

Neurosciences et justice : quelles interactions ?

Cerveau & Psycho

Les émotions Comment les déchiffrer ?

- **Facebook et l'amitié sur Internet**
- **Les enfants et leur ami imaginaire**
- **Les secrets de la motivation**
- **D'où vient l'attrait pour les coïncidences ?**



M 07656 - 35 - F: 6,95 € - RD



n°35 - Bimestriel septembre - octobre 2009

Rentrée psy

Biologie pour psychologues **Nouveauté**

Jean-Luc Picq

Outil précieux pour acquérir les connaissances essentielles en biologie, ce livre est aussi pour l'étudiant en psychologie une source de réflexions sur les déterminants du comportement humain.

Éd. 2009 - 336 p. - 15,00 €

Biologie des émotions

Catherine Belzung

Que se passe-t-il dans notre cerveau quand nous avons peur ou que nous sommes en colère ? L'ouvrage présente les découvertes les plus récentes dans le domaine de recherche en plein essor qu'est la psychobiologie.

Éd. 2007 - 484 p. - 39,00 €

Panorama des statistiques **Nouveauté** pour psychologues

Introduction aux méthodes quantitatives

Denis Cousineau

Un panorama des statistiques telles qu'elles sont utilisées en psychologie et dans les sciences sociales.

Il décrit une large panoplie de statistiques descriptives (moyennes, variances, asymétries, médiane, corrélation, quantile, etc.) et de statistiques inductives (tests de moyennes, de proportions, d'effectifs, de corrélations, etc.).

Éd. 2009 - 350 p. - 32,50 €

Psychologie du jugement **Nouveauté** et de la décision

Sous la direction de : Bernard Cadet, Gérard Chasseigne

Rédigée par les meilleurs spécialistes, une présentation synthétique, documentée et actuelle des activités cognitives qui sous-tendent l'évaluation, le jugement et la décision.

Éd. 2009 - 300 p. - 35,00 €

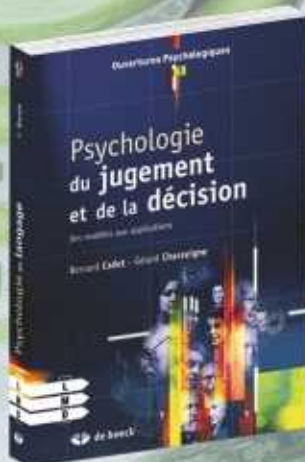
Les sociétés animales **Nouvelle édition**

Évolution de la coopération et organisation sociale

Serge Aron, Luc Passera

Dans son approche, cet ouvrage s'inspire de l'écologie comportementale, une discipline de la biologie située au carrefour de l'éthologie, de l'écologie et de l'évolution. Il traite à la fois de l'évolution, de la coopération et de l'organisation des sociétés animales.

2^e éd. 2009 - 336 p. - 29,50 €



de boeck

En librairie ou sur www.deboeck.com

Cerveau & Psycho

www.cerveauetpsycho.fr

Pour la Science,
8 rue Férou, 75278 Paris cedex 06
Standard : Tel. 01 55 42 84 00

Directrice de la rédaction – Rédactrice en chef :
Françoise Pétry

Cerveau & Psycho

Rédacteurs : Sébastien Bohler

Pour la Science :

Rédacteur en chef adjoint : Maurice Mashaal
Rédacteurs : François Savatier, Philippe Ribeau-Gesippe,
Bénédicte Salthun-Lassalle, Jean-Jacques Perrier,
Émilie Auvrouin

Dossiers Pour la Science :

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin
Rédacteur : Guillaume Jacquemont

Génies de la Science :

Rédactrice : Marie-Neige Cordonnier

Directrice artistique : Céline Lapert

Secrétariat de rédaction/Maquette :

Annie Tacquenot, Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault,
Raphaël Queruel, Ingrid Leroy, Pascale Thiollier-Dumartin

Site Internet : Philippe Ribeau-Gesippe.

Marketing : Heidi Chappes

Direction financière : Anne Gusdorf

Direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Jérôme Jalabert,

assisté de Marianne Sigogne et Emmanuelle Feuillu

Presse et communication : Susan Mackie

Directeur de la publication et Gérant :

Marie-Claude Brossollet

Conseillers scientifiques : Philippe Boulanger

et Hervé This

Ont également participé à ce numéro : Bettina Debù,
Hans Geisemann

Publicité France

Directeur de la publicité : Jean-François Guillotin
(jf.guillotin@pourlascience.fr) assisté de Nada Mellouk.
Tél. : 01 55 42 84 28 ou 01 55 42 84 97
Télécopieur : 0143 25 18 29

Service abonnements

Ginette Grémillon : Tél. : 01 55 42 84 04
Abonnements pour la Belgique : edigroup Belgique Sprl - 5
place du champ de Mars - 20th floor - 1050 Bruxelles - tel.
070/233 304 - abobelgique@edigroup.org
Abonnements pour la Suisse : edigroup sa - 39 rue Peillonex
ch 1225 Chene Bourg - tel. 022/860 84 01 - abonne@edigroup.ch

Diffusion de Pour la Science

Canada : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal,
Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châlets, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oies - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

Commande de dossiers et de magazines :

08 92 68 11 40 (de l'étranger, (+33) 2 37 82 06 62)

Toutes les demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue « Cerveau & Psycho », doivent être adressées par écrit à « Pour la Science S.A.R.L. », 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06. © Pour la Science S.A.R.L.

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. Certains articles de ce numéro sont publiés en accord avec la revue Spektrum der Wissenschaft (© Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft, mbHD-69126, Heidelberg). En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins - 75006 Paris).

Émotions et liberté

Dans une monarchie bien réglée, les sujets sont comme des poissons dans un grand filet : ils se croient libres, et pourtant ils sont pris.

Mes pensées, Montesquieu

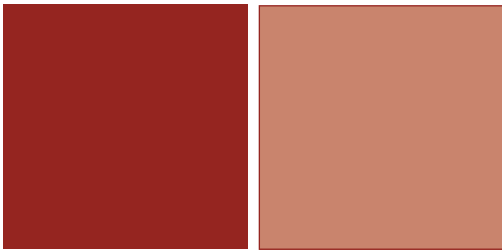
Nous avons généralement l'impression que nous sommes libres, que nos actes résultent de notre volonté. Mais cette liberté n'est qu'illusion selon Spinoza qui affirmait : « Les hommes sont conscients de leurs désirs et ignorants des causes qui les déterminent. » Quelles sont ces causes ? Entre autres, les gènes, l'environnement, les émotions. Les émotions font la loi. Tant les expériences de psychologie que l'imagerie cérébrale confirment leur rôle sur le fonctionnement de l'organisme et dans nos relations à autrui (*voir le Dossier sur les émotions, page 45*).

Comment interviennent-elles dans la communication ?

Notamment par le biais de l'imitation. Diverses expériences montrent que, chez des sujets observant une personne qui rit, les muscles du rire s'activent. Inversement, si l'on empêche un sujet de contracter ses muscles du rire, d'une part, il se sent triste et, d'autre part, il ne perçoit plus cette émotion chez autrui. L'imitation sert à communiquer et à comprendre l'état affectif d'autrui. Peut-on maîtriser ses émotions ? Des expériences réalisées avec une méthode d'imagerie en temps réel révèlent qu'un sujet peut moduler l'activité d'une zone cérébrale associée à une émotion négative, par exemple une douleur, ce qui en réduit la perception.

Si l'on peut « manipuler » ainsi son activité cérébrale, comment croire que l'imagerie cérébrale puisse être d'un quelconque secours pour confondre un accusé qui ment ? Les images révèlent l'activité du cerveau, mais aussi l'éventuelle présence de lésions ou de tumeurs. Ces dernières modifient parfois le comportement des individus (*voir Voyage vers l'amoralité, page 82*). L'imagerie cérébrale pourrait être utilisée par des avocats plaçant la non-responsabilité de leur client. Mais elle devra faire la preuve de sa fiabilité avant d'entrer dans les tribunaux (*voir Neurosciences et justice, page 76*).

L'homme libre doit être capable de maîtriser ses émotions et ses passions. Alors sommes-nous libres ? Au moins de sourire, même de se forcer à sourire, pour déclencher chez soi une émotion positive et chez autrui un réflexe d'imitation qui enclenche une émotion positive, laquelle sera reproduite par le jeu des miroirs émotionnels...



Psychologie

Cinéma : décryptage psychologique Serge Tisseron

Coraline, l'enfance sans repères 12

Ce film est le reflet d'une jeunesse désorientée.

Psychologie sociale Jean-Louis Dessalles

Destin ou coïncidence ? 18

Certains hasards sont si troublants qu'on veut y voir un sens.

Analyse Sebastian Dieguez

Michael Jackson : aux frontières de l'humain 22

L'analyse de la descente aux enfers de l'artiste.

Psychologie et vieillissement Christopher Hertzog

Un esprit sain dans un corps sain 28

L'exercice physique préserve les facultés cognitives des personnes âgées.

Psychologie au quotidien Nicolas Guéguen

Facebook : l'amitié en réseau ? 34

Internet modifie la notion même d'amitié. Pas toujours en mal.

Psychologie du développement Inge Seiffge-Krenke

L'ami imaginaire 40

Un enfant sur trois a un ami imaginaire, qui l'aide à traverser les moments difficiles.

Éditorial 1

L'actualité des sciences cognitives 4

- Fermez les yeux, la musique sera plus belle
- Noir, c'est noir
- Aristote, le perroquet épicurien
- L'apnée endommage le cerveau
- Hommes et femmes, la loi du stress
- Le cerveau psychopathe : un défaut isolé
- Un pas vers la régénération de la moelle épinière ...

Dossier Émotions

Un monde d'émotions Robert Soussignan
Les émotions sont-elles innées ou déterminées culturellement ? 46

Mieux vivre ses émotions Moïra Mikolajczak
L'intelligence émotionnelle, une clé pour gérer ses émotions. 52

Du visage à l'expérience subjective Paula Niedenthal
En regardant une personne, on devine ce qu'elle ressent. 58

Les émotions au cœur du cerveau Sylvie Berthoz
Comment le cerveau fabrique nos affects et les régule. 60

Le dérèglement des émotions L. Mondillon et M. Mermillod
Diverses pathologies résultent d'anomalies des aires de la peur. 66

Idées reçues en santé mentale 92

Les schizophrènes sont dangereux

Analyses de livres 94

- Au nom du seigneur : la religion au crible de l'évolution
Scott Atran
- Remettre du rire dans sa vie.
La rigologie, mode d'emploi
Corinne Cosseron

Tribune des lecteurs 95

Sur le site
cerveauetpsycho.fr

- Retrouvez l'intégralité de votre magazine en ligne
- Découvrez plus d'actualités
- Réagissez aux articles
- Posez vos questions aux experts
- Consultez et téléchargez les articles en archives
- Abonnez-vous en ligne

Neurobiologie

Philosophie Bernard Baertschi

Vivre libre avec un cerveau qui ne l'est pas 72
Sommes-nous libres si le cerveau détermine nos actions ?

Essai Michael Gazzaniga

Neurosciences et justice 76
Les scanners cérébraux ne sont pas assez fiables pour être introduits dans les procès.

Patrick Verstichel **Le cas clinique**

Voyage vers l'amoralité 82
Quand une maladie du cerveau fait perdre le sens moral.

Jean-Claude Dupont **Histoire des neurosciences**

La découverte de l'aire du langage 86
Broca ouvrit la voie à la recherche de la localisation des fonctions cognitives.

Questions aux experts Alain Lieury

Comment rester motivé... ou le devenir ? 90
Soixante ans de psychologie livrent les clés de la motivation.

L'ami imaginaire

40



L'actualité

des sciences cognitives

Fermez les yeux, la musique sera plus belle

Écoutez le deuxième *Nocturne* de Chopin, et fermez les yeux. L'émotion gagne le corps tout entier. Le simple fait de fermer les yeux agit, paradoxalement, comme une illumination qui permet de voir la vérité émotionnelle de la musique.

Des neuroscientifiques et psychologues, de l'Université de New York et de Tel-Aviv, ont étudié ce qui se passe lorsque, les paupières closes, nous ressentons cette amplification émotionnelle. Ils ont constaté que l'activité d'une zone clé de l'émotion dans le cerveau, l'amygdale cérébrale, augmente lorsqu'on ferme les yeux en écoutant un morceau triste ou angoissant.

Comment expliquer cet effet ? Yulia Lerner et ses collègues ont constaté que deux autres

centres nerveux entrent en action : le locus cœruleus situé non loin de la moelle épinière, et le cortex préfrontal ventromédian, localisé de l'autre côté, vers le front. Ici se trouve le sens de l'amplification émotionnelle. L'activité du locus cœruleus rend le corps plus sensible à toutes les stimulations tristes ou menaçantes. La fonction première de ce noyau cérébral est de préparer l'organisme à faire face à des dangers ou à des privations. Il s'active lorsque nous avons du mal à percevoir notre environnement, et donc dans l'obscurité. Le fait de fermer les yeux abaisse donc le seuil de détection par l'organisme de ce type de stimulations. Le corps devient plus sensible à la douleur, la tristesse, la crainte.

En retour, le locus cœruleus avertit l'amygdale des réactions du corps face à ces stimulations : frissons, augmentation du rythme cardiaque, resserrement des viscères.

Quant au cortex préfrontal ventromédian, également sollicité par l'amygdale cérébrale, il analyse les sensations déclenchées par le locus cœruleus. Il évalue le caractère subjectif de l'émotion, y mêle des souvenirs et des appréciations personnelles.

Grâce à l'action du cortex préfrontal ventromédian et du locus cœruleus, articulés autour de l'amygdale, le corps et l'esprit jouent ainsi le rôle d'une caisse de résonance pour la musique, dont la profondeur est régulée par la sensation que nous avons de contrôler notre environnement. Les yeux fermés, nous perdons prise sur ce qui nous entoure, nous sommes plus vulnérables, plus perméables aux émotions négatives.

Y. Lerner et al., *Eyes wide shut : amygdala mediates eyes-closed effect on emotional experience with music*, in *PLoS One*, vol. 4, p. 6230, 2009



Noir, c'est noir

L'humour noir, la noirceur de l'âme, les romans noirs ou les chevaliers noirs : le noir est le plus souvent considéré dans nos cultures comme triste, néfaste ou mauvais. Selon le psychologue Paul Rozin, anthropologue et psychologue passionné par les diverses formes du dégoût à travers les cultures, la noirceur serait dans les cultures occidentales une métaphore de l'impureté des corps ou des aliments, et pour cette raison aurait une connotation négative.

Gary Sherman et Gerald Clore, de l'Université de Virginie, ont mis cette hypothèse à l'épreuve, à l'aide d'un test bien connu des psychologues : le test de Stroop. Ce test repose sur l'hypothèse que des mots sont identifiés plus vite quand leur couleur et leur sens sont cohérents. Ainsi, le mot *orange* écrit en orange est décrypté plus vite que ce mot écrit en vert. Ici, il s'agissait de lire sur un écran d'ordinateur des mots qui apparaissaient en noir ou en blanc sur un fond gris, et dont la signification présentait une connotation morale ou amoral. Ainsi, le



mot *tricher* pouvait apparaître en noir ou en blanc, de même que des mots à connotation morale, tel *partager*. G. Sherman et G. Clore ont constaté que les gens identifient plus rapidement les mots connotés moralement (*généreux, honnête, bon*) lorsqu'ils sont écrits en

blanc, et plus rapidement les mots immoraux (*tricher, cruel, égoïste*) lorsqu'ils sont écrits en noir. Cela montre que la perception de la couleur noire préactive dans le cerveau les réseaux de neurones codant des significations amoraux. Une fois préactivées, elles sont identifiées plus rapidement, ce qui explique les résultats du test.

Il existe ainsi une association inconsciente entre le noir et l'amoralité. Les psychologues ont établi qu'elle s'enracine dans le besoin de pureté au sens littéral du terme, en montrant que les personnes chez qui cette différence d'identification des mots est la plus prononcée font aussi la plus forte consommation de détergents, de savon et de dentifrice. C'est par conséquent le besoin de pureté qui semble sous-tendre l'association inconsciente que nous faisons entre la noirceur et l'immoralité.

G. Sherman et G. Clore, *The color of sin : white and black are perceptual symbols of moral purity and pollution*, in *Psychol. Sc.*, à paraître

Aristote, le perroquet épicurien

Oui, les animaux peuvent ressentir du plaisir, mais aussi en avoir conscience. Un perroquet du nom d'Aristote, élevé à l'Université Laval de Québec, a réussi récemment à exprimer son plaisir de goûter une cuillerée de yaourt.

Cette prouesse est le fruit d'un long entraînement. D'abord, le maître d'Aristote lui a appris la signification de certains mots, tels que « gratte » ou « cacahuète ». Le perroquet a ensuite appris à associer le verbe *donner* à ces mots, pour obtenir les gratifications correspondantes en disant : « Donne gratte » ou « Donne cacahuète ». Puis un jour, le maître, pendant qu'il le grattait, lui dit : « Bon ». Dès lors, Aristote associa le fait d'être gratté au mot *bon*, et déclara : « Gratte bon. » Mais on pouvait toujours penser qu'il avait appris cette expression par simple association, du fait que

son maître avait prononcé le mot *bon* au moment où il le grattait.

Mais vint le jour où Aristote, goûtant pour la première fois une cuillerée de yaourt, annonça de lui-même : « Yaourt bon. » Il avait associé le qualificatif *bon* à un nouvel aliment qui lui procurait du plaisir. C'était la preuve qu'il avait compris que le terme *bon* sert à exprimer le plaisir, indépendamment de sa cause.

Une expérience anecdotique ? Pas tant que cela. Car les recherches en psychologie montrent que la capacité d'exprimer ses émotions positives est une des clés pour vivre plus heureux. Une maxime très épicurienne pour le perroquet Aristote.

M. Cabanac, *Do birds experience sensory pleasure ?*, in *Evol. Psy.*, vol. 7, p. 40, 2009



L'apnée endommage le cerveau



Rich Carey / Shutterstock

Les spécialistes mondiaux de l'apnée, qu'il s'agisse des plongeurs en eaux profondes ou des adeptes de l'apnée statique, restent souvent plus de cinq minutes sans respirer. Le record du monde, détenu par le Français Stéphane Mifsud, est de 11 minutes 35 secondes. Que se passe-t-il dans le cerveau quand l'apport d'oxygène « frais » est interrompu pendant de telles durées ?

Une équipe de biologistes de l'Université de Lund en Suède a mesuré la concentration d'une protéine nommée S100B dans le sang d'apnéistes professionnels s'immergeant pendant des durées variant entre quatre et sept minutes. Cette protéine est produite par les astrocytes, une classe de cellules entourant les neurones dans le cerveau. Elle est utilisée en clinique comme un marqueur des dommages cérébraux, puisque sa concentration dans le sang augmente après une ischémie ou un accident vasculaire cérébral provoquant un arrêt de l'oxygénation de certains tissus.

Les biologistes ont constaté une forte augmentation de la protéine S100B dans les minutes qui suivent l'apnée, ce qui laisse supposer une ouverture partielle de la barrière hématoencéphalique, c'est-à-dire du fin réseau de vaisseaux qui protègent le cerveau des agressions extérieures. On ignore la cause de ce phénomène, également observé chez les personnes victimes d'apnées du sommeil, mais la présence de la protéine S100B fait redouter des lésions neuronales qui, bien que sans conséquences apparentes sur le moment, pourraient entraîner des séquelles à plus long terme pour les plongeurs. Pour évaluer le vrai risque de l'apnée, les biologistes suédois espèrent que ces professionnels seront suivis durant toute leur carrière.

J. Andersson et al., *Increased serum levels of the brain damages marker S100B after apnea in trained breath-hold divers*, in *J. Appl. Physiol.*, publication en ligne avancée

À la télé, la pub c'est bien !

La nouvelle loi sur l'audiovisuel public, qui bannit les publicités des écrans à partir de 20 heures 30, devrait avoir selon les psychologues des effets inégaux selon les programmes. En effet, une étude de l'Université de Californie a montré que les interruptions publicitaires lors d'un programme diminuent l'intérêt dans le cas de films, mais l'augmentent pour les émissions qui présentent un « effet de lassitude », par exemple des discussions sur des sujets futiles en présence de célébrités.

Dans ce type d'émissions qui ne sont pas construites autour d'une intrigue, l'attention et l'intérêt finissent par s'éteindre, sauf si l'on insère des pauses publicitaires : dans ce cas, des personnes interrogées déclarent avoir davantage apprécié le programme. De fait, les soirées « lassantes » sont plutôt le privilège de la première chaîne, où se concentre l'offre publicitaire. En revanche, les films sont plutôt présents sur la deuxième chaîne et la troisième. La science et l'intuition des producteurs se rencontrent...

L. Nelson et al., *Enhancing the television-viewing experience through commercial interruptions*, in *J. of Consumer Res.*, à paraître

Dans le secret du ronronnement

Un ronronnement est plus complexe qu'il n'y paraît. Lorsqu'un chat ronronne, il émet un son d'une fréquence de 27 hertz (27 oscillations par seconde), une sonorité grave et légèrement rauque. Mais dans certains cas s'ajoute à ce signal fondamental une fréquence discrète beaucoup plus élevée, proche de 400 hertz. C'est ce qu'ont découvert Karen McComb et ses collègues de l'Université du Sussex : le message caché dans le ronronnement exprimerait une envie de nourriture, sorte d'appel discret lancé par l'animal à ses maîtres. Les éthologues ont constaté que des gens n'ayant jamais eu de chat reconnaissent intuitivement que les ronronnements comportant ce petit signal aigu traduisent un besoin de nourriture. On pense que les humains sont sensibles à cette fréquence, car elle correspond à celle émise par les nourrissons affamés. Le chat userait de ce stratagème pour stimuler notre fibre nourricière.



Bertram Rowek / Shutterstock

Sexe et publicité : rapports mitigés

Le sexe fait-il recette dans la publicité à la télévision ou sur Internet ? Selon une étude de l'Université de Colombie-Britannique au Canada, tout dépend du public auquel il s'adresse : la bagatelle aurait des effets positifs sur la perception d'une publicité chez les hommes, mais des effets plutôt négatifs chez les femmes, sauf si la scène représente un homme et une femme engagés dans une relation appelée à durer. Les femmes acceptent le sexe s'il a un sens, les hommes l'acceptent en tant que tel. Aux publicitaires d'en tenir compte.

Cannabis : les causes de l'amnésie

La consommation chronique de cannabis entraîne des troubles de la mémoire épisodique que l'on attribue généralement au fait que le tétrahydrocannabinol, la substance active de la plante, se fixe sur des récepteurs neuro-naux situés dans une zone du cerveau cruciale pour la mémorisation, l'hippocampe. Que se passe-t-il dans ce noyau cérébral ?

Emma Puighermanal et ses collègues de l'Université de Barcelone, de Bordeaux et de Mayence ont montré que l'activation des récepteurs cannabinoïdes par le tétrahydrocannabinol entraîne une cascade de réactions biochimiques dans les neurones de l'hippocampe, aboutissant à un dérèglement de la synthèse des protéines. Or on sait que la synthèse de protéines lors de la mémorisation doit être finement régulée pour que certaines connexions entre neurones soient consolidées. La perturbation de cet équilibre expliquerait que le cannabis empêche la formation de souvenirs fiables.

Selon Giovanni Marsicano, l'un des auteurs de l'étude, les expériences réalisées à Barcelone et à Bordeaux ont permis d'identifier à la fois la classe des neurones (utilisant le neuromédiateur nommé GABA) où se manifestent les phénomènes amnésiques dus au cannabis et une molécule (mTOR) qui, activée par les récepteurs cannabinoïdes, perturbe la synthèse des protéines.

Le cannabis est une molécule dotée de vertus thérapeutiques (elle est utilisée aux États-Unis pour maintenir la prise alimentaire chez des patients subissant une chimiothérapie) qui gagnerait à être utilisée dans certains cas à condition de pouvoir éviter l'amnésie, par exemple en limitant l'activité de la molécule mTOR dans les neurones GABAergiques.

E. Puighermanal et al., Cannabinoid modulation of hippocampal long-term memory is mediated by mTOR signaling, in Nat. Neurosci., publication en ligne avancée



Le singe et l'horoscope

Nous savons (presque) tous qu'il est impossible de prédire l'avenir, mais nous lisons (presque) tous notre horoscope dans le journal. Cette constatation démontre, outre une profonde incohérence, que nous sommes probablement programmés pour rechercher la moindre parcelle d'information relative à notre avenir. Les coupables auraient été identifiés : il s'agit des neurones dopaminergiques, généralement actifs lorsque l'on attend une gratification (gagner au loto, trouver l'amour de sa vie), mais dont on sait maintenant qu'ils sont avides de toute forme d'information au sujet des gratifications que nous pourrions obtenir dans un avenir proche ou lointain.

Certes, à ce jour les expériences ont été menées chez le singe. Mais ce petit animal (le macaque rhésus) manifeste l'exact comportement de l'amateur d'horoscope : lorsqu'il a le choix entre attendre un heureux événement (un petit ou grand verre d'eau sucrée) et obtenir une information sur l'amplitude de cet événement (une image lui annonçant la taille du verre à venir), il est irrésistiblement attiré par l'image. En outre, il cherche à obtenir l'information le plus tôt possible, si on lui laisse le choix entre des renseignements immédiats ou différés.

Notre cerveau est équipé des mêmes neurones. Où que nous soyons, et indépendamment de nos espoirs et de nos craintes, nous voulons savoir ce qui nous attend. Si nous lisons naïvement des horoscopes déroutants de mièvrerie, c'est peut-être parce que les neurones dopaminergiques échappent en partie au contrôle du raisonnement rationnel, qui sous-tend notre esprit critique. *Errare humanum est...*

E. Bromberg-Martin et al., Midbrain dopamine neurons signal preference for advance information about upcoming rewards, in Neuron, vol. 63, p. 119, 2009

L'humour remonte le moral

L'humour noir est souvent pratiqué par des professionnels confrontés à des scènes difficiles de souffrance ou de deuil. Les médecins urgentistes notamment en sont friands. Pourquoi cherche-t-on à rire quand tout porte à pleurer ? Selon une étude de la psychologue hollandaise Madelijn Strick, de l'Université de Nimègue, le recours à l'humour dans des situations négatives permet de restaurer l'affect et d'atténuer les effets des émotions négatives. Cette psychologue a soumis des volontaires à des scènes de mutilation ou de souffrance, avant de leur proposer des images réjouissantes, soit comiques (un dessin humoristique), soit positives par leur contenu (un sourire d'enfant, un coucher de soleil, etc.). Elle a constaté que les stimulations humoristiques avaient une capacité particulière à faire disparaître les émotions négatives. En revanche, l'humour n'améliore pas l'humeur quand on est dans un état émotionnel neutre. On comprend les bienfaits des spectacles de clowns proposés aux enfants atteints de maladies graves.

S. Strick et al., Finding comfort in a joke : consolatory effects of humor through cognitive distraction, in Emotion, vol. 9, p. 574, 2009

Hommes et femmes, la loi du stress

Face au stress, hommes et femmes ont des réactions opposées. À l'Université de Los Angeles, des volontaires ont subi un stress physiologique : ils devaient garder leur main dans de l'eau glacée pendant trois minutes. Cette stimulation douloureuse a fait augmenter la concentration de la principale hormone du stress, le cortisol. Puis on leur a fait passer un test dit « du ballon » : il s'agit d'appuyer sur une touche d'ordinateur, ce qui fait gonfler un ballon à l'écran. À chaque pression sur la touche, le ballon enfle un peu plus et on gagne un dollar. Mais si l'on va trop loin, le ballon éclate et l'on perd tout l'argent gagné. Ce test est une bonne mesure de la prise de risque.

De cette façon, on s'est aperçu qu'après un stress, les hommes prennent plus de risques et font plus souvent éclater le ballon. L'inverse se produit chez les femmes, qui gonflent le ballon de façon plus prudente.

Pourquoi ces différences ? Chez l'homme, le stress se traduit par une augmentation de plusieurs hormones dont le cortisol, l'adrénaline, mais aussi la testostérone qui augmente l'agressivité et la prise de risque. Chez la femme, outre le cortisol et l'adrénaline, c'est plutôt l'ocytocine, une hormone du lien social, qui est libérée.

N. Lighthall et al., *Acute stress increases sex differences in risk seeking in the balloon analogue risk task*, in *PLoS One*, vol. 4, p. 6002, 2009



Jean-Michel Thiriet

L'odeur de la peur

Les animaux que l'on mène à l'abattoir, dit-on, sentent l'odeur de la mort et sont agités comme par une macabre prémonition. Vient-on de découvrir ce qui les alerte sur leur sort ? Lilianne Mujica-Parodi et ses collègues de l'Université de Stony Brook ont montré qu'une personne angoissée secrète une sueur qui contient des « molécules de la peur ». Ils ont collecté la sueur sécrétée par des individus qui se jetaient d'un avion, avant qu'ils n'ouvrent leur parachute. Puis, ils ont fait respirer ces extraits à des personnes allongées dans un scanner, afin d'observer l'activité de leur cerveau. Leur amygdale cérébrale – un centre nerveux participant au sentiment de peur – s'est activée intensément. Cela montre que la sueur d'un être angoissé agit sur le centre de l'angoisse dans le cerveau de ses voisins.

Alzheimer : informations mal transmises



Alexander Roth / Shutterstock

On vient de découvrir que la préséniline, une molécule qui a pour fonction de découper en un endroit précis la protéine nommée précurseur de l'amyloïde, en cause dans la maladie d'Alzheimer, intervient également dans le fonctionnement des synapses, les connexions entre neurones : une mutation, présente dans certaines formes héréditaires de la maladie d'Alzheimer, aboutirait à un mauvais fonctionnement des synapses, expliquant les pertes de mémoire et des fonctions cognitives des malades.

Les expériences, réalisées à l'Université de Boston, ont consisté à inactiver, chez la souris, le gène de la préséniline dans les neurones d'une zone essentielle à la mémo-

risation, l'hippocampe. Le gène a été inactivé soit en amont de la jonction entre neurones (côté présynaptique), soit en aval (côté postsynaptique). L'inactivation présynaptique a entraîné la perte d'une propriété essentielle à la mémorisation : la « potentialisation à long terme », c'est-à-dire la capacité de deux neurones à renforcer leur communication à mesure qu'ils sont activés simultanément. En d'autres termes, sans préséniline présynaptique, la mémorisation n'est plus possible.

Ces travaux détaillent en outre le fonctionnement de la préséniline au sein des synapses : normalement, cette molécule assure la libération d'un important neuromédiateur d'un neurone

à l'autre, le glutamate. Il s'ensuit une libération des réserves de calcium intracellulaire dans le neurone cible, ce qui participe à la stabilisation de la synapse et à la « mémorisation » de l'information. La préséniline absente, ce mécanisme est entravé.

Cette découverte montre qu'un défaut de transmission de l'information dans les zones cérébrales de la mémorisation est peut-être la cause de la maladie d'Alzheimer chez certains patients. Une alternative aux pistes les plus fréquemment explorées, mettant en cause des fibrilles entravant le fonctionnement des neurones, et les plaques amyloïdes qui les compriment.

C. Zhang et al., *Presenilins are essential for regulating neurotransmitter release*, in *Nature*, vol. 460, p. 632, 2009

Les rêves, berceau de la créativité

À quoi servent les rêves ? Une expérience de l'Université de Californie à San Diego a montré qu'ils permettent au cerveau d'organiser les informations préalablement mémorisées, de façon à livrer la solution aux problèmes rencontrés pendant la journée.

Dans cette expérience, des volontaires devaient imaginer des analogies entre des triplets de mots et proposer un terme commun se rapportant à chacun d'eux. Si on leur présentait les mots *humour*, *nuit* et *marché*, ils pouvaient par exemple proposer le terme : *noir*.

Avant le test, les participants lisaient des textes où apparaissait occasionnellement le mot *noir*. Ils faisaient ensuite une sieste avant de passer l'épreuve elle-même. Les psychologues ont constaté que ceux dont la sieste avait comporté une phase de sommeil paradoxal, connu pour être propice aux rêves, trouvaient plus facilement la solution au test.

Ainsi, rêver leur permettait de trouver le mot *noir* précédemment entrevu. Les rêves favoriseraient l'utilisation d'une information préalablement rencontrée, pour construire des réseaux de sens et

proposer des solutions créatives. Les psychologues expliquent ce phénomène par la théorie des « nœuds sémantiques » : dans le cerveau, chaque nœud sémantique est un réseau de neurones attaché au sens d'un mot. L'activation d'un nœud sémantique (associé à *noir*) avant la sieste produit une pré-activation de nœuds qui lui sont connectés par des liens de sens (dont *humour*, *nuit* et *marché*). Après la sieste, lorsque ces mots sont lus, ils réactivent le nœud du mot *noir*.

Ainsi, il faut qu'une phase d'activité onirique intervienne, afin que l'activité électrique d'un nœud se propage à ceux qui lui sont sémantiquement associés. En effet, le rêve s'accompagne d'une baisse d'acétylcholine et de noradrénaline, deux importants neuromédiateurs cérébraux, laquelle facilite la propagation dite « horizontale » de l'activité électrique entre les différentes aires du cortex. C'est cette circulation horizontale qui autoriserait les associations de sens émergeant durant les rêves, et qui préparerait le terrain à la résolution des problèmes de la vie réelle.

D. Cai et al., *REM, not incubation, improves creativity by priming associative networks*, in *PNAS*, édition en ligne avancée



Le cerveau psychopathe : un défaut isolé

Ils sont trois ce matin à remplir les questionnaires de l'Institut psychiatrique de Londres. Tony, violeur multirécidiviste. Condamné à la prison à vie en 2001. Patrick, arrêté pour le meurtre d'un homme par strangulation en 1989. Romey, coupable d'assassinat à l'arme blanche de plusieurs femmes âgées dans les années 1990.

Les résultats tombent : tous trois ont de très hauts scores aux tests évaluant la dangerosité d'un psychopathe. Ils ont été associés récemment à un programme d'étude scientifique du « cerveau psychopathe », visant à localiser les éventuelles anomalies cérébrales chez les tueurs les plus insensibles à la souffrance humaine.

L'équipe de Michael Craig propose alors à ces hommes de subir une imagerie par diffusion de leur cerveau. De cette façon, on visualise les faisceaux de neurones reliant différentes zones du cerveau. Cette

recherche repose sur l'idée que les capacités morales, telles que l'empathie ou la capacité de maîtriser ses pulsions violentes, nécessitent que les différents modules cérébraux interagissent correctement. Les résultats confirment cette hypothèse : par rapport à des individus normaux, les psychopathes présentent selon cette étude une réduction des fibres nerveuses reliant le cortex orbitofrontal, à l'avant du cerveau, et l'amygdale cérébrale, un centre névralgique de la formation des émotions et des pulsions, telles la colère ou l'agressivité.

Qu'a-t-on appris sur le fonctionnement mental des psychopathes ? Les fibres nerveuses identifiées, que l'on nomme faisceau unciné, assurent le dialogue entre le cortex orbitofrontal et l'amygdale. Or le cortex orbitofrontal est indispensable pour apprendre que certaines actions sont immorales et réprouvées. Il intervient aussi

dans le contrôle des impulsions et dans l'empathie émotionnelle, qui nous rend sensible à la douleur d'autrui. Quant à l'amygdale, elle est notamment responsable des impulsions ou agressions. Il se pourrait donc que le cortex orbitofrontal, insuffisamment connecté à l'amygdale, ne parvienne plus à inhiber les penchants meurtriers de ces individus. Les passages à l'acte seraient facilités par une absence d'empathie et une incompréhension des principes moraux.

On ignore si le défaut de connexion est inné (biologique), ou s'il résulte de carences d'affect ou d'éducation au cours de l'enfance (acquis). En tout cas, si c'est une connexion cérébrale déficiente qui pousse un individu à tuer, comment évaluer correctement sa responsabilité ?

M. Craig et al., *Altered connections on the road to psychopathy*, in *Molecular Psychiatry*, publication avancée en ligne

Pour ne pas oublier ses pilules

Il est plus difficile d'oublier un geste incongru qu'un geste banal : c'est sur cette idée que repose une nouvelle stratégie pour améliorer la prise de médicaments chez les personnes âgées, qui ne se souviennent pas toujours, à la fin du dîner, si elles ont pris ou non leurs pilules.

Ainsi, on pourrait demander à une personne âgée de prendre son médicament en adoptant une position particulière. Si, à la fin du repas, elle a un doute sur le fait d'avoir pris ou non son médicament, elle se souviendra au moins de ce geste inhabituel.

L'intérêt d'une telle méthode est souligné par une étude de l'Université de Saint-Louis, où des personnes âgées devaient appuyer sur la touche F1 d'un

clavier d'ordinateur, une fois et une seule, au cours d'un test de reconnaissance de formes sur un écran. La moitié des personnes avaient en outre comme consigne d'appuyer sur la touche tout en plaçant leur main gauche sur leur tête ; les autres ne recevaient aucune instruction particulière.

Les participants ayant exécuté le geste « bizarre » n'ont pas commis plus d'erreurs que de jeunes adultes, alors que les autres ont souvent oublié s'ils avaient appuyé ou non sur la touche, et ont répété le geste. La preuve que pour mémoriser, il faut frapper l'imagination, fût-ce au moyen de comportements atypiques.

K. Butler et al., in *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, vol. 16, p. 1, 2009

La tentation gagne toujours

Il y a deux façons d'être honnête : ne pas connaître le mensonge et la tricherie, ou résister aux tentations. Une expérience de l'Université de Cambridge révèle que les individus se comportant honnêtement dans des jeux de société ne présentent pas d'activation des zones cérébrales du « contrôle cognitif ». Le contrôle cognitif désigne l'acte mental par lequel nous surveillons nos pensées et nos actes, qu'il s'agisse de ne pas insulter un passant qui nous aurait bousculés, ou de rester concentrés sur une tâche rébarbative. En somme, les personnes se comportant honnêtement ne se « forcent pas ».

Une autre partie de l'expérience a montré que les individus se comportant parfois de façon malhonnête présentent au contraire une forte activité dans ces zones du contrôle cognitif, notamment le cortex préfrontal. Mieux encore : plus l'activité est forte dans cette zone du cerveau, plus les gens trichent souvent au jeu et cherchent à empocher des mises de façon illicite.

D'où une conclusion paradoxale : plus on cherche à contrôler son comportement et ses pensées, plus on cède finalement à son penchant malhonnête. Cette thèse représente la vision « volontariste » de la vertu, selon laquelle le comportement sain est considéré comme une lutte permanente contre la tentation. La conception opposée, celle « de la grâce », décrit des personnes naturellement honnêtes, insensibles aux assauts de la tentation.

J. Greene et J. Paxton, in *PNAS* édition en ligne avancée.



Diego Cervo / Shutterstock

Trop de café fait halluciner

Attention : boire trop de café peut donner des hallucinations ! Selon une étude de l'Université de Durham, réalisée auprès de 200 étudiants, les personnes buvant plus de sept tasses de café par jour ont trois fois plus de risques d'entendre des voix que les autres. La caféine amplifie les effets du stress, en interagissant avec le métabolisme du cortisol. Or le stress peut à la longue entraîner une distorsion des sens et même, chez certaines personnes, des hallucinations. Mieux vaut surveiller sa consommation de café, même s'il reste possible, selon cette étude, que les personnes naturellement enclines aux hallucinations boivent plus de café que les autres. Pourquoi ? C'est un autre mystère.

Les cellules de Merkel

Les cellules de Merkel ont été ainsi nommées d'après leur découvreur en 1872, le neuroanatomiste allemand Friedrich Merkel. Il s'agit de petites cellules présentes dans l'épiderme et certaines muqueuses de la plupart des vertébrés, dont on vient de découvrir la fonction exacte : elles permettent de ressentir les contacts légers sur la peau, ainsi que les détails des objets que nous touchons. Les cellules sont localisées à proximité des terminaisons nerveuses sensorielles dans l'épiderme, mais on ignore encore si les mécanorécepteurs, qui convertissent les déformations de la peau en courants électriques, sont contenus dans les cellules de Merkel elles-mêmes ou dans les neurones qui sont à leur contact.

Les extravertis et la chirurgie esthétique

Selon une étude de l'Université d'Oslo en Norvège, les personnes qui subissent le plus d'opérations de chirurgie esthétique sont généralement extraverties. Naturellement portées vers le contact social et vers autrui, elles veulent un corps ou un visage « à la hauteur ». D'où le recours au bistouri, mais l'étude a montré que le niveau d'extraversion augmente encore après l'opération ! Dès lors, un seul moyen pour suivre cette spirale d'extraversion : retourner voir le chirurgien.

Un pas vers la régénération de la moelle épinière

Des neurobiologistes français ont mis au point un traitement qui pourrait à terme favoriser la régénération des voies nerveuses endommagées lors d'une section de la moelle épinière.

Alain Privat et son équipe de l'INSERM de Montpellier, en collaboration avec le groupe de Jacques Mallet à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière, à Paris, viennent de montrer qu'il est possible de faire repousser des neurones sectionnés dans des expériences *in vitro*. Cette avancée offre un nouvel espoir pour le traitement des traumatismes de la moelle épinière et du cerveau, voire des accidents vasculaires cérébraux ou des maladies neurodégénératives.

Le principe de cette thérapie réparatrice s'appuie sur le potentiel intrinsèque de régénération des neurones. Une notion qui remonte à 40 ans, lorsqu'Alain Privat étudiait la façon dont se développent les astrocytes, cellules nutritives voisines des neurones. Il lui semblait déjà que ces cellules devaient jouer un rôle plus important que celui qu'on leur attribuait, celui d'auxiliaires des neurones. Il suggère alors que, si les neurones ont du mal à repousser après avoir été sectionnés, c'est à cause des astrocytes qui réagissent très rapidement à toute agression contre le système nerveux. La première réaction des astrocytes consiste à rétablir la barrière hémato-encéphalique, puis à constituer des cicatrices autour de ces blessures. A. Privat et son équipe montrent alors que deux protéines produites par les astrocytes, la GFAP et la Vimentine, forment ce tissu cicatriciel qui isole le neurone de son environnement, l'empêchant de renouer des contacts avec ses voisins.

La confirmation de cette hypothèse viendra de souris génétiquement modifiées qui, privées des gènes exprimant ces deux protéines, ne forment plus de cicatrices astrocytaires après une lésion de la moelle épinière, et présentent des déficits moteurs moins prononcés. Dès lors, un projet se fait jour : chez des personnes victimes de lésions de la moelle ou du cerveau, bloquer l'expression de ces protéines pour empêcher

la formation des cicatrices et favoriser la repousse des neurones.

La technique choisie sera celle des ARN dits inhibiteurs ou ARNi, de petits fragments d'acides ribonucléiques complémentaires des gènes codant ces deux protéines et qui empêchent la machinerie cellulaire de convertir le gène en protéine, ici la protéine cicatricielle. Après trois ans de travail, l'antidote mis au point par l'équipe de J. Mallet est testé sur des neurones cultivés en présence d'astrocytes. Les résultats montrent que les neurones repoussent sur ces astrocytes modifiés, et qu'aucune cicatrice ne se forme.

Le montage moléculaire étant en place, reste à en prouver l'efficacité *in vivo*, d'abord sur l'animal de laboratoire. D'ores et déjà, des résultats convaincants ont été obtenus.

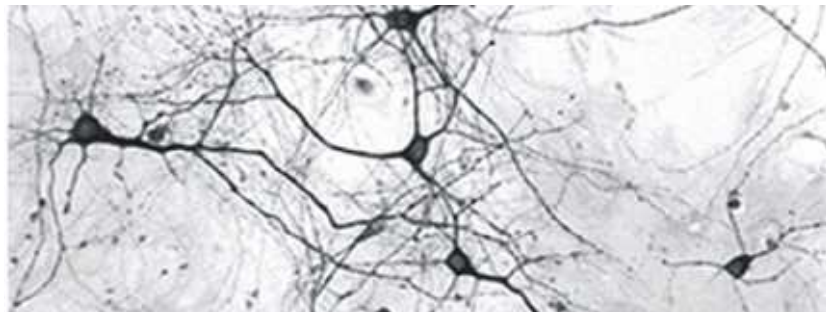
Si ce type d'approche est prometteur, c'est qu'il a l'avantage de s'adapter aussi aux traumatismes crâniens, aux accidents vasculaires cérébraux et même à la maladie de Parkinson. Dans un traumatisme crânien ou un accident vasculaire cérébral, un important tissu cicatriciel entrave la reconstitution des voies neuronales lésées, d'où des paralysies ou des altérations de fonctions cognitives. L'injection stéréotaxique [au moyen de pipettes pénétrant avec précision jusqu'à la zone lésée] permettrait d'introduire les ARNi thérapeutiques sur le site lésé et d'assurer la bonne repousse des neurones.

Pour le patient, ce serait alors l'espoir d'une paralysie limitée, et d'une meilleure préservation de ses fonctions cognitives. Quant aux malades parkinsoniens, ils présentent aussi des cicatrices dans une zone du cerveau participant au contrôle moteur, le noyau caudé : les neurones non détruits sont privés de la possibilité de faire repousser leurs rameaux terminaux, si bien que la thérapie anticicatricielle pourrait être indiquée.

Reste la question des 45 000 paraplégiques de France : cette méthode permettra-t-elle de dissoudre les cicatrices neuronales formées de longue date, afin de libérer la croissance des axones ? L'hypothèse n'est pas hasardeuse, car les protéines qui constituent la cicatrice sont renouvelées environ tous les mois. Aussi peut-on espérer qu'à condition d'inhiber les astrocytes pendant un temps assez long, la cicatrice redevienne « perméable ».

En fait, à ce jour, tout est ouvert et il faudra attendre les prochains mois pour être définitivement fixés sur les possibilités de récupération motrice des souris soumises à ce traitement. Le passage à l'étape suivante devrait être réalisé chez des singes, puis des porcs afin que les pratiques opératoires soient standardisées avant les premiers essais cliniques.

M. Desclaux et al., A novel and efficient gene transfer strategy reduces glial scarring and improves neuronal survival and axonal growth *in vitro*, in *PLoS One*, vol.4, p. 6227, 2009



Des neurones endommagés « repoussent » quand les astrocytes qui les entourent sont modifiés de façon à ne plus produire la protéine cicatricielle GFAP.

Coraline, l'enfance sans repères

Serge Tisseron

psychiatre, psychanalyste,
docteur en psychologie,
est directeur de recherche
à l'Université Paris X,
à Nanterre.

Étrange œuvre cinématographique que *Coraline*, qui a connu un vif succès sur les écrans en ce début d'année. Plus de parents dans ce conte, plus d'histoire ni de moralité à proprement parler. Derrière ce schéma narratif, ne se cache-t-il pas une crise de transmission des valeurs entre adultes et enfants ?



1. La vie de Coraline se déroule dans un décor terne et un environnement affectif déstructuré, où les parents jouent des rôles indifférenciés et guident peu leur fille.

Ames sensibles, s'abstenir : *Coraline* est un film d'horreur parfois aussi cruel que *Shining* de Stanley Kubrick, aussi décoiffant que *Sleepy Hollow* de Tim Burton, et dont le rythme stressant n'a rien à envier à *Terminator*... Mais c'est aussi un film magnifique et merveilleux, et une véritable parabole sur les bouleversements qui affectent aujourd'hui les relations entre les générations.

L'enfance livrée à elle-même

Dans ce film américain réalisé par Henry Selick et sorti le 10 juin 2009, Coraline s'ennuie dans le nouvel appartement où elle a emménagé avec ses parents. Et on la comprend ! La maison est une sévère bâtisse du genre de celles qu'on trouve dans les stations balnéaires du siècle dernier, à Deauville ou Knokke-le-Zoute... mais isolée au milieu de la campagne. Seule consolation, l'étage supérieur est occupé par un dompteur de souris, tandis que le sous-sol abrite deux anciennes trapézistes qui vivent dans le culte nostalgique de leur brillante carrière passée. Autant dire que les rencontres avec ces étranges personnages n'ont rien d'ennuyeux ! Mais Coraline s'ennuie quand même. Et elle s'ennuie d'autant plus, que ses parents sont toujours occupés à travailler chacun dans leur coin sur leur ordinateur. Tellement même que la mère de Coraline n'a plus le temps de cuisiner. Le réfrigérateur ne contient aucune surprise, et Coraline s'assoit chaque jour à table avec morosité. Mais une après-midi, en explorant la vieille bâtisse à la demande de son père qui espère ainsi s'en débarrasser, elle découvre une petite porte située au ras du sol...

À sa demande pressante, sa mère finit par l'ouvrir. Hélas, elle ne donne que sur un vilain mur de brique. Pourtant, la nuit tombée, trois petites souris sauteuses se chargent de réveiller Coraline et de la ramener vers la porte mystérieuse. Cette fois-ci, elle est ouverte ! Un étrange passage mène à un appartement en tout point semblable à celui de ses

En Bref

- Le film *Coraline* propose aux enfants un monde où le héros tâtonne, plutôt qu'il ne raisonne. Il ne lui est guère proposé de clés pour résoudre les difficultés.

- Cette situation fait écho à la situation des adolescents qui aujourd'hui, dans leur majorité, ne font plus confiance aux adultes pour leur donner des clés sur le chemin de la vie.

- Pour réintroduire des clés dans l'éducation des enfants, il faut leur réapprendre à vivre avec leur corps au travers des punitions et des gratifications, par une proximité accrue avec les parents.

parents... à la différence que tout y est plus beau, et disons-le, magique. Les libellules de bois attachées au-dessus du lit de Coraline volent en liberté, le jardin est somptueux et la nourriture succulente. En plus, Coraline y trouve deux parents en tous points semblables aux siens, mais aussi affables et souriants que les vrais sont moroses. Bien sûr, ils ont deux gros boutons ronds cousus à la place des yeux, mais comme ils sont absolument exquis, Coraline décide d'aller les retrouver chaque soir. Et, dans cette maison magique de ses nuits, elle rencontre aussi le dompteur du premier étage et les deux actrices du sous-sol, également transfigurés : la petite pièce de l'un est devenue un cirque merveilleux tandis que la cave des autres est un féérique et somptueux théâtre à l'italienne.

Peu à peu, évidemment, Coraline va découvrir que tout a une contrepartie : il faut, tout d'abord, accepter de se faire coudre des boutons sur les yeux ! Puis d'autres concessions suivront, jusqu'à découvrir que la charmante mère de ce second monde est en réalité une sorcière qui se nourrit des enfants qu'elle parvient à séduire. Pour lui échapper, Coraline ne pourra alors compter que sur son intelligence, un chat qui parle, rencontré en chemin, et un garçon un peu attardé qui se révélera pourtant de bon conseil. Elle devra en outre sauver ses propres parents que la sorcière a pris en otage, car l'une des leçons de ce film est que non seulement les adultes ne peuvent pas faire grand-chose pour les jeunes, mais que c'est en plus eux qui doivent leur venir en aide. Et comme les adultes sont de surcroît incapables de reconnaître ce qu'ils en ont reçu, Coraline sera en définitive condamnée à ne pouvoir raconter ses aventures extraordinaires – et pourtant bien réelles – qu'au chat devenu son ami. Les figures parentales ne sont décidément d'aucun secours, fût-ce pour tendre l'oreille. C'est en cela que *Coraline* n'est guère un conte de fées, malgré les apparences.



2. Dans le monde « idéal » et onirique où pénètre Coraline, un père plus coloré lui tend de grandes mains qui illustrent le contact qu'elle n'a pas avec lui dans la réalité... Sa mère, quant à elle, après avoir montré un visage affable, se révèle être une horrible sorcière...



© 2008 LAIKA Inc. Focus Features

Le monde de Coraline diffère ainsi, comme nous allons le découvrir, de celui du conte de fées. Tout d'abord, par la personnalité des parents. Alors que dans les contes de fées, les rôles sociaux sont bien distingués, les parents de Coraline sont un couple indifférencié : même apparence, même défaut d'attention à leur fille, même accaparement par leur travail. Quant au couple parental du second monde, il s'éloigne plus encore du modèle des contes de fées par l'absence d'une figure masculine forte.

L'absence du père

Il existe bien sûr quelques contes dans lesquels une femme maléfique tire toutes les ficelles, notamment dans *Blanche Neige*, et dans une moindre mesure dans *Cendrillon*. Mais la figure masculine est souvent présente sous forme d'un prince charmant destiné à jouer le rôle que le père manquant n'a pas pu tenir : faire valoir les droits de l'héroïne et lui donner le statut qui correspond à ses mérites. Ce prince charmant redresseur de torts joue finalement le rôle d'un père de substitution, même si ce n'est pas là son statut dans le conte. Et même dans *Pierre et le Loup* et *Le Petit Chaperon Rouge*, un homme apparaît encore sous les traits d'un bûcheron ou d'un chasseur qui rétablit l'ordre patriarcal du monde.

Mais dans *Coraline*, il n'existe pas de contrepoint à la figure absente du père. Et plus encore, le père du second monde se révèle vite n'être qu'une marionnette. Ses confidences à Coraline lui valent d'ailleurs un traitement spécial de la part de son épouse qui le réduit à un état de semi-légume. Et alors qu'il tente d'informer Coraline du danger qu'elle court, sa sorcière de femme le traîne comme un vulgaire pantin vers la sortie en lui rappelant qu'il doit s'occuper des courges. La traduction française fait dire à ce père entre deux bâillements résignés : « J'y courge. » L'homme est donc une courge, on ne saurait être plus clair, et dans ce monde, tout le pouvoir est à la mère.

3. Le monde fabuleux de Coraline est surtout un univers de l'image, parfois proche de celui des jeux vidéo. Toujours coloré et somptueux, il est aussi relativement limité, reposant sur des images peu nombreuses, ce qui le rend très différent du monde des rêves. Coraline y rencontrera un petit garçon qui joue avec les images au moyen de l'objectif bricolé d'un appareil photo.

Le monde des contes de fées, avec le dernier mot laissé à une figure masculine, est décidément bien loin derrière nous... Pour Coraline, et pour bien des enfants d'aujourd'hui, la société est matriarcale. Et le conte n'est plus un moyen de mettre les enfants en garde contre les dangers qu'ils courent, mais plutôt une façon de leur tendre un miroir de la manière dont ils doivent apprendre à se débrouiller sans eux.

Une (petite) part de rêve

Coraline entre dans le second monde au moment où elle s'endort. Elle ferme les yeux... puis les rouvre, se lève, va vers la porte mystérieuse et pénètre dans l'appartement magique. Ce monde est-il pour autant celui du rêve ? Rappelons que pour Freud, le rêve est une réalité mixte qui nécessite la collaboration de deux partenaires, qu'il nomme « l'entrepreneur » et « le capitaliste ». Dans la vie réelle, le capitaliste est celui qui apporte les capitaux ; dans le rêve, il apporte les souvenirs de la veille. L'entrepreneur, quant à lui, utilise les capitaux pour réaliser son objectif ; dans le rêve, ce sont les divers désirs du rêveur qui jouent ce rôle. Coraline semble obéir à ce modèle puisque des éléments de la vie diurne de l'héroïne se retrouvent dans le monde fantastique auquel elle accède pendant la nuit. Par exemple, les chiens des deux actrices auxquels l'une d'entre elles met des petites ailes se retrouvent dans les chiens chauve-souris de son cauchemar, et le dessin de la clé en forme de bouton qui ferme le passage vers le second monde revient comme un *leitmotiv* tout au long du film.

Pourtant, ce monde du rêve a aujourd'hui un concurrent, c'est celui des images. Plusieurs aspects de ce film en rappellent l'importance. Le garçon qui deviendra le compagnon de Coraline s'est bricolé un casque de moto avec un vieil objectif de caméra qui lui permet de regarder le monde comme s'il le filmait. Et le seul moment où Coraline et ce garçon jouent ensemble est celui où elle utilise un appareil photo qui permet – par exemple – de faire croire que le garçon mange une énorme limace, alors que ce n'est qu'une mise en scène !

En ce sens, le monde où Coraline s'introduit la nuit pourrait bien être celui de la réalité virtuelle, autant que celui du rêve ! D'ailleurs, alors que le monde des rêves est infini, le monde nocturne de Coraline est tout petit. On peut en faire le tour très vite, un peu comme pour la planète du *Petit Prince*. En outre, le monde du rêve est toujours plus saugrenu que la réalité, mais il est rarement plus beau. Or le monde de Coraline est, lui, somptueux... exactement comme la réalité virtuelle. Dans les jeux vidéo par exemple, les couchers de soleil sont toujours magnifiques, la lumière parfaite, le paysage magique. D'ailleurs, la petite porte qui permet à Coraline de changer de monde a la taille d'un écran. L'auteur pensait-il aux mondes virtuels en imaginant cette ouverture dont la mère

a voulu cacher la clé ? En tout cas, la logique qui y prévaut n'est ni celle des contes de fées ni celle des rêves, mais plutôt celle... des jeux vidéo.

Vers une culture du tâtonnement

Dans les contes de fées, les personnages ont le mode d'emploi des objets qu'ils trouvent. Par exemple, le *Petit Poucet* sait à quoi vont lui servir les pierres qu'il ramasse, tout comme il connaît le mode d'emploi des bottes de sept lieues qu'il dérobe à l'ogre. Dans *Coraline*, tout est différent, mais exactement comme dans les jeux vidéo. D'abord, les objets surgissent de façon imprévisible. Prenons le cas de l'anneau triangulaire percé d'un trou rond qui sera si utile à la fillette pour remporter son pari contre la méchante sorcière... La façon dont cet anneau lui arrive n'indique rien sur la manière de s'en servir.

La scène se passe chez les deux anciennes actrices. L'une d'elles propose des bonbons si vieux qu'ils sont tous collés les uns aux autres. Impossible d'en prendre un sans les emporter tous, et le saladier qui les contient avec eux ! Coraline refuse donc poliment de se servir... La vieille actrice s'empare aussitôt de deux aiguilles à tricoter et frappe frénétiquement les bonbons. Puis, du fond du récipient qui contient maintenant une poudre de sucre, elle tire un anneau qu'elle donne à Coraline. Elle le prend sans savoir à quoi il lui servira, et c'est seulement plus tard qu'elle aura l'idée de le poser sur son œil, et en découvrira le pouvoir : faire apparaître en rouge sur fond gris les objets dont elle doit s'emparer pour vaincre la sorcière.

Observons maintenant le comportement de l'héroïne. Dans les contes de fées, le héros est invité à réfléchir avant d'agir. Que sa stratégie soit personnelle ou suggérée par une fée ou quelque divinité, il en a toujours une. Par exemple, dans *Le Chat Botté*, le chat qui va voir l'ogre sait très bien qu'il va le mettre au défi de se transformer en souris... afin de pouvoir le dévorer ! Et la princesse de *Peau d'Âne* reçoit de la fée sa tante le conseil de demander à son père la peau d'un âne producteur de richesses afin de la dissuader de vouloir épouser sa fille.

Mais Coraline, elle, n'a pas de stratégie. Par exemple, lorsque le chat lui suggère de défier la sorcière en lui proposant un jeu, elle n'a aucune idée de la manière dont elle peut gagner l'épreuve. Pourtant, elle accepte. Et lorsqu'à la dernière étape du combat, elle se trouve à court d'imagination, elle lance le chat qu'elle a dans les bras au visage de la sorcière. À ceux qui pourraient penser que c'était mûrement réfléchi, elle donne un démenti cinglant. Dans la dernière partie du film, elle s'excuse en effet auprès du chat d'avoir agi ainsi. C'est parce qu'elle n'avait aucune autre idée, avoue-t-elle... Enfin, quand les fantômes des enfants morts conseillent à Coraline de cacher la clé de la porte de l'autre monde pour que la sorcière ne commette jamais plus aucun crime, c'est sans lui dire com-

ment s'y prendre. Nous voici bien loin du conte de fées où un personnage guide en général le héros sur le bon chemin. Dans *Coraline*, les objectifs sont fixés, mais jamais les moyens.

Il n'est donc pas étonnant que le spectateur de ce film soit invité lui aussi à découvrir au fur et à mesure, et par ses propres moyens, les règles d'un monde incompréhensible. Par exemple, il voit au cours du film la Lune se voiler progressivement et comprend seulement peu à peu que cette étrange éclipse est due à un gigantesque bouton de culotte qui anticipe ceux qui seront bientôt cousus sur les yeux de Coraline...

D'une certaine façon, ce film où l'héroïne doit tout découvrir par elle-même rejoint les aventures de *Harry Potter*. Rappelons que dans cette série, le vieux Dumbledore, qui incarne une figure paternelle puissante et sage, connaît l'usage des objets qu'il confie à Harry, mais ne le lui donne pas afin que celui-ci le découvre par lui-même. Coraline fait un pas de plus : les adultes ne possèdent pas le mode d'emploi des objets qui les entourent, et en plus ils ne savent pas qu'ils ne l'ont pas ! Mais n'en rions pas trop vite, car ce monde est le nôtre...

Ainsi, Coraline n'est pas loin de renoncer à attendre quoi que ce soit de ses parents. Sa situation fait ainsi écho à la nouvelle culture des adolescents, une culture des pairs où la solution aux difficultés vient du partage des compétences avec ceux qui ont leur âge, bien plus que d'une aide des adultes. Une récente étude de l'Université de Berkeley a d'ailleurs révélé que les jeunes n'attendent plus grand-chose des adultes en termes d'apprentissage. Ils sont même enclins à penser que leurs camarades sont mieux placés que leurs géniteurs pour leur faire découvrir ce qui leur sera utile dans la

Un précédent : *Hansel et Gretel*

Dans le conte des frères Grimm, Hansel et Gretel sont deux enfants attirés par une maison en pain d'épices où habite une effroyable sorcière, laquelle n'a pour objectif que de les manger. Ce monde rappelle l'univers merveilleux de Coraline où une mère initialement affable se transforme en horrible sorcière. Toutefois, la perspective est tout autre : dans le conte des frères Grimm, les enfants doivent échapper à la sorcière pour retrouver leurs parents. En outre, ils usent de stratégies « intelligentes ».





Tracy Whitteside / Shutterstock

comme une invitation à s'amender et à changer d'attitude, mais comme une humiliation insupportable. Chez eux, la punition ne rentre pas dans un monde de culpabilité, mais de honte. Ils manquent tellement d'estime d'eux-mêmes que lorsqu'ils sont punis, ils ne peuvent plus penser être estimés, et ont parfois même des difficultés à se penser vivants. Ils vivent la marginalité partielle et transitoire provoquée par la punition comme une marginalisation totale et définitive, bref comme une catastrophe de honte. Toute punition entraîne alors chez eux une réaction aux antipodes de ce qui était recherché : un surcroît d'agressivité visant à rejeter la honte qu'ils ont l'impression qu'on veut leur imposer.

Réhabiliter la punition et la gratification

En quoi Coraline reflète-t-elle l'évaluation actuelle des rapports entre parents et enfants ? Il s'agit d'un format narratif nouveau en ce sens qu'il s'adresse aux enfants en abandonnant la logique du conte, où figurent des parents forts et où sont livrées des clés pour la vie : ici, ni parents ni clés ni stratégies, plutôt une culture de l'immédiat et de l'improvisation où l'on apprend « sur le tas », ce qui rappelle la culture des pairs qui caractérise l'adolescence moderne. Mais si l'on devait réfléchir aux liens entre le virtuel et cette évolution des rapports générationnels, il faudrait inclure le phénomène de « distanciation » entre parents et enfants, où la punition est discréditée, ce qui limite aussi la gratification, comme nous l'avons expliqué. La fragilisation du lien intergénérationnel favorise-t-elle l'immersion des jeunes dans la culture de l'improvisation qui est celle des jeux vidéo et de *Coraline* ? L'importance prise par le virtuel dans la vie des adolescents contribue-t-elle à fragiliser les rapports de proximité corporelle ? Peut-être les deux à la fois...

Que faire aujourd'hui face à cette situation ? Il est tout d'abord essentiel d'organiser des activités qui engagent le corps comme support de signification. Le jeu de rôle dans lequel les enfants sont invités à jouer diverses situations pourrait remplir ce rôle, et cela dès l'école maternelle, ce que nous avons montré dans un travail de recherche réalisé entre 2007 et 2008. Une deuxième façon d'éviter la fracture générationnelle est de réintégrer le plus possible dans le jeu social les jeunes insensibles à la punition. Pour ce faire, il est essentiel que les parents et les pédagogues apprennent à manier la gratification autant que la punition. Car ces enfants ont un désir de reconnaissance de leurs possibilités à la mesure de leur angoisse d'être rejetés dans la honte. Mais n'est-ce pas là aussi un élément présent dans le film *Coraline* ? Car après tout, si la culpabilité est énoncée par la voix qui condamne, la honte, elle, est d'abord imposée par le regard. Alors, un monde où les yeux sont remplacés par des boutons ne serait-il pas finalement un monde d'où toute honte serait exclue ? ■

4. Certains adolescents ne font pas confiance aux adultes quand il s'agit de trouver des solutions à leurs difficultés, et pensent que les jeunes de leur âge seront d'un plus grand secours. Ils passent l'essentiel de leur temps entre eux.

vie ! Ils acceptent toutefois l'idée que les adultes sont encore bien placés pour leur fixer des objectifs... Exactement sur le modèle des « maîtres » dans les jeux vidéo en réseau.

Un deuxième aspect de la crise actuelle des transmissions tient au fait que les contacts physiques passent de plus en plus au second plan. Cette évolution tient en partie à l'importance prise par les technologies de communication à distance. Les gens communiquent beaucoup plus, mais la plupart de ces échanges sont médiatisés par Internet et le téléphone mobile. De surcroît, les parents ont moins de proximité corporelle avec leurs enfants que par le passé. C'est le cas des parents de Coraline, sauf à la fin du film lorsque son père joue avec elle sur le lit. On voit en effet de plus en plus d'enfants qui semblent avoir souffert d'un défaut de contact corporel. Leurs parents ne les frappent plus, mais ils ont malheureusement très peu de contacts affectueux avec leur progéniture depuis que le spectre de l'inceste et de la pédophilie a étendu une ombre de suspicion sur ces proximités. Enfin, comme les parents sont souvent désemparés et ne savent pas quelles punitions employer, il leur arrive d'utiliser la privation d'affection, à commencer par les « bisous du soir », comme moyen de pression. Le problème est que ces enfants ne deviennent pas plus obéissants pour autant, et tout se passe comme s'ils mettaient leur corps de côté. Bien sûr, ils sont capables de faire du sport et de subvenir aux besoins de leur corps, mais celui-ci n'est plus investi comme un lieu de plaisir ou de souffrance. Il n'est qu'un espace fonctionnel qu'ils peuvent facilement attaquer et tout aussi facilement utiliser pour attaquer autrui. Cela fait aussi partie de la crise actuelle de la transmission.

Enfin, un troisième point de cette crise de la transmission ne se voit pas dans le film *Coraline*, mais est aujourd'hui très important. Il s'agit du fait que la punition n'est plus perçue par certains jeunes

Sur le web

Les résultats de l'étude concernant le jeu de rôle en maternelle sont consultables sur : <http://squiggle.be/serge-tisseron/>

Bibliographie

- S. Tisseron, *La Résilience*, PUF, Coll. Que Sais-je ?, 2007.
- S. Tisseron, *Vérités et mensonges de nos émotions*, Albin Michel, 2005.
- J. C. Snyders, *Drames enfouis*, Buchet/Chastel, 1996.

PUG

Les Presses universitaires de Grenoble

Introduction à la psychologie



978 2 7061 1494 6 • 14€



ISBN 978 2 7061 1473 1 • 14€



ISBN 978 2 7061 1474 8 • 14€



ISBN 978 2 7061 1487 8 • 14€

Essais



ISBN 978 2 7061 1552 3 • 28€

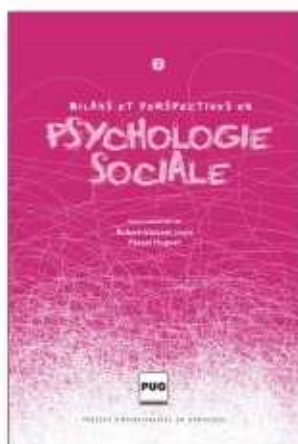


ISBN 978 2 7061 1545 5 • 18€

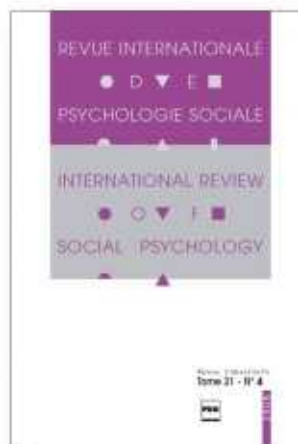


ISBN 978 2 7061 1475 5 • 20€

Série et revue



ISBN 978 2 7061 1482 3 • 30€



ISSN 0992 986 X • 16,10€

Ouvrages disponibles en librairie et sur www.pug.fr

Destin ou coïncidence ?

Deux présidents emblématiques des États-Unis ont été assassinés à 100 ans d'intervalle et leur histoire présente plusieurs points communs. Pourquoi notre cerveau est-il irrésistiblement attiré par de telles coïncidences, y cherchant des marques du destin ? Les psychologues décryptent les mécanismes de cette attirance.

Jean-Louis Dessalles est enseignant-chercheur en Sciences cognitives à l'École nationale supérieure des télécommunications.

Il est des coïncidences troublantes. Deux présidents des États-Unis, John Fitzgerald Kennedy et Abraham Lincoln, ont eu des destins tragiques étonnamment ressemblants. John Fitzgerald Kennedy est élu au congrès des États-Unis en 1946, puis devient président en 1960. Il est assassiné d'une balle dans la tête pendant sa présidence, un vendredi, alors qu'il est près de son épouse. Le vice-président Johnson, né en 1908, lui succède.

Abraham Lincoln est élu au congrès en 1846, devient président en 1860. Il est assassiné d'une balle dans la tête pendant sa présidence, un vendredi, alors qu'il est près de son épouse. Son vice-président Johnson, né en 1808, lui succède.

La coïncidence est frappante. Elle ne s'arrête pas là : les noms des deux présidents comportent sept lettres ; John Wilkes Booth tira sur Lincoln dans un théâtre avant de se réfugier dans un entrepôt, alors que Lee Harvey Oswald tira sur Kennedy depuis un entrepôt, puis se réfugia dans un cinéma (*theatre* en anglais) ; les noms complets des deux assassins comportent 15 lettres ; ceux des successeurs respectifs, Andrew Johnson et Lyndon Johnson, en comportent 13 ; Kennedy fut tué dans une voiture de marque *Lincoln*, etc.

Doit-on objectivement s'étonner d'une telle coïncidence, penser qu'elle révèle une causalité cachée, un bégaiement du destin ou une quelconque connexion magique ? Évidemment non. Il est facile d'établir des analogies entre deux vies remplies d'événements connus. Pour le montrer, Kevin Kern et Kathren Brown ont établi un parallèle à peu près aussi étroit entre deux autres présidents des États-Unis pris au hasard, Harry Truman et Millard Fillmore.

Le caractère objectif de la coïncidence n'est pas ce qui importe ici. Concentrons-nous sur la fascination elle-même. Pourquoi sommes-nous à ce point sensibles aux coïncidences ? À bien y regarder, l'étonnement suscité est bien plus remarquable que l'événement qui le cause. On pourrait croire qu'il s'agit encore d'un « biais », d'une fai-



blesse de notre esprit qui se laisse piéger par les apparences d'une causalité sans fondement, comme l'ont prétendu les psychologues et économistes américains Daniel Kahneman, Paul Slovic et Amos Tversky en 1982. Il n'en est rien. Bien au contraire, le processus cognitif qui nous permet de repérer les coïncidences est un appareil d'une précision jusque-là insoupçonnée, qui ouvre de nouvelles perspectives sur une classe de « calculs » dont notre cerveau semble capable.

Une fascination universelle pour les coïncidences

L'intuition paraît infaillible lorsqu'il s'agit de juger une coïncidence. On imagine facilement que la coïncidence de notre exemple aurait été encore plus forte si les deux présidents étaient morts au même âge ou avaient porté le même prénom. Comment le savons-nous ? Sans doute, dira-t-on, parce que de tels détails renforcent l'analogie entre les deux situations. Vrai, mais insuffisant. On s'accordera sur le fait qu'un écart de 100 ans entre les prises de fonction de Lincoln et Kennedy est meilleur qu'un écart de 93 ans, bien que l'analogie soit aussi forte dans les deux cas. La mention de la marque de la voiture dans laquelle Kennedy fut assassiné rompt l'analogie ; pourtant elle améliore la coïncidence. Enfin, le fait que le parallèle concerne deux présidents parmi les plus célèbres des États-Unis plutôt que deux présidents obscurs du Guatemala est un ingrédient essentiel dans l'intérêt de l'histoire (sauf, peut-être, pour les lecteurs guatémaltèques). Or l'analogie serait tout aussi bonne dans le second cas.

Avant de chercher une explication, demandons-nous comment nous « savons » ce qui fait que tel élément contribue de manière positive ou négative à la qualité de la coïncidence. L'avons-nous appris quand nous étions enfants ? Y a-t-il quelque chose dans l'éducation des enfants qui leur permet de découvrir les classes de situations dignes d'être regardées comme des coïncidences ? En d'autres termes, le phénomène serait-il culturel avant d'être cognitif ? Trois observations rendent une telle hypothèse peu crédible. D'abord, les coïncidences fascinent sous les tropiques comme aux pôles : généralement associées à la pensée magique, elles ne laissent jamais personne indifférent. De plus, il semble qu'il n'y ait place pour aucune variation lorsque l'on juge de la qualité d'une coïncidence, ce qui serait étonnant si le phénomène était soumis aux aléas de la culture et de l'apprentissage. Enfin, le processus cognitif sous-jacent repose sur un authentique

1. Morts à 100 ans d'intervalle, Abraham Lincoln et John Fitzgerald Kennedy ont été assassinés, après avoir suivi des carrières parallèles, laissant des successeurs portant le même nom : pourquoi sommes-nous étonnés par de telles coïncidences ?

En Bref

- Les coïncidences nous troublent, et pourtant elles n'ont, statistiquement, pas moins de chances de se produire qu'un fait « normal ».
- Les coïncidences sont d'autant plus marquantes que la complexité de production d'un événement (sa probabilité de se produire) diffère de la complexité de description (faible quand on connaît la personne impliquée).
- Nous voyons une intention cachée derrière ces répétitions, car le fait de supposer des intentions derrière des ressemblances aiderait l'être humain à déjouer les pièges tendus par autrui.

calcul (notamment, une énumération de points communs et des aspects divergents, que nous réalisons le plus souvent de façon non consciente), un calcul dont on ne voit pas comment il pourrait être appris par tâtonnements. Voyons en quoi consiste ce calcul.

Le concept de complexité, qui permet de comprendre les coïncidences et bien d'autres phénomènes cognitifs, est né dans les années 1960. Il est même né trois fois, comme fruit des réflexions indépendantes des mathématiciens Ray Solomonoff, Andreï Kolmogorov et Gregory Chaitin, même si ce dernier croit en voir les prémices dans la pensée de Gottfried von Leibniz au début du XVIII^e siècle...

Qu'est-ce que la complexité d'un objet ? C'est le minimum d'information nécessaire pour le reconstituer sans ambiguïté. L'objet est simple quand ce nombre est faible, complexe quand il est important (voir la figure 2). Prenons l'exemple de la complexité des nombres. La complexité d'un nombre rond, par exemple 1 000 000, est moindre que celle d'un nombre pourtant plus petit, tel 8 773. Le premier s'écrit au moyen d'un 1 suivi de six 0 ou encore 10^6 . En revanche, décrire le second nombre nécessite à première vue d'énumérer ses quatre chiffres. De surcroît, les chiffres 0 et 1 ne présentent pas une forte complexité. Au contraire, les chiffres 7 et 8 sont plus complexes. Ainsi, 100 est plus simple que 93. On commence à entrevoir que, si l'on suppose que le cerveau est plus attentif aux données de faible complexité, il va être attiré par un écart de 100 ans (entre les décès de Lincoln et celui de Kennedy). Reste à expliquer cette attirance du cerveau pour les faibles complexités (nous y reviendrons).

Pour l'instant, examinons la façon dont le cerveau juge la complexité d'une situation. Si l'on revient sur le parallèle des deux décès présidentiels,



normalement, le destin de John Fitzgerald Kennedy est indépendant de celui d'Abraham Lincoln. On s'attend à ce que la complexité de ces deux destins pris ensemble soit la somme des complexités de chacun pris indépendamment. Or qu'observe-t-on ? Plusieurs éléments leur sont communs : les assassinats, la présence de leur épouse, le nom du successeur, etc. La complexité de ces éléments ne doit être comptée qu'une seule fois. Or la complexité observée est moindre que la complexité attendue. C'est par cette anomalie que nous percevons la coïncidence. Là où l'on attend une complexité supérieure, on constate qu'elle est inférieure. Ainsi, la force d'une coïncidence se mesure par l'écart entre la complexité attendue d'une situation et la complexité observée.

Si notre cerveau effectue ce calcul, on comprend pourquoi un écart de 100 ans est préférable, puisqu'un écart de 93 ans rendrait la différence entre les deux situations plus complexe. On comprend aussi pourquoi les deux situations doivent être analogues pour former une coïncidence, car les analogies réduisent la complexité de l'ensemble, du fait que certaines informations de la première situation (le successeur de Lincoln s'appelle Johnson) peuvent être reproduites à l'identique dans la seconde. Enfin, le fait que Kennedy soit mort dans une voiture de marque *Lincoln* a du sens dans ce schéma, car le nom de la marque, déjà disponible, n'est pas à compter dans les différences.

Il reste à expliquer pourquoi la coïncidence est plus intéressante si elle concerne (comme c'est le cas qui nous intéresse ici) des personnes célèbres plutôt que des personnages obscurs. Pour le comprendre, nous devons distinguer deux formes de complexité.

Dans un monde où tout est possible, il n'y a aucune place pour l'étonnement. Dans la réalité, certains événements sont « plus possibles » que



2. La complexité d'un objet désigne la quantité d'information qu'il faut pour le décrire. Par exemple, il faut moins d'informations pour reconstituer le bord caché du rectangle au second plan sur la figure du bas que sur la figure du milieu : l'objet du centre est plus complexe.

d'autres, ce que représente leur « complexité de production ». Imaginons que la plus grosse météorite de l'année tombe dans mon jardin. C'est possible, mais « complexe » : il faut que ladite météorite « choisisse » mon jardin parmi toutes ses destinations possibles sur Terre. Ce choix comporte une complexité d'environ 41 bits, c'est-à-dire que la probabilité que cela se produise (la surface de mon jardin divisée par celle du globe terrestre) équivaut à celle d'obtenir 41 fois pile de suite en lançant une pièce de monnaie. Je peux dormir tranquille, la complexité me protège.

Complexité de production et complexité de description

C'est ce qu'on nomme la complexité de production d'un événement. Cet événement est très complexe à produire, mais il peut être moins complexe à décrire : si la météorite tombe dans mon jardin, cet événement est très peu complexe à décrire puisque je détiens déjà tous les éléments de la description, l'adresse, le pays, etc. Pour moi, mon jardin est une localisation extrêmement simple à décrire. Qu'une météorite le « choisisse » pour cible serait un événement formidable à mes yeux, mais pas pour un habitant du Guatemala. Pour lui, décrire la localisation de mon jardin est complexe et avoisine les 41 bits nécessaires pour produire l'événement. Le décalage de complexité, entre la complexité de production et la complexité de description, est donc nul, et le point d'impact n'a aucun intérêt à ses yeux.

Ainsi, on peut définir le degré d'inattendu d'un événement par la différence entre sa complexité de production et sa complexité de description. Dans ce contexte, il est facile d'augmenter l'inattendu en jouant sur la complexité de production de l'événement. La présence, à côté du président assassiné, non pas de son épouse, mais de l'épouse de son ministre du Commerce, serait significativement plus complexe à produire (que faisait-elle là ?), mais pas beaucoup plus complexe à décrire. La coïncidence aurait donc été encore meilleure si Lincoln et Kennedy avaient tous deux péri en présence de l'épouse de leur ministre du Commerce.

Nous pouvons maintenant expliquer en quoi la célébrité de Kennedy et celle de Lincoln sont essentielles pour que la coïncidence soit intéressante. Supposons que l'on raconte une coïncidence similaire à propos de deux présidents un peu moins connus, ou de deux chefs d'État guatémaltèques. La complexité de production du double événement reste en gros la même, car les conditions qui conduisent à de tels assassinats dépendent peu de la célébrité des victimes. En revanche, la description minimale de l'événement, qui inclut la détermination des protagonistes, est plus longue pour des présidents obscurs, ce qui nuit à l'intérêt de l'histoire.

L'étude des coïncidences n'a rien d'anecdotique. Elle démontre l'importance de processus d'une portée bien plus vaste, en révélant que notre



cerveau mesure à chaque instant la complexité de ce qu'il traite. Elle montre surtout que le cerveau estime spontanément les écarts entre la complexité de production et la complexité de description.

Les rencontres fortuites, qui sont une forme de coïncidence, sont exemplaires à cet égard. Vous voyagez au Guatemala et vous rencontrez votre voisin de palier. L'intérêt de l'événement, pour vous et pour ceux à qui vous ne manquerez pas de le raconter, dépend de deux facteurs : la complexité de l'endroit et la simplicité de la personne rencontrée. Il est plus intéressant de croiser un voisin de palier sur un chemin de terre près d'un village perdu du Guatemala, que de rencontrer un habitant de votre quartier dans l'aéroport de Guatemala. L'intérêt pour les rencontres fortuites repose encore une fois sur un décalage de complexité. La production de l'événement est complexe : elle demande de fixer toutes les circonstances qui ont permis de conduire votre voisin jusqu'à l'endroit de la rencontre. D'un autre côté, la situation est simple à caractériser : il y a un individu en face de vous et sa description est concise, puisque c'est votre voisin de palier. La mécanique de ce phénomène fonctionne si la personne rencontrée est un voisin ou un proche, mais également s'il s'agit d'une célébrité, puisque les gens connus sont, eux aussi, simples à caractériser.

Pourquoi sommes-nous fascinés ?

Il est spectaculaire de constater qu'un principe cognitif unique, le décalage entre la complexité de production et la complexité de description, peut expliquer l'intégralité des facteurs qui jouent sur les coïncidences. Mais d'où nous vient cette faculté par laquelle nous repérons chaque variation de complexité dans notre environnement ?

En étudiant la façon dont les gens communiquent sur certains événements qui leur sont arrivés lors de conversations spontanées, j'ai constaté que les situations qui provoquent la surprise, et donc l'intérêt des interlocuteurs, sont systématiquement liées à une baisse de complexité cognitive. Il semble que la baisse de complexité agisse comme un attracteur pour le cerveau. Mais pourquoi ?

Si l'on se place dans un cadre évolutionniste, il faut expliquer pourquoi certains de nos ancêtres ont survécu pour s'être alarmés dès qu'ils voyaient la complexité baisser. Prenons l'exemple d'un groupe d'hommes du Paléolithique, au sein duquel un certain nombre d'individus projettent d'occire un de leurs congénères. Ils se montrent tour à tour anormalement curieux, se groupent de manière inhabituelle, s'approchent en adoptant des mouvements coordonnés. Celui qui observe cela sans en percevoir le caractère inhabituel ne se méfiera pas. Nous descendons par conséquent de ceux qui ont su s'alarmer des situations plus structurées, et par conséquent plus simples, que d'habitude. De même, des chasseurs qui observent des régularités dans le passage des animaux (deux animaux de la



même espèce sont passés au même endroit à la même heure, à une semaine d'intervalle) ont plus de chances de mettre au point des stratégies efficaces pour les capturer. Leurs chances de survie en sont augmentées. Nous avons hérité de leurs capacités cognitives. La sélection naturelle, imitée en cela par les services de contre-espionnage, a découvert dans la baisse de complexité une signature efficace des situations potentiellement dangereuses, ou intéressantes. Toute simplicité anormale requiert notre attention, car l'enjeu peut se révéler vital.

Ce raisonnement évolutionniste suppose que les baisses de complexité soient généralement provoquées par une intention (le complot pour occire un membre de la tribu) ou des causes inhérentes à la nature (le comportement d'une espèce animale). C'est pourquoi le cerveau humain a logiquement associé ces baisses de complexité à des intentions ou à des causes objectives. En conséquence, une baisse de complexité fortuite (un nombre rond dans l'écart temporel entre deux assassinats, le même jour de la semaine) est involontairement interprétée comme le résultat d'un dessein caché. Faute d'agent humain (comment imaginer que quelqu'un aurait organisé deux assassinats de présidents à un siècle d'intervalle ?), le réflexe est souvent d'imaginer un agent non humain que l'on appelle le destin, la fatalité, la prédestination...

En suivant instinctivement l'exemple de nos ancêtres, nous imaginons spontanément une force cachée à l'œuvre derrière les destins parallèles de Lincoln et de Kennedy. Le mathématicien trouvera cette attitude ridicule. Il aura raison dans ce cas, mais tort en général. Le monde n'est pas toujours aléatoire, et il l'est d'autant moins qu'un danger menace. ■

Sur le web

<http://pertinence.dessalles.fr>

<http://www.unexpectedness.eu>

Bibliographie

J.-L. Dessalles, *La pertinence et ses origines cognitives – Nouvelles théories*, Hermès-Science, 2008.

N. Chater, *The search for simplicity : A fundamental cognitive principle ?*, in *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, vol. 52 (A), pp. 273-302, 1999.

A. Cornuéjols, *Analogie, principe d'économie et complexité algorithmique*, in *Actes des 11^e Journées Françaises de l'Apprentissage*, Sète, 1996.

J.-P. Delahaye, *Information, complexité et hasard*, Hermès, 1994.

D. Kahneman et al., *Judgements under uncertainty : heuristics and biases*, Cambridge, MA : Cambridge University Press, 1982.

Michael Jackson : aux frontières de l'humain



Homme ou femme, monstre ou enfant, malade ou génial ? Toute l'existence de Michael Jackson fut ambiguë. Une ambiguïté que l'artiste a orchestrée sciemment, en se référant aux théories de Barnum sur le cirque, le spectacle et les monstres.

Selon les paroles du président américain Barack Obama, « Michael Jackson était un artiste spectaculaire, une icône de la musique. Tout le monde se rappelle avoir écouté ses chansons, l'avoir regarder danser le *moonwalk* ». Il ajoutait cependant que certains aspects de sa vie étaient « tristes et tragiques ». Michael Jackson (1958-2009) a connu une carrière de 40 ans. À l'âge de six ans, il rejoignait ses frères dans les *Jackson 5*. À 26 ans, sa fortune atteignait 75 millions de dollars. À 35 ans, l'autoproclamé « roi de la pop » fut accusé d'attouchements sexuels sur un mineur de 13 ans, et régla l'affaire à l'amiable, à coups de millions de dollars. À ce moment, il avait déjà subi une dizaine d'opérations chirurgicales et avait rendu son visage reconnaissable entre mille. Il se maria ensuite à deux reprises avant d'entamer une longue et douloureuse descente aux enfers, au terme de laquelle il subira un arrêt cardiaque lié à la prise excessive d'un puissant anesthésique. Triste et tragique, c'est le moins qu'on puisse dire... Malgré ses succès musicaux, ses spectacles démesurés, ses chorégraphies extraordinaires, ses clips vidéo à succès, son dévouement au public et ses innombrables dons à

© Jan Niehuyzen / epp / Corbis

des œuvres caritatives, l'histoire de Michael Jackson restera celle de la lente « psychopathologisation » d'une star planétaire.

Pourtant, le « cas » Michael Jackson ne se laisse pas approcher facilement. Il n'existe pas un diagnostic simple et unique qui permette de rendre compte de son profil complexe. Du reste, l'analyse strictement clinique n'est pas facilitée lorsqu'on dispose essentiellement de la presse à scandale pour se documenter ! On a parlé de dépendance à la chirurgie, aussi bien que d'hypochondrie (le syndrome du malade imaginaire), de dysmorphophobie (la conviction que certaines parties de son corps sont laides ou disgracieuses), de « syndrome de Peter Pan » (le refus de vieillir), d'anorexie, ou de trouble obsessionnel compulsif.

La dysmorphophobie

Certains de ces diagnostics sont probablement corrects, mais on n'en a aucune certitude. Peut-être de nouveaux documents vont-ils surgir prochainement, mais pour l'heure on ne connaît aucun dossier médical qui était sérieusement de telles thèses. Cela n'a pas empêché des spécialistes du monde entier de prendre fréquemment la parole pour commenter les frasques du chanteur. Le tableau qui s'en dégage est celui d'un être extraordinairement complexe et étrange, même s'il faut le prendre avec réserve.

Ce qui frappe le plus chez Michael Jackson, ce sont évidemment les transformations corporelles, surtout du visage. Pour l'expliquer, deux concepts médicaux sont souvent avancés. Le chanteur aurait souffert de dysmorphophobie, ainsi que d'une dépendance à la chirurgie esthétique.

Qu'est-ce que la dysmorphophobie ? Une affection mentale où le sujet a une conception erronée de son apparence physique et s'inquiète de détails esthétiques insignifiants qui prennent des proportions obsédantes dans son esprit. À l'extrême, la maladie peut prendre la forme d'automutilations. Les dysmorphophobiques font des visites fréquentes dans les cliniques de chirurgie plastique, éveillant la suspicion des médecins.

On ignore ce que Michael Jackson n'aurait pas aimé dans son apparence originale, mais il décida de recourir plusieurs fois à la chirurgie esthétique dans les années 1980. Dans l'ordre : le nez, puis les pommettes, le menton, le front, les lèvres et enfin les yeux. L'addiction à la chirurgie découle du sentiment de bien-être et de confiance retrouvée qui suit l'opération. Mais le résultat finissant souvent par paraître insatisfaisant au malade, celui-ci se plaindra à chaque modification de nouveaux petits détails à corriger, amorçant un cercle vicieux qui entretient l'addiction. Pourtant, la plupart de ces patients, comme sans doute Michael Jackson, sont bien incapables d'expliquer ce qu'il y a de choquant, selon eux, dans leur propre apparence.

Dans le même temps, il n'était pas difficile de voir que la couleur de sa peau s'éclaircissait de plus en plus. La raison invoquée par Michael Jackson pour de tels changements de couleur fut qu'il souffrait d'une maladie rare, le vitiligo. La fouille au corps qu'il dut subir en 1993 a confirmé que Michael Jackson souffrait effectivement de problèmes dermatologiques, et le diagnostic de vitiligo était peut-être correct. C'est en 1986 qu'aurait été diagnostiquée cette maladie rare, qui éclaircit partiellement la peau en rendant l'individu très sensible à la lumière. Pour cacher les taches blanches que produit cette maladie, Michael Jackson disait se maquiller pour se blanchir. Pourtant, le mystère demeure. Certains sont convaincus que sa blancheur a été obtenue par d'autres moyens. Quant au nez, il aurait nécessité une opération suite à un accident de danse survenu en 1979. L'opération n'aurait pas donné entière satisfaction, et il en aurait fallu une deuxième. C'est tout ce que l'artiste admettra. Finalement, la rumeur se répandit que Michael Jackson voulait devenir blanc, ou du moins ressembler à un Blanc. Selon d'autres sources, il aurait cherché à se féminiser, ou à se distinguer le plus possible de son père qui le tyrannisait...

Pourtant, la malaise corporel dont semblait souffrir Michael Jackson n'était qu'une partie d'un problème plus profond. Il aurait été un grand angoissé, un hypocondriaque et un obsessionnel-compulsif... souffrant, de surcroît, d'anorexie. Tous ces troubles ont en commun de faire partie du spectre des troubles obsessionnels compulsifs, c'est-à-dire de troubles mentaux et de la personnalité qui se caractérisent par des perturbations de la volonté, de la perception de soi et de la réalité, ainsi que par des comportements impulsifs, parfois autodestructeurs, visant à réduire l'anxiété que suscitent des pensées intrusives désagréables.

Une galerie de pathologies mentales

Il est certain que Michael Jackson souffrait de nombreuses angoisses, et était probablement dépressif. Les circonstances de sa mort sont encore floues, mais qu'il en soit venu à se rendre dépendant d'un produit aussi dangereux et puissant que le *propofol* (un anesthésique général) en dit long sur son niveau de désespoir : mieux que le sommeil et ses cauchemars envahissants, l'anesthésie – le sommeil sans sommeil – lui permettait d'entrer dans un néant feutré et d'échapper à ses conflits et paradoxes.

Michael Jackson apparaissait fréquemment le visage couvert d'un masque chirurgical, selon lui pour se protéger des microbes. Il semblerait en fait qu'il ait développé des obsessions et des phobies associées à la peur d'être contaminé. Il avait également une peur constante d'être agressé ou kidnappé, ce qui révèle un thème paranoïaque

En Bref

- Michael Jackson était probablement atteint d'un spectre assez large de maladies mentales : dysmorphophobie, hypochondrie, dépendance à la chirurgie esthétique.
- Son existence s'est caractérisée par un besoin maladif de rester confiné dans le monde de l'enfance, et par la peur du monde des adultes.
- À ses débuts, il a parfaitement orchestré les mythes entourant son existence, car il désirait faire de sa propre personne un spectacle et une source de rumeurs, jusqu'à donner naissance à un phénomène de foire... qui l'a dépassé.

Naissance d'un mythe

Michael Jackson constitue sans aucun doute un cas unique dans les annales du comportement humain. C'est un personnage fragile qui a construit son propre mythe en sacrifiant son identité. L'heure des comptes n'a pas encore sonné, mais au-delà des conflits de famille et des fréquentations douteuses, on peut réfléchir sur ce qui peut créer un tel monstre planétaire qui finit par mourir dans la déchéance. Il n'y est pas parvenu tout seul. Jackson devint, pas tout à fait contre son gré, le lieu où l'Amérique et le monde entier pouvaient projeter tous les excès dont personne ne veut prendre la responsabilité. Les révélations vont maintenant se multiplier et prendre des aspects démesurés dans les prochaines années. Le phénomène devrait, avec le temps, rendre ridicules les légendes et mythes circulant sur Elvis Presley ou Marilyn Monroe, ce qui était en partie son but. Quant à sa popularité, il avait probablement vu juste en affirmant en 2007 : « La musique a été mon exutoire, mon cadeau à tous les amoureux de ce monde. À travers elle, ma musique, je sais que je vais vivre pour toujours. »

omniprésent dans ses vidéos clips, qui du reste comprennent d'autres thématiques intéressantes telles que l'enfance, la métamorphose, l'abandon et l'évasion. Michael Jackson le reclus, vivant entouré d'enfants, était manifestement terrorisé par le monde réel. C'est sans doute avec préscience qu'il lança le canular du caisson hyperbare, selon lequel il dormait enfermé dans une sorte de sarcophage où régnait une pression supérieure à la pression atmosphérique, de manière à éviter la pénétration de tout agent infectieux. Même si l'information était fautive, elle révélait le fantasme d'être séparé du monde et d'être maintenu jeune et en bonne santé.

Dans les années 1980, il commença à perdre du poids de manière inquiétante, et dans les années 1990 à consommer nombre de produits pharmaceutiques (sédatifs et antidouleurs). Les images ne sont pas rares où l'on voit un Michael Jackson titubant, apparemment désorienté, telle une bête traquée, notamment lors de son procès en 2005. Personne n'a oublié ces images terribles du chanteur, qui n'était plus que le spectre de lui-même, en pyjama, ne pouvant tenir debout sans quelqu'un pour le soutenir.

La quête malade de l'enfance

Peut-être le cas de Michael Jackson mérite-t-il qu'on lui consacre une nouvelle catégorie diagnostique. À lui seul, il semble incarner le prototype du « syndrome de Peter Pan ». Le syndrome de Peter Pan n'est pas une entité médicale reconnue, c'est seulement un terme se référant à une certaine immaturité chez un adulte qui refuse de grandir ou ne peut pas grandir. Ces individus vivent dans un monde imaginaire, refusent de faire face à leurs responsabilités d'adultes, préfèrent la compagnie des enfants et s'adonnent à des activités enfantines.

Cependant, il n'est pas clair si le concept renvoie à un trait de personnalité jugé relativement normal ou à un retard cognitif et affectif avéré.

1. Elephant man était le film préféré de Michael Jackson, soulignant son attirance pour les monstres. Jusqu'à chercher en lui la limite entre l'humain et le difforme ? Ici, John Merrick, *Elephant man*, qui était présenté comme un phénomène de foire.

Michael Jackson a entretenu la rumeur selon laquelle il voulait racheter sa dépouille.

Quoi qu'il en soit, le terme semble avoir été construit sur mesure pour Michael Jackson. Rappelons tout de même que *Neverland*, le nom que le chanteur a donné à sa propriété (construite sur le modèle d'un parc d'attractions), n'est autre que l'île imaginaire dépeinte dans *Peter Pan*, où les enfants ne grandissent jamais. « Je suis Peter Pan dans mon cœur », déclara-t-il lors de sa fameuse interview avec le journaliste Martin Bashir. Un psychiatre, Stan Katz, qui a pu évaluer l'artiste lors de son deuxième procès, en retira la conviction que Michael Jackson était resté bloqué au stade d'un enfant de dix ans, et qu'il ne correspondait pas au profil habituel d'un pédophile. Les pédophiles utilisent les jouets pour attirer les enfants, rarement pour y jouer eux-mêmes.

S'entourer d'enfants est rapidement devenu la principale préoccupation de Michael Jackson, au point de reléguer la musique au second plan. Pour comprendre cette évolution, il faut se tourner vers l'enfance de l'artiste. Il rejoint ses frères dans les *Jackson 5* en 1964, âgé d'à peine six ans. Dans les années suivantes, devant le succès incroyable de cet enfant qui a vite pris la tête du groupe, la compagnie de disques *Motown* n'hésite pas à mentir sur son âge en le rajeunissant systématiquement de deux ans, afin de mieux attendrir le public. On entend souvent dire que Michael Jackson se sentait proche des enfants et de leur monde afin de compenser l'enfance qui lui aurait été volée. Tout porte en effet à croire qu'il fut très perturbé par son enfance, et on peut y voir la raison de son comportement : s'il se déguise, se transforme, se masque, et régresse, c'est pour



échapper à celui qu'il ne veut pas être, la bête de foire dressée par un père tyrannique et présentée de force au public. Ce jeune enfant, coupe afro, nez large et peau foncée, il lui a fallu s'en séparer en lançant sa carrière solo. Le succès aidant, il put matérialiser ses fantasmes infantiles.

Cet ensemble de pathologies fait un tableau vraisemblablement unique dans les annales psychiatriques. Pourtant, loin de susciter la moindre compassion de la part des médias, Michael Jackson fut rebaptisé *Wacko Jacko* (Jacko le barjot) et devint l'otage d'un parc d'attractions médiatique mondial sur lequel il n'avait plus aucun contrôle.

Michael Jackson, créateur de son propre mythe

On ne peut pas comprendre Michael Jackson en l'observant isolément. Il disait lui-même, sans doute avec sincérité, qu'il n'existerait pas sans son public. On ne peut donc envisager le comportement de ce chanteur qu'à la lumière de son hypercélébrité, même s'il convient de tenir compte d'éventuels troubles comportementaux ou médicaux. Sans cette surexposition, qu'il cherchait en vain à contrôler et à manipuler à son avantage, il n'y aurait pas, à l'évidence, de « cas » Michael Jackson. Les opérations chirurgicales, les costumes, le maquillage, les comportements infantiles, les folles rumeurs, ne sont pas des dérapages. Tout cela fait partie du mythe Jackson au même titre que la musique, la danse et les vidéos. Il n'y a sans doute que les accusations de pédophilie qui, en 1993, puis en 2005, ne faisaient pas « partie du programme ».

Wacko Jacko est donc rapidement devenu une bête de cirque, comme celles que l'on exhibait jadis à un public averti dans les arrières-salles douteuses des chapiteaux. David Yuan, dans un ouvrage publié en 1996 *Freakery: cultural spectacles of the extraordinary body*, dresse ce parallèle audacieux : il y aurait continuité entre le phénomène Michael Jackson et les monstres de foire. Les *freaks*, comme on dénommait ces derniers, ont en commun avec l'artiste de mettre en scène leur anormalité. Michael Jackson serait la version la plus récente de ces spectacles déshumanisants, constituant l'ultime *celebrity freak*.

Certaines pistes indiquent d'ailleurs que Michael Jackson lui-même se considérait comme un *freak*, se sentant certaines affinités avec eux, et qu'il a tout fait pour en devenir un. D. Yuan analyse le phénomène, et parle d'*enfreakment* pour désigner la manière dont progressivement Michael Jackson a commencé à faire de son personnage une bête de foire moderne. Pour créer un mythe, pour aller bien au-delà de sa simple condition de chanteur et de danseur, il fallait faire parler de lui, transgresser des limites, et instaurer une aura de mystère.

Sur les journalistes et le public en général, il confiera : « La vérité, c'est qu'ils ne savent rien et tous vont continuer à chercher pour savoir si je



suis gay, ou hétéro, ou je ne sais pas quoi... Le plus longtemps ça leur prendra de le découvrir, le plus célèbre je deviendrai. » Sa stratégie, délibérée dès qu'il lança sa carrière solo, fut donc de naviguer sur cette étroite frontière entre le mystère qui accroît l'intérêt du public et la limite à ne pas dépasser, au-delà de laquelle le mystère devient monstrueux, choquant et repoussant. Le *freak* chez Michael Jackson se manifeste par un réseau de références culturelles associées à l'étrange et l'enfance : sa participation à *The Wiz* (1978), version « black » du *Magicien d'Oz*, où il jouait l'épouvantail (qui souffrait de n'avoir pas de cerveau), sa résidence qui est un parc d'attractions, les animaux qui l'entourent (dont le chimpanzé Bubbles), ses transformations corporelles, sa transgression des frontières identitaires (âge, genre, race, sexualité), ses clips vidéo où il se métamorphose souvent.

Dès le début de sa carrière solo, Michael Jackson avait confié à son manager l'autobiographie de Phineas Barnum (le fameux promoteur de spectacles qui déclara que toute publicité est bonne à prendre) en lui disant : « Ceci va être ma

2. Homme, femme... ou autre chose encore ? Michael Jackson a cultivé l'ambiguïté de son personnage, ce qui a suscité la fascination du public, et finalement une forme de rejet ou de condamnation implicite.

Records

Michael Jackson a beau détenir le record de l'homme au plus grand nombre de records du monde (notamment l'album le plus vendu de tous les temps, *Thriller* en 1982), il ne les détient pas tous. Ainsi, l'Américaine Cindy Jackson a subi plus de 50 opérations de chirurgie esthétique, ce qui la place en tête du *Livre Guinness des Records* au chapitre de la chirurgie esthétique. Elle dénombre trois opérations des paupières, une de la lèvre supérieure, une liposuction des genoux, des cuisses, de l'abdomen, de la taille et de la mâchoire ; deux opérations du nez, une augmentation mammaire, un retrait d'implant mammaire, l'ajout d'implants dans les joues, un implant dans la lèvre inférieure, une transplantation capillaire, une réduction du menton, deux dermabrasions partielles (abrasions de la peau pour la rendre plus lisse), deux peelings chimiques, deux resurfaçages au laser (utilisation du laser pour égaliser la surface de la peau), une ablation de microveines faciales, une ablation de grains de beauté, une réparation de cicatrice, un maquillage permanent des paupières, des sourcils et des lèvres, de nombreuses injections de collagène et d'autres produits en différents endroits du corps, une opération dentaire cosmétique, et un blanchiment dentaire au laser.

bible... Je veux que ma carrière soit le plus grand spectacle sur Terre. » C'était reprendre le slogan du cirque *Barnum*, qui comprenait bien sûr une démonstration de *freaks*. Barnum était connu en outre pour ses canulars (notamment de faux monstres), et il semble que Jackson ait tenu à suivre cette tendance...

C'est ainsi que les premières rumeurs étranges courant sur son sujet furent, au milieu des années 1980, celle selon laquelle il dormait dans un caisson hyperbare, puis celle selon laquelle il aurait offert un demi-million de dollars à l'Hôpital de Londres pour racheter le squelette de John Merrick, le fameux *Elephant man*. Grand amateur du film éponyme de David Lynch, on peut même le voir danser avec le monstre dans un clip. On le sait, ce furent des rumeurs que Michael Jackson orchestra lui-même. Profitant du succès de *Thriller*, il chercha à susciter l'intérêt du public en offrant aux médias une photo mystérieuse où on le voyait allongé dans une étrange machine, tel un cadavre d'extraterrestre dans un film de série B.

Le temps des rumeurs

Mais pour le public, c'est l'image d'une personne mégalomane, dérangée, solitaire, inaccessible, paranoïaque et obsédée par les idées d'impureté et de contamination, inaccessible, qu'il forgea petit à petit. Le prix à payer en termes d'image pour ces avantages publicitaires qu'ils lui valurent. Michael Jackson allait désormais être associé à quelqu'un qui fuit l'humanité, qui vit dans un monde bizarre, et que le succès et l'argent ont rendu fou.

Si la méthode a pu fonctionner à ses débuts, le jeu médiatique a fini par se retourner contre lui. Excitant la curiosité du public, tout en gardant le mystère sur sa personnalité et multipliant les coups d'éclat, Michael Jackson s'est transformé en une

cible parfaite pour les tabloïds avides de rumeurs et de scandales. Le monstre qu'il a créé a fini par lui échapper. Quand il cessa de nourrir les attentes du public avec ses histoires préfabriquées, les médias commencèrent à créer les leurs. Et le monstre ainsi enfanté rend les zombies de *Thriller* bien sympathiques en comparaison.

Michael Jackson a du reste vite compris qu'il ne pouvait plus contrôler les médias. Il confia ainsi à un reporter : « Pourquoi ne dites-vous pas simplement aux gens que je suis un Martien ? Dites-leur que je mange des poulets vivants et que j'exécute une danse vaudou à minuit. Ils croiront tout ce que vous leur direz, parce que vous êtes un reporter. Mais si moi, Michael Jackson, je m'avisais de déclarer : "Je viens de la planète Mars, je mange des poulets vivants et j'exécute une danse vaudou tous les soirs à minuit", les gens diraient : Oh mon Dieu, ce Michael Jackson est fou. Il est "bidon". On ne peut croire à un seul mot qui sort de sa bouche. »

Pour comprendre l'inquiétante étrangeté

Mais le problème n'est pas ce qu'il disait, mais bien ce qu'il *était*. Jackson ne saurait être identifié. On a dit de lui qu'il chantait comme Al Green, dansait comme James Brown, mais ressemblait à Diana Ross. Ce n'est pas le seul des paradoxes ! On a souligné les ambiguïtés de son androgynie (ni homme ni femme), de son âge (ni jeune ni vieux, ni enfant ni adulte), de sa race (ni noir ni blanc) et de sa sexualité sinon neutralisée, du moins trouble. S'efforçant de faire de sa propre vie une œuvre imaginaire, tendant vers l'universel et le neutre, Jackson glissait en fait vers tous les extrêmes. On n'estompe pas les limites de l'humain impunément.

Pour comprendre la source du malentendu entre Michael Jackson et son public, il faut se demander ce que produit sa perception dans l'esprit de l'observateur. On peut penser qu'il navigait dans cet entre-deux que Freud avait tant de peine à saisir, se résignant à utiliser le terme *Unheimlich* et forçant ses traducteurs à opter pour l'inadéquate « inquiétante étrangeté ». On parle parfois aussi d'« étrange familiarité ». Freud décrivait cette sensation comme cette « variété particulière de l'effrayant qui remonte au depuis longtemps connu, depuis longtemps familier ». L'inquiétante étrangeté signifie une hésitation dans l'esprit du sujet quant au statut d'une de ses perceptions. Entre le réel et l'imaginaire, l'étrange familiarité marque l'intrusion d'un objet dans une scène où il n'a pas, ou plus, sa place. La sensation s'apparente donc souvent au thème de l'épouvante, de l'occulte et du fantastique, mais plus généralement de l'intrusion d'un élément familier, mais tellement incongru dans le contexte courant qu'il n'est pas immédiatement reconnu comme tel.

Bibliographie

P. Ancet, *Phénoménologie des corps monstrueux*, PUF, 2006.

D. D. Yuan, *The celebrity freak : Michael Jackson's « grotesque glory »*, in R.G. Thomsom (ed.) *Freakery : Cultural spectacles of the extraordinary body*, New York University Press, 1996.

K. Mercer, *Monster metaphors : notes on Michael Jackson's Thriller. sound and vision : the music video reader*, Routledge, 1993.

Sigmund Freud, *L'inquiétante étrangeté et autres essais*, Gallimard, 1815/1919.

Michael Jackson, l'artiste, ne manquait pas d'illustrer certains aspects de ce concept. Sa danse même, en deçà de l'admiration et de l'excitation qu'elle suscitait, renvoyait parfois un certain malaise, la frontière entre l'humain et la machine y semblait floutée. L'hypersexualité de certains mouvements pouvait paraître inappropriée dans le contexte où ils étaient exécutés. Le *moonwalk* lui-même semble « étrange » et s'apparente à un tour de passe-passe. Il consiste à réaliser l'impossible, bouger sans se mouvoir, avancer en reculant. De plus, le caractère incongru de voir des morts-vivants ou des gangs produire des chorégraphies millimétrées tient également du registre de l'étrangeté. Dans tous ces cas, il y a juxtaposition d'éléments familiers, mais apparemment incompatibles.

Puis il y a ses transformations faciales. Selon Pierre Ancet, auteur de *Phénoménologie des corps monstrueux* : « Le visage de l'autre est un lieu où l'on doit toujours pouvoir se retrouver partiellement, un lieu non susceptible d'intenses déformations. Le voir mis en péril touche la conscience de soi. » Plus généralement, « de la rencontre du monstre naît un sentiment de malaise perceptif dû à une proximité aussi enveloppante qu'insupportable. La perte de repères au sein du vécu corporel trouble le fondement perceptif de la relation à autrui ». Nous avons vu comment Michael Jackson, on ne sait trop pourquoi, a progressivement remodelé son visage, comme s'il voulait gommer la moindre survivance de son apparence originale. Michael Jackson fit de son visage un masque, qu'il recouvrait ensuite par un autre masque – dissimulant la chirurgie par un masque chirurgical –, et il faisait porter à ses propres enfants des masques de carnaval pour les protéger des médias et des kidnappeurs. En se cachant, et en cachant ses enfants, il croyait se protéger, mais il ne faisait qu'exacerber le sentiment d'étrangeté qu'il suscitait.

Un sentiment venu du corps et de l'enfance

Freud soulignait le caractère infantile et immature de ces souvenirs anciennement familiers qui resurgissent lors de l'inquiétante étrangeté : « Cet *Unheimlich* n'est en réalité rien de nouveau ou d'étranger, mais quelque chose qui est familier de tout temps à la vie psychique, et qui ne lui est devenu étranger que par le processus de refoulement. » Michael Jackson joue avec des enfants, dort avec des enfants et vit comme un enfant. Longtemps perçu comme un doux excentrique, il choquera avec les accusations dont il fut la cible, mais peut-être encore plus en mettant en péril la vie de son bébé (nommé Prince Michael Jackson II), en le tenant dangereusement par-dessus un balcon, gesticulant au-dessus du vide, au quatrième étage d'un hôtel berlinois. Étrange image que cet homme-enfant défiguré, instable, mettant en spectacle et en danger son propre enfant, lui-même masqué par un drap.



© Ed. Soeur / Samu Maria Times / Corbis

Certes, l'incohérence du geste révèle une perte de contact avec la réalité, mais l'effroi qu'il a suscité est représentatif du sentiment bizarre que le public a développé dans sa relation avec Michael Jackson. Dans ses grandes lignes, le concept de l'inquiétante étrangeté illustre que le monde de l'enfance et de l'imaginaire n'a pas sa place dans celui des adultes, l'incongruité que cela produit ne peut aboutir qu'à l'inacceptable. L'attirance et le rejet qui en résultent reflètent le combat de « l'appareil psychique » se défendant contre les intrusions d'un domaine mental désormais révolu. Le monstre qu'est devenu Michael Jackson est un hybride qui combine le retour de l'infantile – et l'étrangeté que cela produit chez un adulte –, et l'angoisse corporelle de la défiguration.

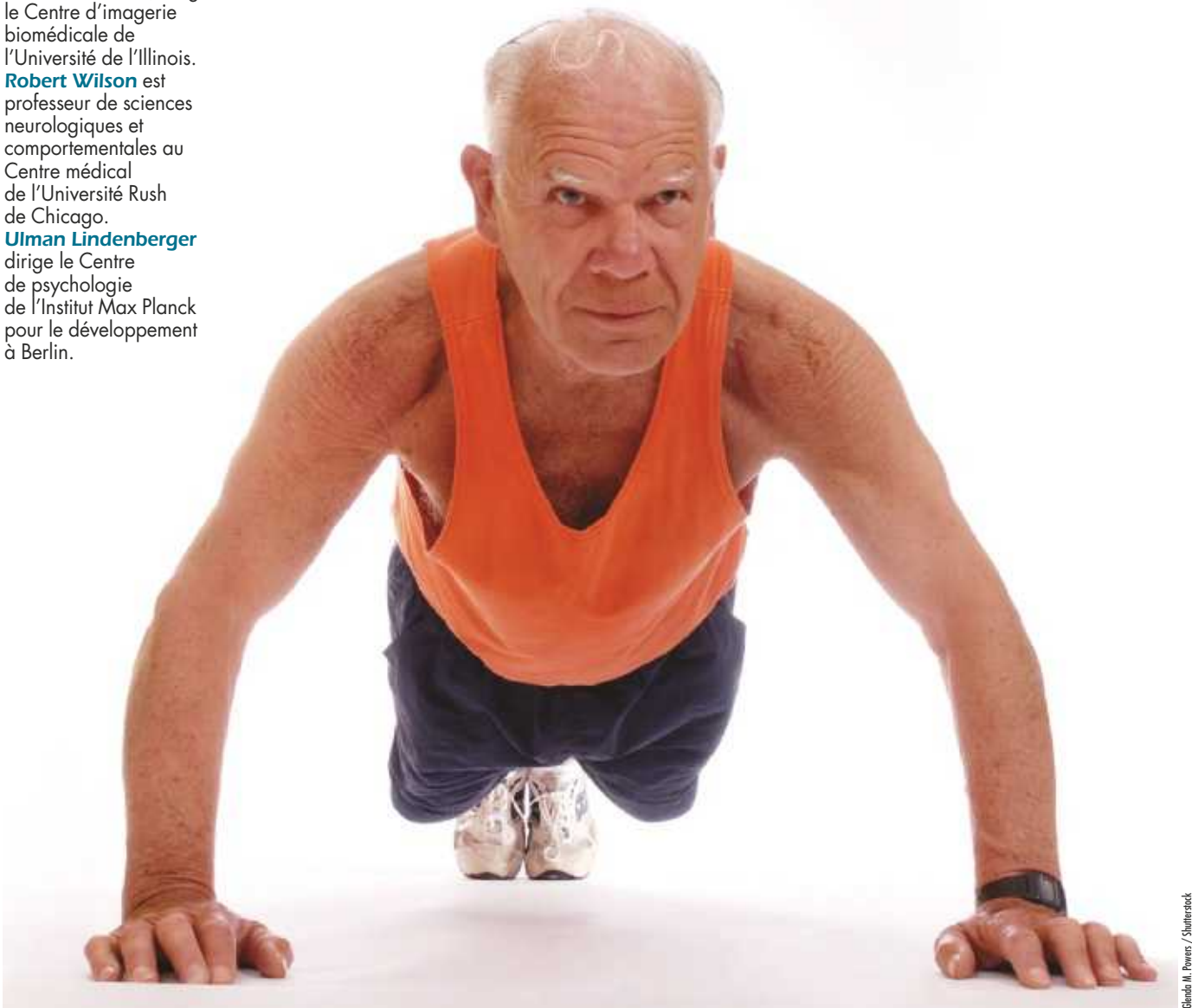
Mais on peut aller encore plus loin. Selon P. Ancet, le monstre dérange parce qu'il renvoie au vécu intime du corps et à la nature malléable de l'image corporelle de soi chez l'enfant. Le monstre ne surgit pas de nulle part, il est déjà connu de l'observateur, mais soit celui-ci l'avait oublié, soit son retour lui est insupportable. Dans ce contraste, le visage de Michael Jackson apparaît comme un révélateur de nos incertitudes et peurs liées au regard d'autrui et à notre intégrité corporelle. Pour reprendre les termes de P. Ancet : « La perception de la monstruosité vient rompre le bel édifice de l'image de soi. » ■

3. Lors de son procès
en 2005, le chanteur s'est livré à des pitreries qui laissaient planer le doute sur sa capacité à prendre conscience de la situation, et de son statut d'adulte.

Un esprit sain dans un corps sain

À mesure que l'espérance de vie augmente, se pose une question : comment vivre longtemps en bonne santé physique et mentale ? L'exercice physique préserve les muscles, mais aussi les capacités cognitives.

Christopher Hertzog est professeur de psychologie à l'Institut de technologie de Géorgie.
Arthur Kramer, professeur de psychologie et de neurosciences, dirige le Centre d'imagerie biomédicale de l'Université de l'Illinois.
Robert Wilson est professeur de sciences neurologiques et comportementales au Centre médical de l'Université Rush de Chicago.
Ulman Lindenberger dirige le Centre de psychologie de l'Institut Max Planck pour le développement à Berlin.



Glenda M. Powers / Shutterstock

Chacun le sait, quand on ne fait pas d'exercice physique, les muscles ramollissent : l'exercice préserve la santé du corps. Mais ce que l'on ignore généralement, c'est que l'exercice préserve aussi la santé du cerveau. Exercice ne signifie pas ici stimulation de ses neurones par l'apprentissage d'une langue, la pratique des mots croisés difficiles ou une tâche intellectuellement stimulante. Les chercheurs découvrent que l'exercice physique est aussi essentiel à la bonne santé mentale.

Aujourd'hui, on accepte l'idée qu'il faut exercer sa machinerie cognitive en s'adonnant à des « jeux de l'esprit », mais plusieurs études ont montré que ce n'est pas suffisant si l'on veut conserver son acuité mentale. Il faut pratiquer des activités qui nous obligent à réfléchir, avoir une activité physique régulière, préserver son réseau social et même avoir une attitude positive. Tous ces facteurs préservent l'efficacité du fonctionnement cognitif à mesure que l'on vieillit.

Qui plus est, le cerveau âgé est plus plastique qu'on ne le croit souvent. On doit oublier l'expression longtemps admise : « Ce n'est pas à un vieux singe qu'on apprend à faire des grimaces. » Bien que généralement les personnes âgées apprennent plus lentement que les jeunes et n'atteignent pas leur niveau d'expertise, elles peuvent améliorer leurs performances cognitives en faisant un petit effort.

Or la proportion des personnes âgées dans les pays industrialisés ne cesse de croître : en 1950, les personnes âgées de plus de 65 ans représentaient 11 pour cent de la population française ; en 2000, elle atteignait 16 pour cent, et, selon les prévisions, elle devrait dépasser 23 pour cent en 2030. Permettre aux personnes âgées de vieillir en pleine possession de leurs facultés cognitives et en forme physiquement est évidemment un objectif pour elles-mêmes – leur qualité de vie serait meilleure –, mais aussi pour la société, car les coûts de la prise en charge pour perte d'autonomie seraient réduits.

Entraînement cognitif

Comment garder sa vivacité d'esprit tout au long de sa vie ? Les philosophes de l'Antiquité se posaient déjà cette question. Cicéron disait : « C'est l'exercice seul qui soutient la vivacité de l'esprit et lui conserve sa vigueur. » Les psychologues se sont penchés sur la question au début des années 1970, et ont montré que l'on pouvait améliorer notablement les performances des personnes âgées en bonne santé. On a commencé à

En Bref

- L'intelligence n'est pas seulement une question de gènes. Les activités physiques et mentales préservent l'acuité cognitive au cours du vieillissement.
- Malheureusement, le déclin cognitif avec l'âge est inévitable. Mais il peut être ralenti.
- On découvre que l'exercice physique préserve les facultés cognitives. Rester en forme préserve le corps et l'esprit.

s'interroger : pendant combien de temps une personne âgée peut-elle acquérir de nouvelles capacités ? Ces dernières peuvent-elles avoir une influence positive sur la cognition ? Les résultats acquis sur un petit nombre de sujets sont-ils généralisables au plus grand nombre ?

Les expériences les plus récentes confirment que l'entraînement cognitif apporte des bénéfices notables aux personnes âgées, et que ces effets sont relativement durables. Il y a une dizaine d'années, l'Institut américain d'étude du vieillissement a financé une étude à grande échelle des effets de l'entraînement sur 2 500 personnes âgées de plus de 65 ans. Elles devaient bénéficier d'une dizaine de sessions d'entraînement cognitif. En 2002, la psychologue Karlene Ball et ses collègues, de l'Université d'Alabama à Birmingham, ont publié les premiers résultats.

Les participants avaient été répartis au hasard en deux groupes : les uns étaient placés dans un groupe d'entraînement, où ils pratiquaient des exercices stimulant la mémoire, le raisonnement ou la vision, tandis que les autres ne bénéficiaient d'aucun entraînement. La comparaison des résultats des deux groupes a révélé d'importants effets,



1. La pratique des mots croisés et autres sudokus est nécessaire, mais pas suffisante pour retarder la diminution des capacités cognitives.

et des améliorations spécifiques des performances, c'est-à-dire que seule la capacité stimulée avait progressé. Qui plus est, de nouveaux tests réalisés cinq ans après l'entraînement ont révélé que les bénéfices acquis lors de l'entraînement étaient toujours présents.

Bénéfices à long terme

Lors d'autres études, les psychologues se sont intéressés aux fonctions exécutives, par exemple à la façon dont une personne planifie une tâche, vérifie à quoi il faudra faire attention, et se concentre au cours du processus. Les résultats sont encore plus impressionnants. Contrairement à l'entraînement focalisé sur des habiletés spécifiques, par exemple les stratégies de mémorisation, cet entraînement vise à aider les personnes à

contrôler leur façon de penser. Il semble agir sur des habiletés plus générales utiles dans de nombreuses situations où il faut réfléchir. Par exemple, la psychologue Chandramallika Basak et ses collègues, de l'Université de l'Illinois, ont récemment montré que l'entraînement à un jeu vidéo de stratégie en temps réel, qui exige de planifier et de contrôler l'action, améliore non seulement les performances au jeu, mais aussi les performances aux tâches qui nécessitent planification et contrôle exécutif. D'autres résultats suggèrent que les psychologues commencent à comprendre comment entraîner des habiletés de plus haut niveau susceptibles d'avoir des effets plus généraux sur le fonctionnement cognitif.

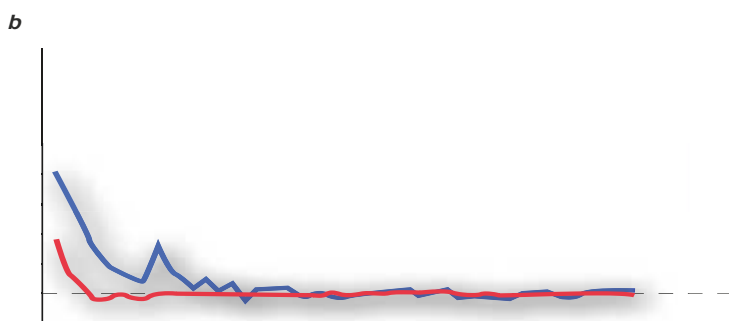
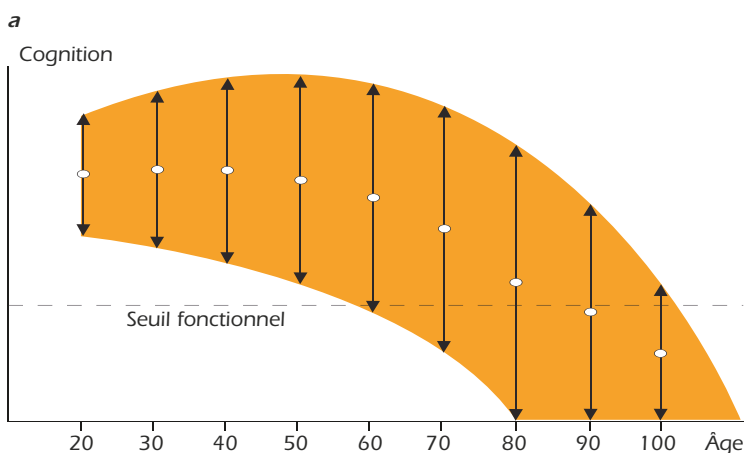
Mais il n'est pas nécessaire de se soumettre à ce type d'entraînement spécialisé pour se protéger du déclin cognitif. Les activités quotidiennes telles que la lecture peuvent y contribuer. Nous avons examiné les données de plus d'une dizaine d'études sur l'enrichissement cognitif. En 2003, le neuropsychologue Robert Wilson et ses collègues, de la Faculté de médecine de l'Université Rush à Chicago, ont recruté plus de 4 000 personnes âgées, et évalué la fréquence de leur participation à sept activités cognitives (par exemple lire des magazines). Ils ont ensuite réalisé plusieurs entretiens (espacés de trois ans) au domicile des participants, et leur ont proposé de petits tests pour évaluer leurs capacités cognitives. La pratique d'une activité cognitive régulière au début de l'étude était associée à un déclin cognitif moins rapide au fil des ans.

Au cours des dix dernières années, plusieurs études ont souligné le lien entre l'activité physique et la cognition. Par exemple, pour une étude publiée en 2001, la neuropsychiatre Kristine Yaffe et ses collègues, de l'Université de Californie à San Francisco, ont recruté 5 925 femmes âgées de plus de 65 ans dans quatre centres médicaux aux États-Unis. Les participantes n'avaient aucun handicap physique qui aurait limité leur capacité à marcher ou à pratiquer une activité physique. Les volontaires avaient également été testées pour s'assurer qu'elles ne souffraient pas de déficits cognitifs. Les chercheurs ont alors évalué leur activité physique en leur demandant combien de temps elles marchaient et combien de marches d'escaliers elles montaient chaque jour.

Puis ils leur ont remis un questionnaire leur demandant si elles participaient (et avec quelle régularité) à 33 activités physiques qui avaient été répertoriées. Après six à huit ans, les chercheurs ont évalué les capacités cognitives de ces femmes. Les plus actives avaient un risque de déclin cognitif diminué de 30 pour cent. Ils ont constaté que la distance parcourue chaque jour était associée aux performances cognitives, mais que la vitesse ne l'était pas. Ainsi, même une activité physique modérée limiterait le déclin cognitif des personnes âgées.

Évolution des capacités au fil du temps

Les capacités cognitives d'un individu évoluent avec l'âge. En plus de l'activité physique, l'environnement influe sur les performances. Si de bonnes habitudes préservent la santé mentale (a), il n'est pas possible de stopper complètement les effets du vieillissement (b).



Dans un exercice, des personnes âgées (âge moyen 72 ans, en bleu) et de jeunes adultes (âge moyen 21 ans, en rouge) devaient dire si le mot qu'on leur présentait appartenait ou non à une liste qu'ils avaient mémorisée peu de temps auparavant. Au début, les personnes âgées étaient plus lentes, mais après quelques séances d'entraînement, elles devenaient aussi rapides que les jeunes.

Une activité physique modérée est profitable, mais tonifier le système circulatoire le serait également. Dans une étude publiée en 1995 et portant sur 1 192 personnes âgées de 70 à 79 ans en bonne santé, la spécialiste de neurosciences cognitives Marilyn Albert et ses collègues, de l'Université Johns Hopkins, ont évalué les capacités cognitives à l'aide de tâches durant environ 30 minutes, qui comprenaient des tests de langage, de mémoire verbale et non verbale, de conceptualisation et d'aptitude à voir dans l'espace. Les chercheurs ont découvert que les meilleurs indicateurs de l'évolution cognitive sur deux ans incluaient l'activité physique et la valeur maximale du débit pulmonaire à l'expiration. Dans une étude publiée en 2004, d'autres chercheurs ont aussi examiné la relation entre l'activité physique et les changements cognitifs sur deux ans chez 16 466 personnes âgées de plus de 70 ans et qui avaient été infirmières. Les participantes ont noté le temps qu'elles consacraient chaque semaine à diverses activités physiques (footing, marche, randonnée, tennis, natation, cyclisme, gymnastique) et ont indiqué une estimation de leur vitesse de marche. Il apparaît que l'énergie dépensée en activités physiques est liée aux performances cognitives.

Une activité physique même modérée est profitable

Les travaux que nous avons décrits jusqu'à présent ont étudié les performances cognitives sur des périodes relativement courtes (quelques années). Quelques études ont commencé d'examiner ce qui se passe sur des échelles de temps plus longues. En 2003, le psychiatre Marcus Richards et ses collègues, de l'*University College* de Londres, ont demandé à 1 919 hommes et femmes de se souvenir quelles activités physiques et quelles activités de loisir ils pratiquaient quand ils avaient 36 ans. Puis ils ont cherché l'influence que ces activités avaient pu avoir sur la mémoire des sujets âgés de 43 ans et sur les changements de la mémoire survenus entre 43 et 53 ans. Les résultats ont indiqué que l'exercice physique et les activités de loisir pratiqués à 36 ans étaient associés à de meilleures performances à 43 ans. L'activité physique à 36 ans était aussi associée à un moindre déclin mnésique entre 43 et 53 ans. Les données suggéraient aussi que la mémoire n'était pas protégée chez les personnes qui arrêtaient de pratiquer l'entraînement à 36 ans, mais qu'une pratique même commencée tard avait un effet positif.

En 2005, une équipe suédoise a étudié s'il y avait un lien entre la pratique d'une activité physique vers 40-50 ans et un risque de démence une vingtaine d'années plus tard (les sujets suivis avaient alors entre 65 et 79 ans). L'étude a montré que la pratique, par les quadragénaires, d'une activité physique fatigante qui dure environ une demi-heure et ce deux fois par semaine réduit le risque ultérieur de démence.



Yuri Arcus / Shutterstock

Il semble logique que les activités cognitives stimulantes préservent les capacités cognitives, mais le fait que les activités physiques aient le même effet est plus surprenant. En fait, nous savons aujourd'hui que l'activité physique réduit le risque de décès par accident cardio-vasculaire, le risque de diabète non insulino-dépendant, de cancer du côlon et du sein, ainsi que l'ostéoporose. Par ailleurs, les maladies cardio-vasculaires, le diabète et le cancer semblent parfois associés à une détérioration des processus cognitifs. En conséquence, on peut faire l'hypothèse que l'augmentation de l'activité physique préserve les facultés cognitives en réduisant aussi le risque de maladies associées à un déclin cognitif.

Dans une étude publiée en 2006, la psychologue Stanley Colcombe et ses collègues, de l'Université de l'Illinois, ont examiné l'hypothèse qu'un programme d'entraînement de fitness puisse modifier la structure cérébrale. Cet essai de six mois a concerné 59 volontaires en bonne santé, mais sédentaires, vivant en institution, âgés de 60 à 79 ans. Les scanners cérébraux réalisés après l'entraînement en fitness ont montré que même des entraînements relativement courts peuvent compenser partiellement la diminution du volume cérébral associée au vieillissement normal.

Dans le même ordre d'idées, plusieurs recherches réalisées chez l'animal ont révélé de multiples changements dans les structures et les fonctions cérébrales chez les animaux exposés à des environnements enrichis, ou complexes. De tels environnements incluent généralement des roues d'exercice, une multitude de jouets et d'objets sur lesquels grimper, qui sont renouvelés souvent, ainsi que des compagnons de jeux. L'exposition à de tels environnements entraîne plusieurs bénéfices physiologiques. Tout d'abord, elle augmente la formation de connexions entre les neurones, par le biais de nouvelles branches dendritiques et de synapses, les

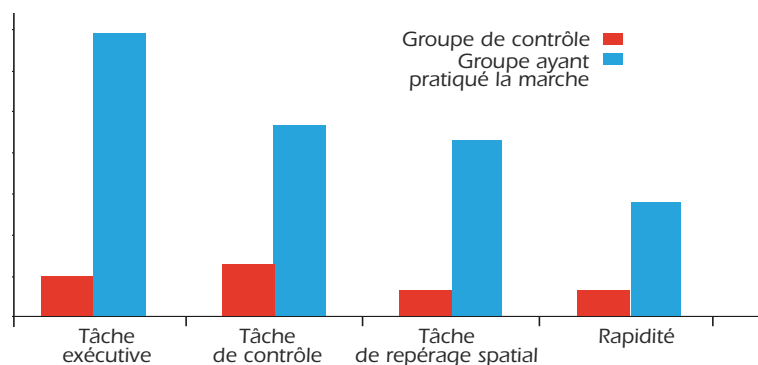
2. Préserver le lien social et avoir une attitude positive aident le cerveau à rester en bonne santé.

Bibliographie

- S. Lorant-Royer et A. Lieury**, *L'entraînement cérébral : Une imposture intellectuelle*, in *Cerveau & Psycho*, vol. 31, janvier-février 2009.
- S. Li et al.**, *Working memory plasticity in old age : practice gain, transfert and maintenance*, in *Psychology and Aging*, vol. 23(4), pp. 731-742, 2008.
- G. Kempermann**, *The neurogenic reserve hypothesis : what is adult hippocampal neurogenesis good for ?*, in *Trends in Neuroscience*, vol. 31(4), pp. 163-169, 2008.
- A. Kramer et al.**, *Capitalizing on cortical plasticity : influence of physical activity on cognition and brain function*, in *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 11(8), pp. 342-348, 2007.

Exercices et performances

Des adultes avaient été placés dans deux groupes. Les premiers pratiquaient la marche, les seconds suivaient seulement un programme d'étirements. Les premiers ont obtenu de meilleures performances qu'il s'agisse de tâches exécutives (planification d'actions ou activités multitâches), de tâches de contrôle (adaptation aux situations nouvelles), de tâches de repérage spatial (perception et mémorisation des informations spatiales) ou de rapidité.



sites de connexion des neurones qui reçoivent et envoient les signaux de communication. Les environnements enrichis augmentent aussi le nombre de cellules gliales, qui contribuent à la santé des neurones, ainsi que le réseau capillaire cérébral, apportant l'oxygène aux cellules. Les environnements enrichis stimulent le développement de nouveaux neurones et créent une cascade de modifications moléculaires et neurochimiques, telle l'augmentation des neurotrophines – des molécules qui protègent le cerveau et favorisent la croissance des neurones.

Pas seulement des puzzles et des pompes

Faire des puzzles et des pompes est utile – mais d'autres facteurs stimulent aussi la santé mentale. Ainsi, s'impliquer dans des groupes sociaux améliore la cognition et semble contribuer à retarder l'apparition des démences. Pour étudier l'influence des réseaux sociaux, les psychologues tentent d'évaluer l'isolement ou au contraire l'appartenance à un réseau. Pour ce faire, ils demandent aux sujets s'ils participent à des activités favorisant les interactions sociales (les associations caritatives, par exemple), avec combien d'amis et de parents ils sont régulièrement en contact – ce qui reflète la taille de leur réseau social –, et s'ils vivent seuls ou en couple.

Même si les données concernant les liens entre l'état d'esprit et les fonctions cognitives sont rares, les attitudes positives semblent avoir un effet bénéfique. Ainsi, les personnes optimistes, agréables, ouvertes aux autres et aux expériences nouvelles, consciencieuses et motivées auraient plus de chances de bien vieillir, de mieux profiter des occasions qui s'offrent à elles, de faire face

plus efficacement aux aléas de la vie, de mieux réguler leurs réactions émotionnelles face aux événements, en un mot de se sentir bien et d'être satisfaites de leur vie.

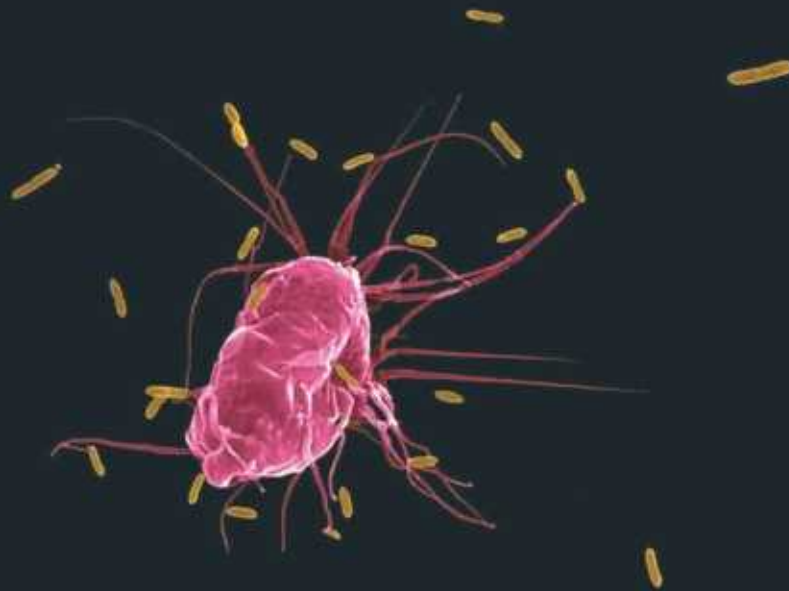
En revanche, un état d'esprit négatif a des conséquences opposées sur les capacités cognitives. La détresse psychologique – due à une dépression, une anxiété chronique ou des émotions négatives telles que la colère ou la honte – a diverses conséquences négatives chez l'adulte, notamment le déclin cognitif. De nombreuses études ont montré que la détresse psychologique est associée à une incidence supérieure de la maladie d'Alzheimer et à divers troubles cognitifs mineurs chez les personnes âgées.

L'influence de l'humeur

À l'évidence, il n'existe pas de remède miracle ni de vaccin qui protégerait du déclin cognitif quand on vieillit. En revanche, toutes les études montrent qu'il existe des mesures de prévention efficaces. Les responsables de la santé devraient promouvoir les activités intellectuelles qui ont un réel effet chez les personnes âgées. Il faudra trouver comment concilier le sport, l'activité professionnelle et la vie personnelle, malgré les contraintes qu'impose le travail. En mettant à disposition des salariés des équipements sportifs, sur le lieu de travail ou à proximité, sans doute contribuerait-on à enrichir leur style de vie et, de cette façon, ils feraient plus de sport.

Dans le même temps, il faut bien comprendre que nous avons encore beaucoup à apprendre sur la santé mentale au cours du vieillissement, et que l'intérêt de l'exercice mental n'est pas avéré. Certaines entreprises commercialisent des jeux sur ordinateur et d'autres supports pour l'entraînement cérébral. Ces produits coûtent cher alors qu'aucune étude scientifique sérieuse n'a confirmé leur intérêt. La plus grande prudence est de mise face à de tels produits, qui ne présentent pas les caractéristiques requises pour préserver la santé mentale au cours du vieillissement.

Les études en cours nous réservent certainement des surprises quant à l'évolution des capacités cognitives chez les personnes âgées. Peut-être découvrirons-nous que ces capacités cognitives peuvent être préservées au cours du vieillissement, et qu'il existe des moyens d'optimiser les performances des personnes âgées. Les progrès de la médecine s'accompagneront d'une augmentation de la longévité grâce à des traitements plus efficaces contre diverses maladies, notamment les démences. Aux psychologues de trouver comment améliorer la qualité de vie des personnes âgées, en démontrant que les attitudes et les comportements positifs peuvent stimuler les capacités cognitives au cours du vieillissement, et en identifiant les comportements, tel l'exercice physique, qui peuvent aider à bien vieillir. ■



*Il y a 3 ans ce microbe
faisait ce qu'il voulait, aujourd'hui,
il a 10 chercheurs sur le dos.*

La Fondation pour la Recherche Médicale, seul organisme à but non lucratif à soutenir l'ensemble des domaines de recherche, contribue à toutes les grandes avancées médicales.

Elle est reconnue d'utilité publique depuis 1965.

Il existe plusieurs possibilités de soutenir la Fondation : don, donation, donation temporaire d'usufruit, souscription d'une assurance-vie...et de bénéficier d'avantages fiscaux*.

En soutenant la Fondation, vous nous permettez de poursuivre notre mission et vous jouez un rôle essentiel dans le maintien, en France, d'une recherche de très haut niveau.

*Réduction d'impôt de 66% du montant du don dans la limite de 20% du revenu imposable. Si les dons dépassent cette limite, l'excédent est reportable sur les 5 années suivantes. Pour les personnes assujetties à l'impôt de solidarité sur la fortune (ISF), cette réduction est de 75% du don dans la limite de 50 000 euros (loi Tépa).



Le don utile

Fondation pour la Recherche Médicale – www.frm.org

COUPON-RÉPONSE

Coupon-réponse à retourner à : **Fondation pour la Recherche Médicale • 54 rue de Varenne • 75007 Paris.**

- Je souhaite faire un don de €
- Je souhaite être contacté par téléphone, de préférence entre h et h. Ces demandes ne m'engagent en aucune façon

| | | | |
|-------------|----------------------|--------|----------------------|
| Nom | <input type="text"/> | Prénom | <input type="text"/> |
| Adresse | <input type="text"/> | | |
| Code postal | <input type="text"/> | Ville | <input type="text"/> |
| Tél. : | <input type="text"/> | email | <input type="text"/> |



Conformément à la loi du 601.1978, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification et d'opposition aux informations vous concernant, en vous adressant à la Fondation. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'autres organismes. Si vous ne le souhaitez pas, vous pouvez cocher la case ci-jointe



Facebook : l'amitié en réseau ?

Nicolas Guéguen est enseignant-chercheur en psychologie sociale à l'Université de Bretagne-Sud, et dirige le Groupe de recherche en sciences de l'information et de la cognition, à Vannes.

Un inconnu apparaît sur votre écran et se présente comme votre ami. De quel type de relation s'agit-il ? Les liens créés sur le Web menacent-ils le lien social ?

Non. D'après divers sociologues et psychologues, ils le complètent.

En Bref

- Grâce aux réseaux sociaux virtuels, les internautes ont aujourd'hui cinq fois plus d'amis « virtuels » qu'il y a 30 ans.
- Les discussions sur Internet facilitent la communication entre groupes sociaux différents (hommes, femmes, catégories socioprofessionnelles), là où des barrières apparaissent en situation réelle.
- Les amis virtuels offrent des opportunités personnelles et professionnelles. Pour les internautes « inhibés », ils augmentent les chances de faire des rencontres dans la vie quotidienne.

On entend souvent dire qu'il n'y a jamais eu autant d'outils de communication qu'aujourd'hui, mais que, pour autant, nous ne sommes plus capables de communiquer comme autrefois. Bref, beaucoup pensent que les outils de la communication tuent la vraie communication entre les personnes. Mythe ou réalité ?

L'idée ne date pas d'hier et le vieux téléphone fixe a fait l'objet des mêmes critiques. Il semble en effet que le modèle de la communication en face-à-face paraisse le modèle le plus riche d'un point de vue qualitatif, social et psychologique et que les moyens d'interaction à distance ne permettent pas d'atteindre cette qualité. Ce modèle est d'ailleurs partagé par des gens qui utilisent beaucoup les nouvelles technologies. Darius Shan, de l'Université de Hong Kong, a montré que des internautes qui consacrent une part importante de leur temps libre à naviguer sur la toile considèrent, majoritairement, que les relations en face-à-face sont de meilleure qualité que celles que l'on a *via* Internet ou les réseaux électroniques et, cela, que l'on interagisse avec une connaissance personnelle ou avec un inconnu. Les personnes estiment que l'interaction directe permet de mieux déceler ce que pense réellement son interlocuteur, ce qu'il ressent, et ainsi de mieux repérer et comprendre certaines caractéristiques de sa personnalité.

Les nouvelles technologies mobiles et Internet sont certainement les moyens à qui l'on reproche le plus cette diminution de la « vraie » communi-

cation. Cela est paradoxal car, en réalité, naguère, les technologies ont permis de favoriser les interactions personnelles : le cheval, puis le train, puis la voiture sont certainement des éléments ayant favorisé ces interactions. Avec l'arrivée d'Internet et de la téléphonie mobile, la sphère des rencontres sociales s'est étendue géographiquement, notamment parce que l'information circule sans que l'on n'ait à se déplacer. Alors où est le problème ? Est-ce parce que l'on communique plus vite et plus loin que l'on communique plus mal ? Sommes-nous réellement dans l'illusion relationnelle loin des « vraies » interactions sociales d'antan ?

Cinq fois plus d'amis qu'il y a 30 ans !

Depuis les années 1990, les chercheurs s'intéressent à la communication entre personnes *via* les ordinateurs, mais il est vrai que c'est l'explosion de l'Internet et son couplage avec la téléphonie mobile et l'arrivée des réseaux sociaux sur le Web qui ont, tout récemment, stimulé la recherche dans ce domaine. L'objectif est d'évaluer l'impact de ces technologies sur les relations sociales. Les travaux, dans ce domaine, révèlent des résultats souvent inattendus.

Avant de parler de qualité, évoquons la quantité. Un des premiers constats de l'analyse de l'impact des nouvelles technologies de communication est qu'elles augmentent le nombre des relations sociales. À la fin de l'année 2009, on estime

qu'un habitant de la planète sur deux possédera un téléphone mobile tandis qu'il y a actuellement près de 1,6 milliard de personnes ayant une connexion Internet. De fait, jamais la simple capacité statistique à interagir avec d'autres n'a été aussi importante, et les travaux des chercheurs le confirment. Stacy Thayer, de l'Université du Suffolk à Boston aux États-Unis, rappelle à juste titre, d'une part, que le nombre d'amis ou de relations que des jeunes déclarent avoir est aujourd'hui bien plus important qu'il y a 30 ans et, d'autre part, que la technologie Internet et la téléphonie mobile sont les principaux vecteurs de cette évolution. Lorsqu'on demande à des adolescents de citer des noms d'amis, ils mentionnent ceux de leur entou-

rage, mais également ceux qu'ils ont sur le Web, soit près de cinq fois plus de gens qu'il y a 30 ans.

Si les nouvelles technologies augmentent la quantité de nos relations sociales, qu'en est-il de la qualité de ces relations qui semble être la principale critique ? Là encore, les recherches en sociologie et en psychologie montrent qu'un certain nombre de critiques ne sont pas forcément fondées. Selon l'une d'elles, ces technologies nous isoleraient du monde social le plus proche. Or il faut se garder du paradoxe de « dilution géographique ».

Si Internet donne accès à toute la planète, on observe également des effets paradoxaux sur les relations plus locales. Ainsi, le professeur de communication Keith Hampton, de l'Université de

1. Pour fuir le réel ?

Ce n'est pas parce qu'on passe beaucoup de temps sur des réseaux sociaux que l'on néglige les contacts réels. D'après des études de sociologie, les plus gros utilisateurs d'Internet sont aussi ceux qui font le plus de rencontres « réelles ».



Ivanova Ingo / Shutterstock / Cerveau & Psycho

Pennsylvanie, a révélé qu'Internet est bien loin d'isoler les gens de leur entourage immédiat : il a montré que les plus gros utilisateurs d'Internet renforcent leurs relations sociales réelles avec les personnes de leur entourage immédiat, ou en amorcent de nouvelles...

Ainsi, l'internaute cherche à savoir ce qui existe dans son entourage aussi bien virtuel que réel, ce qui s'y fait, et notamment s'il y a des gens partageant des intérêts communs dans son environnement géographique immédiat (par exemple, dans des communes proches de la sienne). Le processus d'interaction s'amorce alors *via* des Chat, des courriels, et enfin par des relations en face-à-face. De fait, des amitiés ou des relations sociales suivies sont nées de ces pratiques. Sans le Web, il est vraisemblable que ces relations sociales n'auraient jamais eu lieu ou auraient nécessité plus de temps et d'efforts. Par conséquent, loin d'isoler l'individu de son environnement social immédiat, Internet favoriserait la communication locale interpersonnelle... Outre cette communication locale, Internet favorise également la restauration des relations sociales interrompues de longue date. La sociologue Corinna Di Gennaro, de l'Université de Harvard, a constaté que des relations sociales anciennes sont restaurées *via* le Web ; certains sites, tels *Les copains d'avant*, favoriseraient la reprise d'interactions avec des personnes que l'on a appréciées à des périodes importantes de la vie. Des amitiés que les aléas et les

Record

Le président américain Barack Obama a 6,3 millions d'amis sur sa page Facebook. Il s'agit, à ce jour, du plus grand nombre d'amis virtuels jamais enregistrés.

2. Et si demain, Internet devenait votre ami ? Les rencontres virtuelles restent avant tout un moyen de développer un sens du contact humain, qui se matérialise généralement dans la réalité.

contraintes de la vie quotidienne (les études, les emplois, la vie familiale) ont interrompues.

Moins de barrières sociales

La supposée pauvreté relationnelle d'Internet conduit souvent à se montrer peu critique envers la communication dans la vie réelle et le mode d'établissement des relations sociales ordinaires. Selon certains sociologues, les nouvelles technologies de la communication pourraient, au contraire, favoriser des relations sociales de meilleure qualité. Internet aurait l'avantage de sélectionner des relations plus en phase avec soi-même alors que, dans la vie réelle, cela peut se révéler plus difficile du fait que les relations sont imposées : école, travail, voisinage... Le sociologue Gustavo Mesch, de l'Université de Haïfa en Israël, a constaté que les adolescents participant à des réseaux sociaux sur Internet tendent à avoir des amis qui leur sont plus similaires (mêmes passions, même apparence, mêmes intérêts, préférences musicales...) que les adolescents cantonnés à la vie réelle. Or, comme on le sait, la similarité est un facteur favorisant les amitiés durables...

Selon les sociologues, Internet, en raison des informations disponibles sur les internautes, permettrait d'entrer plus vite et plus efficacement en relation avec des personnes que l'on juge semblables à soi. Dans la vie réelle, l'obtention de ces





Dimitri Dmshijev / Shutterstock

informations est d'une certaine façon plus difficile et plus aléatoire... Le Web serait ainsi l'outil idéal pour favoriser des rencontres débouchant sur des relations durables.

Internet pourrait également favoriser les relations entre groupes sociaux, car les normes sociales qui contrôlent nos relations seraient moins contraignantes dans un environnement virtuel. Les rencontres sur Internet permettraient de connaître autrui sans stigmatiser ceux qui n'appartiennent pas au même groupe social. Cette absence de mécanismes de rejet se manifeste de diverses façons : ainsi, selon les psychologues sociaux D. Shan et Grand Cheng, de l'Université de Hong Kong, les relations entre les hommes et les femmes sur Internet sont jugées de meilleure qualité que les interactions entre personnes du même sexe. Selon les psychologues, ces résultats pourraient être expliqués par l'anonymat relatif que procure l'Internet. On y rencontre moins de contrôle social, ce qui conduit les gens à interagir sur des thèmes qui ne sont pas ceux autour desquels ils interagissent habituellement.

Par exemple, un homme qui s'intéresse aux vêtements ne peut guère trouver d'occasions d'en discuter avec d'autres hommes, mais sur Internet rien ne l'empêche d'emprunter un pseudonyme et de s'immiscer dans des conversations entre filles. De cette façon, les conversations virtuelles permettent dans certains cas de s'affranchir de l'emprise du contrôle social. En outre, les psychologues Reiko Ando et Akira Sakamoto, de l'Université d'Ochanomizu au

Japon, ont montré que le sentiment de solitude diminue lorsqu'on communique avec des cyberamis du sexe opposé, alors que ce n'est pas le cas avec des internautes du même sexe.

Les enjeux de Facebook

Les contacts glanés sur Internet peuvent avoir une autre utilité : « rencontrer » des personnes bien informées qui vous renseigneront ou vous aideront dans la vie réelle. Charles Steinfield et ses collègues de l'Université d'État du Michigan ont suivi pendant deux ans des centaines d'étudiants dont certains étaient des utilisateurs du réseau social Facebook et d'autres qui ne l'étaient pas. Les chercheurs désiraient savoir si ce réseau d'amis a un impact sur le « capital social » des étudiants, c'est-à-dire sur les avantages que procure la possibilité de connaître des gens bien placés dans des réseaux pour obtenir de bons stages, un emploi ou des opportunités de voyages ou de sorties. La mesure de ce capital social a été réalisée avant et après inscription sur Facebook, et également en comparant le capital des étudiants présents ou non sur ce site. Les résultats ont montré que le réseau Facebook a pour effet d'augmenter le capital social de ceux qui y sont inscrits. En outre, les utilisateurs assidus, qui parviennent à se faire considérer comme des amis par des personnes ayant un certain pouvoir sur le réseau ou dans la vie réelle, voient leur capital social augmenter considérablement et obtiennent des opportunités plus intéressantes (invitation à

3. Peux-tu me prêter ton cahier de maths ?

La communication par Internet prime souvent sur la communication directe... Connecté au monde, mais déconnecté de son environnement proche ? Les sociologues considèrent qu'il s'agit d'une idée reçue.



Monkey Business Images / Shutterstock

4. Les adolescents qui manquent de confiance en eux peuvent vaincre leur timidité sur Internet avant de « passer » à la réalité.

des fêtes, contacts pour des stages, emplois, etc.) que ceux qui n'y sont pas présents...

Il y a donc un intérêt à nouer des relations sociales sur le Web, et cela peut aller jusqu'à des bénéfices psychologiques. En fait, les nouvelles technologies de communication présentent une fonction quasi thérapeutique dans le sens où elles permettent à des individus ayant des difficultés relationnelles en situation réelle d'interagir avec d'autres personnes *via* les réseaux. Il en résulte une amélioration de leurs aptitudes à interagir socialement avec autrui, et une augmentation de leur confiance lors des interactions en face-à-face. Jochen Peter, à l'Université d'Amsterdam, a montré que les adolescents introvertis (qui déclarent se sentir mal à l'aise lors des interactions sociales, ont du mal à entrer en contact avec de nouvelles personnes, se sentent facilement intimidés) font un usage plus marqué des nouvelles technologies et notamment d'Internet que les adolescents extravertis (qui déclarent entrer facilement en contact avec autrui, sont à l'aise pour initier une conversation avec des inconnus). Ces travaux ont montré que les introvertis déclarent avoir plus d'amis sur Internet que les extravertis ; en outre, sur le long terme, on constate chez eux une diminution progressive du sentiment de repli sur soi et une meilleure aisance dans les relations de la vie quotidienne. Les psychologues parlent de modèle vertueux, engendré *via* les interactions sociales sur le Web : l'adolescent introverti, mal à l'aise dans un schéma de communication classique, serait incité à recourir davantage à Internet, ce qui renforcerait ses aptitudes à communiquer.

Pavica Sheldon, l'Université de Louisiane à Baton Rouge aux États-Unis, a confirmé ces résultats en se focalisant sur des étudiants ayant une aversion pour la communication classique. Elle a découvert, en étudiant leur usage du réseau Facebook, que, progressivement, le fait de se voir

associer à des « amis » sur la toile les conduit à se sentir moins seuls et réduit l'anxiété liée aux situations de communication réelle. Internet présenterait également des avantages plus ponctuels lorsque, en raison de caractéristiques particulières (par exemple, la laideur), la vie sociale ordinaire pose un problème. R. Ando et A. Sakamoto ont ainsi montré que les adultes âgés de 20 à 30 ans considérés comme peu attrayants physiquement ont beaucoup plus de cyberamis que les adultes jugés attrayants. En outre, chez ces personnes, les cyberamis ont une fonction anxiolytique !

Quand le cyberami remplace un bon copain

Selon les psychologues et sociologues, dans la mesure où l'on sait que l'apparence physique est un facteur important de la réussite des relations sociales (on sait que les belles personnes ont plus d'amis, sont plus souvent invitées, plus facilement abordées, décrochent plus facilement un emploi...), les personnes peu attrayantes physiquement souffrent de ce mode d'interaction où l'apparence joue un rôle important. Sur Internet, où il faut se focaliser sur d'autres aspects de la personne et notamment sur ce qu'elle dit lors du premier contact : l'importance de l'apparence physique diminue au profit d'autres qualités, ce qui favorise les interactions. On pense donc que les relations amorcées *via* le Web serviraient à prouver que d'autres registres sont importants pour juger autrui : sur le Web, l'appartenance sociale ou l'apparence physique deviennent des facteurs secondaires.

En outre, le fait de visiter régulièrement sa page d'amis et les pages des amis sur lesquelles on est présent renforce également l'estime de soi. Charles Steinfield de l'Université du Michigan, a ainsi montré que les jeunes inscrits sur Facebook présentent un niveau d'estime de soi privée (ce que je pense de moi) et d'estime de soi publique (ce que je pense que les autres pensent de moi) qui augmente progressivement. Or l'estime de soi est un important déterminant de nombreux projets de vie (études, travail, emploi, relation amoureuse...).

Finalement, et contrairement à ce que l'on pourrait penser au premier abord, les nouvelles technologies de communication présentent bien des avantages en termes de relations sociales, en plus d'un intérêt psychologique pour les internautes eux-mêmes. Bien entendu, les interactions dans la vie quotidienne demeurent indispensables, mais on s'aperçoit que les nouvelles technologies tendent à enrichir et à améliorer la qualité des interactions sociales au lieu de les détruire. Il n'y a donc pas lieu de s'inquiéter outre mesure si votre adolescent passe de très longues heures chaque semaine sur Internet ou avec son mobile. Il communique avec des gens qu'il apprécie ou sur des thèmes qui l'intéressent. Il renforce sa compétence sociale... même si vous avez tendance à penser le contraire. ■

Bibliographie

C. Steinfeld et al., *Social capital, self-esteem, and use of online social network sites : A longitudinal analysis*, in *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 29, pp. 434-445, 2008.

K. N. Hampton, *Neighborhoods in the network society : The e-neighbors study*, in *Information, Communication & Society, Special Issue : e-Relationships*, vol. 10(5), pp. 714-748, 2007.



les conférences

Jour de science
Samedi 17 octobre

Face à nos émotions

Conseiller scientifique : **Sylvie Berthoz**, chargée de recherche à l'Inserm, psychologue clinicienne à l'Institut mutualiste Montsouris. Journée animée par **Sébastien Bohler**, journaliste à la revue *Cerveau & Psycho*.

10 h - Théâtre

Peur, joie, colère... à voix haute

Marie-Armelle Deguy, actrice.

10 h 15 - Conférence

La naissance de nos émotions

Silvia Krauth-Gruber, enseignante-chercheuse au Laboratoire de psychologie sociale de l'université Paris-Descartes ; **Sylvie Berthoz**.

Expérience

La mesure de nos émotions

En direct du PhysioLab, Laboratoire des usages en technologies d'information numérique (Lutin), CNRS. **Florent Levillain**, docteur en psychologie cognitive, Lutin.

11 h 30 - Table ronde

Le rôle social des émotions

Christophe André, psychiatre, hôpital Sainte-Anne de Paris ; **Moira Mikolajczak**, chargée de recherche, université catholique de Louvain ; **Paula Niedenthal**, directrice de recherche au CNRS, université Blaise-Pascal de Clermont-Ferrand ; **Bernard Rimé**, professeur de psychologie, université catholique de Louvain.

14 h - Atelier

Testez votre intelligence émotionnelle

Sylvie Berthoz.

15 h - Projection-débat

Les troubles de l'émotion

Thierry Pham, professeur de psychologie légale, université de Mons-Hainaut, Belgique ; **Antoine Pelissolo**, psychiatre, service de psychiatrie et Centre émotion du CNRS, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

16 h - Conférence

Les émotions transmises par la voix

Didier Grandjean, professeur de neuropsychologie et neurosciences affectives, université de Genève.

17 h - Théâtre

Au-delà des émotions

Dominique Pinon et **Marie-Armelle Deguy**, acteurs.

En partenariat avec



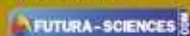
Lutin Userlab
Cité des sciences et de l'industrie



collège de la cité
cite-sciences.fr/collège

Avec le concours de l'association **TEXTES & VOIX**

Avec le soutien de



L'ami imaginaire

Environ un enfant sur trois a pendant un temps variable un ami qui n'existe que dans son imagination. Cela n'a rien d'inquiétant. Au contraire, ces compagnons qui aident l'enfant à traverser une période difficile témoignent de sa créativité.



En Bref

- Environ 20 à 30 pour cent des enfants et adolescents ont à un moment ou un autre un compagnon imaginaire.
- Les amis imaginaires remplissent différentes fonctions, selon l'âge et les circonstances. Ils favorisent surtout la capacité à se mettre à la place de l'autre et les capacités de communication.
- En général, les enfants maltraités ne s'inventent pas d'amis imaginaires ; les traumatismes ont plutôt tendance à brider la créativité de l'enfant et son comportement de jeu.

Parler avec des personnes invisibles, cela n'a rien d'extraordinaire à l'époque du Web : beaucoup d'internautes participent à des Chats, ont des blogs et échangent des informations très personnelles avec des amis virtuels. Mais que faut-il penser d'un enfant qui cherche un ami imaginaire – joue avec lui, lui parle et vit même avec lui comme si c'était un membre de sa famille ? Ce phénomène, qui se manifeste surtout entre trois et sept ans, est assez fréquent. La plupart des parents sont inquiets lorsqu'ils prennent conscience de « l'ami imaginaire », le nom donné par les psychologues à ce compagnon invisible. Une mère écrit ainsi sur un forum sur Internet :

« Notre fils, âgé de cinq ans, parle depuis trois jours avec "son amie Pia". Elle n'existe que dans son imagination, mais semble être bien réelle pour lui. Il se comporte comme s'il pouvait la voir ! Sa sœur, qui a trois ans de plus que lui, ne nous avait pas habitués à ça. Bien que son amitié avec Pia semble lui faire du bien, nous sommes inquiets. Faut-il le laisser dans cette illusion ou essayer de le convaincre qu'elle n'existe pas ? »

Les parents inquiets peuvent se tranquilliser. Tous les travaux de recherche sur le phénomène aboutissent à la même conclusion : il n'y a aucune raison de s'inquiéter ! Les amis imaginaires n'ont

guère été étudiés – peu de psychologues s’y sont intéressés au cours des 100 dernières années – , mais tous les résultats concordent pour dire que les amis imaginaires remplissent une fonction positive et favorisent le développement des enfants.

Les compagnons invisibles sont étroitement liés à l’environnement de l’enfant : pour les plus jeunes, l’ami imaginaire est généralement un copain de jeu, qui peut également être présent à table, au moment des repas. L’enfant l’appelle par son nom et l’ami l’accompagne souvent toute la journée. Certains psychologues pensent que presque tous les enfants ont un ami imaginaire à

Inge Seiffge-Krenke étudie la psychologie du développement à l’Institut de psychologie de l’Université de Mayence.

un moment ou à un autre de leur développement, mais que, le plus souvent, les parents ne le remarquent pas ; et les enfants eux-mêmes l’oublient et, ne s’en souviennent plus quand ils sont plus âgés.

Les compagnons invisibles sont souvent des enfants du même âge que l’enfant. Mais ce sont parfois des animaux, des magiciens ou des super-héros. La plupart d’entre eux ont la même taille que l’enfant, mais d’autres sont suffisamment petits pour pouvoir être cachés dans la poche et emportés partout – comme le kangourou invisible *Pantoufle* de Anouk dans le film *Le Chocolat* (2001), de Lasse Hallström, avec Juliette Binoche et Johnny Deep.

Peluches courageuses et poupées insolentes

Beaucoup d’enfants donnent aussi vie à une peluche ou à une poupée à laquelle ils sont particulièrement attachés, et lui attribuent une personnalité. Ainsi, les peluches visibles tel Hobbes – le tigre en peluche de la série *Calvin et Hobbes* – deviennent aussi des compagnons imaginaires. Toutefois, dans cet article, nous nous référons surtout aux amis qui ressemblent à un être humain, mais qui sont invisibles.

L’une des premières descriptions du phénomène est une étude datant de 1895, réalisée par la pédagogue Clara Vostrovsky, de l’Université Stanford. Elle y décrit une amie qui eut, jusqu’à l’âge adulte, plusieurs amis imaginaires. Depuis, quelques études ont montré que les compagnons imaginaires sont très répandus : selon les résultats, entre 18 et 30 pour cent des enfants ont, à un moment ou un autre, un ou plusieurs compagnons invisibles.

Les parents, enseignants et thérapeutes sont souvent troublés non seulement par le fait que l’ami imaginaire est présent pendant longtemps, parfois pendant des années, mais également par le réalisme avec lequel les enfants semblent voir leur compagnon devant eux. Pourtant, les enfants savent très bien que leurs amis ne sont pas réels et qu’ils n’existent que dans leur imagination. Par conséquent, le phénomène des amis imaginaires est parfaitement distinct des cas pathologiques que l’on rencontre, par exemple, dans les psychoses. L’enfant ne se sent jamais à la merci de son compagnon imaginaire – au contraire, il peut l’habiller, le changer et le manipuler à volonté. L’enfant détermine également la durée de son amitié imaginaire.

Dans une analyse de journaux intimes publiée en 2000, j’ai constaté que le confident imaginaire porte souvent un nom. De plus, il a un sexe et une apparence physique bien définis, et des traits de caractère marqués. Cependant, l’enfant ou l’adolescent peut changer ces caractéristiques à volonté au cours du temps. Dans les journaux intimes que j’ai étudiés, j’ai trouvé quelques descriptions très précises des amis imaginaires.



1. L’ami imaginaire donne parfois le courage à l’enfant de se surpasser, par exemple de sauter des obstacles toujours plus hauts. Il a parfois une apparence humaine, parfois c’est un animal, ou, pourquoi pas, un robot !

Shutterstock / Cerveau & Psycho

Voilà un extrait des notes d'une jeune fille de 15 ans : « Kathrin est une fille aimable et gracieuse. Elle est très mignonne quand elle est heureuse. Elle a les yeux noirs les plus beaux que j'ai jamais vus, incroyablement expressifs – parfois comme des étoiles, puis comme la mer Morte, tellement profonds, calmes et tristes. Cela, c'est ce que peut voir une amie de l'extérieur. Mais moi, à travers ses yeux, je peux voir aussi l'intérieur, savoir ce qu'elle pense. Mais en fait, je connais mal sa vie intérieure. Par exemple, je ne sais pas vraiment si elle croit en Dieu. Que dire encore de Kathrin ? Elle est intelligente, ambitieuse, passionnée, toujours prête à aider les autres, parfois un peu difficile à comprendre ; parfois, elle se comporte comme une mère poule avec tout le monde. Mais c'est comme ça qu'elle est, sinon, elle ne serait pas Kathrin. Il y a des moments où j'ai l'impression qu'elle fait tout à la perfection et je suis heureuse quand je trouve une erreur. De plus, elle ne parle pas beaucoup et elle met longtemps à accorder sa confiance à quelqu'un. Elle semble discuter souvent avec Dieu qui semble être un soutien pour elle. »

Anne Frank et Kitty

Le journal d'Anne Frank (1929-1945) est mondialement connu. Son père, Otto Heinrich Frank a publié les mémoires de sa fille, morte dans le camp de concentration de Bergen-Belsen. De juin 1942 jusqu'à sa déportation, en août 1944, Anne s'était cachée des nazis avec quelques membres de sa famille dans une maison d'Amsterdam. Son père fut le seul à revenir des camps. Pendant ces années, Anne s'est confiée à son amie imaginaire Kitty.

Pour traverser les moments difficiles

Les compagnons imaginaires peuvent remplir diverses fonctions : certains enfants ou adolescents imaginent ces amitiés inhabituelles lorsqu'ils se sentent seuls, comme le montre une étude américaine réalisée en 2004 par l'équipe de Marjorie Taylor, de l'Université de l'Oregon. Les psychologues ont interrogé 152 enfants de maternelle et ont trouvé qu'environ 70 pour cent des enfants de cinq et six ans ayant un ami imaginaire étaient des premiers-nés ou des enfants uniques.

Parfois le compagnon imaginaire des enfants et des adolescents les aide à surmonter des sentiments de solitude, de perte ou de rejet.

Des études plus anciennes de ces chercheurs avaient révélé que les enfants et les adolescents se créent souvent des compagnons imaginaires quand surviennent des changements importants dans leur vie : par exemple, lorsque leur mère attend un bébé ou qu'une petite sœur ou un petit frère est né, lorsqu'un des parents est hospitalisé, car il est malade, ou après la mort d'une personne proche. Quand leurs parents divorcent ou lorsque des amitiés prennent fin, par exemple à cause d'un déménagement, les compagnons imaginaires aident les enfants et les adolescents à affronter ces situations difficiles.

Ainsi, une fillette de dix ans se sentait très seule. Sa mère était hospitalisée depuis deux ans pour une dépression grave et l'enfant était souvent seule. Dans cette situation, elle s'était inventé un frère imaginaire qui dépendait complètement d'elle et dont elle prenait soin comme une mère – tout comme elle aurait probablement souhaité qu'on s'occupe d'elle. Elle restait souvent allongée sur son lit pendant la journée à parler avec son frère invisible. Lorsque la mère est rentrée de l'hôpital, il a disparu sur le champ.

Parfois le compagnon imaginaire des enfants et des adolescents les aide à surmonter des sentiments de solitude, de perte ou de rejet. Il offre à l'enfant une relation où il trouve de l'amour et le soutien dont il a besoin. Cela lui procure aussi une compagnie – indépendamment des circonstances extérieures et de l'environnement où il grandit. En conséquence, les compagnons disparaissent souvent dès que l'enfant trouve des amis réels ou s'est accommodé d'une situation nouvelle.

Cette fonction du compagnon explique probablement aussi pourquoi les personnes âgées ont parfois des amis imaginaires – bien que ce phénomène n'ait presque pas été étudié jusqu'à présent. Le psychiatre canadien Kenneth Shulman a rapporté en 1984 trois cas de patients âgés de plus de 80 ans et qui venaient de perdre leur conjoint. Tous les trois faisaient revivre leur partenaire dans leur imagination, mais ils n'aimaient pas en parler à d'autres personnes. Ce que K. Shulman interprétait comme un signe qu'ils étaient conscients du caractère fictif de ce compagnon.

Le psychologue du développement Jean Piaget (1896-1980) a également observé le phénomène de l'ami imaginaire lors de ses études sur le développement cognitif des enfants. Il l'a interprété comme une forme particulière de jeu symbolique. On crée, tout seul ou avec d'autres, une autre réalité : les enfants aiment faire « comme si » – par exemple dans des jeux de rôle. Piaget a rapporté le cas du compagnon imaginaire de sa propre fille de trois ans, Jacqueline. Pendant deux mois, il a accaparé toute son attention, l'a aidée dans tout ce qu'elle apprenait, l'a encouragée à obéir aux règles, et l'a consolée lorsqu'elle était triste. Puis, subitement, il a disparu.

Particulièrement communicatif

Piaget n'a pas expliqué le compagnon de sa fille par la solitude ou des difficultés de la vie. Il l'a plutôt interprété comme une preuve de créativité et une envie de communiquer. Une étude réalisée en 2008 par les psychologues Anna Roby et Evan Kidd, de l'Université de Manchester, a confirmé cette idée. Ils ont testé les capacités verbales de 44 enfants de maternelle et de primaire. Ceux qui avaient un ami imaginaire s'exprimaient en moyenne mieux et étaient davantage capables de se mettre à la place de leur interlocuteur. Une de mes

études publiée en 2000, portant sur 241 adolescents, a abouti à un résultat similaire : les adolescents qui ont des amis imaginaires présentent davantage d'habiletés sociales, telle l'empathie, que les enfants du même âge sans compagnon imaginaire.

Des études sur le comportement de jeu confirment indirectement que ce sont surtout les enfants mûrs et psychologiquement stables qui ont des amis imaginaires. Ainsi, parmi d'autres, le sociologue britannique David Finkelhor, de l'Université de New Hampshire à Durham, aux États-Unis, a montré que les enfants jouent d'autant moins qu'ils se sentent mal à l'aise physiquement et psychologiquement. La maltraitance, le manque de soins ou d'affection brident l'imagination et font disparaître l'envie de jouer : ces enfants ne s'inventent généralement pas d'amis imaginaires.

Les amis imaginaires peuvent aussi apparaître lorsque les enfants ont des difficultés à se plier aux règles des adultes. Le compagnon imaginaire se permet alors ce qui est interdit à l'enfant. Évidemment, ce sont les nouveaux amis qui sont en cause lorsque les parents découvrent que la boîte de biscuits a été vidée : « C'est pas moi, c'était Dris ! » Les enfants punissent même leur complice invisible pour « leurs » méfaits – ce qui, bien évidemment, n'empêche pas leur ami de récidiver.

Les compagnons imaginaires remplissent une fonction similaire lorsqu'ils servent de conseiller moral aux enfants. Lorsqu'ils sont en maternelle, les petits ont encore besoin d'un interlocuteur pour s'assurer qu'ils ont agi correctement. Un ami imaginaire remplit parfois cette fonction. En général, les compagnons apparaissent à des moments où les enfants font de grands bonds dans leur développement cognitif. Ils offrent aux enfants en développement la possibilité d'exprimer des sentiments et des impulsions qu'ils doivent contrôler, parce que, maintenant, ce sont des « grands ».

En règle générale, les amis imaginaires apparaissent vers l'âge de trois ans, car les enfants doivent d'abord être capables de bien faire la différence entre eux-mêmes et autrui avant d'inventer un partenaire. Il faut aussi qu'ils aient bien intégré une image stable d'une autre personne, par exemple de la mère. En 1988, le psychologue Paul Harris, de la Faculté de médecine Harvard à Boston, a étudié si 221 enfants faisaient bien la différence entre imagination et réalité. C'est seulement à partir de trois ans qu'ils ne font plus de confusion entre personnes réelles et inventées, qu'il s'agisse de personnages qu'ils inventent eux-mêmes ou de personnages de contes de fées, d'histoires ou de films.

L'imagination et la créativité évoluent au cours du développement. Les enfants imaginent souvent des jeux avec des objets présents dans leur environnement. Ainsi, une rangée de chaises devient vite un « train ». À l'école primaire, l'imagination augmente encore, ce qui se manifeste souvent par des dessins très créatifs. À l'adolescence, certains

enfants commencent à tenir un journal intime, une façon très personnelle d'exprimer leur créativité et leur imagination. Pour cela, il faut d'abord qu'ils aient acquis une notion précise de l'intimité : les très jeunes enfants ne font pas encore la différence entre informations « privées » et informations « publiques ». Ce n'est qu'à partir de l'âge de dix ans environ qu'ils comprennent ce que signifie le privé. C'est seulement à partir de ce moment-là que les informations qui les concernent ou concernent autrui sont sciemment tenues secrètes. Environ 40 pour cent des filles se confient à un journal intime – proportion beaucoup plus faible chez les garçons du même âge.

Du compagnon de jeu au confident

Lorsque l'enfant grandit, la perception de soi et la description des personnes importantes changent, ainsi que les compagnons imaginaires. Les enfants âgés de quatre à six ans, par exemple, se caractérisent souvent eux-mêmes par leurs caractéristiques physiques ou par leurs actions : « Je suis

2. L'ami imaginaire est souvent un soutien moral précieux. Il aide l'enfant à affronter des situations nouvelles, un changement d'école, voire la rentrée des classes.



Gelin und Geis - Andrius Radulowsky / Shutterstock - Lynne Carpenter

blond », « J'aime jouer avec des voitures ». Ce n'est qu'à l'adolescence qu'ils commencent à se décrire par leurs caractéristiques psychologiques et morales : « Je suis timide » ou « Je suis généreux ». L'élaboration de cette connaissance de soi dépend de la relation à autrui, qui prend de plus en plus d'importance avec l'âge.

Tout comme les amis réels, les compagnons imaginaires se transforment au cours du développement, comme je l'ai montré en 2008 en analysant plusieurs études à long terme. L'âge de la

3. Pendant l'adolescence, les filles aiment bien confier leurs expériences et leurs réflexions à un journal intime. Elles y écrivent souvent à un ami ou à une amie imaginaire.



maternelle est caractérisé par des relations qui reposent sur une interaction physique temporaire : « Nous sommes amies, parce que nous aimons jouer à la poupée ensemble ! » Vers sept à huit ans s'ajoute la notion d'entraide : les amis sont supposés apporter de l'aide à l'enfant. Mais ce dernier cherche malgré tout à respecter un certain équilibre : « Je te prête mon vélo si tu me prêtes ton ballon. » Le même type de relations s'établit aussi avec l'ami imaginaire.

Au début de l'adolescence, vers 12 ans, l'échange émotionnel avec l'ami (ou l'amie) devient important ; on aime parler de ses problèmes. Le motif le plus fréquent de rupture d'une amitié à cet âge est la trahison de la confiance : les adolescents attendent d'un bon ami qu'il (ou elle) fasse des confidences et qu'ils puissent lui révéler ses propres secrets. La confiance est plus importante pour les filles que pour les garçons, et les filles ont davantage tendance à raconter des expériences personnelles.

Ces changements aboutissent à des relations exclusives : tandis que les jeunes enfants jouent sans distinction avec tout le monde, petit à petit le cercle des amis se rétrécit à quelques proches qui pensent de la même façon et avec lesquels on

entretient de « vrais » échanges. Le besoin accru d'un *alter ego* explique pourquoi à l'adolescence ce sont surtout les jeunes confrontés à la solitude qui se créent des compagnons imaginaires : pour se consoler et se sentir moins seul.

Mes analyses et les entretiens que j'ai eus avec plusieurs centaines d'adolescents ont montré que les amis imaginaires apparaissent souvent dans les journaux intimes des adolescents. L'adolescent s'engage dans un dialogue avec son compagnon invisible : il l'appelle par son nom, lui raconte le détail des événements et termine en lui disant « Au revoir ». Dans notre étude, c'était le cas pour un tiers des garçons et plus de 60 pour cent des filles tenant un journal intime. Les adolescents se posaient beaucoup de questions sur leur relation avec leur compagnon imaginaire, qu'ils formulaient par écrit au moyen de questions ou de commentaires. Souvent, ils invitaient leur copain imaginaire à donner son point de vue.

De toute évidence, ils avaient une image très précise de leur compagnon imaginaire. Tous les adolescents ne décrivaient pas leur ami avec autant de précision que la jeune fille mentionnée et son amie Kathrin. Mais au cours des entretiens, ces adolescents décrivaient volontiers l'apparence physique (« Elle aussi, elle est grosse », « Il est plus grand que moi ») et les conditions de vie de l'ami imaginaire (« Elle a les mêmes problèmes que moi », « Il a plus d'argent »).

Nous avons constaté que tous les adolescents (filles ou garçons) choisissent plutôt des amies imaginaires féminines – 75 pour cent des garçons et 61 pour cent des filles – et l'ami(e) leur ressemble beaucoup. Les garçons qui tiennent un journal intime créent souvent une copie féminine presque parfaite d'eux-mêmes, qui leur ressemble non seulement par l'âge et l'apparence physique, mais aussi par la personnalité. En revanche, les amies des filles ne leur ressemblent pas.

En grandissant, les principaux traits de caractère des amis imaginaires se transforment – tout comme ceux de l'enfant. Parfois même, ils changent de nom. Voilà l'exemple de Tina, âgée de 18 ans : « Pendant un temps, je l'ai appelée "Cordula". Bien que je continue de lui écrire, c'est moins personnalisé – le plus souvent sans nom, mais c'est toujours elle. »

Au cours de l'adolescence, les compagnons invisibles semblent devenir plus flous, les adolescents plus âgés ne les mentionnent presque plus. D'ailleurs, lorsque nous avons à nouveau interrogé les auteurs des journaux intimes après quelques années, un grand nombre d'entre eux ne se souvenait plus du tout de leur ami imaginaire !

De toute évidence, lorsque le compagnon imaginaire a rempli sa fonction, il est non seulement abandonné, mais vite oublié : tout indique que les enfants ont franchi, grâce à leur imagination et à leur créativité, une nouvelle étape de leur développement. ■

Bibliographie

M. Taylor et al., *The characteristics and correlates of fantasy in school age children : imaginary companions, impersonation and social understanding*, in *Child Development*, vol. 40, pp. 1173-87, 2004.

D. Finkelhor, *The victimization of children*, in *American Journal of Orthopsychiatry*, vol. 65, pp. 177-193, 1995.



Raphael Queruel / Shutterstock

Vivre en paix avec ses émotions

Pour les uns, elles gâchent la vie, perturbent la réflexion, poussent aux excès. Pour les autres, elles donnent du piment à l'existence, favorisent l'intuition et « l'instinct ». Tout cela est vrai. Les émotions ont deux faces, l'une rayonnante et l'autre sombre. Le procès des émotions a connu de multiples rebondissements, où Platon a été sans conteste le procureur le plus impitoyable, et les psychologues évolutionnistes des avocats zélés. Mais quel est le résultat de ce match millénaire, où tout tourne autour de questions simples, mais essentielles : les émotions sont-elles nos alliées ou nos ennemies ? Faut-il les combattre ou les vivre pleinement ? Pouvons-nous les tourner à notre avantage ?

Sur les clichés d'imagerie cérébrale, les émotions apparaissent sous la forme d'une mosaïque, où chacune est créée par une zone spécialisée, et où des réseaux distribués modulent le ressenti subjectif et la capacité de partager ses émotions avec autrui. Nous sommes des êtres émotionnels par essence, il serait vain de le nier.

Voire. Le cerveau n'est pas le jouet des émotions, il dispose même de modules permettant de les réguler. Un joli clin d'œil à Descartes, qui, dans *Les passions de l'âme*, définissait le libre arbitre comme la capacité de prendre conscience de ses émotions, puis de juger – d'après le contexte où elles se manifestent – s'il est profitable d'y céder ou d'y résister. L'affect, finalement, est une chose trop sérieuse pour être confié aux émotions. L'intelligence émotionnelle s'impose de plus en plus comme l'avenir de l'homme : identifier ce que l'on ressent, l'exprimer, le comprendre, le moduler pour l'utiliser au mieux, telles sont les clés qui permettront peut-être un jour de vivre en paix avec ses émotions.

S. B.

46

Un monde d'émotions

52

Mieux vivre ses émotions

58

Le cerveau au cœur des émotions

64

Du visage à l'expérience subjective

66

Les dérèglements des émotions

Un monde d'émotions

Robert Soussignan est maître de conférence à l'Université de Reims et membre du Centre européen des sciences du goût à Dijon.

Que serait une vie sans émotions ? Les émotions colorent les expériences de notre vie quotidienne et nous informent sur les événements auxquels nous attachons de l'importance, qu'il s'agisse de la joie éprouvée à la naissance d'un enfant ou de la tristesse que cause la perte d'un proche. Elles s'accompagnent de manifestations corporelles (l'augmentation du rythme cardiaque, les sécrétions hormonales, les expressions du corps ou du visage) et comportementales (approche, fuite ou lutte). Elles nous permettent de nous adapter aux événements et de réguler la physiologie de l'organisme. Elles influent aussi sur la perception du monde, la mémoire épisodique, la prise de décision, les jugements, et constituent un puissant vecteur de communication d'informations à autrui.

Or, même si la plupart des chercheurs s'accordent sur le rôle qu'elles jouent dans nos existences, ils sont paradoxalement partagés sur leur nature, leur classification, leur nombre, leur caractère universel et le type d'informations transmises par les réactions corporelles... Lorsqu'on parle d'émotions, à quoi fait-on référence ? Combien en dénombre-t-on ? En existe-t-il de plus puissantes ou de plus nuancées ? Comment les hiérarchiser ? C'est toute la question du spectre des émotions.

Le socle des émotions de base

Quelles sont les quelques émotions dont on retrouve partout dans le monde une expression puissante et invariable ? On s'accorde sur le fait que les émotions peuvent être réparties en émotions positives ou négatives. En revanche, il n'existe pas de classement consensuel qui rendrait compte de la richesse et des nuances des réactions et des expériences émotionnelles humaines, de leurs distinctions et de leurs relations avec le lexique émotionnel.

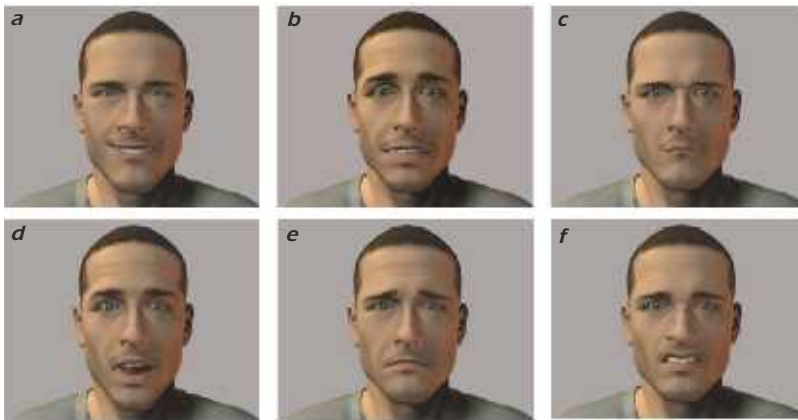
Certaines émotions ont-elles un statut particulier ? Les émotions de base (ou primaires) sont-elles universelles ? Quels sont leurs liens avec les autres émotions ? Des mots qui paraissent proches sur le plan sémantique (par exemple, appréhension, peur, effroi et terreur) reflètent-ils des émotions différentes ? Sont-ils associés à des



Combien d'émotions pouvons-nous ressentir ?
Les Anglais et les Japonais réagissent-ils de la même façon
lorsqu'ils éprouvent de la joie ? Comment se compose la palette
de nos émotions ? Aujourd'hui, les émotions sont disséquées
et classées, révélant un registre presque sans fin d'affects.



Genemcom / Shutterstock



1. Les six émotions de base sont (de a à f) : joie, peur, colère, surprise, tristesse et dégoût. Elles présenteraient à la fois des caractéristiques spécifiques, mais aussi des traits communs, tels que leur caractère automatique et leur mise en place rapide.

scripts différents (un script est une séquence durant laquelle se déroule une émotion, de l'événement déclencheur jusqu'à l'action, en passant par l'évaluation cognitive, les sensations viscérales, les expressions motrices et les sentiments qui l'accompagnent) ?

Aristote et Descartes – et plus récemment les psychologues évolutionnistes – ont suggéré l'existence d'émotions de base : joie, peur, colère, tristesse et dégoût. En revanche, des divergences apparaissent quand il s'agit de savoir si d'autres émotions (la surprise, l'intérêt, l'acceptation, le mépris, la honte) en font partie.

Selon les psychologues évolutionnistes, les émotions de base ont été façonnées et sélectionnées au cours de l'histoire évolutive des espèces afin de fournir des programmes d'action permettant de faire face à des exigences vitales. Par exemple, la peur mobilise des actions d'autoprotection (la fuite, l'immobilisation) en réponse à un événement menaçant ; un écarquillement des yeux permettrait même de percevoir un champ visuel plus large. Au contraire, la colère est activée quand on cherche à défendre ses ressources ou à poursuivre des objectifs dont la réalisation a été contrecarrée par autrui : elle entraîne la libération d'adrénaline et de cortisol qui mobilisent les réserves d'énergie de l'organisme préparant à la fuite ou au combat. Quant au froncement caractéristique des sourcils, il aurait pour effet de protéger les yeux en cas d'attaque...

Les psychologues américains Paul Ekman et Carroll Izard ont défendu la thèse que des programmes neuromoteurs innés, et par conséquent universels, sont à l'origine des émotions de base. Pour comprendre cette théorie, précisons que l'expression d'une émotion s'accompagne à la fois de changements dans la mimique du visage, et dans l'activation de certains réseaux nerveux dans l'organisme, les deux principaux étant le système orthosympathique qui augmente la tension artérielle et le rythme cardiaque (mais également d'autres paramètres physiologiques) et le système nerveux para-

sympathique qui tend à produire les effets inverses (ralentisseurs pour l'essentiel).

La thèse des programmes innés

Dans sa théorie dite des émotions discrètes, P. Ekman propose qu'il existe, pour chaque émotion de base, certaines caractéristiques qui lui sont spécifiques et d'autres qui sont communes à plusieurs émotions. Parmi les caractéristiques spécifiques d'une émotion, citons, pour la joie, les prototypes d'expressions faciales (par exemple la contraction des muscles zygomatiques) ou, pour la peur, l'activation des systèmes para- ou orthosympathique (l'accélération du rythme cardiaque), ou l'existence d'événements déclencheurs (l'image de prédateurs). Quant aux caractéristiques communes à l'ensemble des émotions, ce sont leur caractère automatique et involontaire, leur déclenchement rapide, leur durée limitée et leur spontanéité.

Par opposition aux émotions de base, on évoque les émotions secondaires : à la différence des premières, celles-ci ne posséderaient pas ces caractéristiques et seraient davantage liées au développement du langage, de la conscience de soi (l'empathie, l'envie et la jalousie), de l'auto-évaluation (l'embaras, la fierté, la culpabilité et la honte) et à des élaborations cognitives. Selon de nombreux psychologues, contrairement aux émotions primaires qui font déjà partie du répertoire des bébés de six mois, les émotions secondaires émergent tardivement, entre la première et la quatrième année.

Selon la psychologie évolutionniste, qui rend compte des émotions, des processus cognitifs et des comportements humains à la lumière des contraintes qui ont pesé sur nos ancêtres du Paléolithique, les émotions secondaires dériveraient des émotions primaires. Ainsi, le modèle multidimensionnel du psychologue américain Robert Plutchik, souvent cité, tente de classer les émotions d'après des critères tels que l'intensité, la similitude, la polarité (chaque émotion a un opposé, tel le couple joie-tristesse) et la complexité.

Par exemple, l'appréhension, la peur et la terreur constituent une classe d'émotions proches se différenciant sur le plan de l'intensité. Par ailleurs, le mélange de deux émotions primaires donnerait une émotion secondaire : la joie et l'acceptation pour l'amour, la surprise et la tristesse pour la déception, ou encore la colère et le dégoût pour l'hostilité.

Toutefois, les limites de ce modèle résident dans le caractère le plus souvent arbitraire des combinaisons proposées et dans l'absence de référence à des mécanismes qui rendraient compte des relations entre émotions primaires et secondaires. Enfin, la notion d'émotion de base a été critiquée par des études ayant mis en doute l'existence de programmes préétablis produisant un nombre limité d'expressions faciales, ainsi que l'universalité des expressions faciales prototypiques (la contraction déjà mentionnée des muscles zygomatiques dans la

En Bref

- Six émotions primaires constituent le socle de l'expression de nos affects. Elles sont déjà présentes chez les bébés de six mois.
- La culpabilité, l'empathie et la jalousie sont des émotions secondaires, plus tardives. D'autres émotions composites, telles que l'amour, l'hostilité ou la déception, sont considérées comme des combinaisons d'émotions primaires.
- Deux personnes éprouvent souvent des émotions différentes face à des situations identiques. Cette unicité résulte de « filtres » cognitifs qui prennent en compte l'expérience personnelle, la culture et la sensibilité de chacun.

joie). Une alternative à cette approche a été proposée plus récemment par les partisans des théories de l'évaluation cognitive, que nous détaillerons plus loin. Les objectifs de cette théorie sont de rendre compte de la multitude des émotions humaines, de leur délimitation ainsi que des divers facteurs qui font naître les émotions différenciées.

Les approches psycho-évolutionnistes contemporaines des émotions ont été fortement influencées par les travaux de Duchenne de Boulogne, auteur en 1862 d'un traité intitulé *Le mécanisme de l'expression faciale humaine*, et surtout par les travaux de Charles Darwin. Ce dernier publia en 1872 *L'expression des émotions chez l'homme et les animaux*, où l'on trouve déjà l'idée d'une correspondance étroite entre émotions et prototypes d'expressions faciales. Ainsi, la peur se caractérise par des sourcils relevés et droits, des yeux écarquillés, une bouche entrouverte et des lèvres tendues.

Il ne fait pas de doute que des mimiques distinctes reflètent des émotions différenciées et communiquent des informations sur les intentions de la personne qui les exprime. Par exemple, vers l'âge de un an, les bébés sont capables de distinguer les expressions faciales de joie ou de peur de leur mère, pour savoir si une situation ambiguë est dangereuse ou non : selon l'expression qu'ils ont décodée, ils adoptent une attitude d'approche ou d'éloignement. En revanche, restent controversés les facteurs de déclenchement des émotions faciales, la nature de leurs liens avec les émotions, et les informations précises que ces expressions véhiculent.

Une théorie pour expliquer la diversité des émotions

C'est ici qu'interviennent les théories dites de l'évaluation cognitive. Plutôt que de postuler des programmes neuromoteurs innés déclenchant un nombre limité de prototypes d'expressions faciales, ces théories proposent que la diversité des expressions faciales et d'autres composantes émotionnelles, notamment physiologiques et subjectives, résulte de séquences ordonnées de traitement du stimulus qui a déclenché l'émotion. En d'autres termes, une situation potentiellement « émotionnelle » ferait l'objet d'une séquence de traitements où chacun de ses aspects serait pris en compte, avant que l'émotion elle-même ne soit produite. Les différents aspects d'un stimulus qui seraient ainsi traités sont : la nouveauté de l'événement, sa valence (événement positif ou négatif), sa pertinence par rapport aux besoins ou aux objectifs de l'individu, les possibilités pour ce dernier d'exercer un contrôle sur la situation, et la conformité des actes aux normes sociales ou à l'image de soi.

Par exemple, dans le modèle proposé par Klaus Scherer, de l'Université de Genève (le modèle dit componentiel de l'émotion), la peur est ressentie lorsqu'un événement est évalué comme soudain, imprévisible ou non familier (ce qui entraîne la

Bibliographie

K. Scherer et al., *Are facial expressions of emotion produced by categorical affect programs or dynamically driven by appraisal?*, in *Emotion*, vol. 7, pp. 113-130, 2007.

P. Niedenthal, *Embodying emotion*, in *Science*, vol. 316, pp. 1002-05, 2007.

R. Soussignan, *Duchenne smile, emotional experience and autonomic reactivity: A test of the facial feedback hypothesis*, in *Emotion*, vol. 2, pp. 52-74, 2002.

J. Russell, *Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies*, in *Psychological Bulletin*, vol. 115, 102-141, 1994.

P. Ekman, *An argument for basic emotions*, in *Cognition and Emotion*, vol. 6, pp. 169-200, 1992.

contraction des muscles du front et l'élévation des sourcils), et lorsque les possibilités de contrôle sont faibles (cela provoque la contraction des muscles de la mâchoire avec l'étirement des lèvres et l'ouverture de la bouche). D'autres actions musculaires sont toutefois possibles en fonction des circonstances. On voit donc que, de façon générale, les actions musculaires qui produisent une expression faciale résultent du traitement cumulé des multiples dimensions mises en jeu dans l'émotion.

Les émotions de base sont-elles universelles ?

Voilà qui permet de comprendre qu'un même événement puisse déclencher des expressions faciales différentes (pour telle personne, un événement peut être nouveau, et pour telle autre familier), mais aussi que des événements différents puissent provoquer la même expression. Par exemple, la psychologue Linda Camras de l'Université de Chicago a observé des mouvements faciaux liés à l'émotion de dégoût (froncement du nez et fermeture des narines, retroussement de la lèvre supérieure, ouverture béante de la bouche) chez des bébés en réponse à une grande variété de stimulus (insertion d'un objet dans la bouche, bain, aspiration nasale) considérés comme intrusifs, mais pas nécessairement dégoûtants. Dans ce cas, une même expression faciale (le dégoût) est produite par des situations différentes chez le bébé et chez l'adulte.

Théories et modèles

Plusieurs modèles ont été proposés pour classer les émotions et comprendre comment elles émergent. Les caractéristiques des quatre principales ont été rassemblées.

| Modèle | Émotions concernées | Critères utilisés pour définir l'émotion | Principe |
|---|--|---|--|
| Programmes neuromoteurs innés ou Théorie des émotions discrètes | Émotions primaires : joie, peur, colère, surprise, tristesse, dégoût | – Mimiques du visage – Paramètres physiologiques | Certaines caractéristiques sont spécifiques de chaque émotion, d'autres sont communes. |
| Modèle multidimensionnel psycho-évolutionniste | Émotions primaires et secondaires | – Intensité – Similitude – Complexité – Polarité (émotions opposées) | Les émotions secondaires sont des mélanges des émotions de base. |
| Théorie de l'évaluation cognitive ou Modèle componentiel | Multitude d'émotions humaines | – Nouveauté de l'événement – Valence – Pertinence par rapport aux besoins – Contrôle ou non de la situation – Conformité des actes aux normes | Le traitement séquentiel de l'événement par rapport à ces critères rend compte de la différenciation des émotions. |
| Théorie des marqueurs somatiques | Émotions primaires et secondaires | Représentation cérébrale des états corporels | Les réactions corporelles ont des représentations neuronales. |



2. Chez un nouveau-né, des odeurs désagréables pour l'adulte peuvent déclencher aussi bien une expression de dégoût (a) que des sourires (b et c).

Avec Benoît Schaal et Luc Marlier, au Centre européen des sciences du goût à Dijon, nous avons observé que des odeurs désagréables pour les adultes pouvaient susciter aussi bien des sourires que des expressions de dégoût chez le nouveau-né (voir la figure 2). Nous avons également constaté que l'expérience des odeurs peu avant et peu après la naissance (et donc leur familiarité pour un bébé) semble jouer un rôle important dans l'appréciation qu'en font les nouveau-nés : dans une expérience, les bébés nés de mères ayant consommé des produits anisés durant les dix derniers jours de leur grossesse réagissaient par des mimiques de succion et de léchage lorsqu'on leur faisait respirer une odeur d'anis.

En revanche, des bébés de mères n'ayant pas consommé d'anis ont réagi à cette odeur par des mimiques négatives. Voilà qui contredit le modèle des programmes émotionnels innés (et universels), et qui plaide en faveur du modèle componentiel, où une émotion est produite au terme d'une séquence de traitements faisant intervenir notamment le caractère nouveau ou familier d'un stimulus.

Oui mais voilà : si la théorie componentielle des émotions est correcte, que penser de l'universalité des émotions primaires ? Les tenants de l'universalité soutiennent que les émotions primaires sont signalées par des mimiques faciales identiques dans toutes les cultures, mais que ces mimiques peuvent s'exprimer différemment dans certaines cultures et circonstances sous l'effet de normes sociales.

Une telle conception est étayée par de nombreux travaux, ayant notamment révélé que les photographies d'Occidentaux exprimant six

émotions distinctes (joie, colère, tristesse, peur, dégoût, surprise) étaient correctement identifiées par des sujets de diverses cultures. En outre, P. Ekman a montré que des indigènes de Nouvelle-Guinée peu exposés aux médias et au monde extérieur parvenaient à identifier assez bien les photographies de visages exprimant une émotion en accord avec le contenu d'un récit.

Toutefois, deux types d'arguments viennent réfuter cette thèse. Le premier repose sur une analyse d'ensemble de 97 études sur la reconnaissance des expressions émotionnelles. Les résultats de cette étude, tout en confirmant un accord satisfaisant entre des personnes de différentes cultures, ont révélé que les personnes d'une culture donnée déchiffrent plus efficacement les émotions exprimées par les membres de leur propre groupe culturel que celles exprimées par des membres d'un groupe différent.

Une autre objection à la thèse universaliste vise le protocole d'expérimentation utilisé dans ces expériences : le plus souvent, on demande à des personnes de diverses cultures d'identifier des expressions faciales posées et exagérées, alors que les expressions de la vie quotidienne sont discrètes, voire ambiguës. Ainsi, dans une récente étude réalisée par Pamela Naab et James Russell, des étudiants américains ont reconnu seulement 24 pour cent des expressions faciales spontanées d'indigènes de Nouvelle-Guinée...

Peut-on en conclure que les émotions primaires sont exprimées par des programmes moteurs innés ? Ces programmes innés existent sans doute, mais se mêlent à des traitements complexes, si bien que la réalité de l'expression des émotions est sujette à d'importantes variations liées à la culture et à l'expérience de chaque individu.

Quand le corps façonne le sentiment

Lorsque nous ressentons une émotion, le système nerveux autonome, constitué des deux vastes réseaux nerveux que sont les systèmes sympathique et parasympathique, commande des modifications physiologiques telles que l'accélération des rythmes cardiaque et respiratoire, l'ajustement du diamètre des vaisseaux sanguins, la sécrétion d'adrénaline ou la libération de glucose. De telles modifications ont une fonction dite adaptative, en ce sens qu'elles augmentent l'apport d'énergie pour la mise en œuvre d'actions urgentes, qu'il s'agisse de fuite ou de combat. Mais ces bouleversements corporels informent aussi le cerveau que le corps a réagi à un événement important, et que ces modifications corporelles participent au ressenti émotionnel.

Dans un article de référence publié en 1884, le psychologue Williams James citait un exemple devenu classique : se trouvant face à un ours, notre corps réagirait initialement par un sursaut, un

Hommes-femmes : des émotions en clair-obscur

Selon diverses études consacrées aux émotions, les femmes exprimeraient davantage leurs émotions que les hommes. Pour le vérifier, les psychologues H. Kring et A. Gordon, de l'Université Vanderbilt aux États-Unis, ont projeté des films émotionnels à des étudiants des deux sexes et ont analysé leurs réactions faciales. Les résultats montrent que les jeunes femmes expriment effectivement davantage leurs émotions, et que cette expressivité est proportionnelle au score qu'elles obtiennent sur une échelle de « rôle social féminin ». Autrement dit, plus les femmes présentent de stéréotypes liés au genre féminin (douceur, sollicitude, sens de la conciliation), plus leur visage exprime ce qu'elles éprouvent...

tremblement, un comportement de fuite et une accélération cardiaque. C'est seulement ensuite que la conscience de telles modifications corporelles serait à l'origine de la peur en tant que sentiment.

La conception exposée par James était en rupture avec l'idée dominante qui postulait la séquence inverse où la peur surgirait en premier lieu comme sentiment subjectif, entraînant la fuite et les modifications corporelles comme l'accélération du rythme cardiaque.

Un an plus tard, le physiologiste Carl Lange publie un article suggérant un mécanisme similaire, et attribuant à la conscience des sensations corporelles l'origine de l'émotion. Si la théorie de l'émotion de James et Lange n'a pas résisté à l'épreuve des faits, elle a néanmoins souligné l'importance des sensations viscérales comme une composante du processus émotionnel, et a posé la question des rapports entre émotion, cognition et conscience.

Cette importance attribuée au corps est patente dans les théories contemporaines telle celle des marqueurs somatiques, due au neurologue américain Antonio Damasio, en 1995. Cette théorie suppose que le cerveau crée dans ses réseaux de cellules nerveuses des représentations neuronales des réactions corporelles qui se jouent chez un individu, un peu comme un fichier informatique peut créer la représentation numérisée d'une peinture ou d'un morceau de musique. Mais selon A. Damasio, ces représentations cérébrales des réactions corporelles jouent un rôle de premier plan dans les prises de décision. La théorie de l'émotion incarnée, décrite par la psychologue américaine Paula Niedenthal, considère quant à elle que les perceptions, les pensées ou les rappels d'événements émotionnels nous font involontairement revivre l'émotion concernée.

Une chose est certaine : la perception subjective de l'émotion et ses manifestations corporelles ont partie liée. À tel point que les mouvements faciaux modulent le sentiment subjectif de l'émotion, selon l'« hypothèse de rétroaction faciale ». Pour le montrer, nous avons enregistré le rythme cardiaque et la sudation de personnes exposées à des séquences vidéo suscitant des émotions positives ou négatives, tout en leur demandant de tenir un crayon dans leur bouche : selon les cas, elles devaient ou non étirer les commissures des lèvres, ce qui leur faisait reproduire – ou non – un sourire. Tous les sujets ont été interrogés à l'issue de l'expérience, et l'on s'est aperçu que les personnes ayant étiré les commissures de leurs lèvres avaient ressenti plus de plaisir devant les vidéos plaisantes, et que leur rythme cardiaque et leur sudation avaient davantage augmenté que les personnes n'ayant pas reçu l'instruction d'étirer les commissures de leurs lèvres. L'une des hypothèses pour expliquer cet effet suggère que la contraction de certains muscles du visage déclencherait des signaux sensoriels dans les muscles et la peau, qui seraient acheminés au cerveau où ils activeraient les structures cérébrales mises en jeu dans les émotions.



© Images.com / Corbis

Où en sommes-nous aujourd'hui dans la classification des émotions ? Il semble que l'éventail des émotions primaires soit partagé par les êtres humains de la planète entière, et qu'il inclue la joie, la tristesse, la peur, la colère et la peur, et parfois la surprise. Néanmoins, il serait exagéré d'affirmer que l'expression de ces émotions résulte entièrement de programmes moteurs innés.

Vers une vision unifiée

Au contraire, la concrétisation de ces affects semble dépendre de « filtres » cognitifs, de séquences d'appréciation des stimulus qui nous entourent, et ces filtres sont établis en fonction des expériences que nous faisons, des cultures ou des milieux sociaux où nous évoluons. Combien d'émotions ou d'expressions faciales d'émotions peuvent ainsi être produites ? Nul ne pourrait aujourd'hui y poser une limite. Le spectacle des grands acteurs ou des œuvres d'art nous révèle chaque jour que l'émotion est lieu de création, et que le visage a la capacité de mélanger les émotions primaires comme un peintre mélange les couleurs, pour créer des instants affectifs sans cesse renouvelés. ■

3. Le sourire
est une expression universelle, qui a une caractéristique : la contraction des muscles zygomatiques.

Comprendre Mieux vivre ses émotions

Identifier

Utiliser

Réguler

Moïra Mikolajczak est chargée de recherche au Fonds national belge de la recherche scientifique (FNRS), chercheur à la Faculté de psychologie de l'Université catholique de Louvain et chargée de cours à l'École de management de Louvain.

L'intelligence émotionnelle est la capacité de comprendre ses émotions, de les exprimer avec précision et de les réguler. Cette aptitude est essentielle pour avoir une vie équilibrée, aussi bien dans le couple qu'en société ou au travail.

En Bref

- L'intelligence émotionnelle est la capacité d'identifier ses émotions, de les comprendre, de les exprimer, de les réguler et de les utiliser à bon escient.
- Les personnes dotées d'intelligence émotionnelle réussissent mieux dans leur travail, en société et en famille.
- Malgré des inégalités liées au tempérament, les compétences émotionnelles peuvent s'améliorer à condition de développer sa curiosité pour ses propres émotions.

L'observation du rôle joué par nos émotions dans la vie quotidienne – de même que les recherches scientifiques menées sur cette question – fait apparaître un curieux paradoxe : les émotions semblent autant optimiser qu'entraver notre fonctionnement. Trois exemples en donnent l'illustration : le fait que les émotions augmentent ou réduisent les chances de survie selon les cas ; le fait qu'elles améliorent la prise de décision, mais la perturbent aussi parfois ; et enfin le fait qu'elles jouent un rôle tantôt favorable, tantôt défavorable dans nos relations sociales.

Le paradoxe des émotions

En ce qui concerne les chances de survie, les émotions ont généralement un rôle positif, préparant l'organisme à faire face à diverses situations. La peur accélère la détection des menaces environnantes et permet de réagir plus promptement au danger. La colère augmente le tonus musculaire, ce qui aide à se défendre plus efficacement. Toutefois, les émotions diminuent les chances de survie en poussant l'individu à adopter des comportements dangereux. Ainsi, la colère amène à conduire imprudemment, et l'excitation diminue les chances de se protéger avant un rapport sexuel.

Sur le deuxième aspect – la prise de décision –, le neurologue américain Antonio Damasio a montré que les émotions sont indispensables puisque les gens ayant subi des lésions dans les zones cérébrales sous-tendant les émotions sont le plus souvent incapables de gérer leur argent, leur vie personnelle et professionnelle, ou leurs relations sociales. Ils conservent leurs facultés de raisonnement et semblent tout à fait normaux, mais sont handicapés dans le domaine de la prise de décision.

De façon générale, la plupart des décisions de la vie quotidienne ne se prennent pas sur une base rationnelle. Il n'y a en effet pas plus de raisons de préférer manger du poulet que du porc. De même, il n'est pas plus « raisonnable » de partir en week-end à la mer plutôt qu'à la campagne. Toutefois, si nos émotions accélèrent et orientent nos décisions, elles peuvent également les entraver ou les biaiser. Les étudiants ou les candidats à l'embauche reçus par un professeur ou un recruteur qui a passé une mauvaise journée en savent quelque chose : l'appréciation de leurs connaissances ou de leur compétence sera significativement moins bonne que s'ils avaient été reçus un autre jour.

La façon dont les émotions affectent la prise de décision a été largement étudiée, notamment par les psychologues Robert Kahneman et Amos

Réguler Identifier Utiliser Exprimer Comprendre Identifier

1 Identifier ses émotions

A lors que certains individus distinguent aisément s'ils sont tristes, déçus, en colère ou coupables, d'autres ne parviennent pas à distinguer ces différents états et se sentent simplement « bien » ou « mal ». Il est pourtant essentiel de savoir identifier ce que l'on ressent, pour pouvoir gérer cet affect et ne pas simplement le subir. Sinon, une angoisse peut naître, sous forme de palpitations, d'une transpiration soudaine et d'une envie de fuir. Si ces symptômes ne sont pas identifiés par la personne concernée, comme ceux de l'anxiété, ils peuvent laisser la victime encore plus désemparée que si la peur avait été identifiée.

Comment reconnaître ses émotions ? Selon la psychologue du travail Lisa Bellinghausen, de l'Université René Descartes, à Paris, il existe au moins trois voies d'identification : la reconnaissance de ses pensées ou cognitions, celle de ses tendances à l'action et celle de ses bouleversements biologiques internes, ou sensations.

Prenons l'exemple de la colère ; la reconnaissance des cognitions consistera à examiner quelles pensées dominent actuellement le champ de la conscience. Cela peut être : « La vie est injuste, je ne suis pas respecté, etc. » Ensuite vient l'identification de ses modifications physiologiques : « Est-ce que mon cœur bat plus vite, est-ce que je transpire, est-ce que ma gorge se noue ? »

Le psychologue américain Paul Ekman a montré que la peur, la tristesse et la colère se traduisent par une augmentation du rythme cardiaque, par opposition au dégoût, à la joie ou à la surprise. Mais tandis que peur et colère

s'accompagnent d'une augmentation de la sudation, ce n'est pas le cas de la tristesse. La gorge se noue plus spécifiquement dans le cas de la peur... Ainsi, la perception de ses modifications physiologiques permet de restreindre le champ des possibles. En recoupant ces informations avec l'analyse des cognitions, on parvient à identifier ce que l'on ressent. En outre, si l'on réussit à prendre un peu de recul par rapport à soi-même pour observer comment on a tendance à réagir sous le coup de l'émotion (tendance à devenir agressif quand on est en colère, par exemple), l'identification de l'émotion se précise rapidement.

Quel bénéfice en retirer ? Lorsqu'un mot est mis sur une émotion, on a plus de moyens d'action et de régulation. Il a ainsi été démontré que le simple fait de mettre par écrit le contenu de ses affects réduit l'impact négatif qu'ils peuvent avoir sur la santé...

Naturellement, la capacité d'identifier ses émotions est un avantage lorsqu'il s'agit de détecter le sens des émotions d'autrui : on sait que la compréhension des émotions d'autrui suppose une reproduction interne de l'état émotionnel chez l'observateur. On identifie l'émotion de l'autre en la reproduisant en miroir.

Cela explique sans doute pourquoi les individus qui savent bien étiqueter le contenu de leur propre expérience émotionnelle réussissent mieux dans leur vie sociale ou en famille : ils savent mieux se contrôler, mais aussi mieux détecter les réactions des autres. Comment adapter ses décisions si l'on ne perçoit pas l'inquiétude, la déception ou l'irritation dans le regard d'autrui ?



Tversky qui ont reçu le prix Nobel d'économie pour avoir montré comment les émotions biaisent les prises de risques en Bourse. Les acteurs boursiers ont souvent des comportements irrationnels : par exemple, ils ont tendance à conserver trop longtemps les titres qui baissent. A. Tversky et R. Kahneman ont en partie expliqué ce phénomène en montrant que les émotions négatives causées par une perte financière sont plus intenses que les émotions positives engendrées par le gain de la même somme. C'est pourquoi il est désagréable à un actionnaire de vendre une action qui baisse : il réalise alors une perte financière – sensation très déplaisante à laquelle il peut échapper tant qu'il diffère la décision de vendre ses actions.

Enfin, le troisième aspect paradoxal des émotions est leur implication dans les relations sociales. Chacun sait qu'elles sont souvent facilitatrices : les

émotions de nos interlocuteurs nous communiquent un ensemble d'informations sur leurs besoins. Si notre conjoint a l'air triste, nous adaptons notre comportement en conséquence et sommes plus attentionnés, plus tendres que d'ordinaire. S'il a l'air en colère, nous différons l'annonce d'une mauvaise nouvelle. Toutefois, malgré leurs effets facilitateurs, les émotions peuvent également nuire à nos rapports avec autrui. Combien de fois la colère ou la jalousie ne nous conduisent-elles pas à prononcer des paroles que nous regrettons ensuite ? Combien de fois ne reportons-nous pas notre mauvaise humeur sur nos proches ?

Comment concilier, dès lors, les observations et les recherches qui montrent que les émotions ont une fonction adaptative avec celles qui suggèrent que les émotions sont au cœur de nombreux problèmes et désordres psychologiques ?

L'importance des compétences émotionnelles

En réalité, ce qui détermine la qualité de notre fonctionnement, ce ne sont pas tant nos émotions, mais ce que nous en faisons. Et c'est ici qu'interviennent les compétences émotionnelles, que l'on regroupe aussi parfois sous le terme « d'intelligence émotionnelle ».

De quoi s'agit-il ? L'intelligence émotionnelle regroupe cinq facultés qui s'articulent pour une cohabitation optimale avec les émotions : l'identification des émotions, leur compréhension, leur expression, leur régulation et leur utilisation. Ces cinq piliers de l'intelligence émotionnelle sont ici résumés sous forme de cinq encadrés.

Les compétences émotionnelles optimisent le fonctionnement des êtres humains dans de nombreux domaines, tels que la performance au travail, les relations sociales et la santé. Les études des psychologues James Gross et Ricardo Munoz, de l'Université de Californie à San Francisco, montrent que de bonnes compétences émotionnelles diminuent le risque de développer des troubles psychologiques : par exemple, la capacité à réguler ses émotions négatives protège contre la dépression, et une faculté de relativiser ses peurs ou ses angoisses, contre les troubles anxieux.

En outre, le psychologue Paulo Lopes, de l'Université Yale, a montré que l'intelligence émotionnelle favorise la qualité des relations sociales. Il a distribué à des étudiants des questionnaires évaluant l'intelligence émotionnelle et les a interrogés sur leur vie sociale, notamment sur les relations d'amitié ou de camaraderie avec d'autres étudiants. Les étudiants obtenant les meilleurs scores de régulation émotionnelle étaient les plus fréquemment cités par les autres parmi leur cercle d'amis.

La vie conjugale est également influencée par la compétence émotionnelle des époux. La psychologue Nicola Schutte, de l'Université de Nouvelle-Angleterre en Australie, a montré que les personnes

2 Comprendre ses émotions

L'émotion identifiée, il s'agit d'en comprendre la cause et les conséquences. Une fois encore, cette compréhension aide à réguler ses émotions.

La compréhension des émotions passe par la notion de besoin de l'être humain. En effet, les émotions s'enracinent dans des besoins qui sont ou ne sont pas satisfaits, et sont déclenchées par des événements qui ont un lien plus ou moins ténu avec ces besoins. Par exemple, la tristesse s'enracine dans un besoin de partage et d'échange non satisfait. Ainsi, un individu peut se sentir triste parce qu'il est seul. Toutefois, l'événement qui déclenche l'émotion en elle-même, celle qui va faire sourdre les larmes, peut être d'une autre nature. Cela peut être un film, un morceau de musique. Tout à coup, on éclate en sanglots pour une raison apparemment anodine. La cause de cette tristesse n'est ni le film ni le morceau de musique : ce ne sont que les déclencheurs d'une émotion qui a une autre cause.

Ainsi, comprendre le sens de cette émotion, c'est évaluer ses besoins et dans quelle mesure ils sont satisfaits. Lorsque, pour une raison ou une autre, une explosion émotionnelle se produit, il faut éviter de

l'attribuer au déclencheur le plus proche, le plus évident, mais s'interroger sur les causes profondes de cette manifestation. Cela peut être le cas avec la tristesse, mais aussi avec la colère. Quand un individu accumule trop de frustration sur le plan professionnel ou personnel, il peut s'énerver pour un rien. C'est aussi le cas de la joie : lorsqu'un chant d'oiseau nous rend heureux, c'est souvent parce qu'il concrétise un état sous-jacent d'épanouissement. Comprendre ses émotions, c'est comprendre en quelque sorte sa relation au monde.



Konstantinov / Shutterstock

3 Exprimer ses émotions

Les émotions sont parfois difficiles à exprimer d'une manière socialement acceptable. Bien des gens ne parviennent pas à expliciter ce qu'ils ressentent pour autrui, ou le font d'une façon inadaptée. Il faut d'abord savoir identifier ses émotions, puis les comprendre. Ces deux étapes réalisées, la difficulté consiste à trouver les bons mots pour rendre compte de ce que l'on ressent, sans que l'affect trouble l'expression.

On peut exprimer ses émotions oralement ou par écrit (par exemple dans un journal intime), et dans la plupart des cas cet exercice est bénéfique. Lorsqu'il s'agit d'émotions négatives, telles la peur ou la colère, l'expression peut être un moyen de réduire l'impact négatif de l'affect. On sait par exemple grâce aux travaux de Matthew Lieberman, de l'Université de Californie, en 2007, que le fait de nommer une émotion exprimée sur un visage diminue l'activité de l'amygdale cérébrale, une zone du cerveau suscitant l'anxiété. Ainsi, l'expression de l'émotion peut servir à clarifier des situations conflictuelles ou ambiguës. C'est le cas d'un couple dont la femme se fait aborder par un autre homme lors d'une soirée, et qui ne manifeste pas assez clairement son refus. Son conjoint le prend mal, sent la colère monter en lui : de retour à la maison, il décide d'exprimer son ressenti en analysant les choses posément, en choisissant des mots précis. Le plus souvent, cette mise à plat désamorce les tensions et permet à l'autre de s'expliquer, voire de s'excuser.

Parler pour se sentir bien

Dernier point positif de l'expression des émotions : le partage social des émotions. Il s'agit ici d'une tendance presque universelle à parler de ce que nous ressentons lorsqu'il nous arrive un événement riche en émotions. Selon le psychologue Bernard Rimé, de l'Université catholique de Louvain en Belgique, quelque 80 pour cent des personnes vivant un épisode émotionnel fort éprouvent le besoin presque irrésistible de s'en confier à autrui. Les conséquences de ce partage social des émotions sont principalement un resserrement des liens sociaux entre le narrateur et l'auditeur. L'émotion confiée suscite une émotion congruente chez l'auditeur : la communication est facilitée, les personnes se soutiennent et s'apprécient davantage. L'expression des émotions déteindrait favorablement sur les relations sociales, à tel point qu'une étude des psychologues américaines Nancy Collins et Lynn Miller, de l'Université de Buffalo en 1994, a montré que les personnes livrant des informations intimes à leur sujet sont plus appréciées que celles qui s'en tiennent à des informations classiques.

Les bénéfices d'une bonne expression émotionnelle supposent évidemment un effet inverse en cas d'expression déficiente : c'est ce qui se passe chez les personnes qui n'arrivent pas à exprimer correctement leurs émotions, soit qu'elles n'en aient pas l'habitude, soit qu'elles cherchent délibérément à masquer ce qu'elles ressentent par pudeur excessive. De surcroît, les normes sociales de certaines sociétés ou les usages des milieux professionnels interdisent de faire

partager ses émotions. Dans ce cas, il est démontré que l'occultation des émotions a généralement des effets délétères : ainsi, le psychologue américain James Gross, de l'Université Stanford, a étudié les paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, transpiration) de personnes à qui l'on projetait un film suscitant du dégoût, et qui devaient masquer leur émotion. Il a constaté que le simple fait de dissimuler l'émotion ressentie entraînait une augmentation des paramètres physiologiques associés, comme si les effets masqués de l'émotion se trouvaient renforcés chez le sujet. Ce psychologue a constaté que les personnes ayant tendance à dissimuler leurs émotions vivent moins d'émotions positives et font état de plus d'expériences émotionnellement négatives lors d'un échange verbal avec autrui. D'autres études ont montré que le fait de cacher sa colère entraîne des troubles du sommeil chez les personnes souffrant de maladies coronariennes, et que cette « inhibition émotionnelle » prolongée peut altérer le fonctionnement du système immunitaire...

Savoir mettre des mots sur ce que l'on sent, en parler à ses proches, partager autour de soi le monde intérieur de ses affects : voilà une composante essentielle des compétences émotionnelles, qui rend la vie plus facile, mieux adaptée au monde social, tout en améliorant la santé.



4 Réguler ses émotions

Savoir réguler ses émotions est évidemment une quête éternelle de la philosophie, aujourd'hui reprise par les scientifiques. Il existe de nombreuses méthodes pour garder une forme de contrôle de ses émotions, dont quelques-unes seulement sont présentées ici.

Atténuer ses émotions négatives

Comment réduire ses émotions négatives ? Parmi les méthodes possibles, citons d'abord la réévaluation cognitive : il s'agit de comprendre que nos émotions négatives ne sont pas causées par une situation,

vous avez remis un rapport à votre supérieur hiérarchique et qu'il vous communique une série de critiques, vous pouvez ressentir de la colère, de la déception, de l'angoisse, de la tristesse. Mais si vous vous astreignez à une réévaluation de la situation, tout cela peut changer. Vous pouvez par exemple vous dire que votre supérieur n'a que très peu de temps, et qu'il se concentre sur les aspects négatifs par souci de rendement, le reste de votre rapport étant supposé bon. En effet, si cinq pour cent du travail laissent à désirer, c'est que 95 pour cent sont bons. Vous pouvez aussi vous rappeler que les supérieurs hiérarchiques pensent rarement à insister sur ce qui est satisfaisant.

Normalement, un tel travail de remise en perspective aboutit à un ressenti émotionnel légèrement différent. Une autre façon de réguler ses émotions négatives est la recherche d'un contact social accru. L'isolement est un facteur important d'émotions négatives, d'angoisse ou de tristesse : dès lors, aller à la rencontre des autres pour partager ce que l'on ressent, pour renforcer des liens sociaux un temps négligé, est un bon réflexe. Même si l'on se sent parfois enclin au repliement lorsqu'on traverse une phase difficile, il vaut mieux tenter d'opérer un redressement émotionnel positif.

De toute façon, les stratégies de régulation des émotions négatives, qu'il s'agisse de la réévaluation cognitive ou du renforcement du lien social, demandent de l'énergie. Il faut donc donner un peu de soi pour en retirer ensuite davantage.

Renforcer les affects positifs

Dans le domaine des émotions positives, la régulation a aussi son importance. Il s'agit d'accentuer les émotions positives, de les prolonger, ou d'en augmenter la perception. Une fête réussie, la venue d'un ami, un projet enfin finalisé : ces événements provoquent des émotions positives qui, par définition, sont transitoires. Comment en prolonger

l'effet, mieux les savourer ? Une première méthode de régulation est la régulation physique : exprimer au maximum, par des gestes, des paroles, des sourires, des intonations, des expressions du visage, la joie ou le bonheur qui vous traversent. Cette théorie de la régulation physique repose sur le fait que la perception intime d'un sentiment s'enracine en grande partie dans l'expression corporelle associée. On sait par exemple que les personnes à qui l'on demande expressément de sourire expriment ensuite des émotions plus positives que celles qui adoptent une expression neutre.

Il existe une maladie très rare, le syndrome de Mœbius, qui se manifeste par une inertie des muscles du visage, si bien que les patients gardent en permanence une expression neutre. Ces personnes confient ne jamais se sentir réellement tristes ni joyeuses ; tout au plus affirment-elles « penser de façon triste », ou « penser de façon joyeuse », mais jamais ne se sentent-elles vraiment portées par des états affectifs internes.

Ainsi, se comporter comme si l'on était animé de sentiments positifs peut engendrer une émotion positive. Sans compter qu'à force de sourire, vous serez l'objet de l'attention d'autrui et suscitez des réactions positives.

Une autre stratégie de régulation des émotions positives consiste à en prendre totalement conscience. Concrètement, il s'agit d'abord de repérer les moments de bien-être, pour s'y attarder. Le psychologue américain Fred Bryant, de l'Université de Chicago, a ainsi interrogé des personnes sur leur capacité à prolonger la joie du moment présent, et a constaté que ces personnes étaient moins susceptibles de traverser des épisodes dépressifs ou d'être gagnées par le stress, la culpabilité ou la honte. Comment s'y prendre ? Les méthodes de méditation d'inspiration bouddhiste, par exemple le *mindfulness* qui consiste à diriger son attention sur le moment présent et sur ses sensations corporelles, produisent des bénéfices appréciables : moins de problèmes de santé, de stress et d'émotions négatives.

Finalement, il s'agit de saisir le bonheur au vol : rester attentif à ce qui se passe en soi, cueillir les bonnes sensations et les savourer.



mais plutôt par l'évaluation que nous en faisons. Partant de ce constat, il est possible de modérer l'émotion négative en recherchant une autre évaluation de la situation, une autre façon de l'envisager.

Cette approche impose souvent d'adopter le point de vue d'autrui. Par exemple, si

5 Utiliser ses émotions

Lorsqu'on est « intelligent émotionnellement », on dispose *a priori* de toutes les armes nécessaires pour faire de ses émotions des alliées, afin de mieux réussir sur le plan professionnel, personnel, et dans ses relations sociales au sens large. Mais quelle est la bonne façon d'utiliser ses émotions, pour ne pas se laisser piéger par elles ? Comment les maîtriser ?

Car il ne suffit pas de savoir susciter ou prolonger ses émotions positives pour en retirer de réels bénéfices. En effet, les émotions positives sont à double tranchant, car elles conduisent notamment à percevoir et à juger des situations ou des personnes avec plus d'enthousiasme que de raison. Par exemple, un recruteur venant d'apprendre la nais-

sance de son enfant risque de tout voir positivement dans les heures qui suivent. S'il reçoit à ce moment un candidat, il risque de lui attribuer plus de qualités qu'un candidat de même valeur dont l'entretien aura eu lieu la veille.

Il importe de savoir faire la part des choses, d'être conscient de ces biais possibles, de distinguer ce qui relève d'un jugement objectif et ce qui est influencé par nos émotions. Avertis de ces effets trompeurs, nous sommes plus à même de minimiser les erreurs que les émotions peuvent nous faire commettre, et à retenir plutôt leurs bons côtés. Par exemple, mettre tout le monde de bonne humeur avant une réunion où l'on veut faire passer un message important, qui sera mieux reçu.



Best Picture Ltd / Shutterstock

les plus satisfaites de leur couple ont généralement un conjoint doué d'une bonne intelligence émotionnelle, qui le rend plus facile et appréciable.

Ces études montrent que la vie sociale, tout comme le couple, repose en partie sur une capacité à tempérer ses élans affectifs. Une personne sachant se maîtriser lorsqu'elle éprouve de la colère ou de la déception est appréciée aussi bien en société qu'en famille. Des études similaires révèlent que les compétences émotionnelles améliorent la réussite académique et professionnelle. Non seulement les émotions sont un atout dans le domaine vaste et complexe des relations humaines, mais elles protègent contre les maladies, comme l'ont montré de nombreuses études dont celles du psychiatre James Blumenthal, de l'Université de Durham aux États-

Unis. Les personnes disposant de bonnes capacités de régulation et de compréhension de leurs émotions sont moins vulnérables au stress, aux maladies cardio-vasculaires, à des maladies telles que l'asthme, le diabète, les maladies gastro-intestinales, voire certains cancers. En effet, les émotions négatives entraînent une libération d'hormones, tels le cortisol ou l'adrénaline, dont la présence prolongée a des effets négatifs sur le fonctionnement de l'organisme.

Au vu de ces résultats, il n'est pas étonnant que les chercheurs aient trouvé que les compétences émotionnelles favorisaient la longévité. Identifier, comprendre, exprimer, réguler et utiliser ses émotions est possible et présente de multiples avantages. Il faut le savoir, pour ensuite commencer à prêter plus d'attention à son propre monde émotionnel. ■

Bibliographie

M. Mikolajczak et al., *Les compétences émotionnelles*, Dunod, à paraître.

Du visage à l'expérience subjective

Comment sait-on, en regardant une personne, ce qu'elle ressent ? Parce qu'en imitant inconsciemment l'expression faciale d'autrui, nous avons accès à son expérience émotionnelle.

Paula Niedenthal, directrice de recherche au CNRS, travaille au Laboratoire de psychologie sociale et cognitive de l'Université Blaise Pascal, à Clermont-Ferrand.

Avez-vous déjà remarqué que les gens à qui l'on montre un visage exprimant la douleur reproduisent involontairement une expression de souffrance ? Ce mécanisme d'imitation s'assortit d'une autre règle : le visage du sujet exprime d'autant plus la douleur qu'il distingue nettement les traits de la personne qui souffre.

Et il y a plus surprenant : lorsqu'on injecte à une personne du botox dans la zone des sourcils, cette personne devient non seulement incapable de reproduire la mimique de colère observée sur une photo (car les muscles de cette partie du visage sont paralysés par le produit), mais encore l'examen de leur cerveau révèle une moindre activation des zones faisant ressentir l'émotion véhiculée par la photographie. En d'autres termes, la paralysie des muscles du visage servant à exprimer la colère affaiblit l'émotion ressentie.

On a également observé que le grand muscle zygomatique (le muscle du rire) se contracte spontanément lorsqu'on voit des images virtuelles de visages souriants sur un ordinateur, ce qui n'est pas le cas si l'on observe des images neutres ou de colère. Toutes ces observations révèlent l'importance des phénomènes de résonance émotionnelle, et le lien entre l'imitation de l'expression et la communication du sentiment.

Ainsi, l'expression des émotions sur le visage d'autrui entraîne une activité motrice et cérébrale complexe de la part de l'observateur. L'imitation faciale est un phénomène central dans la communication des émotions, et un mécanisme automatique. Mais quelle est sa signification ? Quelles fonctions remplit-elle ?

Les recherches récentes en psychologie expérimentale apportent quelques réponses. L'imitation des expressions du visage remplit, semble-t-il, plusieurs fonctions. L'une des plus importantes est d'améliorer la compréhension de l'état émotionnel d'autrui. Il semble en effet qu'en imitant – même

involontairement – l'expression faciale d'autrui, nous parvenons plus facilement à deviner et à identifier l'émotion que cette personne est en train de vivre. Notamment, en s'intéressant aux expressions de joie et de tristesse, les psychologues ont montré que si l'on empêche quelqu'un de reproduire les expressions faciales de leur vis-à-vis (par exemple, en occupant les muscles de leur visage à une autre tâche), il commet plus d'erreurs dans l'identification des émotions exprimées par ce visage. Des études plus récentes ont révélé que le fait de bloquer l'imitation faciale empêche de comprendre si un sourire exprime la joie, la tendresse, la compassion, la complaisance ou l'ironie. Cela signifie que l'acte d'imiter une expression faciale et celui de comprendre le sens et l'intention de cette expression sont étroitement liés.

Au cœur du décryptage : l'imitation faciale

Quelle est la nature de ce lien ? On comprendra mieux pourquoi l'imitation améliore le décryptage des émotions, en repensant à l'expérience du botox. Que montre cette expérience ? Que le fait de reproduire l'expression faciale d'un tiers aide le spectateur à reconstituer intérieurement l'expérience subjective de ce tiers, qu'il s'agisse de douleur, de joie ou de colère. Certaines expériences de neuro-imagerie le confirment.

En effet, ce que montrent ces expériences, c'est qu'il se passe dans le cerveau d'une personne en train de déchiffrer l'émotion d'autrui quelque chose de très similaire à ce qui arrive dans le cerveau d'une personne qui serait elle-même en train de vivre cette émotion. Une des premières études en ce sens consistait à mesurer l'activité dans des zones du cerveau liées à l'expérience de la douleur, grâce à une technique qui consiste à recueillir l'activité de neurones isolés au moyen d'électrodes. Cette étude a indiqué que des neurones sensibles à la douleur s'ac-

En Bref

- Pour comprendre les émotions ressenties par autrui, nous imitons involontairement les expressions de son visage et reconstituons l'état affectif associé.
- Les personnes proches, par exemple dans un couple harmonieux, imitent tellement les expressions de l'autre, que leurs visages finissent par se ressembler au fil des ans.
- Sans le vouloir, nous diminuons notre capacité d'imitation émotionnelle à l'égard de personnes issues d'autres groupes culturels, ethniques ou sociaux.

tivent aussi bien lorsque la personne reçoit une stimulation douloureuse, que si elle voit quelqu'un recevoir la même stimulation ! Confirmant ces résultats, une étude d'imagerie cérébrale récente a mis en évidence l'activation des zones cérébrales de perception de la douleur (le cortex cingulaire antérieur et l'insula) chez des femmes recevant elles-mêmes des stimulations douloureuses ou voyant leur compagnon en train de les subir.

Des expériences similaires ont été réalisées dans le domaine d'une autre émotion : le dégoût. Par exemple, des participants devaient respirer des odeurs repoussantes, puis regardaient des extraits de vidéos montrant des visages exprimant le dégoût. Les aires de l'insula antérieure et, dans une certaine mesure, du cortex cingulaire antérieur, s'activaient dans un cas comme dans l'autre. Ainsi, les observateurs identifiaient le sens de l'expression du dégoût sur le visage des autres en reconstituant intérieurement l'expérience sensorielle du dégoût, qu'ils avaient faite par le passé. C'est la piste que suggère une autre étude, montrant que les lésions à l'insula conduisent à une incapacité d'interpréter l'expression du dégoût chez autrui.

Les barrières sociales de l'émotion

Ce dialogue d'apparence si simple – mais en réalité très complexe – entre la perception d'une émotion, son expérience et son interprétation, forme la base de notre compréhension des émotions d'autrui, et par là même de notre capacité à faire preuve d'empathie lorsque c'est nécessaire. Mais le dialogue reste un art difficile, et de fait nous nous limitons le plus souvent à reproduire les expressions faciales des personnes dont nous cherchons vraiment à comprendre l'état émotionnel. C'est ainsi que les conjoints d'un couple heureux imitent plus les expressions faciales de leur partenaire que ne le font en moyenne un homme et une femme mis en présence l'un de l'autre. L'une des conséquences de ce jeu de miroirs est que les conjoints mariés de longue date ont tendance à se ressembler de plus en plus dans leurs expressions faciales ! Ils utilisent les mêmes muscles du visage de la même façon, et ce pendant de nombreuses années, ce qui finit par influencer sur l'aspect de leur visage.

D'autres expériences montrent que nous imitons les expressions faciales de membres de notre groupe social, par exemple des personnes de notre pays, mais beaucoup moins celles des personnes appartenant à d'autres cultures ou groupes sociaux. Les expériences réalisées sur l'imitation faciale montrent que le contact oculaire facilite l'imitation. Cela pourrait d'ailleurs expliquer pourquoi nous avons plus tendance à imiter les expressions des membres de notre groupe que de personnes « étrangères ».

Les comportements d'imitation faciale sont plus fréquents et plus prononcés lorsque les regards des deux personnes se croisent, et le contact oculaire



Rudiyanto Wijaya / Shutterstock

pourrait être un moyen efficace d'attirer l'attention sur l'émotion exprimée. Une fois l'attention orientée, l'imitation serait plus facile.

Les bébés semblent avoir une connaissance innée de ce phénomène, car ils cherchent à établir le contact visuel avec les personnes qui s'occupent d'eux, et tout se passe comme si ce contact visuel était le prélude d'un jeu d'imitation des expressions du visage, point d'ancrage d'une compréhension par l'adulte de ce que le bébé ressent, de ses besoins, de ses sentiments. À l'inverse, lorsque nous ne nous préoccupons pas d'une personne – voire d'un groupe de personnes – nous évitons le contact oculaire pour ne pas avoir à ressentir ses sentiments et ses besoins.

Finalement, l'art de comprendre ce que ressent autrui, et de déchiffrer le sens de ses émotions, repose à la fois sur le regard, sur l'imitation involontaire des expressions du visage, et sur la production d'un état émotionnel interne amorcé par l'imitation motrice. De nouvelles techniques de neurosciences, telle la stimulation magnétique transcrânienne, apportent aujourd'hui des preuves décisives de cette hypothèse, puisqu'il est possible grâce à cette méthode d'inactiver les zones du cerveau responsables de la perception des mouvements de nos muscles (et donc des muscles du visage) : dans ce cas, on constate que les personnes chez qui ce sens des mouvements musculaires du visage est temporairement entravé n'arrivent plus à interpréter les émotions exprimées par autrui. C'est bien la preuve que la compréhension des émotions suppose de reproduire les mouvements du visage d'autrui, puis de percevoir intérieurement ces mouvements imités pour que cette perception fasse émerger un état affectif interne, que l'on peut alors interpréter.

La connaissance que nous avons aujourd'hui de ce type de mécanismes devrait nous aider à améliorer nos relations sociales avec autrui (par exemple en développant nos capacités d'imitation), mais aussi notre perception des divers groupes sociaux ou ethniques pour établir avec eux une communication par l'imitation plus subtile. ■

Parce que nous avons plus tendance à imiter les expressions faciales des personnes du groupe auquel nous appartenons que celles des personnes d'un autre groupe, nous avons parfois des difficultés à percevoir ce que ressentent des étrangers.

En chiffres

Les expressions du visage mobilisent 40 muscles. Parmi les plus connus : le grand zygomatique (bouche) et le grand orbiculaire (yeux) pour la joie, le corrugateur (zone des sourcils) pour la colère, le muscle frontal (qui plisse la peau du front) et le triangulaire (qui abaisse les coins de la bouche) pour la peur...

Bibliographie

G. Pourtois et al., *Dissociable roles of the human somatosensory and superior temporal cortices for processing social face signals*, in *Eur. J. Neurosci.*, vol. 20, p. 3507, 2004.

Les émotions au cœur du cerveau

Le cerveau est l'organe des émotions : il donne naissance à la joie, la tristesse, la peur ou la colère. Comment tous ces affects sont-ils mis en relation et placés sous le contrôle de la raison ? De récentes découvertes en neurosciences l'expliquent.

Sylvie Berthoz

est chargée de recherche dans l'Unité INSERM U669 et psychologue dans le Service de psychiatrie pour adolescents et jeunes adultes de l'Institut mutualiste Montsouris

En Bref

- Le cerveau traite les différentes émotions (joie, tristesse, colère, etc.) à l'aide de modules spécialisés, mais aussi grâce à un circuit global qui y introduit une dimension rationnelle.
- Une zone du cerveau permet de réguler volontairement l'intensité de certaines émotions. Elle pourrait être renforcée par divers types d'exercices.
- Un tempérament plus ou moins émotif repose sur certains gènes, qui semblent renforcer ou fragiliser les connexions entre zones productrices et régulatrices d'émotions.

Les émotions ont longtemps été les laissées-pour-compte du domaine des neurosciences cognitives. Elles étaient considérées comme trop périlleuses à étudier du fait de leur caractère éminemment subjectif, ne se prêtant pas à une approche expérimentale en laboratoire, par opposition au noble domaine de recherche que constituait l'étude de la « raison ». En outre, la recherche sur les bases cérébrales des émotions a pâti de la conception cartésienne, dualiste, selon laquelle le cerveau est le siège de « l'esprit » et le corps celui des émotions, le premier étant le propre de l'homme, tandis que les émotions seraient communes à tous les mammifères.

C'est presque fortuitement que l'étude scientifique des bases neuronales des émotions chez l'homme a vu le jour. À mesure de l'avancement des connaissances sur les mécanismes cognitifs et cérébraux mis en jeu dans l'attention, la mémoire, ou encore le raisonnement, neuroscientifiques et psychologues ont progressivement constaté combien les émotions peuvent influencer les processus cognitifs. Tout s'est déroulé comme si l'on passait d'une vision « achromatique » – en noir et blanc – des processus cognitifs à une représentation colorée, enluminée par les processus émotionnels.

Ainsi, Antonio Damasio, de l'Université *Southern California*, raconte à propos d'un patient dont le comportement a radicalement changé à la suite de lésions cérébrales : « Je me suis aperçu que je m'étais beaucoup trop soucieux des capacités intellectuelles d'Elliot, et des facteurs mentaux sous-tendant sa faculté de raisonnement, mais que, pour diverses raisons, j'avais complètement négligé de m'intéresser à sa réactivité émotionnelle.

[...] Il était capable de raconter sa tragédie avec un détachement qui contrastait avec la gravité de ce qui lui arrivait. Il ne laissait percer aucune émotion, racontant toujours les événements comme s'il en était un spectateur non personnellement engagé et impartial. » Par la suite, A. Damasio et ses collègues ont démontré que la composante émotionnelle du psychisme façonne le comportement, notamment certains processus de prise de décision notamment, dans un environnement social.

Le cerveau émotionnel

Grâce à l'essor des techniques de neuro-imagerie non invasives, et parallèlement au développement des méthodologies expérimentales des neurosciences cognitives, l'étude des structures cérébrales impliquées dans la réponse émotionnelle a acquis ses lettres de noblesse et constitue aujourd'hui un domaine de recherche à part entière : les neurosciences des affects (*Affective Neuroscience*, en anglais). Les toutes premières études d'imagerie cérébrale fonctionnelle sur le traitement de stimulus émotionnels ont été menées chez des patients déprimés, anxieux ou victimes de lésions cérébrales. Néanmoins, il se peut qu'il n'y ait qu'un recouvrement partiel entre un état dépressif majeur et un état transitoire de tristesse, qui fait partie du vécu émotionnel du sujet en bonne santé. Ces deux états peuvent être sous-tendus par des réseaux neuraux en partie communs, quoique distincts. Ce n'est qu'en multipliant les études sur des personnes malades, d'une part, et chez le sujet sain, d'autre part, que nous avons pu progresser

dans la caractérisation du réseau cérébral responsable de nos comportements émotionnels.

Aujourd'hui, on dispose d'un nombre important d'études de neuro-imagerie qui permettent de comprendre avec une précision croissante quelles structures du cerveau nous font ressentir la peur, la joie, mais aussi des émotions plus complexes, telles que l'embarras, la culpabilité ou l'empathie. Ces études ont révélé des circuits complexes de structures interconnectées responsables de l'analyse des événements émotionnels. Mais avant tout, comment fait-on pour étudier les émotions en laboratoire ?

Pour pouvoir identifier les bases neuronales des réactions émotionnelles, il est nécessaire de les disséquer en opérations mentales élémentaires. En effet, une réaction émotionnelle comporte différents processus, notamment la formation d'une émotion, son expression, l'expérience subjective qui lui est associée et l'adaptation du comportement au contexte émotionnel. Ces différentes opérations mettent en jeu des processus de complexité croissante, au cours desquels les mécanismes de représentation mentale évoluent. Ainsi, ils diffèrent dans ces exemples : « J'ai peur » ; « Je crains que tu m'en veuilles » ; « Si j'étais dans ta situation, je serais désespérée. » C'est pourquoi émo-

tion et cognition impliquent des systèmes cérébraux en partie communs.

Pour étudier les émotions grâce à la neuro-imagerie fonctionnelle, on cherche à mettre en correspondance des changements transitoires d'état

Tout s'est déroulé comme si l'on passait d'une vision « achromatique » – en noir et blanc – des processus cognitifs à une représentation colorée, enluminée par les processus émotionnels.

émotionnel avec les variations d'activité des systèmes neuronaux qui leur sont associés. En comparant les activités associées à des états émotionnels contrastés (la peur par rapport à la joie, par exemple), il est possible de quantifier et de localiser les variations d'activité.

Dans cette perspective, on recourt à des modèles dits « d'activation émotionnelle ». Deux approches permettent de tester la façon dont le cerveau traite une émotion.



L'induction externe consiste à exposer le sujet à un stimulus déclenchant une émotion, qui peut être visuel (on lui présente des photos de visages exprimant des émotions, des images ou des films dont l'aspect émotionnel a préalablement été validé) ou auditif. Dans ce dernier cas, on lui fait écouter des sons émotionnels, tels des pleurs ou des rires, ou encore des récits émotionnels, par exemple : « Ce matin, mon médecin de famille m'a

La conscience émotionnelle est l'intensité avec laquelle nous apprécions notre ressenti émotionnel.

téléphoné pour m'annoncer que ma mère est atteinte d'un cancer en stade terminal » ou « À mon retour hier soir, ma femme m'a annoncé qu'elle est enceinte. »

Par opposition à l'induction externe, où l'on présente au sujet un stimulus réel, l'induction interne consiste à lui demander de se remémorer des événements personnels, des situations qu'il considère chargées affectivement. Le stimulus est alors produit mentalement, de l'intérieur. À partir de ces deux sortes d'induction, les neuroscientifiques peuvent ensuite étudier ce qui se passe dans le cerveau quand on ressent passivement une émotion, mais aussi quand on se focalise sur elle, en lui donnant une résonance affective plus profonde, en lien avec son histoire personnelle.

À chaque émotion son « centre » cérébral ?

Il importe ensuite de confronter les résultats de telles études au sein de ce qu'on nomme des « méta-analyses », qui consistent à centraliser de nombreuses études consacrées par exemple à la peur, à la joie, à la tristesse. Il s'agit de comparer les résultats de ces études, et d'en extraire les résultats les plus saillants. C'est ainsi que l'on peut aujourd'hui localiser certaines régions du cerveau qui semblent plus particulièrement impliquées dans la perception de telle ou telle émotion.

En 2002, nous avons mis en correspondance les résultats d'un grand nombre d'études d'imagerie cérébrale. Nous avons ainsi mis au jour plusieurs notions importantes. Tout d'abord, il ne semble pas exister de dominance de l'hémisphère droit dans le traitement des émotions, ni une spécialisation des zones antérieures dans les émotions positives ou des zones postérieures dans les émotions négatives, ou *vice versa*. Ce constat est en désaccord avec ce qui avait été suggéré dans les modèles précédents issus de la neuropsychologie.

En revanche, les émotions primaires semblent relativement localisées dans des aires spécifiques. En ce qui concerne la joie, seule émotion positive,

plus de la moitié des études confrontées révèlent des activations des noyaux gris centraux (voir la figure 1), structures nerveuses localisées dans la profondeur du cerveau, et qui régulent notamment les mouvements.

Pour les émotions négatives, il existe tout d'abord un lien étroit entre l'induction de la peur et l'activation de l'amygdale cérébrale, une zone en forme d'amande, proche des noyaux gris centraux. Cette activation s'observe aussi bien lorsqu'on présente à une personne des photographies de visages exprimant la peur, que si on lui fait lire des mots effrayants, ou si elle entend des sons inquiétants. Tout se passe comme si l'amygdale cérébrale fonctionnait tel un système d'alarme à l'égard des menaces potentielles, mais plus généralement de tout signal émotionnel saillant dans l'environnement.

Chez certaines personnes, il arrive que l'amygdale s'active au moment de faire une présentation en public, ou même à l'idée de cette présentation. Ces personnes souffrent de ce que l'on nomme une phobie sociale, peur d'apparaître en public. Peur, angoisse et stress sont globalement liés à l'activation de l'amygdale cérébrale.

Venons-en à la tristesse : cette fois, les résultats convergent vers l'activation de l'aire dite subgénérale du cortex cingulaire antérieur. C'est également dans cette région que l'on a observé une diminution de l'activité chez des personnes déprimées. Par ailleurs, les traitements antidépresseurs en augmentent l'activité. Il y a donc une correspondance entre les activations cérébrales associées à l'induction transitoire d'un état de tristesse chez le sujet sain, et les variations d'activité observées dans les troubles de l'humeur. Enfin, bien que la colère et le dégoût aient été moins fréquemment étudiés, il semblerait que le dégoût soit particulièrement associé à l'activation de l'insula (notamment antérieure), et la colère à l'activité du cortex orbitofrontal latéral.

Quand émotion et cognition se conjuguent

Toutefois, si certaines activations cérébrales régionales semblent dépendantes de la nature de l'émotion, d'autres ne le sont pas. Ainsi, les méta-analyses ont également révélé que, quelle que soit l'émotion induite, qu'elle soit plaisante ou déplaisante, et indépendamment de la méthode d'induction (interne ou externe), une structure cérébrale située dans le lobe frontal – le cortex préfrontal dorsomédian – est systématiquement activée. Cette région cérébrale jouerait un rôle clé dans « l'intégration émotionnelle », lors de l'évaluation cognitive des caractéristiques émotionnelles des stimulus en fonction du contexte (voir la figure 2).

Ce phénomène d'intégration des émotions et de la cognition est parfois qualifié de métacognition. La métacognition est à l'œuvre dans la plupart des situations émotionnelles. C'est elle qui

fait que l'on n'est pas effrayé quand on voit un animal sauvage en cage, alors qu'on le serait en l'absence de barreaux : l'évaluation (cognitive) de la situation module en partie le déclenchement de l'émotion. Il existe donc un filtre cognitif posé sur l'émotion brute, qui serait produit par le cortex préfrontal dorsomédian.

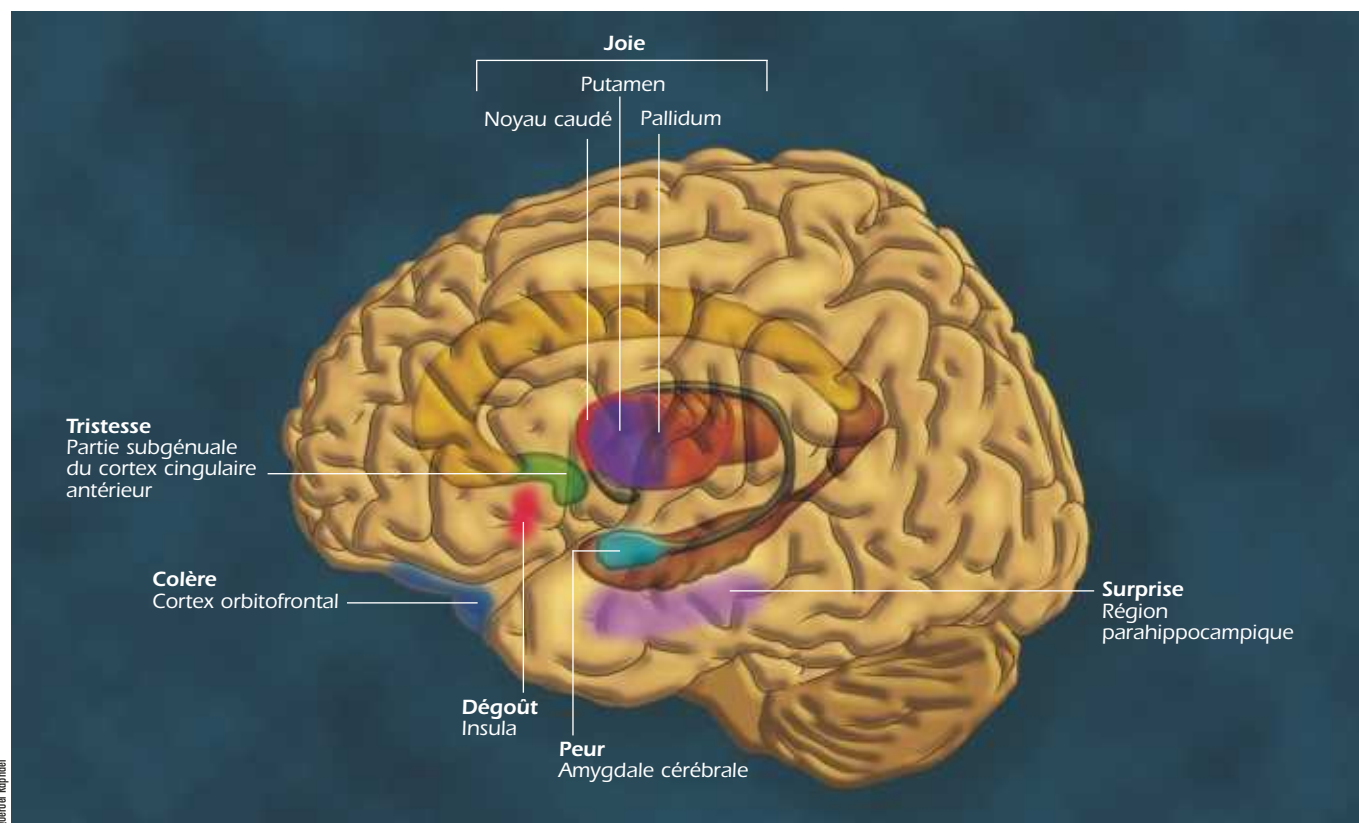
D'autres équipes de recherche se sont intéressées au déroulement temporel de ces processus cérébraux, c'est-à-dire à leur évolution dans le temps. Une telle analyse repose sur la méthode dite des potentiels évoqués ou magnétoencéphalographie : il s'agit de mesurer les courants magnétiques produits par les différentes zones du cerveau au cours du temps, au moyen d'électrodes posées à la surface du crâne. En 2007, des neuroscientifiques tels que Amanda Holmes et Martin Heimer, de l'Université de Roehampton en Angleterre, se sont demandé si le cerveau réagissait suivant une dynamique différente, selon qu'on présentait à une personne des expressions faciales chargées émotionnellement ou neutres. Il a ainsi été établi que, comparativement à des visages neutres, la perception de visages émotionnels est associée à des modifications précoces de l'activité corticale, atteignant leur maximum dès 120 millisecondes après l'apparition des visages. Ces résultats ayant été obtenus sans qu'il soit demandé aux sujets de réaliser une évaluation consciente du contenu émotionnel des visages, ils suggèrent que notre cerveau réalise une analyse différentielle automatique, très précoce, des stimulus sociaux émotionnels.

En outre, Jonas Olofsson et ses collègues, de l'Université d'Umea en Suède, ont constaté que la visualisation de scènes déplaisantes suscite des ondes cérébrales plus intenses (encore nommées positivités) que les scènes plaisantes. Cela suggère que les stimulus aversifs (désagréables ou dangereux) sollicitent davantage la focalisation rapide de l'attention. Cela explique-t-il la prédominance des émotions négatives (cinq émotions négatives de base, pour une seule positive) dans le registre émotionnel humain ? Dans cette perspective, les émotions négatives auraient le pouvoir de mobiliser les ressources attentionnelles pour se soustraire aux dangers, et auraient rempli tout au long de notre évolution un rôle dans notre survie...

Qu'est-ce que la conscience émotionnelle ?

Dans le monde de l'affect, il n'y a pas que les émotions de base. Chaque personne a sa façon bien à elle de ressentir l'émotion, de lui donner une résonance, d'en prendre conscience ou au contraire de la subir de façon distante et relativement passive. La conscience émotionnelle est l'intensité avec laquelle nous apprécions notre propre ressenti émotionnel, afin d'en évaluer les conséquences et le sens, mais aussi notre capacité à attribuer des émotions à autrui. Là encore, les études de neuro-imagerie ont permis de mieux comprendre les bases neuronales de ce phénomène. Par exemple, le psychologue américain Richard Lane a

1. Une anatomie des émotions. Les grandes émotions primaires sont traitées par des centres cérébraux spécialisés.



comparé les modifications de l'activité neuronale de volontaires, selon qu'ils avaient pour consigne de se concentrer sur leur propre ressenti devant des scènes émotionnelles, ou qu'on leur demandait de se concentrer sur certains aspects des mêmes scènes (l'heure indiquée par une horloge,

Aujourd'hui, on peut apprendre à faire varier en direct l'activité de son cerveau.

etc.) Lorsque les sujets devaient porter leur attention sur des aspects particuliers, la région du cortex pariéto-occipital s'activait, ce qui est logique car on sait que cette zone intervient dans l'attention spatiale. En revanche, lorsqu'ils se concentraient sur leur propre émotion, c'est la région rostrale du cortex cingulaire antérieur, ou aire de Brodmann BA32, qui s'activait. D'autres études, notamment celles de Neil MacRae en 2008, ont confirmé le rôle particulier du cortex cingulaire antérieur dans la représentation subjective de la réponse émotionnelle. C'est cette zone du cerveau qui nous permet de prendre pleinement conscience des émotions que nous ressentons, qu'il s'agisse de la peur, de la joie ou de la tristesse...

L'émotion, un chemin vers l'autre

Honte, fierté, culpabilité... Les émotions sociales sont ressenties en présence d'un tiers, en public, ou en relation avec autrui. Plusieurs équipes ont étudié la culpabilité et l'empathie. Elles ont examiné quelles structures cérébrales sont sollicitées quand on demande, par exemple, à un sujet de se représenter ce qu'une autre personne éprouve dans une situation donnée. Certes, il n'est pas facile d'étudier une réaction empathique dans un environnement expérimental souvent éloigné des conditions de vie réelles. Cependant, certaines techniques permettent de reproduire assez fidèlement les processus empathiques spontanés, par exemple en demandant à des volontaires de lire la consigne suivante : « Imaginez que vous êtes assis à côté de quelqu'un d'inconnu sur un banc dans un parc, et que vous réalisez que cette personne pleure. Représentez-vous pourquoi cette personne pleure. Racontez. » De fait, une telle consigne fait appel à des mécanismes proches de ceux auxquels recourent les cliniciens pour prendre en charge des patients souffrant de troubles psychiatriques.

Dans l'ensemble, les études des mécanismes de l'empathie ont montré qu'en plus de structures préalablement associées aux émotions primaires (dont le cortex cingulaire antérieur, le cortex orbitofrontal et l'insula), le circuit neural de la « mentalisation », grâce auquel nous nous représentons l'état mental d'autrui, est activé et

notamment le cortex préfrontal, le sillon temporel supérieur, les portions antérieures des lobes temporaux et l'amygdale (voir la figure 2). L'orchestration de ces zones cérébrales est altérée dans certains troubles psychiatriques, comme nous avons pu le montrer avec Julie Grèzes, du Laboratoire de sciences cognitives de Paris, dans le cas de l'autisme.

Abordons la question de la régulation émotionnelle : que se passe-t-il dans votre cerveau pour qu'en quelques secondes, vous réalisiez en voyant un matin la mine défaite de votre meilleur ami que ce n'est pas le moment de lui annoncer que vous êtes le gagnant d'une loterie ? Cette question a été abordée avec succès depuis peu, grâce à une nouvelle méthode d'analyse du fonctionnement cérébral : l'analyse de connectivité fonctionnelle. De quoi s'agit-il ? Lorsqu'une personne réalise une tâche mentale, ou ressent des émotions en lisant un texte ou en regardant des images, les scanners enregistrent l'activité de différentes zones cérébrales. La connectivité fonctionnelle consiste à observer quelles zones sont activées et les liens entre elles : pour ce faire, on examine si l'augmentation de l'activité dans une zone particulière s'accompagne de l'augmentation de l'activité dans d'autres régions du cerveau. On établit ainsi des corrélations d'activités entre différents sites cérébraux, qui permettent en quelque sorte de reconstruire la façon dont le cerveau s'organise pour percevoir certaines situations, pour réguler son activité, notamment quand des émotions sont en jeu.

La régulation émotionnelle

La méthode d'analyse de connectivité fonctionnelle a permis d'établir un modèle anatomo-fonctionnel des stratégies de régulation émotionnelle, qu'elles soient volontaires ou automatiques. Ce qui signifie que l'on commence à avoir une idée des zones du cerveau qui entrent en jeu lorsque nous régulons une émotion, qu'il s'agisse de refréner sa colère ou de tempérer sa tristesse, ainsi que de la façon dont ces différentes aires cérébrales s'activent, successivement ou simultanément, et interagissent. Le résultat de ces travaux, notamment ceux de la psychologue américaine Louise Phillips en 2008, est assez étonnant : notre capacité à produire un comportement émotionnel approprié impliquerait l'orchestration de plusieurs circuits comprenant deux grandes voies et entretenant des relations de rétrocontrôle. Il existerait ainsi, premièrement, une voie ventrale sollicitant des structures sous-corticales, telles que l'amygdale, l'insula, le striatum et l'hippocampe, ainsi que les régions ventrales du cortex préfrontal latéral et médian, du cortex cingulaire antérieur et du cortex orbitofrontal.

Cette voie serait plus particulièrement impliquée dans les processus automatiques de la régulation émotionnelle, qui œuvrent sans que nous n'en prenions conscience : c'est ce qui permet par

Bibliographie

J. Grèzes et al., *A failure to grasp the affective meaning of actions in autism spectrum disorder subjects*, in *Neuropsychologia*, vol. 47(8-9), pp. 1816-1825, 2009.

M. L. Phillips et al., *A neural model of voluntary and automatic emotion regulation : implications for understanding the pathophysiology and neurodevelopment of bipolar disorder*, in *Mol. Psychiatry*, vol. 13(9), pp. 829,833-57, 2008.

R. C. deCharms, *Reading and controlling human brain activation using real-time functional magnetic resonance imaging*, in *Trends Cogn. Sci.*, vol. 11(11), pp. 473-81, 2007.

S. Berthoz et al., *Emotions : from neuropsychology to functional imaging*, in *Int. J. Psychology*, vol. 37(4), pp. 193-203, 2002.

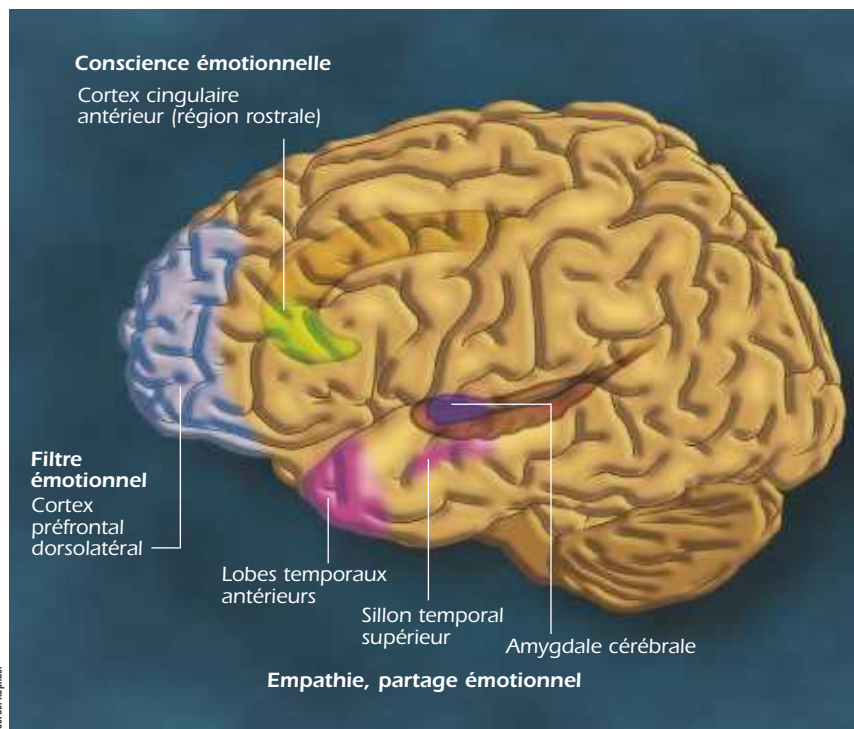
exemple à une peur de s'estomper progressivement. Ainsi, un enfant voyant un chien pour la première fois peut avoir peur de lui, mais, petit à petit, il constate qu'il n'y a pas de danger, et sa peur est atténuée par des mécanismes internes de régulation dits automatiques.

Deuxièmement, une voie dorsale incluant à la fois les régions dorsales du cortex préfrontal (dorsolatéral et médian) et le cortex cingulaire antérieur. Cette voie serait davantage impliquée dans la régulation volontaire et contrôlée de la réponse émotionnelle et l'adaptation du comportement à la situation. C'est ce circuit cérébral qui vous permet, si un individu vous double dans une file d'attente, de ne pas l'agresser directement, mais de lui signifier poliment que vous attendiez là depuis déjà plusieurs minutes...

Mais en quoi la connaissance des zones du cerveau du contrôle des émotions peut-elle nous aider à mieux maîtriser nos élans affectifs ? Une discipline en plein développement (même si l'on manque encore d'études pour en évaluer l'efficacité) est la régulation de sa propre activité cérébrale, ou *neuro-feedback*. Le principe est simple : on observe l'activité de son cerveau pendant que l'on vit des émotions, et l'on s'efforce par exemple de diminuer l'activité de la zone responsable de la colère, en fixant son attention sur un écran. Le neuroscientifique américain Christopher deCharms a ainsi montré, par des nouvelles techniques de neuro-imagerie (notamment l'imagerie fonctionnelle en temps réel, ou *real time fMRI*) qu'un individu peut apprendre à faire varier en direct l'activité de son cerveau, et que plus il fait diminuer l'activité de la zone du cerveau associée à une émotion (par exemple, pour la douleur, le cortex cingulaire antérieur), plus il peut atténuer le ressenti affectif associé (ici la douleur). Ainsi, des résultats particulièrement prometteurs ont été obtenus par Holger Gevensleben et ses collègues, de l'Université de Göttingen en Allemagne, chez des enfants atteints de trouble de l'attention et de l'hyperactivité : on a constaté chez les enfants ayant suivi de telles séances de régulation cérébrale une amélioration de leurs symptômes. Cette méthode de « rééducation cérébrale » est donc prometteuse, mais la mise en évidence d'un effet durable de ce type d'entraînement cérébral reste à établir.

Émotif ou non émotif ? Les gènes en question

Ainsi, des avancées dans la caractérisation des bases cérébrales de nos comportements émotionnels ont été réalisées, mais d'autres sont à venir. Actuellement, des études d'envergure sont menées chez l'adolescent, pour comprendre les bases neurales de l'attachement, ou les différences interindividuelles d'affectivité (pourquoi certains jeunes sont-ils plus impulsifs ou stables émotionnellement ?). À ce propos, la rencontre avec la génétique



2. Le traitement des émotions fait intervenir des circuits de traitement élaborés. Ainsi, la profondeur avec laquelle nous savourons un ressenti émotionnel (la conscience émotionnelle) fait intervenir le cortex cingulaire antérieur dans sa portion rostrale. Le contexte est pris en charge par le filtre émotionnel, localisé dans le cortex préfrontal dorsolatéral : des paroles prononcées sur son lieu de travail peuvent être choquantes, mais devenir drôles dans un spectacle comique. Enfin, nous parvenons à nous représenter l'état émotionnel d'autrui grâce aux lobes temporaux antérieurs, au sillon temporal supérieur et à l'amygdale cérébrale.

a permis de mettre en correspondance une personnalité anxieuse avec un gène qui intervient dans le cycle de la sérotonine (un neuromédiateur clé de l'affectivité) et avec le degré de connectivité entre le cortex préfrontal et l'amygdale cérébrale. Le psychologue et neuroscientifique Turhan Canli, de l'Université Stony Brook aux États-Unis, et le psychiatre Klaus-Peter Lesch, de l'Université de Würzburg en Allemagne, ont ainsi étudié des personnes dont certaines étaient porteuses d'une variante courte d'un gène modulant la production de sérotonine, et d'autres d'une variante longue. Ils ont constaté que, comparativement aux sujets porteurs de la variante longue, ceux porteurs de la variante courte sont plus anxieux ; en outre, leur amygdale s'active davantage à la vue de visages menaçants ou apeurés. Enfin, chez ces personnes, le couplage entre l'activation de l'amygdale et celle des régions ventrales du cortex préfrontal est plus marqué lors de la visualisation d'images déplaisantes.

De tels travaux fondamentaux montrent toute l'importance du lien entre les gènes, le fonctionnement du cerveau et des émotions telles la peur ou l'anxiété. Il est important, dès lors, de considérer les émotions comme un mélange d'une prédisposition génétique, et du fonctionnement cérébral, lui-même fruit des gènes, de l'expérience et de l'éducation... C'est certainement une des plus importantes directions de recherche pour l'avenir. ■

Les dérèglements des émotions

Les émotions, notamment la peur, sont traitées par des aires « ancestrales » sous-corticales. Mais certaines aires du cortex interviennent aussi. Diverses pathologies résultent d'anomalies touchant l'une ou l'autre de ces aires.

Laurie Mondillon, maître de conférences, travaille dans le Laboratoire LIP/PC2S, de l'Université de Savoie.
Martial Mermillod, maître de conférences, travaille dans le Laboratoire LAPSCO, CNRS-UMR6024, à l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand II.

En Bref

- Les ganglions de la base font partie du cerveau « archaïque » et commandent les réactions de peur qui préparent à la fuite devant un prédateur ou à la lutte.
- Dans le cortex, il existe un réseau d'aires corticales plus évoluées qui contrôlerait le système des émotions.
- Diverses pathologies se manifestent quand le système de la peur est hyperactivé ou lorsqu'il est mal contrôlé par les aires corticales.
- Quelques pathologies des interactions sociales résulteraient d'anomalies du système de l'empathie.

L'émotion a une fonction adaptative : quelle que soit l'espèce, elle prépare l'organisme à réagir pour garantir son bien-être et sa survie : la colère encourage à l'attaque, la peur à la fuite, le dégoût fait vomir l'aliment avarié que l'on vient de manger par mégarde... Qu'elle soit joie, peur, dégoût, tristesse ou colère, l'émotion naît en réaction à différents types de situations récurrentes ou inattendues. Or, au cours des millions d'années qui se sont écoulées depuis la naissance des hominidés, le volume du cerveau a considérablement augmenté. L'étude de son évolution nous permet de définir les régions impliquées dans les différents niveaux de traitement des émotions et de comprendre les dysfonctionnements des processus émotionnels, des plus primitifs (pris en charge par le cerveau « archaïque ») aux plus élaborés (traités par le cortex).

On ne peut affirmer qu'il existe une hiérarchie dans les pathologies liées aux émotions, ni supposer que certaines sont plus « primitives » que d'autres. En revanche, on peut affirmer qu'il existe un continuum des émotions qui vont des plus automatiques (la peur du serpent) aux plus élaborées (la peur de prendre la parole en public, par exemple). Toutefois, les réactions les plus élaborées s'étant développées sur la base des plus automatiques, elles entretiennent des liens forts et fonctionnent de concert. Ces émotions sont traitées, d'une part, par diverses structures, essentiellement un ensemble de noyaux cérébraux nommés les ganglions de la base, anciennes et situées dans une région sous-corticale et, d'autre part, par le cortex. Dans les pathologies associées aux émotions, chaque maillon de la chaîne du traitement peut être perturbé : soit les ganglions de la base, soit cer-

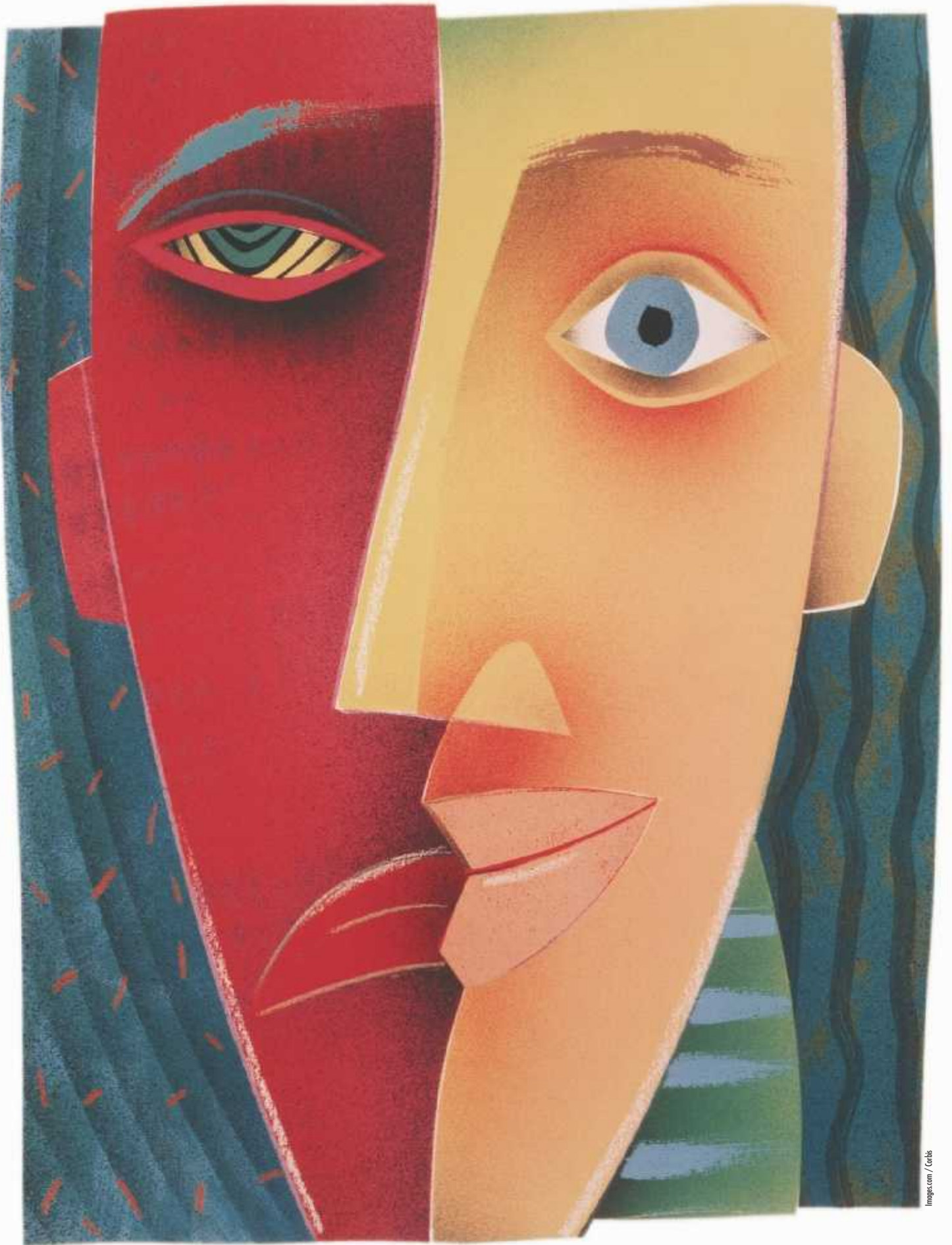
taines zones du cortex, soit leurs connexions. Nous examinerons les pathologies liées à des anomalies de ces aires cérébrales et de leurs interactions.

Des troubles anxieux liés au cerveau archaïque

Parmi les structures cérébrales impliquées dans le traitement des émotions, les ganglions de la base sont parmi les structures les plus archaïques du cerveau (voir la figure 1). Ces noyaux cérébraux seraient impliqués dans le traitement des stimulus sensoriels et moteurs, mais aussi dans le traitement associatif des informations (pour faire un tout cohérent de différents stimulus concomitants). Enfin, et c'est ce qui nous intéresse ici, ils interviendraient dans le traitement des émotions.

La peur, nous l'avons évoqué, est salvatrice : c'est elle qui nous fait éviter le serpent ou le chien agressif, qui nous fait courir pour ne pas être renversés par une voiture, etc. Pour certains neurobiologistes et psychologues, les signaux visuels sont traités par une voie de reconnaissance nécessitant une prise de conscience du danger, pour d'autres par une voie rapide non consciente : on ne prendrait conscience du danger qu'après l'avoir évité. Quoi qu'il en soit, l'activation des ganglions de la base a pour conséquence une activation physiologique : le cœur accélère, la tension artérielle augmente, tous les sens sont en éveil.

Mais parfois, cet état de vigilance accrue se met en place sans raison : on a peur ou on est anxieux en l'absence de danger. L'anxiété passagère peut se transformer en troubles anxieux chroniques. La personne qui en souffre ne peut plus maîtriser ses réactions somatiques (son cœur bat à tout rompre et elle transpire beaucoup), cognitives (elle « perd



Images.com / Corbis

ses moyens ») et affectives (elle est paralysée par la peur) sans aucune cause réelle. Il existe plusieurs stades qui vont du trouble épisodique aux troubles anxieux généralisés, caractérisés par un état d'anxiété permanent, en passant par l'attaque de panique, plus intense, mais de courte durée.

Suractivation de l'amygdale cérébrale

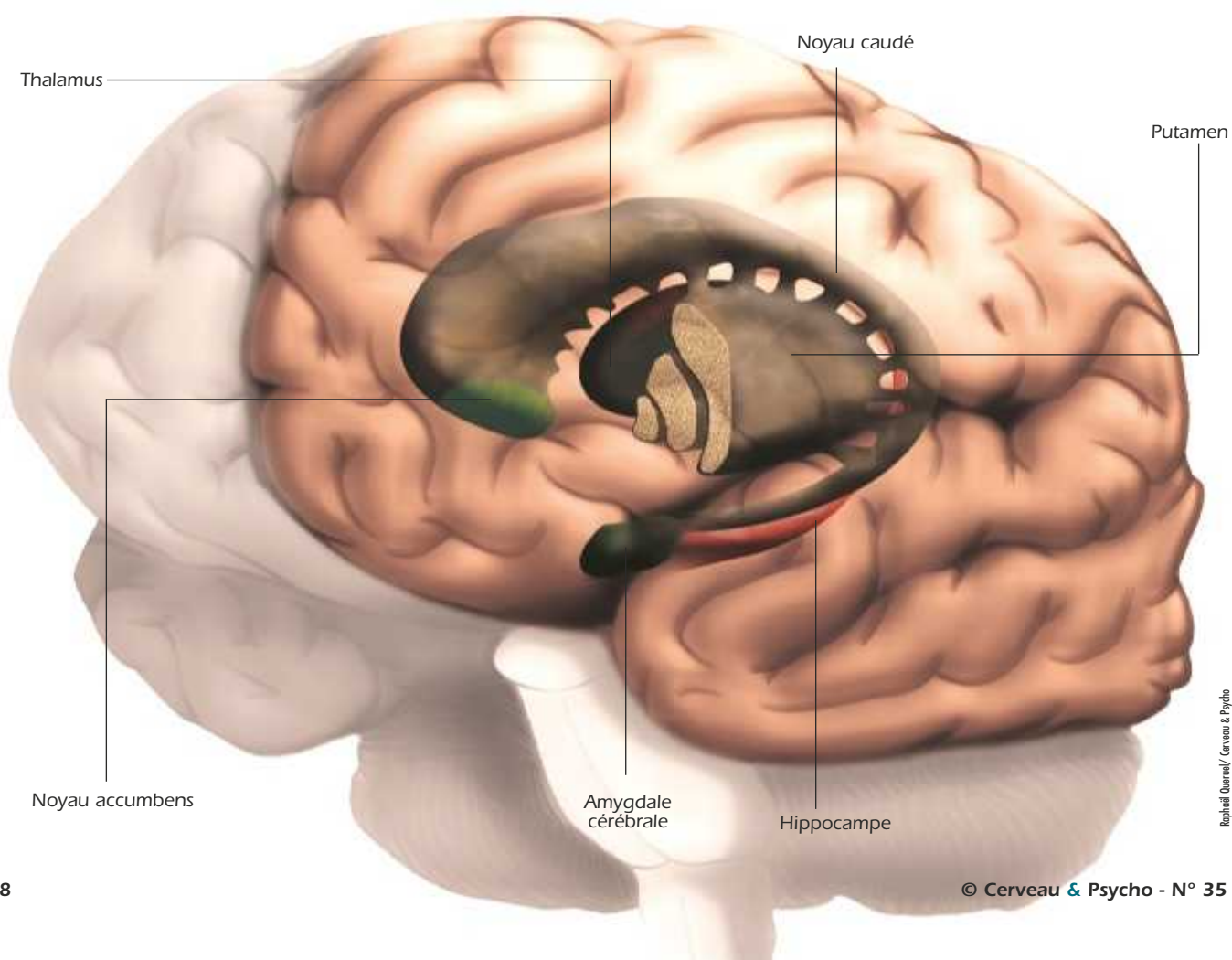
Différents travaux en neurosciences cognitives et en psychologie indiquent que l'amygdale cérébrale est également hyperactivée dans les troubles anxieux. Cette structure sous-corticale fait partie du système limbique – le système des émotions – et notamment du circuit de la peur. Elle serait impliquée dans les comportements de peur, de fuite et d'agression. Ces comportements primitifs, automatiques et normalement adaptatifs, servent à améliorer la survie de l'organisme face à un danger immédiat, mais entraînent des dysfonctionnements quand l'émotion déclenchée par une situation ne correspond pas aux enjeux réels. Par ailleurs, l'amygdale cérébrale participerait aussi au conditionnement : si, au cours d'une randonnée, on a eu très peur du vide lors d'un passage périlleux, il arrive que le souvenir de ce passage renforce la peur du vide, même en l'absence de danger. C'est pourquoi les phobies, ou peur irraisonnée d'un animal (l'araignée) ou d'une situation sociale (la foule, le vide ou

les ascenseurs), correspondent aussi à une activation sans cause de l'amygdale cérébrale.

Ainsi, les ganglions de la base et l'amygdale sont responsables de pathologies quand ils sont activés sans cause. En plus de ces structures sous-corticales, des structures corticales (plus récentes au plan évolutif) pourraient également être incriminées, dans la mesure où elles n'exercent pas leur rôle régulateur. En effet, les structures corticales et sous-corticales sont reliées par divers mécanismes de rétroaction. Ainsi, quand l'amygdale est hyperactivée par un danger, les structures corticales en normalisent l'activité quand le danger a disparu. Mais quand elles n'exercent pas ce contrôle, l'amygdale peut rester hyperactive sans raison.

Une suractivation de l'amygdale cérébrale peut avoir une autre conséquence. Selon Andreas Olsson, à l'Université Columbia, et Liz Phelps, de l'Université de New York, des comportements sociaux complexes, tels que le racisme, seraient liés à une hyperactivation de l'amygdale. Ils ont utilisé l'imagerie par IRM fonctionnelle pour étudier l'activation de l'amygdale de plusieurs sujets à qui ils présentaient des photographies de personnes faisant une action répréhensible (vol, agression). Certaines de ces personnes étaient de la même couleur de peau qu'eux (elles appartenaient au même groupe ethnique ou endogroupe) ; d'autres avaient une couleur de peau différente (elles appartenaient à un exogroupe). L'expérience a révélé que l'amyg-

1. Les ganglions de la base sous-tendent les mécanismes de la peur : parmi eux, citons le noyau caudé, le putamen, l'amygdale cérébrale et le noyau accumbens. L'amygdale cérébrale et le noyau accumbens sont aussi impliqués dans les mécanismes de conditionnement à un stimulus : quand le conditionnement est inadapté, le sujet risque d'avoir peur sans raison.



dale était plus activée quand le « coupable » appartenait à un exogroupe que s'il appartenait à l'endogroupe, par exemple si la personne était noire et le sujet de l'expérience était blanc. Il s'agirait d'un conditionnement aversif face aux membres de l'exogroupe, ici des individus d'origine ethnique différente. Cette hyperactivation semble résulter d'une défaillance du système de régulation normalement assuré par les structures corticales. Des comportements racistes pourraient ainsi être en partie déterminés par une suractivation de cette structure primitive, vestige de notre passé reptilien ou d'une mauvaise régulation par les aires les plus évoluées du cerveau : le cortex (nous y reviendrons).

Intéressons-nous à une autre aire sous-corticale, la substance noire et à ses conséquences sur les émotions. Cette aire contient les neurones dopaminergiques qui produisent la dopamine indispensable au contrôle moteur. Or, dans la maladie de Parkinson, qui se manifeste par des tremblements, une lenteur des mouvements et une rigidité des membres, ces neurones dégèrent. En plus de ses conséquences motrices, la dégénérescence de la substance noire et la diminution de la production de dopamine qui l'accompagne entraînent des troubles émotionnels. En effet, ce neuromédiateur, parfois qualifié de molécule du plaisir, a un effet stimulant. Un déficit s'accompagne d'une apathie, mais aussi de syndromes dépressifs, voire de troubles maniaques. Quand une démence préexistait, on constate parfois qu'elle s'aggrave.

Quand le système de contrôle est dépassé

Comme nous venons de l'évoquer, les ganglions de la base, l'amygdale cérébrale et plus généralement le système limbique ont de nombreuses connexions avec la zone la plus récente du cerveau, le cortex. Malgré un développement phylogénétique tardif, la partie préfrontale a subi l'expansion la plus marquée au cours de l'évolution, ce qui lui vaut d'être la zone cérébrale la plus volumineuse chez l'homme. Le cortex préfrontal peut être divisé en trois parties, dont les atteintes provoquent différents troubles émotionnels et comportementaux : le cortex préfrontal dorsolatéral, médian et orbitofrontal (voir la figure 3).

Selon leur localisation, les lésions ont des conséquences qui varient un peu : dans la partie dorsolatérale, elles provoquent des troubles cognitifs, tels que des anomalies de la planification, du raisonnement, de l'apprentissage, de l'attention, plus généralement des anomalies des fonctions dites exécutives ; une atteinte de la partie médiane conduit principalement à une perte d'intérêt, de motivation. Ces régions sont très connectées avec certaines régions plus primitives qui contrôlent la production des monoamines, famille de neuromédiateurs à laquelle appartient la dopamine. Ainsi, une anomalie de la partie médiane du cortex préfrontal

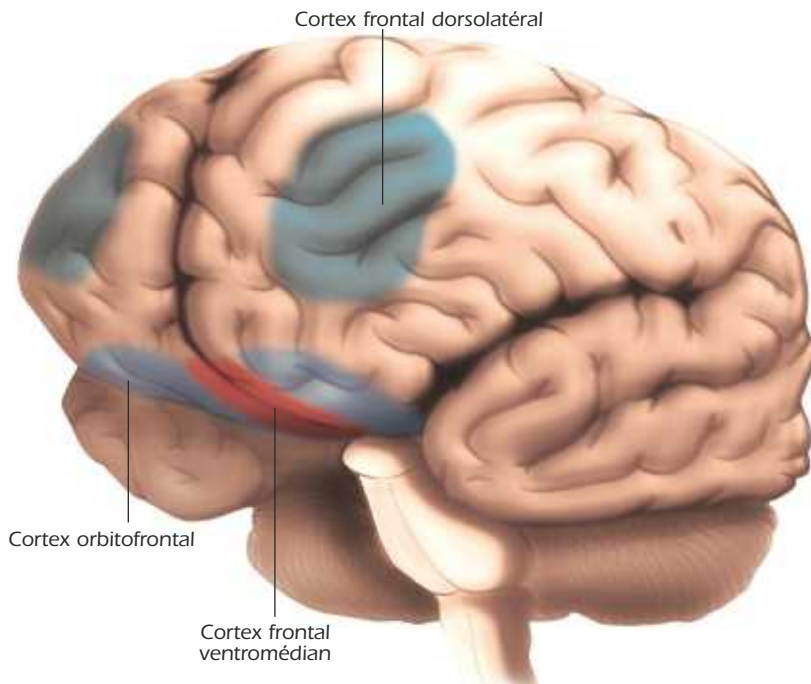
est souvent associée à une dépression, ce qui illustre les interactions entre le cortex frontal et les aires limbiques sous-corticales. En effet, de récentes études en imagerie cérébrale (IRMf) ont mis en évidence une activité anormalement basse dans la partie gauche latérale et ventromédiane du cortex préfrontal. De surcroît, la dépression est d'autant plus grave que l'activité de cette zone est faible.

Certains neurobiologistes ont même émis l'hypothèse que le cortex orbitofrontal serait un « centre de contrôle des émotions ». Ainsi, il y aurait un centre des émotions, constitué des ganglions de la base et du système limbique, qui réagirait vite, mais de façon peu spécifique, et un système de régulation, le cortex orbitofrontal, qui le modulerait de façon plus précise et mieux ajustée. C'est lui qui serait chargé d'inhiber les émotions négatives déclenchées par les structures limbiques, notamment par l'amygdale cérébrale. Chez les dépressifs, les difficultés pourraient résulter d'anomalies au niveau des interactions entre le cortex et le « cerveau archaïque ».

Dans certaines formes de dépression, le système de récompense (qui nous fait apprécier un bon repas, un coucher de soleil, et tous les plaisirs de la vie quotidienne), essentiellement constitué du noyau accumbens, serait défaillant. Mais, dans d'autres formes, le cortex préfrontal droit serait suractivé. Différentes techniques neurochirurgicales sont actuellement testées dans la dépression : elles

2. Une expérience difficile peut conditionner le système de la peur, qui, parfois, s'active de façon inadaptée. S'ensuivent des crises d'anxiété généralisée ou des phobies.





Raphaël Quereuil / Cerveau & Psycho

visent à moduler l'activité du noyau accumbens et celle du cortex préfrontal.

Enfin, le syndrome maniaco-dépressif se caractérise par des alternances de phases dépressives où le malade est apathique et ne manifeste plus d'intérêt pour le monde qui l'entoure, et de phases maniaques où il est au contraire euphorique. On a montré que durant les épisodes dépressifs, l'activité du cortex orbitofrontal peut être réduite de 40 pour cent chez les personnes présentant une forme familiale de la maladie. Plusieurs équipes ont constaté qu'à la quasi-inactivité constatée durant les phases de perte d'intérêt, succède une hyperactivité liée à l'euphorie et à la motivation excessive caractéristiques des phases maniaques.

Le rôle du cortex et ses défaillances

Ainsi, certaines pathologies sont dues à la conjugaison d'une hyperactivation du système des émotions aggravée par l'inefficacité des systèmes de contrôle corticaux régulateurs. Une autre maladie résulte également des déficits de la régulation émotionnelle : l'alexithymie. Les personnes qui en sont atteintes ont des difficultés à exprimer leurs émotions, voire à ressentir des émotions. Selon Nicolas Vermeulen, de l'Université catholique de Louvain, l'alexithymie se caractérise par une vie imaginaire réduite et une pensée tournée vers les aspects concrets de l'existence, et par une difficulté à identifier les états émotionnels, à les distinguer et à les exprimer. L'expression de la peur, par exemple, est verbalisée par une plainte somatique : au lieu de dire « J'ai peur », le sujet dit « J'ai l'estomac noué » ; au lieu de dire, « Je ne supporte pas cette foule », il donne une description confuse et peu élaborée de son état : « Je me sens mal. » D'après les résultats récents obtenus

3. Le cortex frontal, et notamment ses zones orbitaires, ventromédianes et dorsolatérales, sont très impliqués dans le traitement des émotions au niveau cortical. Le cortex orbitofrontal serait le centre de contrôle des émotions.

dans ce domaine, chez un individu alexithymique, les situations émotionnelles déclencheraient bien une réponse émotionnelle et ses manifestations corporelles (dans une situation déclenchant la peur, le sujet a le cœur qui accélère et il transpire, par exemple), mais il n'a qu'une conscience réduite de la cause de ces manifestations. Or c'est la région préfrontale, ainsi que le cortex cingulaire antérieur et le cortex frontal médian qui sont responsables de la prise de conscience des émotions. Chez l'alexithymique, ces aires sont hypoactives, de sorte que le sujet a des difficultés à se représenter ses états émotionnels, à en prendre conscience et à les réguler.

Dans le cas de pathologies liées au déficit des régions orbitofrontales, et plus spécifiquement orbitofrontales ventrales, on peut noter une désinhibition comportementale (le sujet adopte des comportements inadaptés aux situations), une irritabilité et une fluctuation de l'humeur qui ne sont pas sans rappeler les épisodes maniaco-dépressifs. Toutefois, ces anomalies résulteraient également d'une évaluation des risques et de processus de prise de décision inadaptés. En effet, l'alexithymie présente quelques points communs avec les personnes ayant un syndrome frontal, pathologie qui survient souvent à la suite d'un accident ou d'une ablation chirurgicale.

On sait aujourd'hui que la prise de décision, longtemps considérée comme l'apanage de la pensée rationnelle, est sous l'influence directe des émotions, comme l'a montré notamment le neurologue américain Antonio Damasio, de l'Université de Californie méridionale. Ce dernier a étudié le comportement de Phineas Gage, employé dans une compagnie de chemins de fer, qui, en 1848, a survécu à un grave accident : une barre de fer lui traversa la joue et ressortit par le front, détruisant le cortex orbitofrontal. Il souffrit d'un profond trouble de la personnalité et d'une incapacité à évaluer les conséquences de ses actes, ce qui entraîna des prises de risque inconsidérées, sa déchéance et sa ruine. Selon A. Damasio, certaines lésions du cortex préfrontal peuvent altérer des compétences indispensables, comme « la capacité d'anticiper l'avenir et de former des plans d'action en fonction d'un environnement social complexe », sans modifier les capacités intellectuelles. Les décisions seraient prises sans tenir compte des risques encourus.

Ainsi, nous avons évoqué des anomalies du système sous-cortical de la peur, des anomalies du système de régulation cortical et de leurs interactions. Ces systèmes concernent l'individu lui-même. D'autres anomalies concernent l'individu dans ses relations à autrui. Cet autre mécanisme interviendrait dans l'exécution des processus émotionnels impliqués dans le fonctionnement social : c'est le phénomène de résonance empathique. Intervenant dans la reconnaissance de l'état affectif d'autrui, ce serait l'élément central de la communication interindividuelle, garant des

liens sociaux. Cette aptitude varie d'un individu à l'autre et peut, dans certaines pathologies, être altérée. Or les perturbations qui touchent le développement et la mise en place des processus empathiques empêchent les individus d'acquérir des jugements moraux et d'adopter des comportements sociaux adaptés.

Troubles de l'empathie et neurones miroirs

Malgré la diversité de ses définitions, neurobiologistes et psychologues s'accordent sur le fait que l'empathie implique plusieurs composantes et chacune d'elles pourrait être altérée. D'après Jean Decety, de l'Université de Chicago, ces composantes seraient le partage affectif, la flexibilité mentale permettant d'adopter le point de vue de l'autre, et la conscience émotionnelle qui permet de distinguer les émotions de soi de celles d'autrui. L'empathie reposerait sur plusieurs aires : les aires préfrontales impliquées dans le traitement des indices sociaux, les aires activées dans l'analyse des comportements (gyrus cingulaire antérieur), le système limbique ainsi que l'insula assurant les connexions entre les aires corticales et sous-corticales.

Les lésions du cortex préfrontal dorsolatéral et médian entraîneraient des troubles de la régulation et de l'expression des émotions, un manque d'interactions sociales, une apathie ainsi qu'une perturbation de la capacité à attribuer des états mentaux à autrui, mais aussi (nous l'avons déjà évoqué) des atteintes du ressenti émotionnel. Ces anomalies expliquent sans doute en partie le déficit émotionnel des personnalités antisociales, notamment leur incapacité à comprendre les émotions faciales et vocales traduisant la peur et la tristesse. Parce qu'elles ne comprennent pas les émotions d'autrui et qu'elles-mêmes ne les ressentent pas (leur rythme cardiaque n'accélère pas, elles ne transpirent pas, etc.), leur comportement est antisocial. Malgré ces déficits, les individus présentant des traits psychopathiques seraient capables de comprendre « froidement » le point de vue d'autrui.

Un autre élément est essentiel dans les aptitudes empathiques, notamment la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles : les neurones miroirs. Découverts de façon fortuite lors d'expériences chez le singe, les neurones miroirs ont d'abord été associés à la planification des comportements moteurs simples : ils s'activent quand le singe observe autrui faire une action de la même façon qu'ils s'activent quand le singe réalise lui-même l'action. Mais ces neurones miroirs seraient impliqués dans la détection des intentions d'autrui, par un mécanisme d'imitation : grâce à eux, l'observateur se met à la place d'autrui, identifie les émotions ressenties par la personne observée et les ressent comme s'il était à sa place.

Que se passe-t-il quand les neurones miroirs fonctionnent mal ? Parmi les pathologies liées au



fonctionnement des neurones miroirs, une hypothèse concerne l'autisme infantile. En plus des divers déficits cognitifs et sociaux qui caractérisent ce trouble du développement, on constate un manque d'empathie et de communication émotionnelle chez les personnes autistes. En fait, les enfants autistes peuvent imiter les mouvements, mais ne savent pas les reproduire avec les nuances affectives nécessaires : un mouvement peut être correctement reproduit, mais il sera par exemple brutal alors que le geste à imiter était doux, ou inversement. Enfin, même s'ils ont des difficultés à reconnaître des visages exprimant une émotion et à adopter le point de vue d'autrui, les enfants souffrant d'autisme sont capables de jugements moraux, contrairement à certaines pathologies citées précédemment.

Ainsi, la circuiterie qui sous-tend le traitement des émotions est complexe, et les pathologies résultant d'une anomalie de ce traitement sont nombreuses. Lorsque l'on a identifié l'aire (ou les aires) cérébrale(s) responsable(s) de telle ou telle pathologie, il faut trouver une façon de restaurer l'activité normale de ces aires. Comme ces aires sont imbriquées dans un réseau neuronal complexe, quand on modifie l'activité d'une aire, on agit sur l'ensemble du système. Psychologues et neuroscientifiques cherchent à comprendre l'ensemble de la circuiterie et les rétroactions qui unissent les différentes aires corticales et sous-corticales. De nouvelles techniques commencent à être expérimentées et donnent des résultats encourageants, car elles ont des actions très ciblées sur certaines aires. C'est le cas de la stimulation cérébrale profonde ou la stimulation magnétique transcrânienne, que nous testons pour la dépression. Dans la première méthode, on implante une minuscule électrode dans une aire hypoactive et la stimulation électrique appliquée restaure une activité normale ; dans la seconde méthode, c'est l'application d'un champ magnétique à travers le crâne qui normalise l'activité de l'aire visée. Comprendre le fonctionnement de notre cerveau pour mieux soigner ses anomalies reste l'un des principaux objectifs de la psychologie et des neurosciences. ■

4. L'empathie

fait que nous pouvons nous mettre à la place d'autrui et que nous sommes tristes quand nous voyons quelqu'un pleurer. Nous sommes ainsi préparés à porter secours ou à soutenir celui qui souffre.

Bibliographie

J. Decety et W. Ickes, *The Social neuroscience of empathy*, MIT Press, 2009.

M. Mermillod et al., *Troubles psychiatriques et stimulation cérébrale profonde : perspectives de recherche clinique et fondamentale*, in *Psychopathologie et Neurosciences : Questions Actuelles*, sous la direction de S. Campanella et E. Streel, De Boeck, 2008.

C. Besche-Richard et C. Bungener, *Psychopathologies, émotions et neurosciences*, Belin, 2006.

J. Decety, *Une anatomie de l'empathie*, in *Revue de Psychiatrie, Sciences Humaines et Neurosciences*, vol. 3, pp. 16-24, 2005.

A. Berthoz et G. Jorland, *L'empathie*, Éditions Odile Jacob, 2004.

Vivre libre avec un cerveau qui ne l'est pas

Le cerveau, organe physique de la volonté et de l'action, est soumis à des lois déterministes qui posent la question de sa liberté.

Si nos actes sont produits par des réactions chimiques microscopiques, où se situe la responsabilité de l'individu, notamment au regard du droit ?

Bernard Baertschi est enseignant-chercheur à l'Institut d'éthique biomédicale et au Département de philosophie de l'Université de Genève, et membre de la Commission fédérale suisse d'éthique pour les biotechnologies.

Suite à un accident vasculaire cérébral, un patient voit sa main gauche lui échapper : elle exécute des mouvements, saisit des objets, mais elle n'obéit pas au sujet qui, parfois même, ne s'en rend pas compte. L'action de cette main capricieuse – c'est ainsi qu'on l'appelle – peut devenir franchement gênante, voire dangereuse, par exemple quand elle enclenche à l'insu de son « propriétaire » la cuisinière électrique. Imaginons qu'un incendie s'ensuive, ce patient serait-il responsable ? On accordera volontiers qu'il en serait causalement responsable, mais non moralement ou juridiquement, puisqu'il n'aurait pas même conscience de son acte. La différence entre cette action et celle d'une personne qui ferait sciemment la même chose est claire, et nous les distinguons aisément. C'est pourquoi nous estimons spontanément que seule la seconde personne a une responsabilité juridique et morale. D'autres cas sont plus difficiles, raison pour laquelle il arrive aux tribunaux d'en débattre : un homme âgé étrangle sa femme, et on découvre qu'il souffrait d'une tumeur cérébrale. Le meurtrier peut-il lui être imputé ?

Pour pouvoir répondre à ce type de questions, nous nous appuyons sur une conception de l'action humaine qui stipule que la responsabilité présume la liberté, et qu'une action est libre si elle satisfait les trois conditions suivantes : elle est intentionnelle et consciente, et n'est donc pas un simple mouvement physique (tel un réflexe ou un tic) ; l'agent comprend ce qu'il fait ; enfin, il agit

volontairement, sans y être forcé. C'est-à-dire que son intention n'est pas dépendante d'un facteur extérieur, comme une tumeur.

La main capricieuse ne satisfait pas la première condition, alors que le meurtrier évoqué pourrait ne pas satisfaire l'une ou les deux autres.

Ainsi, ce qui empêche une action d'être libre, et qui par conséquent bloque l'imputation de responsabilité, ce sont les facteurs qui créent des obstacles au niveau cognitif (conscience et rationalité) ou conatif (volonté). Dans tous les autres cas, l'auteur est libre et par conséquent responsable de ses actes. On dira donc, en paraphrasant l'écrivain allemand Robert Musil, qu'il n'y a ni crime ni délit lorsque, dans le temps de l'acte, l'auteur se trouvait dans un état d'inconscience ou de trouble de l'activité mentale tel qu'il n'avait pas la faculté d'apprécier le caractère illicite de son acte ou tel qu'il n'avait pas le libre exercice de sa volonté.

De la lésion à la molécule

Cela peut être le cas d'un homme atteint d'une tumeur au cerveau qui exerce une pression sur certaines aires cérébrales et risque d'activer les circuits de l'agressivité : le libre exercice de la volonté est entravé dans la mesure où la pulsion agressive est en quelque sorte suscitée de manière automatique, par une action mécanique sur des circuits de l'agression ou de la motricité.

Notre système juridique, en accord avec nos principes moraux, considère que divers facteurs

nous empêchent d'agir librement. C'est le cas de certaines atteintes cérébrales, les plus évidentes étant les anomalies structurelles et les lésions. Elles sont à l'origine d'un déterminisme neuronal qui nous prive de notre liberté. Mais ce déterminisme n'est pas le seul à satisfaire la clause énoncée par Musil. Pensons au déterminisme génétique. Les personnes agressives présentent des concentrations anormales en sérotonine et, dans 25 pour cent des cas, elles ont des parents agressifs. Est-ce du conditionnement socio-familial ? Plus probablement un déterminisme génétique car, tout comme les suicidants, ces personnes ont une concentration anormalement basse d'une molécule nommée 5-HIAA (un produit de dégradation de la sérotonine dans le cerveau). Or cette carence est liée, dans les deux cas, à la présence d'une certaine variante du gène – ou allèle – codant cette molécule ; les deux situations sont proches, mais dans un cas, au lieu d'être dirigée contre soi-même, l'agressivité l'est contre autrui.

Il est facile d'allonger la liste de ces déterminismes : on allègue encore les conflits psychologiques et les privations socio-économiques pour expliquer les crimes et mettre en doute la responsabilité de leurs auteurs. Le déterminisme neuronal n'est donc qu'un déterminisme « de plus » : il

indique de nouvelles limites à notre responsabilité, mais ne saurait la supprimer, pas plus que ne le font les conflits psychologiques ou les privations socio-économiques. L'imputation de responsabilité est la position par défaut : nos actes sont présumés libres, tant qu'on n'a pas apporté la preuve du contraire.

Le libre arbitre et le déterminisme physique

Les progrès récents des neurosciences et particulièrement de l'imagerie cérébrale nous ont fait prendre une conscience plus aiguë du fait que certains comportements déviants résultent d'un fonctionnement anormal du cerveau. Dans ce cas, les actions ne résultent pas d'une motivation particulière, elles résultent de l'activation de certaines aires cérébrales. La main capricieuse se meut à cause d'une activation du cortex cérébral primaire, aucune raison n'y préside. Le meurtrier avait peut-être des raisons de tuer sa femme, mais ce ne sont pas elles qui ont été les causes de son action (du moins est-ce la thèse de la défense).

Avoir des raisons d'agir et agir pour ces raisons, c'est aussi la caractéristique d'un être doté de libre arbitre. Comme ces raisons sont aussi des causes,

En Bref

- Nos actes résultent de réactions biochimiques qui se jouent au sein de nos neurones. En ce sens, ils sont déterminés par des forces universelles.
- L'acceptation du déterminisme universel impose de définir la responsabilité individuelle en fonction de critères tels que l'intentionnalité, la conscience, la compréhension et l'absence de contrainte par un tiers.
- Les neurosciences précisent aujourd'hui les cas où ces différents critères peuvent être suspendus en raison d'altérations organiques.



(elles motivent et poussent à agir), le libre arbitre c'est encore avoir la capacité d'être la cause et l'origine de ses actes. Les êtres qui disposent de cette capacité ont un pouvoir causal sur leur comportement, mais un pouvoir causal qui est d'une autre nature que celui d'une tuile qui, en tombant, assomme un passant : ce pouvoir, nous pouvons l'exercer ou non, à volonté, alors que la main capricieuse est une sorte de tuile.

La conception que nous avons de nous-mêmes est donc celle d'un agent libre et responsable. Certes, nous ne le sommes pas toujours et alors nous invoquons des excuses : l'inconscient en est une, ainsi que la compulsion ou la coercition. Mais il s'agit d'excuses. La position par défaut est, je le rappelle, la responsabilité : je suis responsable de mes actes jusqu'à preuve du contraire, et cette preuve, il faut l'apporter.

Chaque acte est causé par des réseaux neuronaux

Pourtant, quand on y réfléchit, les choses se compliquent singulièrement. Si les comportements déviants sont causés par des événements cérébraux, il n'en va pas différemment des comportements normaux : eux aussi sont causés par de tels circuits. Les raisons qui nous motivent sont des causes, puisqu'elles agissent sur notre comportement. La main capricieuse se meut à cause de l'activité du cortex cérébral primaire, mais la main volontaire aussi ; certes, d'autres circuits entrent en jeu dans le second cas, et notamment le réseau pariétal, mais lui aussi est une cause cérébrale. On dira alors que liberté et res-

Le déterminisme neuronal n'est qu'une expression du déterminisme physique universel.

ponsabilité sont attachées à certains circuits cérébraux – qui restent largement à découvrir – et que, quand ils ne sont pas mobilisés, on ne peut imputer de responsabilité à l'agent. Il n'y a d'ailleurs là rien d'étonnant, puisque tous nos états mentaux sont matérialisés dans notre cerveau ; ainsi, il est tout à fait plausible que l'activité du réseau pariétal soit le corrélat cérébral des aspects conscients ou intentionnels de l'action et donc qu'ils constituent l'inscription cérébrale de notre liberté et de notre responsabilité.

De notre liberté. Vraiment ? Si toutes nos actions – à savoir celles qui satisfont aux trois conditions de l'action libre et celles qui n'y satisfont pas – sont causées par des circuits cérébraux, alors toutes nos actions sont causées par des événements physiques. Or, à ce niveau, règne un déterminisme strict, on le sait depuis le XVII^e siècle.

Tout dans l'Univers est régi par des lois, y compris nos actes, et la mécanique quantique n'y a rien changé : le fait que les particules ne soient déterminées que de façon statistique n'implique pas que l'esprit humain ait la capacité de les détourner de leur chemin, a justement fait remarquer le philosophe américain John Searle. Le sort du libre arbitre humain a été scellé depuis longtemps, bien avant la naissance des neurosciences, et le déterminisme neuronal n'est qu'une expression du déterminisme physique universel.

Que penser alors de la conception que nous avons de nous-mêmes comme d'agents libres et responsables ? Que c'est une erreur et, puisqu'il ne nous paraît pas possible de concevoir les actions humaines autrement que comme libres, c'est même une illusion, analogue à l'illusion de Lyer-Müller, dans laquelle le fait que nous sachions que les deux lignes sont de même longueur ne corrige en rien notre perception : nous continuons à les voir de longueurs inégales.

La liberté dans le déterminisme

Cette conclusion paraît inévitable une fois qu'on s'est rendu compte que le déterminisme physique règne partout, y compris dans notre cerveau, et que pourtant nous faisons spontanément une différence entre l'action d'une main capricieuse et celle d'une main volontaire, entre un acte qui est le fruit d'une addiction et celui qui est le fruit d'une délibération. Nous entretenons donc une conception incohérente de nous-mêmes, mais il n'y a pas de moyen de faire mieux.

Cette conclusion pessimiste et déprimante pousse certains auteurs à défendre des positions héroïques, consistant à nier l'un des deux facteurs d'incohérence. Pour sauver le libre arbitre, les « libertariens » en viennent à nier le déterminisme physique ; pour satisfaire aux exigences de ce dernier, les « déterministes durs » proposent d'abandonner nos pratiques d'imputation de responsabilité, et donc de réformer en profondeur les institutions de la morale et du droit. Libertariens et déterministes durs sont ce qu'on nomme des incompatibilistes : constatant l'incompatibilité entre deux thèses – celle du déterminisme physique et celle du libre arbitre –, ils ne voient qu'un moyen d'en sortir : nier l'une des deux. Le prix à payer est très élevé. Il l'est même trop à mon sens, car il existe une troisième solution, nettement plus économique, le compatibilisme. Celle-ci revient à affirmer que les deux thèses en question ne sont qu'apparemment incompatibles et qu'en les réinterprétant soigneusement on peut tout à fait les concilier, ce qui permet de sauver à la fois le déterminisme physique et nos pratiques juridiques et morales. Voici comment.

Pour un compatibiliste, la conception scientifique du monde est globalement correcte et les actions humaines n'ont rien de spécial ; pourtant

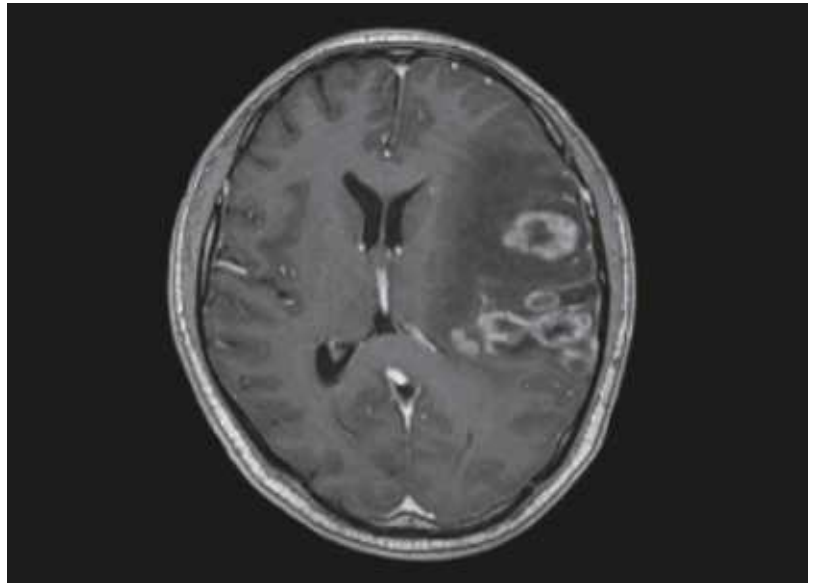
nous distinguons très bien un acte intentionnel, effet d'un libre choix, d'un acte compulsif ou exécuté sans notre participation. Il apparaît alors que l'expression « agir librement » a deux sens différents. Étant soumis au déterminisme physique, nous n'avons pas ce pouvoir en un certain sens, mais tant que nous ne sommes pas soumis à une contrainte ou à une compulsion, nous avons ce pouvoir.

Comme l'a très bien compris le juriste et psychologue Stephen Morse, il faut distinguer un point de vue interne et un point de vue externe aux pratiques morales et juridiques. Le point de vue externe est métaphysique ; pour lui, l'être humain ne peut être libre que si le déterminisme physique est faux en ce sens que l'action humaine lui échappe. Le point de vue interne est moral et légal ; pour lui, l'être humain est libre aussi longtemps qu'un certain type de cause ne préside pas à son action. Mais quel type de cause ? Le type de cause qui justement empêche l'action d'être libre, c'est-à-dire qui rend fautive l'une des trois conditions de l'action libre.

Ainsi, un individu qui commet un geste assassin, mais qui, à aucun moment ne s'est représenté les conséquences de ce geste (par exemple s'il a agi sous le coup d'une impulsion), n'a pas agi en pleine connaissance de son acte. Il ne comprend pas vraiment ce qu'il fait. C'est le cas d'un acte impulsif, qui ne se représente pas pleinement ses propres implications. Dans un même ordre d'idée, un individu éduqué depuis son plus jeune âge selon des préceptes extrémistes qui lui commandent de châtier physiquement son épouse si elle ne respecte pas certains codes vestimentaires ou comportementaux agit certes intentionnellement, mais ses actes intentionnels sont en réalité causés par une organisation des valeurs que son environnement social a ancrées en lui. Si bien qu'il lui est peut-être impossible de faire autrement. Dans tous ces cas, la liberté est éventuellement suspendue.

En revanche, si une personne commet un acte répréhensible en évaluant pleinement ses conséquences et sans que son intention soit dictée par des causes externes, elle est jugée libre. En d'autres termes, la liberté est réalisée lorsque l'individu agit en comprenant ce qu'il fait, indépendamment de causes externes, et intentionnellement. Or c'est seulement dans ce contexte qu'il est sensé de parler de responsabilité : ce concept est juridique et moral, non pas métaphysique.

Maintenir la différence des deux points de vue (interne et externe) et accepter les leçons de la science moderne, c'est adopter le compatibilisme. Cela implique toutefois que l'on nie l'existence du libre arbitre au sens que lui donnent les libertariens et qui pour eux est une condition nécessaire de l'imputation de responsabilité. L'existence de ce libre arbitre-là est une illusion – à dire vrai, c'est plutôt une erreur, car il s'agit d'un concept qui dépend d'une théorie (le libertarisme) qu'on peut très bien abandonner, et non pas d'un élément nécessaire à notre appréhension de nous-mêmes.



Il est donc faux de croire qu'on a besoin du libre arbitre libertarien pour la responsabilité.

Il en résulte que la conception que nous avons de nous-mêmes ne peut plus être la même que celle que la philosophie classique nous proposait, mais Leibniz et Spinoza déjà le savaient. Les neurosciences ne nous apprennent donc rien que nous ignorions sur cette question. Toutefois, lorsqu'on tente d'en savoir plus sur le mécanisme de ces événements naturels que sont nos actions, l'imagerie cérébrale est une riche source d'informations. La neuro-imagerie cérébrale nous montre précisément comment le déterminisme physique agit en nous. Ce faisant, elle nous renseigne aussi sur les limites de notre responsabilité juridique et morale, mais cela appartient au point de vue interne.

Le comportement définit la responsabilité

Sur ce dernier plan, il est important de relever que rien ne permet *a priori* d'affirmer qu'une lésion cérébrale va modifier l'imputation de responsabilité, ni même qu'elle va changer le comportement d'une manière telle que la morale et le droit y soient intéressés. Pour ces deux institutions, c'est d'abord le comportement qui compte, c'est pourquoi on ne demande si quelqu'un a un cerveau normal que lorsque son comportement ne l'est pas. Stephen Morse l'a souligné à l'occasion du débat sur la responsabilité des adolescents aux États-Unis, affirmant que les neurosciences, à elles seules, ne pouvaient confirmer que les adolescents sont moins responsables que les adultes, car si les différences de comportement entre adolescents et adultes étaient légères, il n'importerait pas que leurs cerveaux soient très différents, et inversement, si les différences de comportement étaient suffisantes pour justifier un traitement juridique différent, alors il serait sans importance que leurs cerveaux soient semblables. ■

Meurtrier à cause d'une tumeur ? Lorsque l'imagerie cérébrale permet de constater que le cerveau d'un assassin recèle une tumeur stimulant ses circuits de l'agressivité, la question de sa responsabilité pénale se pose avec une acuité nouvelle.

Bibliographie

Bernard Baertschi, *La Neuroéthique. Ce que les neurosciences font à nos conceptions morales,* La Découverte, 2009.

Kathinka Evers, *Neuroéthique. Quand la matière s'éveille,* Odile Jacob, 2009.

John Searle, *Liberté et neurobiologie,* Grasset, 2004.

Neurosciences et justice

Aux États-Unis, des images cérébrales commencent à être présentées durant les plaidoiries. Pourtant, la méthode n'est pas suffisamment fiable pour qu'un scanner soit utilisé comme élément de preuve à charge ou à décharge.

Scott Grafton dirige le Centre d'imagerie cérébrale de l'Université de Californie à Santa Barbara.

Walter Sinnott-Armstrong est professeur de philosophie et de droit à l'Université Dartmouth, à Hanover, aux États-Unis.

Suzanne Gazzaniga est substitut du procureur dans le comté Placer, en Californie.

Michael Gazzaniga, professeur de psychologie, dirige le Centre SAGE d'études du cerveau, à l'Université de Californie, à Santa Barbara.

Imaginez que vous soyez un juge au procès d'un homme nommé Bill, accusé d'un meurtre sordide. Les indices sont nombreux, et tous les témoignages sont accablants. Il semble incontestable que Bill ait commis le crime. Soudain, la défense demande l'autorisation de présenter des clichés du cerveau de Bill, obtenus par imagerie par résonance magnétique, IRM. Les avocats de Bill veulent faire admettre ces scanners comme preuve que leur client a un cerveau anormal. Ils diront que cette anomalie justifie soit un verdict de non-culpabilité (parce que Bill n'avait pas l'intention de tuer, c'est-à-dire n'a pas prémédité le meurtre), ou un verdict de non-responsabilité en raison de son état mental (il est incapable de contrôler ses actions), ou au moins une atténuation du chef d'accusation (les jurés devraient avoir pitié des personnes qui ont des troubles mentaux). L'accusation objecte que ces scanners ne devraient pas être pris en compte, parce que des images du cerveau de Bill et des commentaires scientifiques risqueraient d'influencer les jurés plus que de raison.

En tant que juge, accepteriez-vous que les scanners soient présentés et commentés ? Quel crédit accorderiez-vous à ce type d'information ?

Ce scénario n'est pas strictement une vue de l'esprit. Aux États-Unis, certains tribunaux ont déjà autorisé la présentation d'images cérébrales (par tomographie par émission de positons, TEP, et par imagerie par résonance magnétique, IRM).

Les avocats ont utilisé ces images pour montrer la présence de lésions cérébrales susceptibles de perturber le comportement de l'accusé. Ils espéraient ainsi atténuer sa culpabilité – ou plutôt sa responsabilité dans le crime jugé. Beaucoup se sont élevés contre ces initiatives. Pourtant, une partie du public et des membres de l'appareil judiciaire pensent que l'imagerie cérébrale pourrait permettre de mieux comprendre le comportement aberrant d'un individu.

Des scanners appelés à la barre ?

Misant sur le fait que le système légal demandera de plus en plus de scanners cérébraux, plusieurs entreprises se sont créées. Elles prétendent que les images cérébrales peuvent détecter le mensonge chez les témoins, les préjugés chez les jurés ou les juges, et les incapacités mentales chez les accusés ! Si cette position se répand, les neuroscientifiques auront une influence sur les orientations du système judiciaire américain ; après tout, d'autres formes de technique scientifique, tels les tests à ADN, sont aujourd'hui considérées comme des outils utiles dans les enquêtes. Les adversaires de l'utilisation des scanners cérébraux durant les procès pensent qu'ils sont contraires aux droits de la personne et incompatibles avec un procès juste.

Bien que les arguments des deux camps soient convaincants, dans le cas de Bill une seule question

se pose : les scanners cérébraux peuvent-ils révéler une absence de responsabilité ? Nous pensons que non. Ils ne devraient pas être autorisés comme preuves dans les procès, en tout cas pas dans un avenir proche. Il ne faut jamais dire « jamais », mais nos technologies actuelles sont loin d'être suffisamment fiables pour être utilisées durant un procès.

Aujourd'hui, on ne peut pas faire confiance aux méthodes d'imagerie. Pour comprendre pourquoi, revenons aux questions auxquelles il faut d'abord répondre pour décider si ces éléments pourraient être utilisés dans un procès.

D'abord, si un scanner cérébral indique une anomalie, le cerveau est-il vraiment anormal ? Non. Parce que presque tous les tests biomédicaux, de l'imagerie médicale jusqu'aux dosages biologiques, par exemple un dosage de l'antigène prostatique, peuvent suggérer qu'il existe une anomalie alors que ce n'est pas le cas. Ce sont de faux positifs. Ce n'est pas très grave dans le cas des maladies, telles que le cancer de la prostate, car les médecins

ont la possibilité de faire pratiquer d'autres tests qui confirment ou infirment le premier résultat.

En revanche, les anomalies cérébrales susceptibles de provoquer des meurtres sordides sont rares et difficiles à confirmer. Lorsqu'une maladie est rare, les faux positifs même s'ils sont peu nombreux entraînent un nombre relativement élevé d'erreurs – ce qui n'en fait pas un moyen fiable pour établir qu'une personne souffre d'une maladie qui provoque la violence. Même si le scanner de Bill suggère une anomalie cérébrale, la probabilité qu'il ait le moindre déficit resterait malgré tout très faible.

Ce n'est pas la seule difficulté. Supposons que nous soyons absolument certain que Bill a une anomalie. Nous ne savons pas pour autant si c'est ce trouble qui a provoqué son comportement criminel. Rien ne prouve que d'autres personnes ayant la même anomalie soient violentes, même si certains pourraient l'être. Avec une telle variabilité, même si Bill présente une anomalie, on ne peut

En Bref

- Les scanners cérébraux pourraient-ils être utilisés pour montrer qu'un criminel n'est pas responsable de son acte ? Non, car la fiabilité de ces images est très insuffisante et la méthode est quasi impossible à valider scientifiquement.
- Même si l'on détecte une anomalie, rien ne permet d'affirmer qu'elle est la cause de l'acte criminel.
- De plus, une anomalie n'empêcherait pas la préméditation.



pas savoir si elle est en cause dans le crime jugé. De plus, même si la maladie de Bill le pousse à être violent, tous les individus violents ne deviennent pas des meurtriers.

Comment relier l'anomalie et le meurtre ? Pour ce faire, il faudrait que les chercheurs aient pu étudier le cerveau d'un nombre important de meurtriers, ce qui n'est pas le cas. Un expert appelé à témoigner dans un procès pourrait tenter de montrer qu'il existe une faible corrélation entre une lésion cérébrale et un comportement criminel. Mais, aujourd'hui, aucun scientifique ne serait en position d'affirmer que c'est l'anomalie de Bill qui l'a conduit à devenir un meurtrier.

La défense pourrait dire que le scanner cérébral n'est qu'un élément de preuve qui, lorsqu'on l'associe avec les évaluations psychologiques ou psychiatriques, permet une meilleure description de l'état mental de Bill au moment du crime. Néanmoins, nous ne connaissons pas la relation entre le scanner et les autres évaluations. Chez combien de personnes peut-on relier un diagnostic psychiatrique et une anomalie à l'imagerie ? Quelle est la proportion de ceux chez qui le diagnostic psychiatrique est posé et qui présenteront réellement l'anomalie cérébrale ? Sans cette information, nous ne pouvons

1. Supposons qu'une anomalie cérébrale finisse par être retrouvée plus fréquemment chez certains criminels. Il n'en reste pas moins que ces individus ont pu avoir l'intention de commettre le crime. Ils pourraient donc être reconnus coupables de meurtre avec préméditation.

absolument pas dire si les scanners étaient ou non le diagnostic. Dans ces conditions, les évaluations comportementales doivent être utilisées, indépendamment de l'imagerie.

Bill est-il responsable ?

Imaginons que l'on parvienne à poser un diagnostic, comment utiliser ce résultat lors d'un procès ? Supposons que nous savons avec certitude que Bill a une anomalie cérébrale et qu'une proportion notable de personnes ayant cette anomalie sont des meurtriers. Cela n'empêche pas que Bill puisse être reconnu coupable.

Pour comprendre pourquoi, imaginons qu'une activité cérébrale particulière corresponde à un état associé à la recherche de sensations fortes. Les personnes qui présentent cette activité cérébrale conduisent des voitures de course, sautent en parachute, escaladent des falaises de glace, etc. Ces activités sont relativement rares, mais, même si ces comportements sont liés à une activité cérébrale particulière, cela ne signifie pas que ces individus n'agissent pas intentionnellement et délibérément ; ils ne souffrent d'aucune forme de compulsion ou de psychose qui les rende incapables de se contrôler. Ces amateurs de sensations fortes



John Bailey / Shutterstock

La fiabilité des détecteurs de

Plusieurs groupes américains de recherche et diverses entreprises affirment avoir perfectionné les techniques qui pourraient être utilisées dans les procès. Mais la fiabilité des méthodes, par exemple celle des détecteurs de mensonges, n'est pas satisfaisante pour servir à accuser ou à disculper un accusé.

Tout d'abord, malgré certaines affirmations farfelues, aucun détecteur de mensonges n'est fiable, car il existe de nombreux faux positifs. Qui plus est, il faut non seulement détecter le mensonge, mais aussi l'intention de tromper. Par conséquent, pour montrer que quelqu'un ment, un scanner cérébral doit détecter le mensonge et l'intention de mentir. C'est impossible. Sauf à utiliser des méthodes indirectes.

Quand un individu ment, en général il est nerveux, et on pourrait le détecter sur un scanner cérébral, mais même un prévenu innocent est nerveux quand on l'interroge.

Par ailleurs, quand une personne ment, elle sait qu'elle est en train de faire quelque chose de « mal ». Les scanners cérébraux pourraient révéler une activité cérébrale particulière associée à un jugement moral, mais on est loin d'avoir de telles imageries cérébrales fiables. De plus, une personne accusée à tort pourrait présenter une activité dans les « aires du jugement moral ». Mais le jugement moral est sollicité très souvent sans pour autant qu'il y ait mensonge.

planifient leurs actes et renoncent quand les conditions sont trop dangereuses. Ils sont responsables de ce qu'ils choisissent de faire, en toute connaissance de cause.

De même, une éventuelle anomalie cérébrale chez les criminels ne signifie pas que l'acte criminel n'a pas été intentionnel et délibéré. Ces individus restent capables de préméditer ou planifier leurs actes. Lors du procès, cette capacité de « préméditer leur crime » doit être prise en compte. Si, lors du procès, les avocats plaident non coupable au motif de la folie en présentant une évaluation de la santé mentale de l'accusé, les anomalies cérébrales ne peuvent justifier un acquittement : les coupables ne souffrent pas nécessairement de compulsion ou de psychose. Comme pour les amateurs de sensations fortes, il est tout à fait possible qu'ils soient capables de se contrôler et de prendre froidement leurs décisions.

Pour montrer que Bill n'est pas responsable, un scanner cérébral devrait indiquer non seulement qu'il a été soumis à un besoin irrésistible de commettre le crime, mais aussi qu'il était incapable de contrôler sa pulsion. Les scanners cérébraux ne montrent que ce qui est, et non ce qui pourrait être. Ils ne peuvent pas montrer que Bill n'a pas pu s'empêcher de commettre le meurtre.



Lath-Jane Thompson / Shutterstock

2. Les tests ADN sont aujourd'hui utilisés en routine et sont admis comme preuve dans les procès. Mais il a fallu plusieurs années avant que la méthode ne soit reconnue comme suffisamment fiable pour être validée. En sera-t-il de même pour l'imagerie cérébrale dans les procès de demain ?

mensonges

De surcroît, lorsque des individus mentent au cours d'un procès, ils essaient de le faire de manière convaincante, s'assurant que leur mensonge est cohérent avec les faits présentés au cours du procès. Cette stratégie nécessite du temps et de la réflexion. Les scanners cérébraux pourraient détecter ce type d'activité. Mais qu'ils mentent ou non, qu'ils soient coupables ou non, les accusés ont toujours besoin de faire très attention à ce qu'ils disent, une incohérence, même légère, risquant de les faire apparaître comme coupables alors s'ils ne le sont pas.

Enfin, on peut partir du principe que les gens ont tendance à dire la vérité. Ils doivent par conséquent inhiber cette tendance spontanée lorsqu'ils mentent. Peut-être un scanner cérébral pourrait-il détecter cette inhibition. Mais une fois encore, même si c'est vrai au laboratoire, cela ne l'est pas dans la réalité. Lorsque les accusés témoignent, ils font attention à ce qu'ils disent. Nombre d'entre eux tentent aussi de réprimer la colère et l'indignation que l'accusation suscite chez eux. Dans le contexte d'un procès, inhiber son comportement naturel n'est pas un indicateur fiable de mensonge.

Les partisans des détecteurs de mensonges citeront sans aucun doute des tests indiquant que leurs méthodes sont fiables et iront probablement jusqu'à faire des démonstrations publiques. Néanmoins, la vie des sujets de ces expériences ne sera pas en jeu, comme c'est le cas pour des accusés. Contrairement aux accusés, les sujets auront reçu la consigne de mentir, et ils sauront que leurs mensonges seront découverts. De telles situations sont bien éloignées des situations réelles, et les preuves de fiabilité dans de telles expériences contrôlées ne peuvent pas être extrapolées aux procès réels. On ne disposera certainement pas d'une procédure fiable dans un avenir proche.



Shutterstock

Un scanner IRM ne révèle pas aujourd'hui si une personne ment.



3. Un scanner cérébral peut-il montrer que le criminel a été incapable de contrôler sa pulsion meurtrière ? Non, les scanners cérébraux ne montrent que ce qui est, pas ce qui pourrait être.

Bibliographie

S. Zeki et

O. Goodenought, *Law and the brain*, Oxford University Press, 2006.

J. L. Bufkin et al., *Neuroimaging studies of aggressive and violent behavior : Current findings and implications for criminology and criminal justice*, in *Trauma, Violence and Abuse*, vol. 6 (2), pp. 176-191, 2005.

B. Garland, *Neuroscience and the law*, Dana Press, 2004.

Comme la responsabilité repose sur ce type de capacité, les scanners cérébraux ne peuvent pas montrer que Bill n'est pas responsable de son acte.

Les arguments de ce type peuvent sembler très « froids ». Ne devrions-nous pas ressentir de la compassion pour les personnes qui ont un trouble cérébral et les aider ? Bien évidemment. Mais si la défense utilise des scanners cérébraux pour rejeter la culpabilité, les procureurs ne devraient-ils pas les utiliser aussi pour l'établir ? Si un scanner cérébral révèle des anomalies et que certaines personnes présentant ces anomalies deviennent violentes, alors un procureur pourrait utiliser ce scanner pour convaincre un jury qu'un accusé donné est coupable. Et dans ce cas, des personnes innocentes qui souffrent de troubles cérébraux avérés risquent d'être condamnées injustement. Ou alors elles pourraient être internées contre leur gré si un scanner cérébral est pris en compte comme une indication qu'elles sont dangereuses pour la société.

Indépendamment de toutes les incertitudes que nous avons évoquées, le résultat d'un procès dépend souvent de qui doit apporter la preuve – ce qui est une question de loi, pas de science.

La responsabilité de la preuve peut différer selon la nature de la procédure, l'étape du procès

et la chambre devant laquelle ce dernier se déroule. En règle générale, la responsabilité de la preuve incombe à l'accusation, qui doit démontrer les éléments essentiels d'un crime pendant la phase d'établissement de la culpabilité. Mais les avocats de l'accusé peuvent essayer d'introduire un scanner cérébral, par exemple pour tenter de montrer qu'il n'y a pas eu préméditation, ou peut-être pour introduire des doutes parmi les jurés. On sait bien que la première fois qu'une nouvelle procédure scientifique est admise dans un procès, le risque que les jurés et les juges surestiment la valeur de cet élément est notable. Le danger est particulièrement important lorsqu'il s'agit d'images frappantes présentées par des scientifiques reconnus. Pour réduire ce risque d'erreur, de nombreuses juridictions exigent des accusés qui veulent utiliser de nouvelles méthodes scientifiques de démontrer qu'elles sont fiables et validées par la communauté scientifique. Ce type de preuve sera difficile à présenter pour les scanners cérébraux du fait de leur faible valeur prédictive et de l'absence de consensus parmi les chercheurs sur la validité de ces techniques.

La méthode devra être validée pour que la société s'en empare

Les questions de savoir qui doit assumer la responsabilité de la preuve, quels éléments de preuve peuvent être autorisés et quelles maladies sont suffisamment graves pour que le criminel soit déclaré irresponsable sont des questions de société importantes. Et ces décisions doivent effectivement être prises par la société, et non par les neuroscientifiques. Les informations que donne une imagerie cérébrale ne peuvent pas en elles-mêmes confirmer la responsabilité de l'accusé ni le disculper. La responsabilité est une construction sociale, déterminée par un groupe social, et non par les résultats d'un test médical ou scientifique. Si la société choisit d'utiliser des formes d'évaluation cérébrale comme indices pour évaluer la responsabilité d'un criminel, alors elle doit prendre cette décision à la lumière d'une information complète et précise sur les diverses méthodes proposées.

Nous ne pouvons prédire l'avenir. Il est possible qu'un jour, grâce aux progrès des techniques, les scanners cérébraux soient suffisamment fiables pour que l'on puisse déduire les conséquences comportementales d'une anomalie cérébrale. Aujourd'hui, nous en sommes loin. Mais les scanners cérébraux actuels n'ont qu'une quinzaine d'années et les neuroscientifiques devront continuer à faire de la recherche fondamentale et des expériences et à réfléchir sur les sens des scanners qu'ils obtiennent avant que l'imagerie n'envahisse les tribunaux. Comme nous avons essayé de le montrer, les scanners cérébraux ont une trop faible valeur prédictive pour être utilisés aujourd'hui dans les procès criminels. ■

COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION!

| N° | Cerveau & Psycho | Code |
|----|---|--------|
| 1 | Quelle intelligence ? | 076001 |
| 2 | Amour et désir | 076002 |
| 3 | Apprentissage | 076003 |
| 4 | Le rire : un élixir | 076004 |
| 5 | Le goût du risque | 076005 |
| 6 | La force des émotions | 076006 |
| 7 | Dépendances sans drogues | 076007 |
| 8 | Amoureux et narcissiques | 076008 |
| 9 | Ne regrettez pas vos regrets ! | 076009 |
| 10 | Sectes et religions | 076010 |
| 11 | Enseignement | 076011 |
| 12 | Comment séduire ? | 076012 |
| 13 | La migraine | 076013 |
| 14 | L'estime de soi | 076014 |
| 15 | Neurosciences et psychanalyse | 076015 |
| 16 | L'adolescence: une inévitable crise? | 076016 |
| 17 | Babilage : un langage à décoder | 076017 |
| 18 | Le monde de l'entreprise | 076018 |
| 19 | Gauchers : quels avantages ? | 076019 |
| 20 | La psychologie des élections | 076020 |
| 21 | Le monde des odeurs | 076021 |
| 22 | Le corps modelé | 076022 |
| 23 | Insomnies | 076023 |
| 24 | Le plaisir de manger | 076024 |
| 25 | Reconnaître un visage | 076025 |
| 26 | La maladie d'Alzheimer | 076026 |
| 27 | Et la politesse... ! | 076027 |
| 28 | La mémoire | 076028 |
| 29 | Alcool, plaisir et dépendance | 076029 |
| 30 | La rumeur | 076030 |
| 31 | Le cerveau halluciné | 076031 |
| 32 | Le sens du temps | 076032 |
| 33 | Comment l'architecture influe sur la pensée | 076033 |
| 34 | À la recherche de l'intelligence | 076034 |



N° 30 - Nov. 2008
Code: 076030



N° 31 - Janvier 2009
Code: 076031



N° 32 - Mars 2009
Code: 076032



N° 33 - Mai 2009
Code: 076033



N° 34 - juillet 2009
Code: 076034

**Vous pouvez commander
et retrouver l'intégralité
des numéros disponibles sur:**
www.pourlascience.fr

5 € 90
par numéro
à partir du 2^e

**Pour conserver
votre collection,
l'écrin 12 numéros
pour 14 €.**



Je règle par :

Chèque à l'ordre
de Pour la Science

Carte bancaire

Numéro de carte

Date d'expiration

Code de sécuritéSM

Signature

SM Merci d'inscrire les 3 derniers chiffres figurant au dos de votre carte

Mes coordonnées :

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Ville : _____

C.P. : _____ Pays : _____

TélSM : _____

E-mailSM : _____

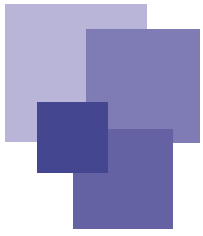
| Code du numéro commandé | Prix à l'unité | Prix |
|-------------------------|----------------------------------|------|
| Premier numéro | 6,95 € | |
| Deuxième numéro | 5,90 € | |
| Troisième numéro | 5,90 € | |
| Quatrième numéro | 5,90 € | |
| Cinquième numéro | 5,90 € | |
| Écrin 12 numéros | 14 € | |
| Frais de port | France: 4,90 € Étranger: 12 € | |
| Total commandé : | | |

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-contre sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès de Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'autres organismes. En cas de refus de votre part, il vous suffit de nous prévenir par simple courrier. SM facultatif

BON DE COMMANDE

200008902





Le cas clinique

Voyage vers l'amoralité



Warner Brothers / Album / ANG

En quelques mois, un homme détruit ses contacts sociaux par des conduites grossières ou inconvenantes. Il se ruine en achats inutiles, vend sa maison à perte, vole à l'étal, frappe les passants et se retrouve en prison. Pourtant, c'était un ingénieur attentionné et profondément moral. Que lui est-il arrivé ?



Patrick Verstichel est neurologue au Centre hospitalier intercommunal de Créteil.

Dans un hôpital du Sud de la région parisienne, quelque part dans la salle d'attente du service de neurologie, une femme âgée d'environ 65 ans patiente, mais semble nerveuse. Son comportement est étrange : dès que son nom est prononcé, elle se précipite vers la porte de la consultation et glisse au neurologue : « Il faut absolument que je vous parle en premier. Que je vous explique la situation. » L'histoire de son époux, telle qu'elle la relate, laisse le neurologue perplexe.

Monsieur T. était ingénieur dans une petite entreprise de roulements à billes, où il avait débuté comme ouvrier, puis était sorti du rang par promotion interne. S'il n'avait pas fait fortune, au moins avait-il assuré à sa famille un quotidien confortable, une jolie maison dans une banlieue agréable de la région parisienne, de bons et sûrs placements de père de famille et un train de vie en rapport. Un peu après sa retraite, il y a deux ou trois ans, il a commencé à se renfermer sur lui-même. La déprime du retraité, a-t-on dit. Madame T. a essayé de soutenir son mari. Mais un beau jour, lors d'une réunion familiale, voilà qu'il se lève, et au lieu de se rendre aux toilettes, se déboutonne et urine dans le coin de la salle à manger. « Docteur, imaginez la consternation ! » Tout le monde était choqué, et il a fallu faire sortir les petits-enfants. Vertement tancé par son entourage, Monsieur T. n'en a pas paru aussi affecté qu'il aurait dû l'être.

En Bref

- Certaines atteintes cérébrales font perdre la notion des convenances sociales, mais aussi des règles morales.
- Un tel effritement résulte d'une atteinte du « cerveau moral », qui régule notre existence d'êtres humains vivant en société et soumis à des règles de vie.
- Des comportements aberrants peuvent apparaître : perte de toute pudeur, agressivité vis-à-vis des proches, choix financiers et professionnels dévastateurs.

1. Dans le film *Chute libre*, Michael Douglas campe un personnage d'employé modèle qui, du jour au lendemain, balaye les convenances et les règles de la morale, pour entamer un chemin irréversible vers sa propre destruction. Ce thriller psychologique sur fond d'analyse sociologique n'est pas sans rappeler la condition des patients dont le « cerveau social » périclité, généralement en raison d'une maladie dégénérative.

Une lente descente aux enfers

Mais Madame T. a bien vu que l'état de son mari se modifiait profondément. Auparavant consciencieux, scrupuleux et d'une intégrité reconnue, il passe aujourd'hui ses journées dans une tenue négligée, refuse d'en changer, au point qu'il faut lui subtiliser ses vêtements en cachette pour les laver. Pire, il ne se passe pas un jour sans que des livreurs viennent déposer au domicile des colis variés, correspondant à toutes sortes d'objets dont Madame T. ne voit guère l'utilité. Elle apprend par les relevés bancaires que son mari a liquidé tous ses placements et réinjecté l'argent dans des achats sur Internet !

Lorsqu'elle essaie d'aborder le problème avec lui et lui signale qu'il n'est sans doute pas nécessaire de disposer de trois chaînes haute-fidélité, son mari se met en colère et devient même menaçant. Rapidement, la situation financière se détériore, et il faut envisager de vendre la maison. Comme elle est au nom du mari, la transaction est vite effectuée, et Monsieur T. se débarrasse du domicile à la première offre pour un prix dérisoire. Madame T. est très inquiète, mais que faire ? Son mari devient invivable, ne tient aucun compte de son avis, n'en fait qu'à sa tête.

Elle voudrait solliciter l'aide de son fils, mais de ce côté aussi, les choses sont difficiles. Le fils et sa femme se sont en effet brouillés avec Monsieur et Madame T. Autrefois, ils gardaient leurs petits-enfants le mercredi, mais, à plusieurs reprises, Monsieur T. s'est montré extrêmement agressif avec les enfants, les terrorisant à la plus petite incartade, les menaçant à la moindre désobéissance. La descente aux enfers ne s'arrête pas là. Installé désormais dans un petit appartement, Monsieur T. renonce à toute hygiène, souillant systématiquement le lit conjugal. Madame T. est obligée de s'exiler la nuit dans un petit lit pliant installé dans le salon...

Puis, voici que la police s'en mêle ! Madame T. reçoit une première fois la force publique qui lui

explique que son époux ne s'est pas présenté à une convocation au commissariat pour vol à l'étalage (il a dérobé un objet informatique de fonction mal définie, et dont il n'avait manifestement pas l'usage). L'affaire se résout par une simple réprimande.

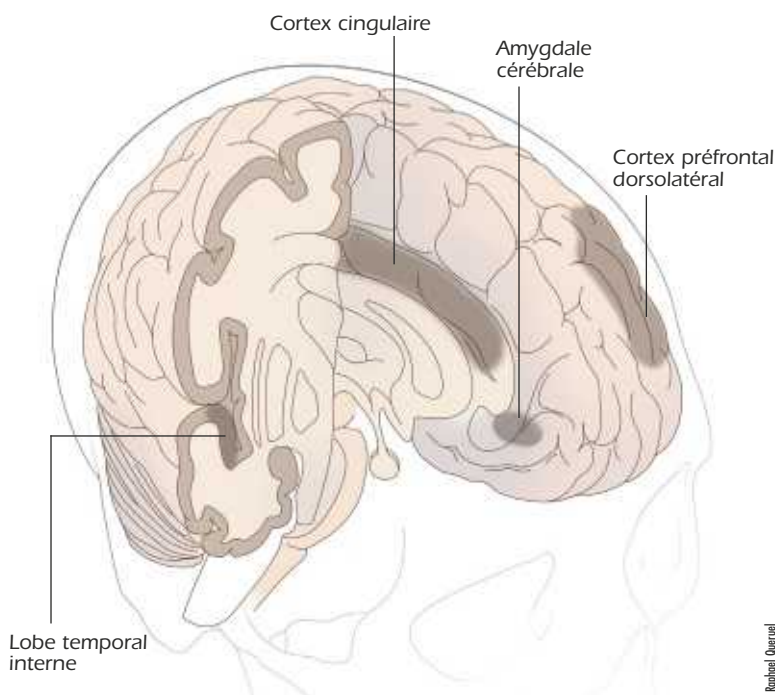
Lors d'une deuxième visite nettement moins conciliante, Monsieur T. est invité à se rendre dans les locaux de la police. Cette fois, il est convaincu de coups et blessures sur un automobiliste dont le seul tort aurait été de se garer à cheval sur l'entrée du parking de l'immeuble. Au lieu de faire profil bas, Monsieur T. injurie les policiers, se déculotte, se donne en spectacle. Après un passage en cellule de dégrisement, il faut payer. La vente de la voiture servira à couvrir les frais. Au bout de nombreuses heures de conciliabules, Madame T. parvient à persuader son époux de consulter un spécialiste.

L'homme qui entre dans le cabinet ressemble à un clochard, sale, mal rasé, mal vêtu. D'apparence paisible, il conteste très vite les faits qui lui sont reprochés. Des histoires que tout cela, des exagérations, des invraisemblances. Il en vient à accuser sa femme de forcer le trait pour le mettre en difficulté et le faire passer pour un malade. Le patient est difficile à canaliser, et se prête de mauvaise grâce aux tests neurologiques. Certains résultats ne trompent cependant pas : il existe bel et bien des signes de dysfonctionnement des lobes frontaux. En effet, les tests de planification motrice (par exemple exécuter de façon répétitive une séquence de trois gestes simples), d'exécution de tâches alternées (taper en alternance avec chaque main), ou encore la résurgence de réflexes primitifs, orientent vers une altération des systèmes de programmation et d'exécution dépendant des lobes frontaux. Une IRM cérébrale est réalisée, montrant une atrophie à la fois des lobes frontaux et des régions antérieures des lobes temporaux. Ce type d'atrophie est caractéristique d'une maladie neurodégénérative, la démence fronto-temporale.

Dr Jekyll et Mr Hyde dans le cortex préfrontal

Ainsi, un homme intègre, honnête, poli, bon père et bon époux, est devenu, en quelques années, une autre personne, irrespectueuse des lois et d'autrui, négligé, et enfrenant les règles sociales et morales. Il n'a pas de scrupule à dilapider les économies du couple, à détruire sa propre existence et celle de sa famille, et il n'éprouve aucun repentir face à ses comportements. Il expérimente le vol et les voies de fait, est poursuivi par la justice, est incarcéré... Ce qui ne l'empêche pas de recommencer à mal se conduire, comme s'il devenait incapable de tirer les leçons de ses expériences.

Dans la littérature neurologique, le premier cas, ou tout au moins le mieux décrit, de perturbation de comportement de ce genre concernait un contremaître de chantier américain nommé



2. Le cerveau social se composerait de trois grandes régions : le cortex préfrontal dorsolatéral, le lobe temporal interne et le cortex cingulaire. Le cortex temporal interne aide à apprécier les émotions d'autrui et enregistre les résultats de nos actes. En conjonction avec le gyrus cingulaire antérieur, qui permet les modifications de stratégies, le cortex préfrontal dorsolatéral est susceptible si nécessaire de modifier l'action si le résultat n'est pas satisfaisant ni approprié. C'est pourquoi des lésions de ces centres ont des effets néfastes sur le comportement en société. Les maladies neurodégénératives telle la démence frontotemporale (qui touche à la fois le cortex préfrontal et le cortex temporal) produisent souvent des dérèglements profonds de la vie en société.

Phineas Gage, homme probe et sérieux, qui eut le malheur de recevoir en 1848 une barre à mine au travers du crâne, à la suite d'une explosion. Mis à part la perte d'un œil, Gage ne souffre ni de paralysie ni de déficit sensoriel neurologique, ni de trouble de la parole, du geste, de la reconnaissance visuelle. En revanche, son comportement change si radicalement qu'il devient un autre homme, au point que le médecin qui le suit écrit que, d'après ses amis, « Gage n'est plus Gage ». Ce nouvel homme est instable, imprévisible, colérique, querelleur, asocial, incapable de s'intégrer à une vie professionnelle ou familiale. Son langage comme son comportement sont injurieux et grossiers, et l'on déconseille aux dames de rester en sa présence. Son cas a été réexaminé récemment par les neurologues Antonio et Hanna Damasio, de l'Université de l'Ohio, qui ont reconstitué au moyen d'un modèle informatique les lésions provoquées par la barre métallique, à partir du crâne de Gage et des orifices d'entrée et de sortie de la barre. Ces études ont révélé que la barre a détruit le cortex préfrontal gauche. Les similitudes avec Monsieur T. sont notables, même si le type de lésion est différent.

Les mystères du cerveau social

Les destructions des lobes frontaux peuvent rendre amoral et asocial. La description des perturbations psycho-comportementales de tels sujets a récemment conduit à proposer de réunir les fonctions des lobes frontaux dévolues à la vie en société sous le terme de « cerveau social ». En réalité, il n'existe pas dans le cerveau de centre du sens moral, comme le croyaient les phrénologues du XIX^e siècle. Pourtant, le mode de fonctionnement des lobes frontaux favorise l'intégration de l'individu dans la société. En effet, ce sont les structures qui permettent de codifier et de planifier les actions, notamment les plus complexes tels les propos que l'on tient à autrui, de juger l'effet qu'elles produisent et d'en déduire si ce propos était adapté ou déplacé.

Les lobes frontaux peuvent ainsi modifier les actions en fonction des résultats obtenus, et avec l'expérience, permettent de se projeter dans l'avenir pour prévoir le résultat attendu de tel acte ou de tel propos. Le dicton populaire qui recommande à un enfant de tourner sept fois sa langue dans sa bouche fait référence au fonctionnement des lobes frontaux, qui doivent avant toute interaction humaine évaluer la portée des propos tenus. Ces capacités ne sauraient être efficaces sans la capacité de se mettre à la place d'autrui pour « observer » de l'extérieur les conséquences de ses actes ou de ses paroles. Cette aptitude permet de les ajuster en fonction de la personnalité ou du statut de l'interlocuteur ; c'est ici le domaine de l'empathie.

C'est grâce aux lobes frontaux que l'homme social définit les règles que chacun doit respecter

Aux origines de la socialisation

L'anthropologue et biologiste britannique Robin Dunbar, de l'Université de Liverpool, a proposé l'hypothèse selon laquelle le cerveau social aurait été le moteur de l'évolution humaine. Il a étudié les mœurs de diverses espèces de singes (chimpanzés, bonobos, babouins, etc.) ainsi que la structure de leur cerveau : il s'avère que les espèces de singes ont des cerveaux d'autant plus gros que les animaux vivent en sociétés nombreuses et entretenant des liens sociaux complexes.

Selon R. Dunbar, les ancêtres de l'être humain actuel devaient vivre en groupes d'environ 150 individus, ce qui est beaucoup si l'on songe que les chimpanzés évoluent en troupes d'une dizaine d'animaux. Dès lors, pour entretenir des relations sociales et hiérarchisées avec autant d'individus, il a fallu que se mettent en place des structures cérébrales spécialisées, hautement performantes, et qui ont été le ciment des premiers clans.

(et préfère généralement respecter). De plus, la faculté d'empathie nous incite à ne pas blesser ceux que nous côtoyons, d'une part, parce que nous partageons leur souffrance et, d'autre part, parce que nous savons qu'ils pourraient devenir des ennemis. Les patients dont les lobes frontaux sont détruits ne peuvent plus partager les sentiments d'autrui, deviennent indifférents, et perdent le recul nécessaire par rapport à leurs propres

Le mode de fonctionnement des lobes frontaux favorise l'intégration des individus dans la société.

actes ; ils ne savent plus prévoir les conséquences de ce qu'ils font ou disent, et sont incapables de modifier leurs comportements.

Aujourd'hui, il est difficile de déterminer avec précision les régions des lobes frontaux plus particulièrement impliquées dans le « cerveau social ». Les aires internes, par leurs connexions avec le système limbique qui engendre les émotions, font sans doute partie de ce vaste réseau. On sait que les patients tels que Monsieur T. ou Gage sont émotionnellement perturbés et ne savent plus apprécier les émotions d'autrui, perdant de la sorte un indicateur précieux pour adapter leurs comportements. Les aires préfrontales dorso-latérales, qui s'activent dans les tâches d'anticipation, de planification, de déduction, de modification de stratégie, de représentation de soi et d'autrui, sont indiscutablement cruciales. Le développement d'interactions humaines de plus en plus complexes, au sein de communautés de plus en plus larges, est allé de pair avec le développement et l'augmentation du volume des lobes frontaux. C'est pourquoi la désocialisation et la perte des repères moraux sont malheureusement le lot des patients chez qui ces régions sont lésées. ■

Bibliographie

A. Damasio,
L'erreur de Descartes,
Odile Jacob, 2008.

A. Damasio,
Spinoza avait raison,
Odile Jacob, 2003.

La découverte de l'aire du langage

Jean-Claude Dupont, maître de conférences en histoire et philosophie des sciences à l'Université de Picardie, est chercheur associé à l'Institut d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques, IHPST.

Le neurologue Paul Broca a identifié une aire cérébrale qui, lorsqu'elle est lésée, entraîne une perte de la parole. En localisant ainsi une zone du langage, il ouvrait la voie à la localisation des fonctions cognitives.

« J'offre 500 francs à celui qui m'apportera un exemple de lésion profonde des lobules antérieurs du cerveau sans lésion de la parole. » Le médecin Jean-Baptiste Bouillaud lance ce défi singulier en 1848 à l'Académie royale de médecine, après la discussion enflammée qui suit une de ses présentations de cas d'aphasie avec lésion cérébrale. Ce défi illustre le débat qui faisait alors rage parmi les médecins neurologues : les fonctions cérébrales sont-elles localisées dans des aires bien définies ou réparties dans le cerveau, lequel fonctionnerait comme un tout ? Les « localisationnistes » s'opposent alors aux « globalistes ». Le défi de Bouillaud sera relevé 13 ans plus tard par Paul Broca.

On ne peut comprendre le caractère passionné du débat, un des plus fameux de l'histoire des neurosciences, et l'apport fondamental de Broca sur l'aphasie sans rappeler quelques éléments de l'histoire des rapports du cerveau et du langage.

Les pertes du langage sont décrites depuis l'Antiquité, puisque quelques cas se trouvent déjà dans les écrits d'Hippocrate. Grand expérimentateur, Galien sectionne les nerfs impliqués dans la production vocale, ce qui paralyse les muscles laryngés. Puisque ces muscles viennent du cerveau, pense-t-il, c'est que ce dernier est bien le siège d'une faculté vocale. Mais la voix n'est pas le langage. Au Moyen Âge, l'activité mentale est séparée en diverses fonctions, mais la faculté du langage n'y trouve pas sa place. Si le langage distingue bien l'homme des animaux, il a le même statut que le geste, celui d'un acte volontaire. Les troubles du langage peuvent donc résulter soit d'une paralysie de l'organe vocal,

soit d'un trouble de « l'âme raisonnable » qui régit l'action volontaire. Sans statut spécifique, les troubles du langage resteront ainsi longtemps égarés entre paralysies et maladies mentales.

Le langage, instrument de la pensée

Les choses se précisent au XVII^e siècle, lorsque le langage acquiert un double statut : celui d'un système de production de sons et de production de sens. On distingue désormais l'acte de pensée et l'acte de parole, ce dernier étant attribué au corps plutôt qu'au cerveau. On recherche les processus physiologiques de la parole. Ainsi, en 1668, le cartésien Géraud de Cordemoy compare dans son *Discours physique de la parole* l'instrument phonatoire à un instrument à vent. Au siècle des Lumières, on s'accorde cependant sur l'idée qu'il faudrait délaisser ce terrain de l'anatomie de l'appareil phonatoire pour remonter aux centres moteurs qui en organisent et en contrôlent les mouvements, c'est-à-dire le cerveau. La tâche est ardue pour deux raisons : le cerveau est alors pratiquement inaccessible à une exploration autre qu'anatomique, et elle représente un enjeu philosophique important. En effet, la question de la localisation du langage dans les structures cérébrales rejoint celle, très débattue, de la localisation de l'âme ou de la pensée dont le langage serait l'instrument.

Si l'on ignore encore tout de la localisation d'éventuelles aires cérébrales, on observe et on décrit de plus en plus de troubles du langage. L'abbé de l'Épée et Jacob Rodrigue Peirere réedu-

En Bref

- On s'est longtemps demandé si la faculté du langage avait son siège dans le cerveau.
- Puis, la localisation cérébrale confirmée, certains ont soutenu qu'une aire particulière en était le siège, d'autres n'envisageant qu'une fonction répartie dans tout le cerveau.
- C'est Broca qui a, le premier, associé une lésion localisée à une perte du langage.
- L'aire de Broca assure la production de la parole. L'aire de Wernicke est nécessaire à la compréhension du sens de la parole.

quent les « mal-parlants », bègues, sourds-muets... Puis le médecin italien Giovanni Battista Morgagni pratique des autopsies sur des sujets qui présentent simultanément une perte de la parole et une paralysie consécutives à une attaque cérébrale. Tous ces cas laissent pressentir le rôle du cerveau, mais de façon encore très floue. Certains pensent que le trouble de la parole est dû à une atteinte de la mémoire, d'autres à l'« affaiblissement » de la langue. Cette dernière est souvent rendue responsable des troubles, mais par certains aspects de ses déficits, le malade est considéré proche de l'amnésique, ayant perdu la mémoire des mots.

Dans le cerveau, mais où ?

Au début du XIX^e siècle, les troubles du langage sont – enfin – reconnus comme une maladie. La médecine est alors dominée par l'École de Paris, qui prône une démarche scientifique rigoureuse destinée à découvrir les causes des maladies : la méthode anatomoclinique. Par cette méthode, on observe chaque cas avec rigueur, on pose l'hypothèse de la cause du trouble, on vérifie l'hypothèse *post mortem*, et l'on essaie de trouver des corrélations statistiques entre tous les cas étudiés.

Certes, des méthodes alternatives furent proposées. Ainsi, Franz Joseph Gall a étudié quelques cas de perte du langage. Le père de la phrénologie pensait que la forme du crâne permettait de deviner les capacités cognitives des individus. Ainsi, il avait étudié le crâne de quelques personnes atteintes de trouble du langage, et cette étude corrélée aux données biographiques de ces personnes l'avait conduit à postuler que la partie frontale du cerveau contient un centre de la mémoire verbale et un centre du sens de la parole. Toutefois, bien que son système phrénologique et ses bosses crâniennes aient été peu convaincants, il déclina les passions.

Même si Bouillaud soutient Gall contre les savants du moment, il ne défend pas son système phrénologique. En revanche, il fait sienne son idée de la spécialisation cérébrale des fonctions (les différentes aires cérébrales accomplissent des tâches différentes et spécifiques). Bouillaud passe avec raison pour le héraut du principe de la double dissociation, selon lequel, d'une part, si les aires du langage sont bien localisées dans les lobes frontaux et que ceux-ci sont lésés, alors le langage doit être perturbé. D'autre part, si les lobes frontaux sont intacts, mais que d'autres zones du cerveau sont lésées, alors le langage doit être épargné. Il attend la mise en évidence d'un siège du langage pour confirmer la méthode anatomoclinique au niveau cérébral.

Avec les premiers cas qu'il présente en 1825 à l'Académie de médecine, et ceux qui suivront, Bouillaud passionne ses contemporains qui s'intéressent aux questions des localisations cérébrales et, notamment, celle du langage. C'est dans ce contexte qu'il lancera son défi des 500 francs.

Le débat reste cependant assez confus. Puisque la pensée est unifiée, le cerveau doit fonctionner comme un tout, y compris pour le langage. C'est pourquoi certains refusent aux fonctions supérieures une localisation qu'ils accordent aisément aux fonctions motrices. Dans ce contexte, quel est le statut du langage parlé ? En ce qui concerne le langage, la méthode anatomoclinique se révèle bien difficile à appliquer parce qu'on ne dispose pas encore d'un nombre suffisant d'études cliniques précises des troubles du langage. Pourtant, plusieurs admettent avec Bouillaud que la perte du langage peut exister sous deux formes : soit une incapacité à comprendre, mémoriser et produire des mots, soit une incapacité motrice à les produire. Ces deux formes seront respectivement désignées quelques années plus tard par les noms d'aphasie de Wernicke et d'aphasie de Broca (voir l'encadré page 91).

Au début des années 1860, plusieurs discussions animées se déroulent à la Société d'anthropologie de Paris : certains anthropologues supposent qu'il existe un parallèle entre le développement du cerveau et celui des races humaines et des classes sociales. Ils cherchent à classer les êtres humains en fonction du volume ou de la forme des régions occipitales, frontales et pariétales du crâne. À l'évidence, les enjeux de cette polémique anthropologique sont idéologiques, et ils ne peuvent être compris hors du contexte colonial, social et politique – souvent raciste – de l'époque. Ces discussions s'accompagnent d'une renaissance des sciences du cerveau, à laquelle l'anatomiste Louis Pierre Gratiolet contribue avec le psychiatre et anatomiste François Leuret. Ce dernier démontre la régularité des replis cérébraux chez l'homme et en établit une toponymie précise. Mais pour Gratiolet, « toutes les parties cérébrales participent

1. Dans les années 1850, les débats étaient vifs lors des séances de l'Académie (ici l'Académie des sciences). Les académiciens s'affrontaient notamment sur la question de la localisation des fonctions cérébrales : les facultés, tel le langage, sont-elles localisées dans des aires spécifiques ou sont-elles assurées par un vaste réseau cérébral ? La découverte de l'aire de Broca a validé la thèse de la localisation des fonctions cérébrales.



à la fois et également à la pensée ». Pendant ce débat, Broca reprend la question de la localisation des fonctions cognitives tout en prenant parti contre la phrénologie – mais elle est déjà dépassée. Ernest Auburtin, gendre et disciple zélé de Bouillaud, pense que si l'on parvenait à démontrer la localisation ne serait-ce que d'une seule fonction cognitive, telle la parole, la théorie des localisations serait validée. Il déclare à la Société d'anthropologie que s'il advenait qu'un seul malade de son service ayant perdu l'usage de la parole ne présente aucune lésion, il renoncerait à cette théorie.

En avril 1861, Broca accueille justement dans son service à Bicêtre un malade nommé Leborgne, qui ne peut prononcer que la syllabe *tan* et quelques jurons. L'analyse *post mortem* de son cerveau révélera s'il y a ou non une lésion, et, le cas échéant, si elle est localisée. Broca présente la pièce anatomique à la Société d'anthropologie juste après l'autopsie, pour prendre date. L'autopsie révèle que « le lobe frontal de l'hémisphère gauche est ramolli dans la plus grande partie de son étendue. » Puis après quelques mois, suivent les fameuses « remarques sur le siège de la faculté du langage articulé ». Pourtant, Broca reste prudent.

Six mois après le cas Leborgne, le cas Lelong semble impliquer la troisième circonvolution frontale gauche. Puis d'autres cas sont signalés, notamment au service de Charcot à la Salpêtrière où Broca est devenu chirurgien. Les années suivantes ne font que renforcer la conviction de Broca. La localisation gauche signe une dissymétrie fonctionnelle entre les deux hémisphères. Pour le langage, « nous sommes gauchers du cerveau » écrit-il en 1864. L'année suivante, il dispose de plus de 20 autopsies et il considère entendue l'affaire de ce qu'il nomme « l'aphémie », parce que seule la faculté d'articuler les mots est atteinte, et que les malades entendent et comprennent tout ce qu'on leur dit. Mais c'est finalement le terme d'aphasie qui sera retenu.



2. Ce cerveau est celui du patient nommé Leborgne et surnommé Tan. Tan était en effet la seule syllabe que ce patient était capable de prononcer à cause de la lésion (flèche) qu'il présentait dans l'aire identifiée par Paul Broca (le cartouche) comme étant celle du langage.



Musée de la faculté de médecine, Paris

Ainsi s'est forgé ce que le neurologue français Pierre Marie considérera comme un mythe, dont il voudra se débarrasser en 1906 dans un article intitulé « La troisième circonvolution frontale gauche ne joue aucun rôle spécial dans la fonction du langage » ! Il avait tort. L'histoire confirmera que ce « mythe » était bien la première preuve de la localisation de la production de la parole dans une aire cérébrale qui deviendra l'aire de Broca, le faisant par là même passer à la postérité.

L'aphasique n'est pas « boiteux de l'intelligence »

La question en suspens depuis le début du siècle, celle des rapports des troubles du langage, de la mémoire et de l'intelligence est réactivée avec la découverte de Broca. Selon ce dernier, comme selon Bouillaud, l'aphasie est une amnésie verbale, une sorte d'amnésie motrice définitive, touchant seulement les mouvements de la parole. Armand Trousseau quant à lui considère – à tort – que l'amnésie ne touche pas que les mots, mais que « l'entendement est aussi touché », et il dira : « L'aphasique boitera toujours de l'intelligence. »

De surcroît, la question de la définition clinique des troubles du langage est loin d'être tranchée. Dans son article de 1869, Broca tente de distinguer l'alogie (dans le cadre des démences), l'amnésie verbale (aujourd'hui nommée aphasie), l'aphémie (aujourd'hui l'anarthrie), et l'alalie mécanique (les dysarthries). Ce sera son dernier article sur le langage. Broca délaisse cette question pour se consacrer à l'anthropologie.

Peut-être Broca est-il découragé, car le nombre de publications sur l'aphasie ne cesse d'augmenter et les lieux anatomiques supposés de l'aphasie se multiplient aussi vite que les signes cliniques... Il soutient qu'il n'y a qu'un seul site de lésion, déterminant la perte de la parole. Mais il a contre lui les adversaires de la localisation, et ceux qui pensent qu'une activité aussi complexe que la parole humaine nécessite le concours de plusieurs centres, ce que la multiplicité des lésions retrouvées après autopsie des aphasiques semble confirmer.

Au début des années 1870, la neurologie enregistre de rapides progrès. Plusieurs neurologues font des expériences de stimulation du cortex, et leurs résultats confortent la notion de centres cérébraux : les activités mentales complexes résulteraient d'une association de différents centres interconnectés. En ce qui concerne le langage, il s'agit dès lors, élargissant la perspective de Broca à la fonction langagière tout entière (pas seulement à la production, mais aussi à la compréhension), de construire une théorie neurophysiologique plausible. La méthode des partisans de l'association de centres interconnectés consiste à concevoir un schéma théorique cohérent du langage rendant compte de sa complexité, puis à en confirmer autant que possible l'exactitude par l'observation clinique.

Les principaux types d'aphasie

L'aphasie est définie aujourd'hui comme un trouble spécifique du langage. Cela exclut les perturbations du langage résultant d'une désorganisation globale du fonctionnement cérébral (confusion mentale, démence) ou de difficultés de communication liées à des atteintes des organes sensoriels (oreille, œil) ou des fonctions motrices. L'aphasie résulte d'une lésion cérébrale de

l'hémisphère gauche chez la quasi-totalité des droitiers et chez les trois quarts des gauchers. L'examen du patient aphasique comprend l'exploration de l'expression des langages oral et écrit et de leur compréhension. On peut ainsi définir différentes variétés d'aphasies, chacune correspondant à des lésions localisées dans des aires bien définies.

| Principaux types d'aphasie | Langage spontané | Capacité à répéter | Compréhension | Dénomination | Aires lésées |
|------------------------------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|--|
| Aphasie de Broca | Difficile | Perturbée | Normale | Un peu perturbée | Aire de Broca |
| Aphasie de Wernicke | Normal | Perturbée | Déficiente | Perturbée | Aire de Wernicke |
| Aphasie de conduction | Normal | Perturbée | Normale | Perturbée | Faisceau arqué gauche Opércule pariétal |
| Aphasie transcorticale motrice | Difficile | Normale | Normale | Perturbée | Lobe préfrontal gauche |
| Aphasie transcorticale sensorielle | Normal | Normale | Déficiente | Perturbée | Partie inférieure du lobe temporal gauche |
| Aphasies sous-corticales | Parfois normal | Normale | Normale | Perturbée | Thalamus Région lenticulostrée |

C'est ainsi que selon le neurologue britannique Henry Bastian, la fonction du langage est assurée par le jeu de quatre centres spécialisés (sensoriels et moteurs, pour la parole et l'écriture) et de ce schéma découlent quatre ordres différents de troubles : l'amnésie ou incapacité de se rappeler les mots et trouble important de la pensée ; l'aphasie ou perte de la parole et de l'écriture ; l'aphémie ou perte de la parole ; l'agraphie ou perte de l'écriture. En 1874, le neurologue allemand d'origine polonaise Carl Wernicke décrit des cas de patients capables d'articuler normalement, mais sans comprendre le discours produit ni le sens des mots employés, et qui présentent une lésion d'une zone spécifique située dans le lobe temporal gauche.

Selon lui, la région frontale, motrice, est le siège de la représentation des mouvements et la région temporale, sensorielle, celle de la représentation des sons. Les fibres qui relient ces deux régions forment l'arc intermédiaire entre les représentations des sons et celles des mouvements. Les lésions peuvent toucher ces différents éléments anatomiques. À cette époque, la diversité des tableaux cliniques de l'aphasie perturbe les neurologues. Pourtant, toutes les aphasies sont des combinaisons plus ou moins complexes de l'aphasie sensorielle, l'aphasie motrice et l'aphasie de conduction (*voir l'encadré ci-dessus*).

Ces schémas compliqués semblaient parfois s'éloigner de la réalité anatomoclinique. De plus, chacun avait tendance à proposer sa propre classification des aphasies. Certains, tel le neurologue britannique John Hughlings Jackson, sont en désaccord avec Broca. Jackson remet même en question l'existence de centres du langage articulé. Soixante ans après le défi lancé par Bouillaud, le débat se poursuit parmi les neurologues quant à la localisation des aires du langage. Comme nous l'avons évoqué, Pierre Marie est hostile à toute localisation. D'une façon générale selon lui, « Si nous voulons acquérir des notions

vraies sur l'aphasie, il nous faut faire abstraction de tout ce que nous avons lu ou appris sur les images des mots, sur les aphasies de réception et de conduction, sur les centres du langage, etc. Il faut nous borner à examiner les faits sans idées préconçues ».

Une histoire sans fin

Notons qu'en 1980, on a réalisé une étude au scanner du cerveau de Leborgne, pièce anatomique miraculeusement retrouvée, qui a confirmé la localisation des lésions que Broca avait faites et l'absence d'atteinte de la zone de Wernicke. Les idées sur le centre de Broca ont par ailleurs évolué, grâce à la neuro-imagerie fonctionnelle combinée aux analyses neurolinguistiques. L'aire de Broca élabore un programme moteur qui permet de mettre en mouvement de manière coordonnée les éléments anatomiques nécessaires à la prononciation des mots et à leur articulation harmonieuse (lèvres, langue, palais, pharynx, larynx). Mais elle ne peut être considérée comme une aire de commande motrice pure puisqu'elle traite aussi les informations concernant la perception et la compréhension des stimulus verbaux. Elle intervient avant la production motrice comme une aire associative impliquée dans le traitement de la perception de la parole. Elle est engagée dans les processus syntaxiques et sémantiques de l'acte de langage, permettant notamment la sélection d'une réponse appropriée parmi d'autres réponses possibles.

Si Broca a eu le mérite de localiser une aire essentielle du langage, conférant à la fonction langagière un statut neurologique propre, distinct de celui des autres formes d'activité cognitive, force est de constater que la cartographie précise des fonctions du langage n'est pas achevée et que les mécanismes neuronaux du langage ne sont pas élucidés, malgré 140 ans de recherche et de débats passionnés. ■

Bibliographie

D. Forest, *Histoire des aphasies*, PUF, 2005.

P. Broca, *Écrits sur l'aphasie (1861-1869)*, L'Harmattan, 2004.

F. Schiller, *Paul Broca, explorateur du cerveau*, Odile Jacob, 1990.

Comment rester motivé... ou le devenir ?

Qui n'a jamais rêvé de se motiver entièrement pour un travail, ou de transmettre cette force aux autres ? Plusieurs théories se complètent pour identifier les grandes règles de l'engagement psychologique.

Alain Lieury est professeur émérite de psychologie cognitive de l'Université Rennes 2, ancien directeur du Laboratoire de psychologie expérimentale.

La recherche en psychologie de la motivation a derrière elle plusieurs décennies, et pourtant... Les dirigeants d'entreprise continuent à commettre souvent les mêmes erreurs. Il serait (assez) facile d'éviter les plus grossières, à condition de retenir trois leçons.

Leçon n°1 : Ventre affamé n'a pas d'oreilles

Dès 1943, le psychologue américain Abraham Maslow hiérarchise les besoins humains selon une échelle où un besoin supérieur ne s'exprime que lorsque le besoin du niveau inférieur est satisfait (*voir la figure page ci-contre*). Si les besoins physiologiques élémentaires (faim, soif, etc.) sont satisfaits, d'autres apparaissent (besoin de sécurité, de confort matériel). Ensuite viennent les besoins d'affection, d'amour, d'appartenance sociale. Puis apparaissent les motivations sociales que l'on peut regrouper sous le terme de besoin d'estime, qui correspond dans le langage courant à l'ambition. Le besoin le plus élevé serait la réalisation de soi, de ses intérêts, aptitudes et valeurs. Mais il n'y a pas toujours de différence tranchée entre les catégories de Maslow, notamment entre le besoin d'estime et celui d'appartenance : dans le cas de l'achat de vêtements, « être à la mode » correspond aussi bien au besoin d'appartenance à un groupe qu'au besoin d'estime.

Mais c'est surtout la hiérarchisation qui pose une difficulté. La satisfaction d'un besoin supérieur n'apparaît pas toujours quand le besoin inférieur est réalisé.

Ainsi, les psychologues américains Douglas Hall et Khalil Nougaim ont observé en 1968 que, dans une entreprise, les cadres ressentent un besoin de réussite toujours très fort même lorsqu'ils ont bénéficié de multiples avancements. À tel point que, chez eux, même les besoins biologiques ne sont pas toujours satisfaits. Le modèle de Maslow a donc ses limites...

Leçon n°2 : Savoir récompenser

À l'époque où Maslow proposait sa théorie hiérarchique, les premières recherches quantitatives sur la motivation étaient menées chez le rat de laboratoire, soumis à diverses tâches telles que trouver la sortie d'un labyrinthe. Dans les années 1940, le psychologue américain Clark Hull perçoit la nécessité de lier la motivation à l'apprentissage, car il a observé qu'un rat ne travaille que s'il est affamé, puis récompensé. Ainsi s'instaure une pratique, devenue classique, qui consiste à mettre les rats à la diète avant de leur donner une récompense lorsqu'ils arrivent à sortir du labyrinthe...

Outre-Atlantique, où la psychologie est une science comme la physique et la chimie, cette loi dite du renforcement – car il s'agit de renforcer un comportement par des alternances de privation et de récompense – a été appliquée au système des primes dans le marketing : le vendeur n'est que faiblement payé pour créer un besoin (l'équivalent du besoin alimentaire chez le rat de laboratoire), puis est « renforcé » par une prime (l'équivalent de la boulette de nourriture) quand il atteint son objectif (l'équivalent de la sortie du labyrinthe). Bien entendu, les renforcements négatifs (brimades ou privations) réduisent les comportements indésirables.

Mais la théorie du renforcement n'explique pas toutes les motivations. Ainsi, les psychologues américains Harry Harlow, puis Edward Deci ont découvert une autre forme de motivation, qui pousse à s'adonner à une tâche sans besoin de récompense : il s'agit de la motivation intrinsèque, intérêt que l'on porte à une tâche pour elle-même. C'est la curiosité, le plaisir de réaliser l'activité. Or, curieusement, de multiples expériences ont montré que les récompenses, l'argent, les prix, diminuent cette motivation intrinsèque, de



Xavier Collado Morell / Shutterstock

même que toute forme de pression ou de surveillance. C'est que la motivation intrinsèque irait de pair avec le sentiment de choisir librement, l'« autodétermination »...

Leçon n°3 : Renforcer le sentiment d'indépendance

Il faudrait réintroduire dans le travail le besoin d'autodétermination, c'est-à-dire de choisir librement son activité. Des chercheurs ont montré que la motivation est d'autant plus grande qu'on se sent compétent et performant. La compétence perçue rejoint le concept classique d'estime de soi, mais en plus spécifique : il est possible d'avoir un fort sentiment de compétence perçue pour son activité professionnelle, tout en se sentant mauvais... en musique, par exemple. Selon la théorie de E. Deci et Richard Ryan, dite de « l'évaluation cognitive », la motivation intrinsèque résulterait de deux besoins humains fondamentaux : le besoin de se sentir compétent (la compétence perçue) et le besoin de choisir librement (l'autodétermination).

Notons que la compétence est le plus souvent subjective et ne correspond pas obligatoirement à la réalité. L'essentiel est d'apprécier ce que l'on fait. C'est pourquoi un manager, en laissant un employé choisir son activité, favorise son sentiment d'autodétermination ; en valorisant son travail, ses initiatives, il renforce la compétence perçue, et l'ensemble assure une part de motivation intrinsèque bénéfique à l'engagement. En revanche, ne pas témoigner sa satisfaction risque d'affaiblir la motivation intrinsèque.

Que se passe-t-il si la sensation de compétence baisse ou si la contrainte s'accroît ? L'enfant ou l'adulte cessent de pratiquer l'activité pour le plaisir qu'elle procure, et n'y consentent que pour les avantages associés : on dit alors que la motivation est extrinsèque. Il en existe une large gamme. Leur première qualité est de laisser les motivations intrinsèques s'exprimer ! Ainsi, un élève peut être en partie motivé par le fait d'obtenir son diplôme, tout en gardant une bonne sensation de compétence. Un sportif professionnel peut avoir intérêt à donner à l'occasion une exhibition gratuite, pour le plaisir. Malheureusement, les motivations extrinsèques peuvent devenir tyranniques : c'est le cas de l'élève qui ne travaille plus que pour les notes, ou de l'employé lassé de son travail ennuyeux et de son patron tyrannique



La pyramide des besoins de Maslow.

Les besoins les plus fondamentaux ont été indiqués du plus élémentaire (*en bas*) au plus élaboré (*en haut*). Dès qu'un besoin d'un niveau inférieur est satisfait, le besoin du niveau juste supérieur peut se manifester.

(la seule motivation est alors d'échapper aux sanctions). C'est pourquoi la motivation uniquement liée au renforcement peut avoir des conséquences néfastes comme le découragement et la rébellion.

Déceler les signes de découragement

Le découragement au travail a été expliqué par le psychologue américain Martin Seligman, qui a montré que des chiens de laboratoire n'ayant pas la possibilité d'éviter des chocs électriques dans une première phase d'une expérience restaient passifs lorsqu'on leur donnait, dans un second temps, la possibilité d'échapper aux chocs : ces chiens étaient résignés. La résignation résulte de l'apprentissage préalable de l'impuissance. M. Seligman emploiera à cette fin le terme de « résignation apprise ».

J'ai un jour donné une conférence dans une grande entreprise où soufflait un vent de rébellion. Il ne s'agissait pas encore de résignation, mais l'affaire était mal engagée. En examinant le lieu de travail, il m'est apparu que, non seulement les personnes travaillaient dans un bureau commun, sans cloisons, mais qu'il était question de passer à une formule d'espace partagé. Dans ces conditions, les employés ou cadres arrivent au travail sans avoir de bureau attitré et s'installent à une place libre, comme dans un bus. Or la première forme d'autodétermination est la capacité à déterminer son espace de vie et de travail.

Ce qui distingue la rébellion de la résignation est souvent le degré de compétence du sujet. Lors d'une intervention donnée au Centre de formation des apprentis, les professeurs m'ont expliqué qu'au cours d'apprentissages répétés et monotones, certains élèves se rebellaient. Étaient-ce les élèves les plus faibles ? Pas du tout, c'étaient les meilleurs !

Finalement, quelles sont les clés d'une bonne motivation ? Tout d'abord, accorder le niveau de qualification et de responsabilités à la compétence du sujet, en évitant qu'il se sente trop compétent pour ce qui lui est demandé. Ensuite, lui offrir autant d'autodétermination que possible, tout en s'assurant que son sentiment de compétence ne s'effrite pas, en prodiguant félicitations et récompenses en rapport avec la qualité du travail. Il aura ainsi un miroir de sa compétence. Or rappelons que compétence perçue et autodétermination sont les deux piliers de la motivation intrinsèque.

Concrètement, il s'agit de mettre en place un système de travail où l'employé décide de s'investir dans ce qui l'intéresse le plus, et où les fruits de son travail sont valorisés. Valoriser ces besoins aboutit à une motivation persistante (intrinsèque) et évite des désagréments sociaux, tels que la rébellion ou l'absentéisme... ■

Bibliographie

A. Lieury, *Psychologie Cognitive, Manuels Visuels*, Dunod, 2008.

A. Lieury et F. Fenouillet, *Motivation et réussite scolaire*, Dunod (2^e édition), 2006.

F. Fenouillet, *La Motivation*, Dunod, 2003.

R. J. Vallerand et E. Thill, *Introduction à la psychologie de la motivation*, Québec, Vigot, 1993.

Posez vos questions sur cerveauetpsycho.fr

Les schizophrènes sont dangereux

Non, mais cette idée reçue tient au fait que les homicides qu'ils commettent sont particulièrement médiatisés. Un suivi psychiatrique régulier réduit les risques de passage à l'acte.

Bernard Granger, psychiatre, est professeur des universités, praticien hospitalier à l'Hôpital Cochin, Assistance publique-Hôpitaux de Paris.

Une enquête récente réalisée en France a révélé que 48 pour cent des personnes interrogées pensaient que les schizophrènes étaient dangereux pour autrui, ce chiffre étant encore plus élevé aux États-Unis. Cette idée est entretenue par les médias qui mettent en avant les faits divers tragiques impliquant des malades mentaux. On se souvient du double homicide commis à l'Hôpital psychiatrique de Pau en décembre 2004 ou du meurtre plus récent d'un étudiant dans une rue de Grenoble en novembre 2008. Dans les deux cas, les auteurs des crimes étaient des patients atteints de schizophrénie et suivis pour cette maladie. Est-ce à dire que la schizophrénie rend ceux qui en sont atteints particulièrement dangereux et que l'on doit redouter les personnes qui en souffrent, voire les enfermer pendant de longues périodes pour éviter les passages à l'acte ?

Rappelons d'abord que les personnes schizophrènes représentent un pour cent de la population et qu'elles commettent très rarement des homicides. Il y a en France environ 1 000 homicides par an, mais on identifie le meurtrier dans les trois quarts des cas seulement. La majorité des homicides sont commis par des gens « normaux », qui agissent par intérêt, vengeance ou jalousie. Moins d'une personne sur 100 ayant commis un homicide est déclarée non responsable de son acte et bénéficie d'un non-lieu en vertu de l'article 122-1 du code pénal : « N'est pas pénalement responsable la personne qui était atteinte, au moment des faits, d'un trouble psychique ou neuropsychique ayant aboli son discernement ou le contrôle de ses actes. » Ces malades mentaux déclarés irresponsables ne sont pas tous schizophrènes. On peut donc déduire de ces données qu'une dizaine d'homicides sont commis par des schizophrènes chaque année.

D'autres chiffres montrent que les actes délictueux ou criminels sont souvent le fait de malades mentaux, psychotiques notamment, qui représentent près de dix pour cent des personnes incarcérées.

L'impulsion du délire

Jean-Étienne Esquirol, médecin aliéniste français du XIX^e siècle, décrivait ainsi la « monomanie homicide », c'est-à-dire les troubles mentaux conduisant à des homicides : « Les aliénés attentent à la vie de leur semblable ; les uns devenus très susceptibles, très irritables, dans un accès de colère, frappent, tuent les personnes qui les contrarient ou parce qu'ils croient être contrariés ; ils tuent les personnes qu'ils prennent à tort ou à raison pour des ennemis dont il faut se défendre ou se ranger : les autres, trompés par des illusions des sens ou des hallucinations, obéissent à l'impulsion du délire. »

La première description caractérise surtout les homicides ou tentatives d'homicide des délirants chroniques qui – comme les personnes souffrant de paranoïa – se sentent persécutés par un groupe de personnes ou une personne isolée ; c'est aussi le cas des personnes érotomanes, qui ont l'illusion délirante d'être aimées et qui, après avoir été rejetées, s'attaquent dans une phase de rancune ou de dépit à l'objet de leur délire ou à leurs proches. Ces deux maladies sont par essence dangereuses. Ce n'est pas le cas de la schizophrénie, décrite dans la seconde partie du texte d'Esquirol.

Cette maladie aux multiples visages se caractérise par trois grands groupes de symptômes : les idées délirantes et les hallucinations, les symptômes de retrait, les symptômes de discordance, c'est-à-dire la difficulté à intégrer de façon cohérente et harmonieuse les

diverses fonctions psychiques. Les personnes schizo-phrènes forment une catégorie relativement hétérogène de patients, car les trois groupes de symptômes se combinent dans des proportions variées et ne sont pas tous forcément présents en même temps.

La schizophrénie commence en général entre 18 et 28 ans et s'atténue avec l'âge. Elle nécessite un traitement médicamenteux – par les antipsychotiques principalement – et une prise en charge psychologique et sociale. La gravité de la maladie est très variable, certains sujets atteints de schizophrénie menant une vie quasi normale, d'autres étant hospitalisés en permanence, toutes les situations intermédiaires entre ces deux extrêmes étant possibles.

Facteurs aggravants

Ainsi, il est faux de dire que tout schizophrène est violent et doit être considéré comme un criminel en puissance. Toutefois, il serait tout aussi inexact de nier que la schizophrénie soit un facteur de dangerosité, qui, soulignons-le, n'est pas systématique. Les actes violents concernent en effet un sous-groupe des personnes schizo-phrènes, ce qui permet dans une certaine mesure de prévoir les passages à l'acte et de prendre des mesures de prévention.

Les études les plus pertinentes consistent à suivre des cohortes de patients et voir dans quelle proportion ils commettent des actes violents ou dangereux. Ainsi une étude anglaise publiée en 2003 portant sur 271 patients atteints de schizophrénie et ayant duré deux ans a montré que pendant cette période 25 pour cent des sujets avaient été agressifs et violents. Parmi les facteurs prédictifs de violence, on trouve la prise de substances illicites et d'alcool, et les antécédents d'actes violents.

Plus généralement, comme nous l'enseignent la plupart des études, les caractéristiques des patients schizo-phrènes violents rejoignent celles retrouvées dans le reste de la population. Ce sont majoritairement des hommes jeunes, ayant un statut socio-économique défavorisé, abusant des drogues et de l'alcool, et ayant déjà commis des violences.

Il existe d'autres facteurs de risque plus spécifiques de la schizophrénie. En premier lieu viennent les idées délirantes, notamment de persécution, avec un persécuteur désigné, et les hallucinations, lesquelles comportent parfois l'injonction d'agresser ou de tuer. Dans le cas du meurtrier de l'étudiant grenoblois, on sait qu'il était sujet, depuis plusieurs années, à des hallucinations enjoignant de tuer et qu'il avait déjà commis des agressions. De plus, les risques de violence augmentent quand le malade cesse de prendre ses médicaments ou en change. D'autres signes spécifiques font redouter un passage à l'acte : les idées délirantes mégalomaniaques, les rêveries diurnes d'agression, la fasci-



Shutterstock/Yokoyama

nation pour les armes, des pensées ou des pratiques perverses, des menaces écrites ou verbales, une tendance dépressive ou encore des traits de personnalité antisociale (le sujet peut transgresser les règles sans manifester ni culpabilité ni empathie pour la victime).

Suivi psychiatrique : une prévention efficace

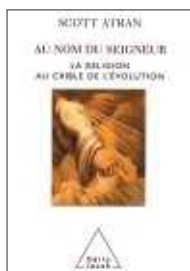
Soulignons un point essentiel. Il est avéré que le risque de passage à l'acte est inversement proportionnel à l'intensité du suivi : une étude a comparé deux groupes de patients schizo-phrènes suivis en consultation, le premier groupe venant en consultation toutes les semaines, le second une fois par mois. Dans ce dernier groupe, le risque de passage à l'acte violent était quatre fois supérieur à celui observé dans le premier.

Enfin, si les sujets atteints de schizophrénie sont dangereux, ils le sont avant tout pour eux-mêmes, puisque le risque de suicide est environ cinq fois plus élevé que dans la population générale (dix pour cent contre deux pour cent). Par ailleurs, les patients schizo-phrènes sont plus souvent que d'autres personnes victimes de violences, environ deux fois plus souvent, comme l'a montré une étude menée récemment au Royaume-Uni.

En résumé, l'acte criminel perpétré par un patient schizo-phrène est rare. Ces actes sont sans mobile, sans préméditation ni dissimulation. Ils touchent plus volontiers un proche et peuvent être associés à un trouble de l'humeur. Ils sont plus fréquents en cas de prise de stupéfiants ou d'alcool, de désocialisation et d'arrêt du traitement. Cependant, tous les actes homicides ou les actes violents des patients schizo-phrènes n'entrent pas dans ce schéma, si bien que, malgré toutes ces données, il n'est pas toujours possible de prévoir et donc de prévenir un passage à l'acte violent chez un schizo-phrène, dont la dangerosité n'est pas inhérente à la maladie, mais concerne seulement un petit groupe des personnes qui en souffrent. ■

Bibliographie

- B. Granger et J. Naudin**, *Idées reçues sur la schizophrénie*, Le Cavalier Bleu, Paris, 2006.
- M. Landry**, *L'état dangereux. Un jugement déguisé en diagnostic*, L'Harmattan, coll. Psycho-Logiques, Paris, 2003.



Au nom du seigneur : la religion au crible de l'évolution

Scott Atran
Éditions Odile Jacob
(423 pages, 35 euros, 2009)

Ce livre, extrêmement riche en idées, en recherches citées, en théories visitées et critiquées, sera une bonne surprise

pour ceux qui croient encore à une explication unique ou spécifique à la religion. Il le sera également pour ceux qui croient que la religion est strictement nécessaire pour le fonctionnement psychologique de l'être humain (par exemple, la religion comme réponse aux questions existentielles) et de la société (la religion en tant que barrage à l'anomie sociale, la disparition des valeurs du groupe). Il bat aussi en brèche les conceptions de la religion comme partie d'un mode de fonctionnement typique de l'homme primitif ou de l'enfant.

L'argument principal est que la religion n'a pas une fonction adaptative unique et spécifique dans le cadre de l'évolution de la psychologie humaine. Elle mobilise plutôt une combinaison de caractéristiques cognitives, émotionnelles, morales et sociales qui, elles, découlent de mécanismes ayant eu une certaine utilité adaptative pour l'espèce humaine. Cette logique adaptative explique pourquoi les structures de la religion semblent comporter une certaine universalité.

Que ce soit pour expliquer les dieux, les rituels, les appartenances à des groupes religieux, ou la moralité religieuse, l'auteur démontre principalement deux choses. Premièrement, que l'on ne peut pas systématiquement expliquer les phénomènes religieux par un mécanisme strictement cognitif, émotionnel, moral ou social ; deuxièmement, que chaque fait religieux est plus complexe et plus spécifique que ce que d'autres théories de la religion soutiennent.

Par exemple, les humains attribuent aux êtres surnaturels à la fois une cognition et une psychologie semblable aux humains et quelques éléments étranges ou singuliers, ce qui facilite leur transmission ; ils ont tendance à « voir » la présence de ce type de divinités dans des situations ambiguës et critiques, en les percevant comme des agents prédateurs ou comme des agents protecteurs. Ils s'attachent aux dieux avec émotion, passion et avec un engagement coûteux, autant de caractéristiques qui ne résultent pas seulement des mécanismes cognitifs par lesquels ils conçoivent la divinité. Enfin, les humains érigent les divinités au statut d'observateurs de la moralité et de la tricherie au sein de la société, ce qui transforme les dieux en stabilisateurs de la cohésion groupale.

Une seule certitude : la religion est un phénomène composite qui nécessite plus que jamais une approche pluridisciplinaire. Une bonne leçon de relativisme pour comprendre les élans passionnés de la religion dans notre monde.

Vassilis Saroglou



Remettre du rire dans sa vie La rigologie, mode d'emploi

Corinne Cosseron
Éditions Robert Laffont
(342 pages, 20 euros, 2009)

Les médias adorent traiter le sujet de la « thérapie par le rire », notamment la télévision : les images de personnes

riant à gorges déployées sont de fait plus attractives et accrocheuses que celles d'un échange feutré de paroles, habituelles au monde de la psychothérapie. Comment donc ne pas éprouver une certaine méfiance envers un livre traitant de ce thème ? Méfiance suivie d'intérêt, car après tout, autant s'informer avant de critiquer, ou pire, de rejeter...

Remettre du rire dans sa vie se présente comme un ouvrage de vulgarisation destiné au grand public. Il propose une synthèse complète sur l'utilisation du rire dans le domaine du développement personnel. On y retrouvera un intéressant survol de l'historique récent du rire comme outil de

mieux-être, et une revue correcte des données scientifiques existantes, montrant comment le rire peut être bénéfique pour la santé. Ces études sont, sur le sujet du rire, en assez petit nombre, contrairement, par exemple, aux études sur les bénéfices émotionnels du sourire, ou des émotions positives.

Outre ce louable souci de référencement, la partie la plus intéressante est certainement celle où l'auteur, elle-même praticienne de ce qu'elle appelle la « rigologie », aborde les aspects concrets de cette approche, et invite le lecteur dans les coulisses du rire : elle en décrit les prérequis, les exercices facilitateurs, les pratiques sur le long terme. Elle raconte des « commandos de rire » dans les lieux publics, ou les manières de déclencher une crise de fou rire collective. L'impression globale est celle d'un ouvrage intéressant et sincère, dans sa dimension clinique, malgré ses limites scientifiques. Et puis, comme le remarque l'auteur, même si le rire n'augmente pas nécessairement la durée de vie, il améliore sa qualité...

Christophe André

D'après ce que vous écrivez (voir Cerveau & Psycho n° 34), la maladie de l'hubris serait une tendance assez récente chez les hommes politiques, puisque vous citez Blair, Bush, Berlusconi, Sarkozy. Ne peut-on en repérer les signes à toutes les époques ? De Gaulle et Mitterrand étaient-ils hubristiques ? Que dire des dictateurs ?

Antoine Lutz, Strasbourg

Réponse de Sebastian Dieguez

Dans leur article original sur le syndrome d'hubris, David Owen et Jonathan Davidson évaluaient les chefs d'État américains et britanniques sur 100 ans. Aucun de leurs critères ne semble réservé à l'histoire récente : la maladie du pouvoir est probablement aussi ancienne que l'humanité. Ce qui change c'est le contexte dans lequel ces individus officient. Ainsi, l'histoire des institutions politiques semble être une longue lutte pour minimiser la capacité de nuire des personnalités hubristiques (séparation des pouvoirs, élections démocratiques, mandats, surveillance médicale, etc.). Mais on peut constater que des changements historiques récents semblent favoriser l'émergence de nouveaux excès. Notamment, l'accroissement du pouvoir médiatique, l'importance de la « communication » ainsi que la mondialisation de l'économie et des conflits semblent faire perdre un peu la tête à certains hommes politiques. Ces facteurs contextuels ne sont pas suffisamment pris en considération par D. Owen, le théoricien principal du syndrome d'hubris. Il y a donc encore de la marge pour raffiner ce syndrome avant qu'il ne devienne une véritable entité médicale.

Quant aux dictateurs, et à De Gaulle et Mitterrand, ils étaient sans aucun doute victimes d'hubris, si l'on s'en tient aux critères proposés. Que ce syndrome permette de la sorte de mettre tout ce monde dans le même panier constitue évidemment un

problème : l'hubris semble presque par définition faire partie intégrante de toute forme de pouvoir.

En psychologie, la jalousie est une émotion qui fait intervenir ce qu'on nomme la théorie de l'esprit, c'est-à-dire la capacité à se représenter ce que pense autrui (Est-ce qu'il m'aime ? Est-ce qu'il dit la vérité ? Est-ce qu'il a des intentions cachées ?). En vous lisant, on se demande donc si l'apparition de la jalousie chez l'être humain, à l'époque de la formation des premières unions monogames, n'aurait pas été un ingrédient important dans le développement de la théorie de l'esprit dans notre espèce ?

Lucie Desmaretz, Paris

Réponse de Nicolas Guéguen

Je ne connais pas de travaux ayant invoqué cette explication du rôle de la jalousie chez l'humain ou de telles conséquences de ce sentiment. Pour les chercheurs travaillant sur ce thème, la jalousie est née pour éviter l'infidélité du partenaire, mais pas pour les mêmes raisons selon qu'il s'agit de l'homme ou de la femme. L'homme serait jaloux pour éviter que sa femme n'aille avec un autre partenaire occasionnel et donc qu'il n'ait à élever des enfants qui ne sont pas les siens. La femme serait jalouse pour éviter que l'homme ne parte avec une autre partenaire et qu'il cesse de subvenir aux besoins de sa compagne et de sa progéniture. Il est possible que, progressivement, la jalousie ait activé d'autres états affectifs ou cognitifs tels que celui de la théorie de l'esprit que vous invoquez, mais, à ma connaissance, aucun chercheur n'a apporté de preuve empirique de cette hypothèse.

Dans votre très intéressant article sur les mécanismes de la neurostimulation, vous expliquez que les potentiels d'action produits par l'électrode de stimu-

lation, circulant à rebrousse-poil le long des axones, annulent les potentiels d'action pathologiques en provenance du corps des neurones. Pourquoi s'annihilent-ils ? Connait-on le mécanisme de cette annulation ?

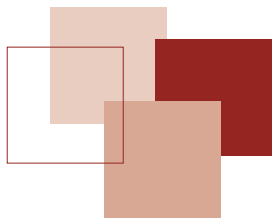
Melissa Vaurino, Périgueux

Réponse de Constance Hammond

Les potentiels d'action évoqués par la stimulation cheminent dans les deux sens, vers les terminaisons de l'axone et vers le corps cellulaire. Un potentiel d'action est transmis le long de l'axone par des ions, en l'occurrence des ions sodium. Pour que ces ions « voyagent », il faut qu'ils entrent dans l'axone par des voies de passage nommées canaux sodium. Lorsque les ions sodium entrent dans une portion d'axone, ils dépolarisent la membrane de cette portion d'axone et créent de ce fait un nouveau potentiel d'action. Cette dépolarisation active les canaux sodium voisins et les ions sodium vont de nouveau entrer un peu plus loin et recréer un potentiel d'action. C'est ainsi que les potentiels d'action « voyagent » le long de l'axone dans un sens ou dans l'autre.

À présent, pour comprendre pourquoi les potentiels d'action ne peuvent se croiser, il faut savoir une seule chose de plus : les canaux sodium, une fois ouverts, s'inactivent ; c'est-à-dire qu'ils sont dans un état où ils ne peuvent se rouvrir immédiatement. Dès lors, quand un potentiel d'action est passé, le suivant doit attendre quelques millisecondes avant de pouvoir passer lui aussi. *A fortiori* quand deux potentiels d'action sont « face à face », les canaux sodium sont inactivés en amont et en aval de la portion d'axone dépolarisée, et plus rien ne peut se transmettre dans un sens ni dans l'autre.

Posez vos questions sur notre site
cerveauetpsycho.fr



Dans votre prochain numéro

Se soigner par le groupe

Être inséré dans une communauté paraît aujourd'hui être l'ingrédient le plus important d'une vie saine. Les contacts sociaux protègent contre les maladies cardio-vasculaires, la dépression, les pertes de mémoire et même... contre le rhume ! La diversité des réseaux d'amis ou de connaissances agirait sur l'équilibre hormonal et même sur le système immunitaire.



Krisvekeev Vitaly / Shutterstock

La psychologie des conducteurs

Nos comportements au volant intéressent de plus en plus les psychologues. Sur la route, le cerveau doit traiter de nombreuses informations, ce qui peut entraîner fatigue cognitive et lassitude.

Le conducteur se laisse alors plus facilement distraire par des stimulus perturbateurs : musique, téléphone, GPS... Ces nouveaux « distracteurs » expliqueraient pourquoi l'inattention est la première cause d'accident, devant l'alcool.

L'ocytocine, l'élixir de la confiance

L'ocytocine est une hormone libérée pour faciliter l'accouchement et permettre la lactation. C'est aussi l'hormone de l'amour, de la confiance, de l'attachement, de la générosité. Peut-on envisager d'administrer cette molécule pour traiter la dépression ou la phobie sociale ? Les neurobiologistes étudient cette éventualité, mais restent prudents.



Niederlander / Shutterstock

En kiosque le 7 novembre 2009