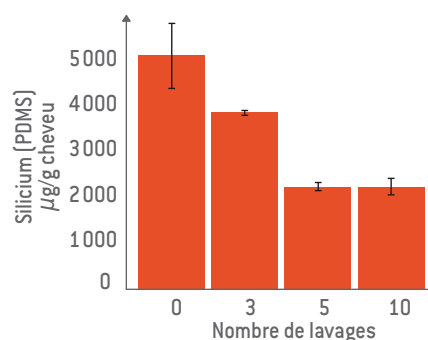
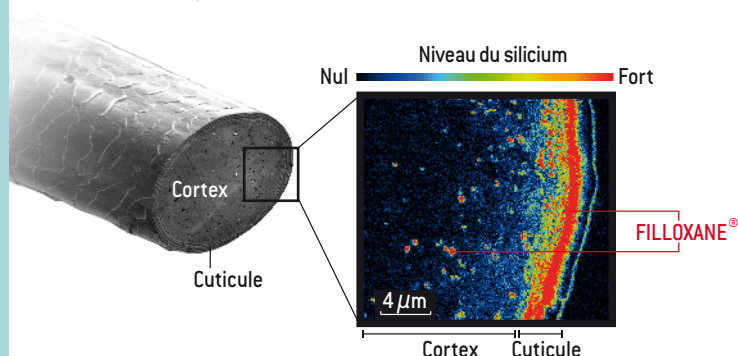


LES PREUVES D'EFFICACITÉ DE LA MOLÉCULE DE FILLOXANE®

La pénétration du Filloxane® dans la fibre a été étudiée par microanalyse *in situ* en couplant la localisation et l'analyse chimique. Ce cliché réalisé par imagerie analytique en NanoSIMS permet de visualiser (en rouge) la présence du silicium, élément constitutif du Filloxane® au sein d'un cheveu après l'application rincée d'un sérum, à la fois dans la cuticule et dans le cortex jusqu'à huit microns de profondeur.



Dosage du silicium après trois applications rincées d'un sérum sur mèches de cheveux fragilisés, après trois, cinq et dix lavages. On a testé la résistance à la flexion, la compression, les effets cumulatifs ainsi que la rémanence après plusieurs lavages.

de 40 à 120 microns, la moyenne se situant aux environs de 80.

Comment augmenter durablement la vigueur et la résistance du cheveu fin (de diamètre inférieur à 60-70 microns) et fragile tout en conservant son aspect et son toucher naturel ? L'idée est de renforcer la fibre de l'intérieur.

« Nous avons recherché, parmi des molécules développées pour d'autres industries, celle qui serait capable de diffuser dans la fibre, de s'y fixer et d'apporter une relative rigidité » explique la chimiste Valérie Jeanne-Rose qui a effectué des centaines de tests lors d'un stage postdoctoral au sein des laboratoires de L'Oréal, sous la direction de Clément Sanchez et Jacques Livage, directeur du laboratoire de Chimie de la matière condensée de Paris (Unité mixte CNRS-Université Paris VI). La molécule 3-aminopropyltriéthoxysilane, de la famille des organosilanes a été retenue et son oligomère est le Filloxane®. Il s'agit d'un monomère

hybride constitué d'une partie organique et d'une partie minérale à base de silicium, capable de pénétrer au cœur de la structure capillaire, c'est-à-dire dans le cortex, pour y créer par polymérisation un réseau moléculaire à la fois souple et résistant (voir la figure page ci-contre).

On a utilisé, pour la première fois en cosmétique, un procédé dit sol-gel consistant à faire passer un matériau de l'état de solution aqueuse à celui de gel solidifié. Dans l'industrie, ce procédé permet de fabriquer des verres à partir d'une solution.

Avec ce procédé, l'oligomère de la molécule 3-aminopropyltriéthoxysilane va sous certaines conditions spécifiques de concentration et de pH, polymériser à température ambiante afin de créer un maillage tridimensionnel. La partie minérale composée de silicium forme le squelette du maillage 3D, et les groupes organiques facilitent les interactions moléculaires avec les

constituants du cheveu. Résultat : des liaisons hydrogène se créent entre les protéines et les aminoacides du cheveu permettant d'ancrer le réseau dans la fibre. Les propriétés physico-chimiques de la molécule ont été étudiées par une équipe pluridisciplinaire pour comprendre sa capacité à améliorer la structure et les propriétés mécaniques du cheveu.

Les travaux se sont déroulés en plusieurs étapes, de la recherche de la molécule elle-même en 1997 à la mise au point en 2008 des premiers produits. Le Filloxane® est présent aujourd'hui dans plusieurs gammes. La sécurité et l'efficacité de la molécule ont été évaluées selon des protocoles rigoureux en jouant sur les dosages et les principes de formulation (shampoings, après-shampoings, masques, sérum, etc.).

(1) 3-aminopropyltriéthoxysilane : A new compound stemming from SOL-GELS proven to enhance fibre volume. P. Hallegot, G. Hussler, V. Jeanne-Rose, F. Leroy, P. Pineau, H. Samain. DWI Congress, Lübeck, Hair's13, 18th International Hair-Science Symposium, septembre 4-6, 2013.

La puissance de l'inconscient

John Bargh

Les mécanismes inconscients contrôlent la plupart de nos comportements, nos choix, nos émotions, nos décisions, comme le montrent de nombreuses expériences de psychologie. La conscience ne serait que la partie émergée de l'iceberg des processus cognitifs.

Lorsque les psychologues essaient de comprendre comment fonctionne notre esprit, ils parviennent souvent à une conclusion surprenante : nous prenons souvent des décisions sans y avoir réfléchi – ou, plus précisément, sans y avoir réfléchi consciemment. Lorsque nous décidons pour qui voter, ce que nous allons acheter, où partir en vacances, par exemple, nous ne mesurons pas que c'est notre inconscient qui est aux commandes, ou du moins qu'il joue un rôle essentiel. De plus en plus de résultats de recherche confirment chaque jour que l'inconscient cognitif dicte sa loi.

L'une des études les plus connues sur le pouvoir de l'inconscient concerne la façon dont nous décidons des candidats que nous souhaitons voir élus. Dans une expérience réalisée aux États-Unis, les sujets participant à l'expérience disposaient d'un temps très court (quelques dixièmes de seconde), pour observer des photographies. Il s'agissait de candidats à des postes de gouverneur ou de sénateur dans des États différents de ceux où les sujets de l'expérience votaient réellement. Ensuite, on leur demandait de prédire si ces

candidats seraient ou non élus. De façon tout à fait surprenante, ce petit sondage se révéla cohérent avec le choix que les électeurs des États concernés firent au moment des élections réelles. Dans deux élections sur trois, les sujets avaient réussi à prévoir quels seraient les résultats des élections, simplement en regardant une photographie des candidats en moins de temps qu'il ne faut pour cligner des yeux.

Depuis plus de 100 ans, les scientifiques qui étudient comment fonctionne le cerveau s'intéressent au rôle des influences non conscientes sur nos pensées et nos actes. Tout au long de ses écrits, Sigmund Freud présentait la conscience comme le lieu des pensées et émotions rationnelles, et l'inconscient comme celui de l'irrationnel. Mais les psychologues cognitifs contemporains ont repensé l'approche freudienne. Ils montrent que les deux types de processus coopèrent pour répondre aux exigences de notre espèce, qu'il s'agisse de celles de nos ancêtres de l'âge de pierre qui, pour survivre, devaient chasser le mammouth ; de celles des chevaliers du Moyen Âge qui s'affrontaient lors de joutes équestres ; ou

L'ESSENTIEL

■ Les décisions sont souvent prises sans que nous n'y ayons réfléchi de façon précise.

■ Des processus non conscients contrôlent la façon dont nous pensons et planifions notre vie.

■ Nombre de nos attitudes inconscientes dictent aussi la façon dont nous nous comportons avec autrui.

■ Ces jugements automatiques permettent de réagir vite, face à un danger par exemple.

© Spencer Lowell

encore des traders qui cherchent à acheter et à vendre des actions en Bourse au meilleur moment.

La psychologie postfreudienne a relégué le Ça et le Moi aux oubliettes de la psychanalyse, et adopté une vision plus pragmatique de ce qui définit le soi non conscient. Daniel Kahneman, lauréat du prix Nobel d'économie en 2002, a décrit la différence entre ce que nous faisons de façon automatique et ce que nous contrôlons. Dans son best-seller *Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée*, D. Kahneman présente les processus de pensée automatiques comme rapides, efficaces et hors du domaine de la pensée consciente, autre-

ment dit dépourvus de délibération ou de planification. Ils ne requièrent qu'un simple stimulus : les mots sur cette page, par exemple, se connectent sans effort à leur sens. Au contraire, les processus contrôlés exigent un engagement déterminé et relativement lent de la pensée consciente ; c'est le cas, par exemple, des efforts que l'on doit fournir pour remplir sa déclaration de revenus.

Tout comme le Ça et le Moi de Freud, le système automatique et le système contrôlé se complètent, mais, dans le même temps, ils s'opposent parfois. Il faut réagir instinctivement pour éviter un bus, mais il faut aussi que nous nous contrôlions pour ne

pas donner un coup de poing au chauffard qui a failli nous renverser.

Les jugements instantanés – des processus de pensée quasi automatiques – sont fréquents. En dehors des individus, en nombre limité, que chacun d'entre nous connaît bien, la plupart des individus avec lesquels nous interagissons sont des étrangers, que nous ne voyons généralement qu'une seule fois. C'est le cas, par exemple, des personnes présentes quand nous faisons la queue au cinéma, ou des caissiers des supermarchés, des chauffeurs de taxi, des serveurs de restaurant, etc. Dès que nous apercevons quelqu'un, nous lui associons inconsciemment un

1. LES PROCESSUS COGNITIFS

qui contrôlent nos pensées et nos actes sont très souvent inconscients. Plus l'étude de la conscience progresse, plus il se confirme que, à l'image d'un iceberg, les processus inconscients représenteraient la partie immergée, la plus importante.



■ L'AUTEUR



John BARGH
est professeur
de psychologie
à l'Université Yale,
à New Haven,
aux États-Unis.

comportement et une personnalité, même si nous ne disposons que d'informations très limitées. Nous nous attendons à ce que les serveurs se comportent d'une certaine façon, différente de celle des bibliothécaires ou des chauffeurs de poids lourds. Ces *a priori* nous parviennent à l'esprit sans que nous y pensions, simplement d'après la position sociale d'une personne.

Réactions réflexes

Cette façon non consciente de percevoir autrui est une réaction réflexe. Il nous faut exercer un effort volontaire et conscient pour nous défaire de nos préjugés. Plus l'influence de l'inconscient est forte, plus le contrôle cognitif conscient doit être important pour la surmonter. C'est particulièrement vrai de certains comportements : celui du sujet alcoolique qui, à peine rentré chez lui le soir, se verse un verre ; de la personne en surpoids qui ouvre un paquet de chips. L'un et l'autre occultent le fait qu'ils devraient éviter de boire ou de grignoter.

Pour ne pas se laisser submerger par des pulsions difficiles à maîtriser, il faut comprendre le rôle de l'inconscient. La capacité à réguler son comportement – qu'il s'agisse de se faire des amis, de s'adapter à un nouvel emploi ou de réduire une consommation excessive d'alcool – ne dépend pas seulement des gènes, du tempérament et des réseaux sociaux. Elle dépend aussi de sa capacité à identifier ses pulsions ou émotions automatiques, et à les surmonter. Pour avancer dans la vie, nous devons apprendre à composer avec notre inconscient.

Lorsque nous rencontrons quelqu'un que nous ne connaissons pas, une première impression se dessine avant même que nous n'ayons commencé à lui parler. Nous notons la couleur de sa peau, son sexe, ou son âge – caractéristiques qui, une fois per-

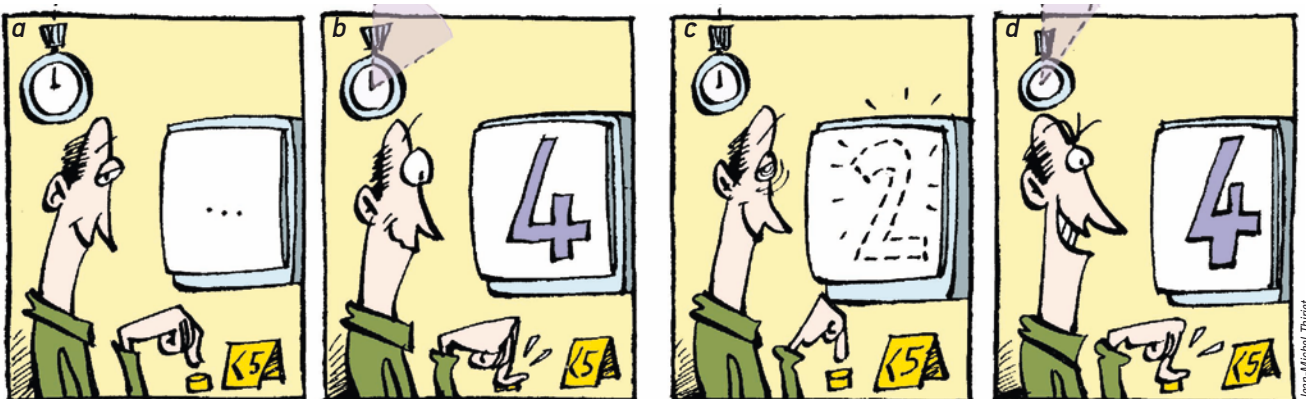
çues, se connectent automatiquement à des stéréotypes sur la façon dont les membres de ce groupe sont supposés se comporter. Ces croyances relatives à un groupe social – hostile, paresseux, agréable, plein de ressources, etc. – sont souvent incorrectes pour l'individu qui se tient face à nous, quelqu'un qui n'a généralement rien fait pour mériter aucune de ces impressions, qu'elles soient bonnes ou mauvaises.

Ces réactions réflexes persistent souvent, même si elles sont contraires à nos pensées conscientes. Nombre de personnes qui affirment avoir une attitude positive à l'égard des minorités sont étonnées lorsque les spécialistes de sciences sociales leur révèlent par des tests simples qu'elles sont loin de réagir comme elles le croient. Dans un de ces tests, par exemple, on demande aux sujets d'indiquer les qualités d'animaux présentés sur un écran d'ordinateur – un chiot peut être gentil, une araignée méchante. Ensuite, on présente une série de visages de personnes appartenant à différentes ethnies, et le sujet doit les classer en Noir, Blanc, etc.

À l'insu du sujet, on utilise une astuce : les mêmes boutons servent pour les deux expériences. Le bouton de gauche peut par exemple correspondre à *gentil* et *Blanc*, et le bouton de droite à *méchante* et *Noir*. Dans une autre série d'expériences, on inverse les boutons de sorte que le bouton de gauche correspond à *gentil* et aux visages noirs, et le bouton de droite à *méchante* et aux visages blancs.

On montre qu'un Blanc met plus de temps à appuyer sur le bouton associant *Noir* et *gentil* que sur le bouton associant *Noir* et *méchante*. De nombreuses personnes qui ont des attitudes positives à l'égard des minorités et qui pensent traiter tout le monde de façon juste et équitable sont surprises par l'allongement du temps de

2. LE RÔLE DE L'AMORÇAGE par des images subliminales est aujourd'hui bien établi. De nombreuses expériences permettent de le mettre en évidence. Dans l'une d'elles, on demande à un sujet d'appuyer sur un bouton dès qu'il voit apparaître sur l'écran un chiffre inférieur à 5 [a]. Dans la première phase de l'expérience on enregistre le temps qu'il met pour réagir [b]. Puis on fait apparaître sur l'écran un chiffre inférieur à 5, par exemple 2, de façon subliminale, c'est-à-dire trop vite pour que le sujet en ait conscience [c]. Cet amorçage subliminal suffit à raccourcir le temps de réaction du sujet [d]. En revanche, le temps de réponse augmente si l'image subliminale est supérieure à 5.



Pourquoi certaines études en sciences sociales échouent-elles ?

Divers rapports récents ont semblé montrer que certaines des études originales ayant révélé que l'inconscient agit sur le comportement social – par exemple que les gens marchent plus lentement après avoir entendu des mots associés à la vieillesse – n'étaient pas fondées, car elles n'avaient pas pu être répliquées. Toutefois, ces rapports ont généralement omis de préciser que beaucoup d'autres études publiées depuis dix ans ont reproduit les résultats originaux sur les pensées et comportements inconscients. Les recherches en ce domaine ont même trouvé un nouveau souffle.

Ces études ont confirmé qu'un geste inconscient ou un mot anodin peut déclencher ce que les psychologues nomment un « amorçage », c'est-à-dire orienter une décision, un choix, un comportement. Elles mettent en évidence que des moti-

vations subliminales utilisent les mêmes processus mentaux – la mémoire de travail et les fonctions exécutives – que les actes conscients, et que les gens se méprennent souvent sur les raisons de leurs comportements, car ils sont influencés par des pulsions inconscientes.

Les études qui n'ont pu être répliquées ont généralement oublié de tenir compte des procédures apprises au cours d'expériences antérieures, et qui avaient augmenté la probabilité qu'une influence inconsciente impose le comportement du sujet participant à l'expérience. Dans un grand nombre des études originales, des mots ou des phrases avaient été utilisés pour amorcer un comportement. Les études qui ont évité l'utilisation d'indices verbaux et se sont appuyées sur des stimulus plus naturels et réalistes, par exemple des photographies, pour déclen-

cher un comportement, ont été plus concluantes. Ce sont ces stimulus qui sont importants pour l'amorçage inconscient dans la vie de tous les jours.

D'autres données sont venues de l'imagerie cérébrale. Elles apportent des informations sur le fonctionnement des régions cérébrales activées par les indices inconscients qui influent sur nos comportements et nos jugements. Ce travail nous renseigne sur les bases physiologiques des effets d'amorçage. Par exemple, des scanners cérébraux montrent que les zones activées par la perception d'une surface « rugueuse » ou « lisse » s'activent aussi quand une personne a (ou n'a pas) de difficultés à interagir avec quelqu'un d'autre ; en d'autres termes, pour cette personne l'interaction est rugueuse ou lisse. De même, les régions du tronc cérébral qui réagissent à la chaleur répondent aussi à la bienveillance et

à la générosité associées aux interactions sociales « chaleureuses ».

La question n'est pas de savoir si les activations inconscientes du jugement et des comportements sont réelles et peuvent être répliquées – elles le sont et l'ont souvent été –, mais plutôt pourquoi certains chercheurs parviennent à reproduire ces effets et d'autres non. Cette question est importante pour faire progresser notre connaissance sur la façon dont agissent les influences sociales inconscientes, et elle précise les conditions dans lesquelles l'amorçage déclenche nos pensées et comportements. Il reste beaucoup à faire, mais l'ensemble des données collectées montre que l'inconscient influe sur le jugement, les émotions, le comportement et la motivation, et que ces influences ont des répercussions sur la société dans son ensemble et sur chacun de ses membres au quotidien.

réaction nécessaire pour appuyer sur le bouton *gentil/Noir*. Cela traduit la difficulté de se débarrasser des stéréotypes.

Ces réactions compliquent les relations interindividuelles et menacent l'équité dans les cours de justice, à l'école ou au bureau, précisément parce qu'elles sont inconscientes et influent sur nos pensées et nos actes. Au lieu de reconnaître que nous sommes victimes d'un biais raciste, nous prêtons parfois attention, sans raison, à une caractéristique de notre interlocuteur. Ainsi, sans s'en rendre compte, un examinateur à un concours risque de se focaliser sur une note médiocre figurant dans le dossier de candidature, bon par ailleurs, d'un étudiant appartenant à une minorité. Alors qu'il l'aurait relativisée pour un autre candidat.

Bien que les chercheurs qui étudient la perception sociale inconsciente se soient souvent limités aux stéréotypes et aux préjugés, ce domaine est beaucoup plus vaste. En général, les gens ont du mal à démêler la cause de leurs sentiments négatifs ou positifs, et se trompent souvent. Dans une expérience classique, des psychologues ont montré l'influence notable du temps qu'il fait. Les expérimentateurs demandaient à des personnes interrogées par téléphone de donner une appréciation

sur leur vie passée : leur vie tout entière semblait d'autant plus ensoleillée qu'il faisait beau ! Mais dès qu'elles prenaient conscience de ce biais, c'est-à-dire quand les expérimentateurs attiraient leur attention sur le temps qu'il faisait dehors, les sentiments cessaient d'être influencés par le soleil ou la pluie : la prise de conscience de cet effet le faisait disparaître.

Sous le seul contrôle des sens ?

Les pensées et les sentiments inconscients n'influencent pas seulement sur la façon dont nous nous percevons et dont nous percevons le monde. Ils influencent aussi nos actes. Le rôle de l'inconscient sur nos comportements alimente les débats entre psychologues depuis des décennies. Pendant une bonne partie du XX^e siècle, Burrhus Frederic Skinner et l'école behavioriste de psychologie ont soutenu que nos actions étaient entièrement sous le contrôle de nos sens, et que l'intention consciente ne jouait aucun rôle.

Cette idée reposait sur l'expérience où un rat apprend petit à petit, au fil de ses tentatives réussies et de ses échecs, qu'en appuyant sur une barre avec son museau, il obtiendra systématiquement une boulette de nourriture. Selon Skinner, nous agissons

toujours comme le rat, il nous suffit seulement de trouver le bon levier sur lequel presser : c'est ce que nous faisons quand nous glissons une pièce de un euro dans un distributeur pour obtenir une boisson.

Au cours des années 1960, le behaviorisme a été discrédité par divers résultats de recherche. Néanmoins, la thèse opposée, d'après laquelle notre comportement serait toujours sous le contrôle de la conscience et jamais déclenché par un stimulus extérieur, est tout aussi fautive. Le simple fait de regarder ou d'écouter un interlocuteur peut nous conduire à nous comporter d'une façon dont nous n'avons pas conscience. Nous avons tous une tendance naturelle à imiter le comportement d'autrui – les expressions faciales, les mouvements des bras et des mains, les postures. Cette tendance est fréquente dans le monde animal, qu'il s'agisse des bancs de poissons, des troupeaux d'antilopes et des nuées d'oiseaux, qui coordonnent leur comportement de façon telle qu'ils semblent se déplacer comme s'ils ne faisaient qu'un seul organisme. Chez l'être humain, on observe cette propension à imiter spontanément ce que fait autrui chez les tout-petits et même chez les nourrissons. Selon les psychologues, cette capacité nous aide à apprendre le langage et divers comportements des parents.

De plus, l'imitation ne disparaît pas avec l'enfance. Dans ce que l'on nomme l'effet caméléon, on adopte inconsciemment les postures et divers comportements de ses interlocuteurs, qu'il s'agisse de la façon de croiser les jambes et les bras, ou de se gratter la tête. Dans une soirée, ce mimétisme persiste jusqu'à ce que vous commenciez à discuter avec un nouvel interlocuteur... dont vous ne tarderez pas à adopter les poses et les gestes, tel un caméléon qui se fond dans son environnement. D'un point de vue adaptatif, imiter ce que font les autres semble une sage stratégie, surtout quand on ne sait pas bien comment se comporter dans telle ou telle situation.

L'adage « À Rome, fais comme les Romains » est sensé parce qu'on peut supposer que les personnes que l'on côtoie n'adopteront pas de comportements dangereux ou socialement inappropriés. Comme l'ont montré Paula Niedenthal, Robert Zajonc et leurs collègues de l'Université du Michigan, un effet à long terme fascinant de cette tendance à l'imitation se manifeste dans les couples qui finissent par se ressembler de plus en plus au fil du temps, probablement parce qu'ils adoptent inconsciemment les expressions faciales et les postures de l'autre.

L'imitation favorise une cohésion sociale qui ne nécessite pas de fournir des consignes explicites dictant aux individus ce qu'ils doivent faire : attendre patiemment dans une longue file encourage les autres à faire de même ; tenir la porte à son voisin, calmer son chien et ne pas dégrader les espaces communs encourage les autres à adopter la même attitude.

L'intérêt de l'imitation comportementale

L'imitation inconsciente stimule l'empathie vis-à-vis d'autrui, une « colle sociale » qui crée un sentiment d'intimité même entre des personnes qui ne se connaissent pas. La forme d'imitation la plus importante se produit lorsque deux ou plusieurs personnes s'engagent en même temps dans la même activité : c'est le cas des soldats qui défilent, ou des croyants qui chantent ensemble un psaume. La recherche sur la synchronisation comportementale a montré qu'elle a pour effet d'augmenter la coopération même si les personnes impliquées ne se sont jamais rencontrées auparavant.

Malheureusement, la tendance naturelle à l'imitation a aussi des effets négatifs.

Comme l'ont montré le psychologue Kees Keizer et ses collègues de l'Université de Groningue, aux Pays-Bas, un méfait en entraîne un autre. Ils ont dessiné des graffitis sur le mur d'une allée ; peu après, les déchets se sont accumulés, des tracts ont été déposés sur les vélos garés le long de l'allée. Inversement, lutter contre les graffitis et autres petites infractions peut améliorer notablement la qualité de vie en milieu urbain. C'est la théorie de la « vitre cassée » dont s'est inspiré le maire de New York, Rudy Giuliani. Au milieu des années 1990, il a mis en place une application stricte des lois contre les infractions mineures – jeter des détritus par terre, traverser en dehors des clous ou se livrer à des actes de vandalisme ; la diminution notable de la criminalité pendant cette période a été en partie attribuée à cette pratique.

La tendance à imiter les autres va souvent au-delà de la simple reproduction des gestes et des expressions faciales. Parfois, quelqu'un va jusqu'à adopter certains traits de la personnalité d'autrui. Quand on rencontre une personne ou qu'on se la remémore, un processus mental inconscient se déclenche parfois, qui « amorce » certains comportements caractéristiques de cette personne.

L'inconscient permettra-t-il de définir la conscience ?

L'étude de la conscience a été le sujet de réflexion de nombreux philosophes. Aujourd'hui, c'est au tour des neuroscientifiques de s'y intéresser. À commencer par sa définition. Qu'est-ce que la conscience ? Pour certains, être conscient, c'est être éveillé, par opposition aux situations où la conscience disparaît (sommeil, coma, anesthésie). Pour d'autres, c'est avoir accès à ses pensées et au monde environnant. Pour d'autres encore, c'est la conscience de soi, sa capacité à se représenter en tant qu'individu ici et maintenant. On le constate, aucune de ces définitions n'est totalement satisfaisante.

Dès lors comment peut-on étudier la conscience si l'on ne dispose pas d'une définition précise ? Malgré cet écueil, les recherches sur la conscience ont connu une période faste depuis une vingtaine d'années. Deux grandes avancées

conceptuelles ont eu lieu depuis les années 1990. La première est due à Bernard Baars, à l'Institut des neurosciences de La Jolla, en Californie. Selon son approche, dite contrastive, même si nous ignorons comment naît la conscience, nous savons quand elle se manifeste, et diverses expériences permettent de comparer les processus cognitifs quand un sujet est conscient et quand il ne l'est pas. Cette approche, qui évite d'avoir à définir la conscience, permet de délimiter ce qui lui est propre.

La seconde avancée est l'étude des corrélats neuronaux de la conscience. Cette approche consiste à repérer, au moyen de l'imagerie, les structures cérébrales nécessaires et suffisantes pour qu'émerge une expérience consciente. Plusieurs aires ont été supposées être associées à la conscience, mais des expériences ultérieures leur ont retiré

cette qualité. Aujourd'hui, les neuroscientifiques pensent qu'il n'existe pas une « aire de la conscience », mais que la conscience résulterait d'échanges d'informations entre de multiples aires cérébrales, et le cortex préfrontal serait indispensable à la mise en place de ces interactions. Mais surtout, on comprend mieux la dynamique temporelle de la conscience : on a notamment montré que la conscience est un phénomène tardif, qui n'est que l'aboutissement d'une succession d'événements neuronaux non conscients.

Ainsi, la conscience ne serait que la dernière étape d'une chaîne d'événements inconscients. C'est le modèle proposé par Stanislas Dehaene, du Laboratoire Neuro-imagerie cognitive, à Saclay, et ses collègues : pour que la conscience naisse, il faut d'abord que des aires spécialisées dans le traitement des informations sensorielles, par exemple le cortex

visuel, soient activées. Quand un seuil d'activation est dépassé, l'information est transmise au cortex préfrontal, puis redirigée à l'ensemble du cortex. Alors seulement l'information devient consciente.

Nous nous sommes sans doute trop focalisés sur la conscience qui ne représenterait qu'une petite partie des phénomènes qui traduisent notre présence au monde. Puisque la conscience ne semble finalement être que la partie émergée de l'iceberg de notre vie mentale, beaucoup se tournent vers l'étude de la partie immergée, la plus importante : l'inconscient. La décennie à venir devrait être riche en découvertes sur les mécanismes non conscients, et il n'est pas exclu que ce soit grâce à ces études que l'on finisse par pouvoir enfin définir précisément la conscience.

Sid Kouider

Institut Étude de la cognition,
École normale supérieure, Paris

Certaines études ont montré que des étudiants exposés à des mots associés aux personnes âgées – perte de mémoire, canne, fauteuil – marchent ensuite plus lentement dans les couloirs quand ils quittent la salle d'expériences, ce qui correspond au stéréotype que les personnes âgées sont lentes et faibles. De même, des mots ou des « images amorces » liées à la représentation stéréotypée d'une infirmière conduit à une augmentation des comportements d'entraide, et le fait d'amorcer des comportements associés aux politiques augmente la durée des prises de parole. Tous ces effets semblent se produire inconsciemment, sans que les participants réalisent la façon dont leur comportement a été influencé.

L'étude de ce que les psychologues sociaux nomment la menace du stéréotype a révélé que le simple fait de suggérer un stéréotype concernant son ethnicité ou son genre à une personne peut réduire sa performance scolaire ou professionnelle. Dans une série d'expériences, Claude Steele, de l'Université Stanford, aux États-Unis, a demandé à des étudiants de remplir un questionnaire où on les interrogeait sur leur appartenance ethnique; il a mis en évidence qu'un tel test, passé juste avant un examen, avait un impact négatif sur les résultats pour les étudiants appartenant à une minorité ethnique. Nalini Ambady, également à l'Université Stanford, a montré que même les petites filles de la garderie du campus de Harvard ont de moins bons résultats à un petit test de mathématiques, si on commence par leur rappeler de façon discrète qu'elles sont des filles. Quant aux stéréotypes positifs, ils ont l'effet inverse. Dans l'étude réalisée à la garderie du campus de Harvard, les petites filles d'origine asiatique obtenaient en moyenne de meilleurs résultats quand on leur rappelait leur origine ethnique, tandis qu'elles échouaient si l'amorçage leur rappelait qu'elles étaient des filles.

En fait, l'amorçage n'est pas forcément efficace. Ainsi, on a un temps pensé que si l'on affichait sur un écran de cinéma « Mangez du popcorn », de façon subliminale, c'est-à-dire si brièvement que l'on ne pouvait en avoir conscience, les ventes de popcorn augmenteraient. Les inquiétudes à propos de la publicité subliminale sont apparues au cours des années 1950 avec l'ouvrage de Vance Packard, *The hidden persuaders* (*La persuasion clandestine*). Il s'est avéré par la suite que ses affirmations étaient



fausses, mais beaucoup se demandent encore aujourd'hui s'il est possible que des messages subliminaux influent sur le comportement des consommateurs. Des données récentes ont effectivement montré que si une personne est motivée pour réaliser une action – se désaltérer par exemple – un message subliminal mettant en avant une marque de boisson peut déclencher l'achat de cette marque.

Quel est l'impact de la publicité ?

Mais une publicité non subliminale a elle-même un effet puissant sur notre inconscient. Une étude a récemment porté sur les publicités à la télévision. On proposait aux participants de regarder pendant cinq minutes un extrait de comédie et on leur offrait des biscuits apéritifs. Les chercheurs ont constaté que, pendant les pauses dédiées à la publicité durant la projection, les sujets consommaient davantage de biscuits dès qu'il s'agissait d'une publicité pour de la nourriture que pour un autre produit. Ainsi, les publicités pour de la nourriture amorcent le grignotage sans qu'il soit nécessaire de projeter un message subliminal. Ce n'est pas parce que nous sommes conscients d'un

message publicitaire et que nous croyons donc en contrôler les effets qu'il n'influe pas sur notre comportement.

Une partie de la recherche sur l'inconscient et le comportement est centrée sur la façon dont l'environnement physique influence notre état d'esprit. Dans les années 1980, Fritz Strack, à l'Université de Würzburg, en Allemagne, et ses collègues ont réalisé une série d'expériences qui ont montré l'effet inconscient que produisent, chez les sujets, leurs propres expressions faciales involontaires – sourires ou froncements de sourcils, par exemple. On demandait aux participants de tenir leur crayon soit entre les dents – activant les muscles qui servent à sourire –, soit entre leurs lèvres – contractant les muscles associés à une grimace. Ces expressions influencent sur les jugements de valeur qu'ils portaient sur les objets présents dans leur champ de vision. La conformation des muscles de la face amorce l'état psychologique associé à l'expression faciale correspondante.

Dans le même ordre d'idées, des études plus récentes ont montré que se souvenir d'un incident au cours duquel on a blessé quelqu'un peut provoquer le désir d'aider autrui, une façon de compenser un acte répréhensible. Dans une de ces études, on



© Tim Bower

■ BIBLIOGRAPHIE

J. Huang et J. Bargh, *The selfish goal : Autonomously operating motivational structures as the proximate cause of human judgment and behavior*, in *Behavioral and Brain Sciences* [à paraître 2014].

S. Kouider, *La conscience : dans une impasse ?*, *Cerveau & Psycho*, n° 56, pp. 38-45, 2013.

J. Bargh et al., *Automaticity in social-cognitive processes*, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 16, n° 12, pp. 593-605, 2012.

demandait aux sujets participant à l'expérience de se souvenir d'un comportement qui déclenchait un sentiment de culpabilité. Puis on leur demandait de se laver les mains, soi-disant pour éviter de disséminer le virus de la grippe dans la pièce où se déroulait l'expérience. Le fait de se laver les mains semblait évacuer toute culpabilité. Chez les sujets du groupe s'étant lavé les mains, toute attitude amicale ou serviable disparaissait, ce qui n'était pas le cas d'un groupe témoin ne s'étant pas lavé les mains. Ce phénomène est souvent nommé « effet Macbeth » en référence à Lady Macbeth qui, dans la pièce de Shakespeare, se lave les mains de façon compulsive.

De même, se protéger contre la maladie semble répondre à des besoins sociaux ou politiques. Dans une étude concernant des sujets appartenant à un courant politique conservateur, ceux qui venaient de se faire vacciner contre le virus de la grippe H1N1 étaient plus accueillants vis-à-vis d'immigrants que ceux qui n'avaient pas été vaccinés, comme si la protection contre le virus s'appliquait aux nouveaux arrivants qui cessaient d'être perçus comme des envahisseurs menaçant la culture du pays qui les accueillait.

De telles associations inconscientes sont également révélées par les métaphores, c'est-à-dire par la façon dont nous décri-

vons les personnes que nous rencontrons. Chacun connaît la signification d'une amie « proche » ou d'un père « froid ». Une théorie récente, dite de l'échafaudage conceptuel, affirme que nous utilisons souvent des métaphores parce que nos concepts sont très liés au monde qui nous entoure. Dans des expériences de sciences sociales, des sujets qui touchaient une tasse de café brûlant évaluaient autrui comme étant plus « chaleureux », plus amical et plus généreux que ceux qui tenaient, par exemple, un verre contenant un café frappé. On montre aussi que nos perceptions influencent notre jugement et nos comportements de façon métaphorique : ainsi, quand quelqu'un est assis sur un siège dur pendant une négociation, il adopte une ligne plus « dure » et accepte moins les compromis que s'il est installé dans un fauteuil confortable.

Nous avons tendance à évaluer inconsciemment, mais de façon grossière, tout ce avec quoi nous sommes en contact. Le psychologue clinicien Reinout Wiers, de l'Université d'Amsterdam, est récemment parti de ce constat pour mettre au point une approche thérapeutique efficace contre l'alcoolisme et la toxicomanie. Au cours du traitement, les sujets devaient observer diverses images associées à l'alcoolisme. Ils n'avaient pas d'instructions particulières, mais ils disposaient d'un levier qu'ils pouvaient repousser de façon répétée. Les psychologues ont observé que plus ils repoussaient le levier, plus ils développaient une conduite d'évitement de l'alcool. Ils finissaient même par éprouver des réactions de rejet vis-à-vis de l'alcool et rechutaient moins au bout d'un an que des sujets témoins n'ayant pas subi cet entraînement. Le mouvement visant à repousser quelque chose s'était transposé en un rejet de l'alcool permettant au sujet d'échapper à sa dépendance.

Le retour de Freud ?

Le travail expérimental le plus récent s'intéresse aux motivations et tente de répondre à la question : Que voulons-nous ? C'était bien sûr une des principales préoccupations de Sigmund Freud. Les théories modernes de la motivation diffèrent de celle proposée par le neurologue autrichien, parce qu'elles ne sont plus issues d'études de personnes présentant une maladie psychique. En outre, elles s'intègrent dans un système psychologique global, le même pour tous, et qui

peut fonctionner en mode conscient et en mode inconscient, alors que l'inconscient de Freud a ses propres règles, distinctes de celles qui contrôlent l'activité consciente.

En fait, en étudiant la psychologie du désir, les chercheurs ont découvert que la façon d'atteindre un objectif est à peu près la même, que nous agissions de façon consciente ou non consciente. Dans leurs travaux, Mathias Pessiglione et Chris Frith, lorsqu'ils étaient au Centre Wellcom Trust d'imagerie cérébrale de l'Université de Londres, avaient demandé à des sujets de repousser un levier aussi vite que possible quand on le leur demandait. Avant chaque essai, les sujets recevaient un indice soit conscient soit subliminal sur la récompense qu'ils obtiendraient. Ils ont montré que les sujets réagissaient de la même façon, que l'indice ait été perçu consciemment ou non, et qu'ils poussaient plus vite sur le levier quand la récompense était importante. L'imagerie cérébrale a révélé que les aires de la motivation s'activaient au cours de tous les tests, que la récompense soit annoncée de façon consciente ou subliminale.

Cette étude, entre autres, montre qu'un stimulus perçu inconsciemment suffit à inciter une personne à atteindre un but, alors même qu'elle n'en a pas conscience. Nul besoin de délibération consciente ou de libre arbitre pour agir !

Notre inconscient nous aide non seulement à choisir, mais aussi à trouver la

L'INCONSCIENT DICTE SA LOI, que nous soyons éveillés ou engloutis dans les profondeurs d'un rêve.

motivation pour agir. Les psychologues ont constaté depuis longtemps que les personnes à qui, dans une expérience, on attribue une position dominante adoptent des comportements égoïstes et corrompus, faisant passer leur intérêt personnel avant tout. Le besoin de dominer les autres dans un groupe se révèle souvent par des indices dont nous n'avons pas conscience. Dans une étude, des participants pris au hasard à qui l'on demandait de s'asseoir à la place du professeur faisaient peu de cas de ce que les autres pensaient d'eux et hésitaient

moins à exprimer des sentiments racistes et antisociaux que les participants assis dans la salle, en face du bureau.

Heureusement, de nombreuses personnes recherchent le bien-être d'autrui ; c'est le cas des parents qui placent l'intérêt de leurs enfants avant le leur. Ces individus préoccupés par autrui le resteraient-ils s'ils venaient à occuper une position de pouvoir ? Diverses études ont montré que ces individus conservent alors des attitudes altruistes, sans avoir conscience de leurs motivations. Ils sont aussi plus soucieux de ce que les autres pensent d'eux et sont moins sensibles aux stéréotypes racistes.

Freud a expliqué avec force détails comment nos désirs insatisfaits s'expriment par les images et les histoires qui peuplent nos rêves. La recherche récente explique de façon plus pragmatique comment notre inconscient contrôle la façon dont nous interagissons avec notre patron, nos parents, nos conjoints, nos enfants. Il dicte sa loi à chaque instant de notre vie, que nous soyons éveillés ou engloutis dans les profondeurs d'un rêve. ■

L'information scientifique de référence maintenant sur tablette et smartphone !

Avec l'application « Pour la Science », retrouvez dès leur sortie le mensuel *Pour la Science* à 5,49 € et son hors-série trimestriel *Dossier Pour la Science* à 5,99 € en version numérique optimisée pour tablette : lecture intuitive, sommaire interactif, contenus enrichis, feuilletage hors connexion, etc.

Découvrez aussi l'application « Pour la Science ».

Disponible sur
App Store



Flashez ce QR code avec votre mobile ou votre tablette pour télécharger immédiatement l'application.

Disponible sur
Google play



Téléchargez gratuitement
l'application sur App Store et Google Play.
Le 1^{er} numéro de *Pour la Science* est offert !



La double magie de l'étain 100

Thomas Faestermann

La structure particulière du noyau atomique de l'étain 100 en fait un candidat précieux pour tester la théorie nucléaire. Des expériences récentes ont permis de produire ce noyau et de mesurer certaines de ses propriétés.

Origine de l'Univers, structure de l'espace-temps, boson de Higgs... Les annonces médiatiques créent l'impression que les physiciens ne rêvent que de grandes questions portant sur les fondements de l'Univers, tandis que les domaines moins en vue seraient désormais bien connus et bien compris. S'agissant des atomes, on apprend ainsi dès le lycée que les noyaux atomiques sont formés de protons et de neutrons, lesquels sont eux-mêmes composés de quarks collés par des particules nommées gluons ; puis l'on entend que les chercheurs s'interrogent désormais sur la structure des quarks...

Tout cela n'est qu'apparence, car des questions de fond continuent à se poser dans les domaines moins médiatiques aussi ! Ainsi en est-il de l'étude des noyaux atomiques. Si l'on sait décrire aujourd'hui de façon détaillée les noyaux légers, nous sommes encore loin d'un modèle efficace pour la compréhension des noyaux lourds. Comme nous allons le voir, l'étude des noyaux dits magiques, voire doublement magiques, tel que l'étain 100 (voir la figure 1), est un passage obligé pour atteindre cet

L'ESSENTIEL

- Les physiciens cherchent à comprendre le noyau atomique à l'aide de modèles, en particulier le « modèle en couches ».
- Ce modèle décrit bien les noyaux légers, mais il est difficile à appliquer aux noyaux lourds en raison de leur complexité.
- Certains noyaux dits magiques font exception et sont donc intéressants à étudier expérimentalement.
- C'est le cas de l'étain 100, noyau magique à la fois par son nombre de protons et par son nombre de neutrons, et qui a fait l'objet de plusieurs expériences récentes.

objectif. Plusieurs résultats ont ainsi été obtenus sur l'étain 100 lors d'expériences récentes, menées en particulier à Darmstadt, en Allemagne.

En 1932, le Britannique James Chadwick découvrait qu'un troisième composant atomique s'ajoute à l'électron et au proton : le neutron. Depuis, la même question demeure : comment les nucléons, c'est-à-dire les protons et les neutrons, se répartissent-ils à l'intérieur du noyau ? Pour y répondre, le physicien russo-américain George Gamow développa à Léninegrad, dans les années 1930, l'idée de base du « modèle de la goutte liquide ». Le noyau atomique y est comparé à une goutte de liquide qui, comme une goutte d'eau, peut se déformer, mais en gardant un volume constant. De même que les molécules d'eau sont liées entre elles par des forces agissant localement et à l'échelle microscopique, chaque proton et chaque neutron exerce une très forte attraction sur ses voisins immédiats : c'est la force (ou interaction) nucléaire. La portée de cette force est si petite (de l'ordre du femtomètre, soit 10^{-15} mètre) qu'elle n'agit plus sur les nucléons plus lointains que les voisins immédiats.