

Les pièges des corrélations

La revue médicale *New England Journal of Medicine* a récemment publié un article montrant une corrélation entre le nombre de prix Nobel par habitant dans un pays donné et la consommation annuelle de chocolat de ces habitants ! L'étude est rigoureuse et le résultat statistique incontestable. La conséquence éventuelle sur notre mode de vie ne serait pas désagréable, et encouragerait la tendance naturelle pour beaucoup. Le chocolat contient de nombreuses substances, telles que les flavanoïdes, dont les effets physiologiques sont avérés. Cette logique suffit-elle à ce que tous les Français se dopent au chocolat pour augmenter le nombre de nos prix Nobel ? Non, comme le reconnaissent eux-mêmes les auteurs de cet article, les causes de la corrélation observée étant à rechercher à un autre niveau : ce sont les mêmes facteurs économiques et sociaux qui conduisent à consommer du chocolat et à atteindre un niveau d'études permettant un éventuel accès à la nobélisation.

■ BIBLIOGRAPHIE

H. Chneiweiss, Does cognitive enhancement fit with the physiology of our cognition? in J. Illes et B. Sahakian (eds.), Oxford Handbook of Neuroethics, pp. 295-308, Oxford Univ. Press, 2011.

B. Sahakian et S. Morein-Zamir, Neuroethical issues in cognitive enhancement, *J. Psychopharmacol.*, vol. 25(2), pp. 197-204, 2011.

M. Smith et M. Farah, Are prescription stimulants « smart pills » ? The epidemiology and cognitive neuroscience of prescription stimulant use by normal healthy individuals, *Psychol Bull.*, vol. 137(5), pp. 717-741, 2011.

D. Repantis et al., Modafinil and methylphenidate for neuroenhancement in healthy individuals : A systematic review, *Pharmacol. Res.*, vol. 62(3), pp. 187-206, 2010.

en particulier des oméga-3 et oméga-6. Ce sont des composants essentiels des membranes des cellules du système nerveux et ils participent à la communication entre neurones. Les travaux réalisés chez le rongeur ont montré de façon reproductible que l'apport alimentaire enrichi en acides gras polyinsaturés ralentit le déclin cognitif.

Qu'en est-il chez l'homme ? La comparaison des alimentations de différentes populations n'a rien montré. L'apport éventuel des acides gras polyinsaturés est probablement masqué par une myriade d'autres facteurs. Alors les biologistes se sont tournés vers des patients atteints de maladie d'Alzheimer et ont enrichi leur alimentation. Toujours rien. Probablement les patients ont-ils reçu ces compléments alimentaires trop tard. En un mot, la quête continue. D'autres apports alimentaires ont été testés : la citruline, active chez le rat vieillissant, diverses formes de choline, l'acétyl-L-tyrosine, des précurseurs de l'ATP, ou encore les extraits de ginkgo biloba ou de ginseng. Quel que soit la racine ou l'extrait porté au rang de fontaine de jouvence depuis des lustres, rien n'a fait la preuve – scientifique – de son efficacité. Les faits sont têtus.

Pour développer des stratégies d'amélioration cognitive, il faudra des molécules non toxiques et efficaces, favorisant l'épanouissement de la personne concernée. Notre activité cérébrale n'est pas seulement la synthèse de l'activité et de la coordination de nos réseaux de neurones. Nous existons avec et par les autres ; nous existons en tant qu'individu social, à l'intersection du déterminisme du cerveau-organe et du probabilisme du cerveau social. L'individu ne peut pas s'isoler des autres en absorbant des molécules qui l'amélioreraient et l'assujettiraient à une norme sociale ou économique. Un des risques liés à l'amélioration cognitive serait de voir des individus de plus en plus performants au service de l'économie dominante, mais de plus en plus isolés socialement.

Comment nos arrière-arrière petits-enfants nous considéreront-ils ? Comme des dinosaures qui croyaient encore à un cerveau mécanique, qu'il suffit de stimuler au moyen de quelques molécules pour qu'il « fonctionne mieux » ? Quand nos descendants observeront la ruche que nous construisons, ils nous verront en train de stimuler notre vigilance avec de la caféine et souriront au fait que des génies de

l'organisation d'entreprise n'aient pas vu que la machine à café et l'effet de socialisation autour de la consommation d'un café étaient beaucoup plus importants que le café lui-même. Ils auront compris que stimuler les capacités cérébrales d'une personne isolée ne présente guère d'intérêt, mais que stimuler les capacités d'interaction apporte beaucoup. Par ailleurs, l'amélioration cognitive ne passera sans doute pas par des pilules : qui accepterait d'échanger un expresso contre une pilule contenant la même dose de caféine ?

L'environnement : le meilleur des psychostimulants

Nos arrière-arrière petits-enfants auront délaissé la mesure du temps de réaction et du nombre de chiffres retenus dans une liste, mais ils auront développé des mesures permettant d'évaluer la capacité de coopération, le partage des tâches et des savoirs, la mise en réseau, la collégialité. Ils auront compris que l'amélioration de la performance qu'il faut espérer ne réside ni dans une vitesse augmentée, ni dans une capacité renforcée de mémoire, ni dans une aptitude à échapper au sommeil, mais dans une capacité d'éveil à l'autre, de confiance pour collaborer à un projet commun.

Notre époque leur paraîtra comme un des sommets de la guerre des ego, alors que la solution pourrait résider dans le développement des égaux. Un phénomène aussi complexe que la pensée ne peut se résumer à l'activité plus ou moins stimulée d'un récepteur de l'adénosine et la capacité cognitive d'un individu ne peut être isolée de son environnement.

Ainsi, les substances licites ou non consommées pour améliorer ses capacités cognitives sont au mieux des leurres, au pire dangereuses pour la santé quand elles sont consommées sur le long cours. S'il est essentiel de continuer les recherches pour soulager les malades et ralentir les pathologies neurodégénératives, entre autres, il n'est pas certain que des molécules actives chez ces malades auraient le moindre effet chez des personnes saines. En revanche, même chez les malades, le rôle positif d'un environnement stimulant est de plus en plus pris en compte. Et si un tel environnement, était, tant chez les personnes saines que chez les malades, le meilleur stimulant cérébral ? ■

Abonnez-vous à **POUR LA SCIENCE**

Et restez au cœur de l'actualité scientifique internationale !



Pour la Science (12 numéros)
+ Dossier Pour la Science (4 numéros)

1 an • 76 € seulement
au lieu de 102,70 €

OFFRE EXCEPTIONNELLE « NUMÉRO SPÉCIAL »

POUR LA SCIENCE

Bulletin à découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement dans une enveloppe non affranchie à : Service abonnements • Pour la Science • Libre réponse 90 382 • 75281 Paris Cedex 06

☐ **Oui, je m'abonne 1 an et reçois 12 n° de Pour la Science + 4 n° de Dossier Pour la Science au prix de 76 €* (au lieu de 102,70 €, prix de vente au numéro). Je bénéficie également des versions numériques sur www.pourlascience.fr**

* Offre valable en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter au prix de l'abonnement : Europe 16 € – autres pays 35 €.

+ En cadeau, à l'occasion de la sortie du nouveau numéro spécial de Pour la Science, je choisis 2 précédents numéros parmi les titres suivants :



☐ N° 326 - 077326
Déc. 2004



☐ N° 338 - 077338
Déc. 2005



☐ N° 350 - 077350
Déc. 2006



☐ N° 361 - 077361
Nov. 2007



☐ N° 373 - 077373
Nov. 2008



☐ N° 385 - 077385
Nov. 2009



☐ N° 397 - 077397
Nov. 2010



☐ N° 409 - 077409
Nov. 2011

Retrouvez tous les numéros parus sur www.pourlascience.fr

Je souhaite recevoir gratuitement la newsletter Pour la Science à l'adresse e-mail suivante (à remplir en majuscule) :

_____ @ _____

J'indique mes coordonnées :

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

CP : _____ Ville : _____

Pays : _____ Tél. (facultatif) : _____

Je choisis mon mode de règlement :

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Par carte bancaire

Numéro _____

Date d'expiration _____ Signature obligatoire

Clé (les 3 chiffres au dos de votre CB) : _____

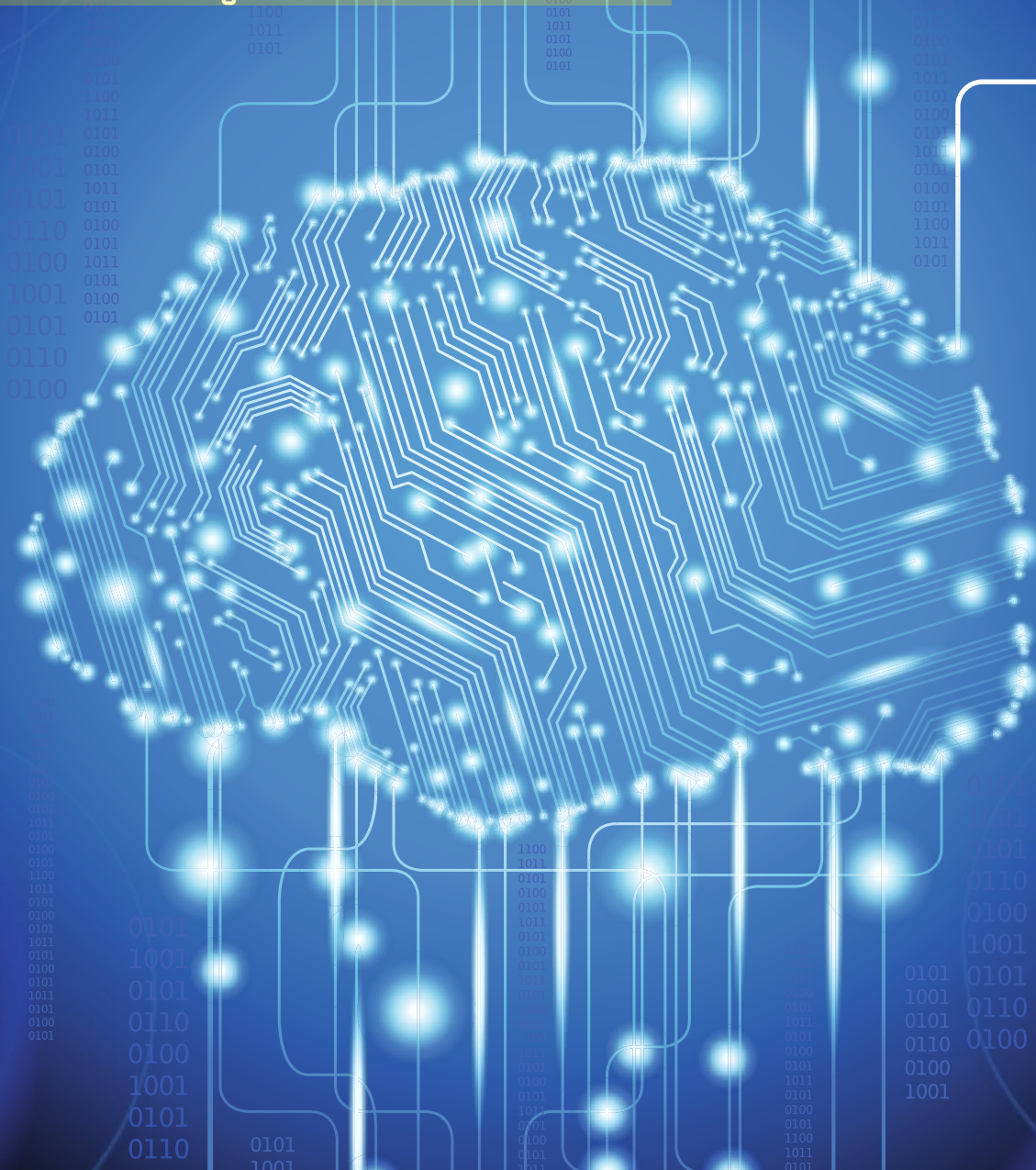
La conscience

Comment la déceler ?

Olivia Gosseries et Steven Laureys

Grâce à des techniques d'imagerie cérébrale mieux adaptées, on détecte des signes de conscience chez des personnes qui ne communiquent pas.

Peut-être saura-t-on bientôt repérer le moment où émerge la conscience.



Qu'est-ce que la conscience ? Répondre à cette question apparemment anodine reste un défi notamment pour les neuroscientifiques. Chacun a une intuition de ce que signifie ce terme, mais le définir reste d'une autre envergure. La réponse de saint Augustin à qui l'on demandait de définir le temps pourrait s'appliquer à la conscience : « Si personne ne m'interroge, je le sais ; si je veux répondre à la demande, je l'ignore. » Outre sa définition, la conscience soulève d'innombrables questions : quand naît-elle chez l'enfant ? Comment la déceler chez le sujet qui a sombré dans le coma ?

S'il faut tenter une définition, disons que la conscience correspond à ce que nous perdons lorsque nous nous endormons profondément et ce que nous récupérons quand nous nous réveillons. Toutefois, on s'accorde à dire que la conscience présente deux composantes indispensables : l'éveil et la perception consciente. L'éveil se caractérise par une ouverture prolongée des yeux et est sous-tendu par l'activation du tronc cérébral ainsi que de ses projections vers le thalamus et le cortex. La perception consciente correspond à l'ensemble des expériences subjectives présentes, passées et futures. Elle est définie au plan clinique par des comportements volontaires tels qu'une réponse à la commande ; elle dépend de l'activité du cortex frontal et pariétal, encore nommé réseau fronto-pariétal, et de ses connexions avec le thalamus, une aire cérébrale profonde, relais central des informations distribuées aux différentes aires cérébrales. La conscience résulte donc de l'interaction des activités du cortex cérébral, du tronc cérébral et du thalamus.

L'éveil et la perception consciente vont généralement de pair. Par exemple, quand nous nous endormons, ces deux composantes diminuent progressivement. Pourtant, ce n'est pas le cas durant le sommeil paradoxal (c'est-à-dire la principale période des rêves) où nous sommes relativement conscients, mais pas éveillés, ou encore dans certains états pathologiques, tels que les crises d'épilepsie, le somnambulisme ou encore le syndrome d'éveil non répondant (état végétatif), sur lequel nous reviendrons, et où nous sommes plus éveillés que conscients.

La perception consciente comporte deux versants : le niveau et le contenu. Le

premier se rapporte à la question : « Cette personne est-elle consciente ? », alors que le second porte sur la question : « Cette personne est consciente, mais de quoi ? » Le niveau de conscience se caractérise par la conscience d'un flux toujours changeant d'états mentaux spécifiques, alors que les contenus de la conscience sont des états transitoires dont nous sommes conscients à chaque instant. Le contenu de la conscience peut être interne ou externe. La conscience externe, c'est-à-dire celle de l'environnement, est associée à une expérience vécue au travers des différentes modalités sensorielles (vision, audition, odorat, etc.). La conscience interne se réfère aux processus mentaux qui ne requièrent pas la médiation de stimulus sensoriels externes, et inclut par exemple les pensées spontanées, le discours intérieur, la rêverie et l'imagerie mentale.

Les états de conscience altérée

Il existe plusieurs états de conscience altérée : le coma, l'état végétatif, l'état de conscience minimale. Nous allons les décrire rapidement avant d'examiner comment les résultats récents issus de l'étude de ces états, mais aussi d'une activité cérébrale négligée jusqu'à présent, l'état de repos, permettent de préciser la définition de la conscience.

Commençons par le coma. Après une lésion cérébrale aiguë qui peut être d'origine traumatique (un accident) ou non traumatique (un arrêt cardiaque), le patient perd connaissance et sombre dans le coma. Si les lésions cérébrales sont trop importantes, le patient décède dans les jours qui suivent (mort cérébrale).

Depuis le développement des techniques de ventilation mécanique dans les années 1950, la définition de la mort est passée d'une mort cardiaque, définie par une cessation des fonctions respiratoires et cardiaques, à une mort cérébrale. La mort cérébrale, ou le coma dépassé, implique la perte irréversible de toutes les fonctions cérébrales. On observe parfois chez ces patients des mouvements ralentis provoqués par une activité cérébrale réflexe résiduelle.

Le coma se caractérise par une absence totale d'ouverture des yeux et une absence de conscience de soi et de l'environnement. Cette pathologie résulte d'une atteinte

L'ESSENTIEL

- Il existe plusieurs niveaux de conscience possibles après un grave accident cérébral.
- On distingue des états de conscience où le sujet n'est ni éveillé ni conscient (coma), où il est éveillé, mais non conscient (éveil non répondant), et où il est éveillé et soit partiellement conscient (état de conscience minimale), soit totalement conscient (syndrome locked-in).
- Mais les nouvelles techniques d'exploration du cerveau révèlent que des sujets apparemment non conscients perçoivent dans certains cas les stimulus venant de l'extérieur.
- En outre, la stimulation profonde du thalamus semble efficace chez certains patients pour restaurer une conscience normale.