

CABINET DE CURIOSITÉS SOCIOLOGIQUES chronique de Gérald Bronner



Qui marche sur la Lune ?

La photographie d'un « homme » marchant sur la Lune a animé la communauté des internautes. Notre capacité à reconnaître des formes et des visages humains partout, héritée de nos ancêtres, en serait la cause.

L'homme a marché sur la Lune : pas de doute sur ce point, malgré quelques théories insensées prétendant le contraire. Cet homme s'appelait Neil Armstrong et il fit « un pas de géant pour l'humanité ». La question est ici différente : y a-t-il à l'heure où vous lisez ces lignes un homme se promenant tranquillement sur notre satellite naturel ? C'est une question que certains de nos concitoyens ont cru devoir poser à la vue d'une photo troublante obtenue grâce à *Google Moon* (un service qui permet de voir des images de la Lune fournies par satellite) : la silhouette d'un individu cheminant sur le sol lunaire.

Cette apparition mystérieuse a bien entendu fait le tour du Web, entraînant dans son sillage son lot désormais habituel d'élucubrations. Finalement, nous n'avons pas beaucoup changé depuis le XIX^e siècle où le *New York Sun* publia un canular connu sous le terme de *Moon hoax* affirmant que des observations faites par télescope avaient permis d'apercevoir des formes de vie humanoïdes sur la Lune.

Une observation méthodique a montré que ce marcheur lunaire n'était rien d'autre que la projection d'une ombre de cratère. Cette confusion vient d'un phénomène connu sous le nom de paréidolie qui vient du grec *para* (faux), et *eidolon* (apparence), et qui qualifie notre capacité à voir des éléments formels dans ce qui n'est qu'informel, par exemple des animaux ou des visages dans des nuages ou des taches sur un support.

Ces phénomènes suscitent, un peu partout sur la planète, de curieuses proces-

sions. Ainsi, sous une autoroute de Chicago, des milliers de pèlerins se massent depuis que, selon eux, l'image de la Vierge Marie serait apparue sur un mur de béton. Cette forme n'est qu'une combinaison de taches diverses, mais elle n'en inspire pas moins la dévotion. Et que dire de l'engouement suscité, à Clearwater en Floride, en 1999, par l'apparition de la Vierge sur la vitre d'un building et qui attira un million de personnes ?

La capacité à percevoir des formes dans la production de phénomènes aléatoires est une disposition constante de l'esprit humain qui pourrait être un héritage biologique d'un

Quand la technologie se met au service de nos réflexes les plus ancestraux, l'homme préhistorique refait son apparition...

temps où elle constituait un avantage sélectif face à un ennemi ou un prédateur. Elle permettait, par exemple, de distinguer un homme ou un animal à l'affût dissimulé dans un bosquet. Ainsi, dans un contexte hostile, mieux vaut avoir trop d'imagination que pas assez, et anticiper des dangers... qui n'existent pas. Ceux, parmi nos ancêtres, qui étaient dotés de cette imagination du pire avaient plus de chances de survivre que les autres.

Mais, aujourd'hui, ce réflexe dont nous avons hérité est devenu encombrant dans une société qui produit de plus en plus d'images. La probabilité que le hasard engendre des formes qui paraîtront signifiantes à l'esprit victime de paréidolie

dépend du nombre d'images disponibles. Cet esprit considérera que ces formes (le visage d'un barbu qu'il prendra pour le Christ, par exemple) sont trop improbables pour avoir été produites par le hasard.

Ce raisonnement confond les catégories du particulier et du général. En d'autres termes, il est vrai qu'une tache de graisse ou d'humidité a une chance infinitésimale de former quelque chose qui ressemble au visage de la Vierge ou à la silhouette d'un homme marchant sur la Lune. Toutefois, il est faux de considérer que la chose est impossible. Elle devient même banale si l'on considère le

nombre colossal de taches d'humidité qui se forment chaque jour dans le monde, et que l'on met à disposition de tous des outils susceptibles de les repérer. Ainsi, chaque année, le hasard produit des figures qui, en raison des dispositions naturelles de l'homme à

percevoir du sens dans ce qui n'en a pas ou des formes dans l'informe, sont interprétées comme des signes. Ici, c'est le Christ, là le Bouddha ou Lénine, selon la sensibilité de chacun. Quand la technologie se met au service de nos réflexes les plus ancestraux, l'homme préhistorique refait son apparition dans notre contemporanéité. Et un mauvais réflexe fait alors une bonne histoire, ou une bonne photo que partagent des centaines de milliers d'internautes...

Gérald BRONNER est professeur de sociologie à l'Université Paris-Diderot.

Voir : <http://www.mirror.co.uk/news/world-news/who-man-moon-strange-figure-4044903>

DÉCRYPTER LE CERVEAU : les outils du XXI^e siècle

Rafael Yuste et George Church

**Comment le cerveau produit-il nos pensées
et nos émotions ? Pour le comprendre, les scientifiques
devront disposer d'outils permettant de scruter
l'activité des circuits cérébraux neurone par neurone.**

Malgré un siècle de recherches actives, les scientifiques ignorent toujours ce qui se passe dans l'organe de moins d'un kilogramme et demi qui est le siège de toute activité consciente humaine. Beaucoup ont essayé de s'attaquer à ces questions en examinant les systèmes nerveux d'organismes plus simples. En fait, 15 années se sont écoulées depuis que les chercheurs ont cartographié les connexions de chacune des 302 cellules nerveuses du nématode *Caenorhabditis elegans*. Pour autant, le schéma de câblage de ce minuscule ver n'a pas permis de comprendre comment ces connexions donnent naissance à des comportements même rudimentaires, tels que l'alimentation et la reproduction.

Chez l'homme, la difficulté rencontrée pour établir un lien entre anatomie et comportement est encore plus grande. Les médias font régulièrement état d'imageries cérébrales montrant que des zones particulières du cerveau s'activent lorsqu'on se sent rejeté, lorsqu'on parle une langue étrangère, etc. Ces annonces peuvent donner l'impression que les techniques actuelles fournissent de nouvelles connaissances fondamentales sur le fonctionnement du cerveau. C'est une fausse impression.

Un exemple notable de cette illusion est une étude récente largement médiatisée, où l'on a identifié une cellule cérébrale particulière qui a émis un signal électrique en réaction à la vue du visage de l'actrice américaine Jennifer Aniston. Bien qu'ayant fait sensation, la découverte du « neurone Jennifer Aniston » ne nous avance pas beaucoup. Nous sommes toujours dans la plus totale ignorance de la façon dont les impulsions

L'ESSENTIEL

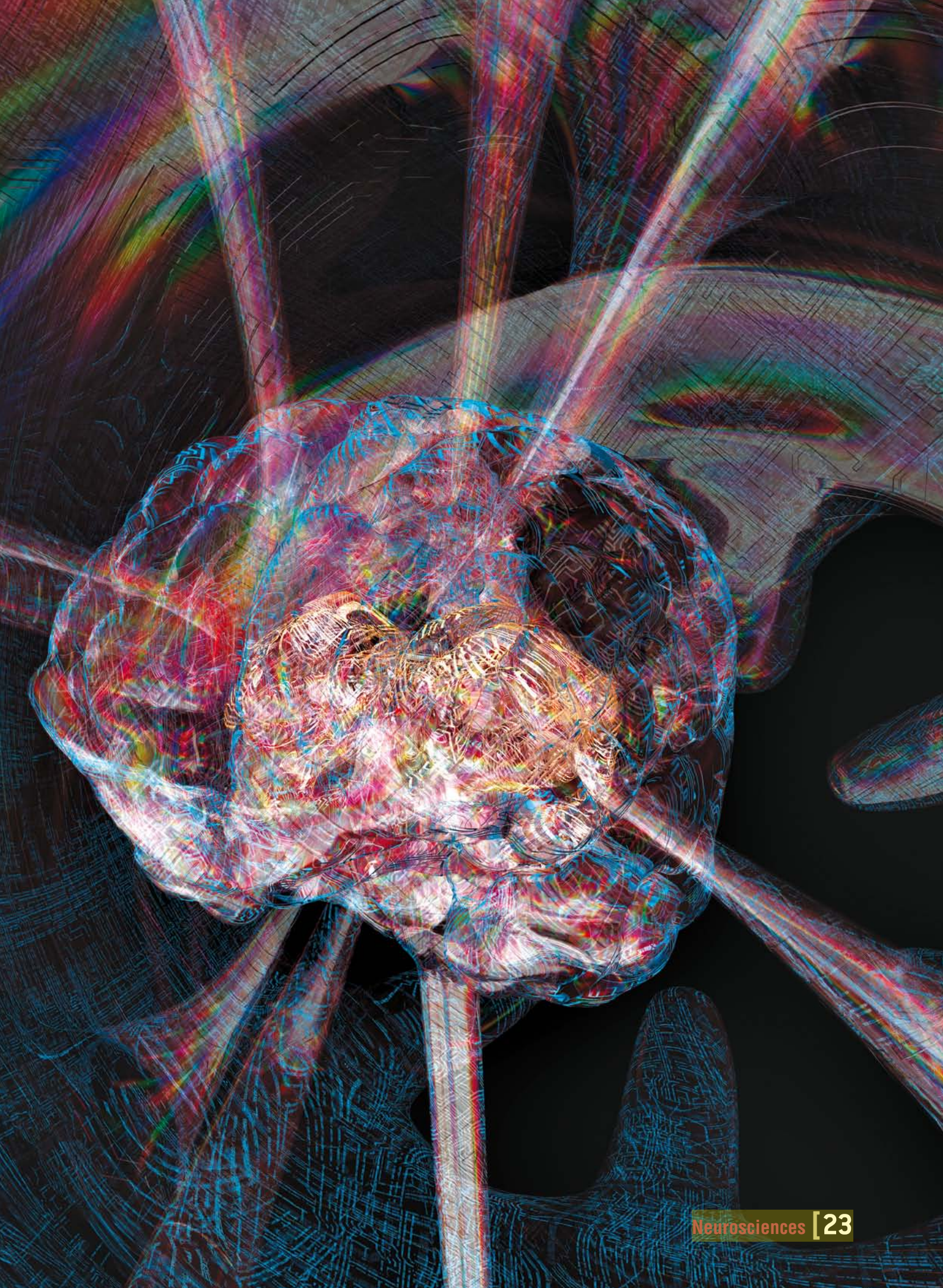
■ **Le cerveau et son fonctionnement restent l'un des grands mystères de la science.**

■ **De nouveaux outils, permettant d'analyser le fonctionnement de circuits formés d'une multitude de neurones, sont nécessaires pour progresser.**

■ **Plusieurs techniques d'enregistrement ou de contrôle de l'activité de circuits cérébraux entiers commencent à voir le jour.**

■ **Des projets de grande envergure sont dévolus à cet aspect, notamment l'initiative BRAIN aux États-Unis.**

Bryan Christie



électriques de ce neurone influent sur la capacité de reconnaître le visage de Jennifer Aniston et d'établir un lien avec la série télévisée *Friends* où joue cette actrice. Pour que le cerveau reconnaisse l'actrice, un vaste ensemble de neurones doit probablement s'activer, neurones qui communiquent entre eux à l'aide d'un code non encore déchiffré.

Le neurone Jennifer Aniston est aussi un bon exemple de la croisée des chemins à laquelle se trouvent les neurosciences. Nous disposons de techniques permettant d'enregistrer l'activité de neurones isolés dans le cerveau humain. Mais pour progresser vraiment, les chercheurs ont besoin de nouvelles techniques qui leur permettront de sonder et de modifier l'activité électrique de milliers, voire de millions, de neurones – des techniques capables de déchiffrer ce que l'Espagnol Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), pionnier de la neuroanatomie, appelait « les jungles impénétrables où de nombreux chercheurs se sont perdus ».

Un besoin criant de nouvelles techniques

Avec de telles percées méthodologiques, on pourrait, en principe, combler peu à peu les lacunes dans notre connaissance de la succession des événements qui se déroulent entre l'activation des neurones et la cognition (perception, émotion, prise de décision) et, en fin de compte, la conscience elle-même. Le déchiffrement des schémas précis de l'activité cérébrale sous-jacente à la pensée et aux divers comportements fournira également des informations essentielles sur le dysfonctionnement des circuits neuronaux dans des troubles psychiatriques et neurologiques tels que la schizophrénie, l'autisme, les maladies d'Alzheimer ou de Parkinson.

Des appels à des fonds en avant des techniques d'étude du cerveau ont commencé à être entendus en dehors des laboratoires. De fait, l'administration du président américain Barack Obama a annoncé l'année dernière le lancement d'une vaste initiative en faveur du développement de neurotechnologies innovantes, nommée BRAIN (*Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies*, ou Recherches sur le cerveau par le développement de neurotechnologies innovantes). Cette initiative constitue, dans ce second mandat du président, l'effort le plus visible consacré à la science lourde, la « Big Science ».

■ LES AUTEURS



Rafael YUSTE est professeur de sciences biologiques et de neurosciences à l'Université Columbia, aux États-Unis. Il codirige l'Institut de la fondation Kavli pour la science du cerveau.



George CHURCH est professeur de génétique à l'Université Harvard, aux États-Unis.

Le cerveau humain en chiffres

- Une masse d'environ 1,3 à 1,5 kilogramme, dont 80 % sont constitués par le cortex
- De l'ordre de 86 milliards de neurones, dont 16 milliards pour le cortex
- Un nombre similaire de cellules non neuronales
- Un cortex de quatre millimètres d'épaisseur et présentant une surface de 2,5 mètres carrés
- 10^{13} à 10^{15} connexions synaptiques
- 20 % de la consommation d'oxygène par l'organisme

Le projet BRAIN, initialement financé à hauteur de 100 millions de dollars (74 millions d'euros) en 2014, vise à développer des techniques permettant d'enregistrer les signaux électriques et chimiques émanant de cellules cérébrales beaucoup plus nombreuses, voire de régions entières du cerveau. BRAIN vient compléter d'autres grands projets de neurosciences menés en dehors des États-Unis. Le projet *Human Brain Project* (Projet du cerveau humain), financé par l'Union européenne, est un effort de recherche de 1,2 milliard d'euros sur dix ans, qui vise à élaborer une simulation informatique de l'ensemble du cerveau. D'ambitieux projets ont également été lancés en Chine, au Japon et en Israël. Le consensus mondial qui pousse actuellement à investir dans la recherche sur le cerveau rappelle d'autres initiatives d'après-guerre de recherches scientifiques et technologiques concentrées sur des priorités nationales urgentes : l'énergie et l'armement nucléaires, l'exploration spatiale, l'informatique, les énergies alternatives, le séquençage de génomes. Désormais, c'est le siècle du cerveau qui s'ouvre à nous.

Retracer comment les cellules cérébrales forgent le concept de Jennifer Aniston (ou une autre entité mentale) constitue pour le moment un obstacle insurmontable. Cela exige de passer d'une mesure effectuée sur un seul neurone à la compréhension de la façon dont une assemblée de neurones établit des interactions complexes pour créer une entité globale – ce que les scientifiques nomment une propriété émergente.

La résistance mécanique ou l'état magnétique d'un matériau, par exemple, émergent des interactions d'une multitude de molécules ou d'atomes. Considérons par exemple des atomes de carbone. Les mêmes atomes peuvent se lier pour former soit du diamant, le plus dur des matériaux, soit du graphite, si mou qu'il permet d'écrire avec sur du papier. Dureté ou mollesse, ces propriétés émergentes ne dépendent pas des atomes pris isolément, mais de l'ensemble de leurs interactions.

De la même façon, le cerveau présente probablement des propriétés émergentes qui restent totalement inintelligibles si l'on examine des neurones isolés ou même si l'on dispose d'une image grossière de l'activité de grands groupes de neurones. La perception d'une fleur ou le rappel d'un souvenir d'enfance mettent en jeu l'activité de circuits cérébraux qui véhiculent des