

Même le traitement des mots peut échapper à la conscience!

Après la philosophie, passons à la physiologie : dans ce domaine, qui sont les pionniers de l'inconscient ?

Stanislas Dehaene : Durant le siècle qui a précédé Freud, énormément de recherches ont été menées en physiologie, en neurologie et en psychologie, notamment en France par Pierre Janet, qui avait largement anticipé les idées de Freud.

On peut également citer Hermann von Helmholtz. Au XIX^e siècle, ce physiologiste et physicien prussien s'est beaucoup intéressé à la perception, et il est le premier à avoir compris qu'elle fait appel à des « inférences inconscientes » : ce que nous percevons est le résultat d'une longue série de calculs sophistiqués et néanmoins inconscients, qui tirent des inférences statistiques à partir de données sensorielles imparfaites. Il y a donc une forme de logique de la perception : elle conclut à l'hypothèse la plus probable expliquant nos entrées sensorielles.

Toujours dans une perspective historique, plusieurs observations de cas pathologiques ont mis en évidence un traitement inconscient de l'information. C'est notamment le cas de la vision aveugle. De quoi s'agit-il ?

Stanislas Dehaene : Ces personnes, à la suite d'une lésion du cortex visuel primaire, affirment être devenues aveugles. Dans la vie quotidienne, elles se comportent effectivement comme telles. Pourtant, des expériences de laboratoire montrent qu'elles voient encore certaines stimulations, notamment le mouvement, sans s'en rendre compte : elles disposent d'une vision résiduelle inconsciente. Pour simplifier, je dirais que, si une mouche vient les embêter, elles font un geste le plus souvent dans la bonne direction pour se débarrasser de l'insecte. Le terme de « vision aveugle », *blindsight* en anglais, a été forgé par l'équipe de Lawrence Weiskrantz au milieu des années 1970, mais le phénomène avait été étudié auparavant par Ernst Pöppel.

Certains philosophes, entraînés par leur élan, ont considéré que cette vision aveugle validait l'idée de « zombie philosophique », c'est-à-dire une personne chez qui le traitement de l'information serait strictement normal, et à qui manquerait « seulement » la conscience. Cette idée me paraît absurde. En tout cas, la vision des patients avec *blindsight* n'a rien de normal. Pour

l'immensité majorité des comportements, ils sont aveugles. Il ne subsiste que quelques réactions visuelles élémentaires. Ce n'est pas une vision complète inconsciente.

Ces observations confortent l'idée d'un morcellement du traitement de l'information. Lorsque les aires visuelles du cortex sont endommagées, des circuits sous-corticaux, notamment le colliculus supérieur, continuent de traiter certaines informations de position ou de mouvement sans qu'elles puissent accéder à la conscience.

Comme dans l'héminégligence ?

Stanislas Dehaene : Ce trouble est plus complexe et implique des circuits corticaux de plus haut niveau, particulièrement dans le cortex pariétal. Les patients héminégligents n'orientent plus convenablement leur attention d'un côté de l'espace, typiquement le gauche. En conséquence, quand ils regardent une scène, ils ne prennent conscience que de la partie droite.

La théorie est qu'ils souffrent d'un déficit des signaux descendants, sans que les signaux montants ne soient affectés. Un stimulus présenté du côté gauche peut entraîner une cascade d'activité corticale initialement normale, ce qui distingue l'héminégligence de la vision aveugle, mais reste inconscient, car il ne reçoit pas en retour le soutien de signaux attentionnels. Ces patients démontrent combien il est important d'avoir à la fois des entrées

En fait, le modèle bayésien de l'inconscient permet une sorte de réconciliation entre inné et acquis

montantes, mais aussi un retour descendant attentionnel afin de prendre conscience de l'information reçue.

De très belles expériences ont été menées dès les années 1970 et 1980. Par exemple, on montre à un patient deux maisons identiques, sauf que dans l'une, toute la partie gauche est en feu. Le sujet ne constate aucune différence, car il ne voit que les parties droites. Pourtant, quand on lui demande dans quelle maison

➤ il préférerait vivre, il choisit toujours celle qui ne brûle pas. Des informations ont donc été traitées, mais inconsciemment.

Outre l'étude des dysfonctionnements, qu'est-ce qui a fait progresser les connaissances sur le fonctionnement de la conscience ?

Stanislas Dehaene : La révolution des sciences cognitives est en grande partie due à l'arrivée d'idées précises sur la computation. Les travaux d'Alan Turing en particulier, avec la machine portant son nom préfigurant l'ordinateur, et ceux de Claude Shannon sur la théorie de l'information ont bouleversé notre vision de ce qu'est un calcul. Ils montraient que des opérations mentales complexes pouvaient être effectuées par une machine.

La perspective s'est renversée. Schématiquement, avant Turing, l'inconscient était un mystère parce qu'on n'imaginait pas comment autant d'opérations pouvaient s'effectuer dans notre esprit sans que nous en ayons la moindre introspection. Après, ce sont les opérations inconscientes qui deviennent la norme. Et l'énigme est désormais : Qu'est-ce c'est que la conscience ? Et même, en a-t-on vraiment besoin ?

De là serait née l'idée d'inconscient cognitif. Quelle est-elle ?

Stanislas Dehaene : Le principe est simple : pratiquement toutes les opérations cognitives sont inconscientes. Le paradigme des sciences de la cognition est inspiré de la métaphore de l'ordinateur qui fait du cerveau un dispositif de traitement de l'information opérant de façon mécanique, non consciente.

D'ailleurs, au début des sciences cognitives, on a voulu chasser l'idée de conscience. La distinction entre conscience et non-conscience apparaissait trop grossière, «préscientifique». Seule comptait la nature des opérations mentales effectuées dans chaque cas particulier, notamment lors de la perception visuelle. C'est seulement depuis une vingtaine d'années que l'on est revenu sur cette idée, car on s'est aperçu qu'à stimulus identique, il y a tout de même une grande différence de traitement cognitif des informations selon que le sujet rapporte en avoir pris conscience ou non. Cela influe notamment sur ce qu'il peut faire de ces informations.

Par exemple ?

Stanislas Dehaene : Dans nos expériences, on présente des chiffres ou des mots de

La révolution des sciences cognitives est en grande partie due aux travaux d'Alan Turing et de Claude Shannon sur ce qu'est un calcul

façon extrêmement brève à des sujets qui tantôt les voient, tantôt ne les voient pas. Les mots masqués accèdent au lexique mental, sont partiellement compris, ont une influence sur nos décisions, nos choix... Cependant, lorsque le sujet voit les mots, la liste des opérations disponibles s'agrandit. Le sujet peut les mémoriser à long terme, les intégrer dans de longues phrases, les lire à haute voix... Autant de tâches impossibles tant que les mots restent inconscients.

Avec l'imagerie cérébrale, nous avons montré qu'entre percevoir inconsciemment et consciemment, on a affaire à un changement de type «tout ou rien» très important : c'est soit l'un, soit l'autre, de façon binaire, sans niveau intermédiaire entre les deux états. Un seuil distingue le conscient du non-conscient.

Toujours dans le domaine expérimental, une grande étape a été franchie lorsqu'on s'est rendu compte de la diversité des paradigmes qui manipulent la conscience chez le sujet normal. À ce propos, je cite souvent Bernard Baars, de l'institut de neurosciences de San Diego, qui, dans son livre *A Cognitive Theory of Consciousness*, en 1988, constate que l'on dispose de nombreux paradigmes expérimentaux, comme le masquage de mots ou d'images et bien d'autres illusions visuelles, où l'aspect subjectif, ce qui accède à la conscience du sujet, et l'aspect objectif, le stimulus réellement reçu, sont dissociés. C'est le cas dans la rivalité binoculaire : on présente à chaque œil une image différente et, alors que rien ne change dans ce stimulus objectif, les images alternent dans la conscience subjective.

Un autre exemple est celui de «cécité attentionnelle» mis au point en 1999 par Christopher Chabris et Daniel Simons, de l'université Harvard. Une expérience maintes fois répétée. Des participants sont

invités à regarder une vidéo montrant un match de basket et à porter leur attention sur le nombre de passes du ballon. Soudain, un homme déguisé en gorille traverse le terrain en gesticulant au milieu des joueurs. Pourtant, environ la moitié des participants ne le voient pas, tellement ils sont occupés à compter les passes !

La théorie bayésienne est un des modèles pour étudier cet inconscient cognitif. Que stipule-t-elle ?

Stanislas Dehaene : On retrouve ici les idées de Helmholtz. Notre cerveau recèlerait des modèles génératifs de haut niveau qui essaient de capturer les aspects les plus abstraits du monde extérieur, et que l'on utilise pour prédire les entrées sensorielles que l'on reçoit à un instant donné. À partir de ce qu'il sait du monde, votre cerveau anticipe ce que vos yeux vont voir, par exemple, qu'il est beaucoup plus probable de voir un visage à l'endroit plutôt qu'à l'envers. Dans ce contexte, percevoir c'est comprendre quel est le modèle de haut niveau compatible avec les informations reçues, tandis que l'ensemble des modèles constituerait une forme d'inconscient bayésien.

À la base de cette théorie se trouve le théorème de Bayes, une formule mathématique qui permet de faire des projections inverses et de déterminer la probabilité qu'un modèle interne soit correct, à partir de l'observation de ses conséquences sur le plan sensoriel. On estime que, dans le cerveau, les modèles sont organisés de façon hiérarchique. Les signaux descendants projettent ces modèles d'un niveau à l'autre jusqu'à prédire les entrées sensorielles du plus bas niveau, puis cette prédiction est comparée aux entrées sensorielles effectivement reçues, et les signaux d'erreurs remontent en sens opposé pour corriger ces modèles internes.