



# Cerveau & Psycho

SPÉCIAL  
NUMÉRO

100

## COMMENT LA RÉVOLUTION DU CERVEAU VA CHANGER NOS VIES

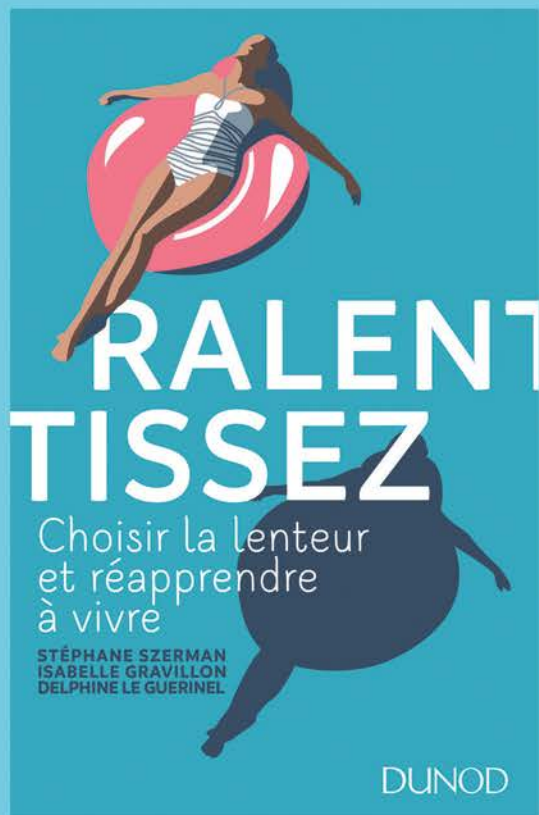
Intelligence,  
santé, sommeil,  
écrans, bien-être,  
concentration,  
éducation...



*Laurent Cohen*  
NEUROLOGUE

*Christophe André*  
PSYCHIATRE

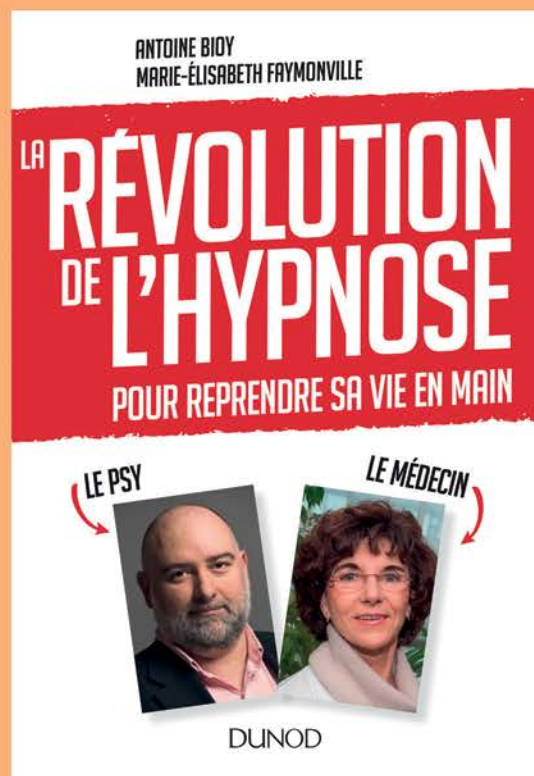
RÉDACTEURS  
EN CHEF INVITÉS



9782100775927 - 14,90€

## IL Y A URGENCE À RALENTIR !

Nous courons du matin au soir, captifs d'une course contre la montre. Et pourtant l'art de la lenteur peut nous permettre de réapprendre à vivre mieux, ensemble et durablement vers un lent demain qui chante !



9782100778133 - 13,90€

## L'HYPNOSE, COMMENT ÇA MARCHE ?

Antoine Bioy, psychologue clinicien, et Elisabeth Faymonville, médecin spécialisée dans le traitement de la douleur, répondent à cette question et à bien d'autres en nous donnant quelques conseils pour nous familiariser avec cette pratique.

**NOS CONTRIBUTEURS**


p. 16

**Lionel Naccache**

p. 24

**Isabelle Arnulf**

p. 32

**Rebecca Shankland**

p. 32

**Sophie Lantheaume**

p. 40

**J.-P. Lachaux**

p. 46

**Franck Ramus**

p. 46

**Ghislaine Labouret**

p. 50

**Elena Pasquinelli**

p. 56

**Olivier Houdé**

p. 62

**Johannes Ziegler**

p. 68

**Stanislas Dehaene**

p. 68

**Marie Amalric**

p. 82

**Boris Chaumette**

p. 86

**Richard Levy**

p. 90

**Michel Lejoyeux**

p. 90

**Bénédicte Barbotin**
**ÉDITORIAL**

**SÉBASTIEN  
BOHLER**
*Rédacteur en chef*

# À nos jeunes années...

Quand nous avons commencé à expliquer autour de nous que nous préparions un numéro spécial pour la 100<sup>e</sup> édition de *Cerveau & Psycho*, tout le monde s'est écrié avec enthousiasme : « Les 100 ans de *Cerveau & Psycho*, excellente idée ! » J'ai tout de suite dû calmer leurs ardeurs : *Cerveau & Psycho* n'a pas encore 100 ans. Et entre nous, je ne suis pas pressé, parce que j'étais là à sa naissance...

Que se passait-il en 2003 ? Notre premier numéro portait sur le thème de l'intelligence. Le thème revient ici sous forme d'une interrogation : serions-nous moins intelligents qu'il y a quinze ans, comme le laissent penser certaines études ? Toujours en 2003, je me souviens qu'un jeune chercheur, Olivier Houdé, écrivait : « Il faudrait développer une pédagogie nouvelle et individualisée qui soit informée des avancées récentes de l'imagerie cérébrale. » Eh bien, c'est lui qui nous annonce aujourd'hui que l'essai est (presque) transformé : la pédagogie individualisée a vu le jour. Elle s'inspire de la forme du cerveau des enfants pour concevoir des enseignements sur mesure.

Il a suffi de quinze ans pour que les neurosciences envahissent notre société. Pour que l'on parle de neuroéducation, de neuroéconomie, de neurodroit ; pour que la méditation, naguère réservée aux mystiques, intègre le giron des neurosciences. Nous sommes heureux d'avoir accompagné cette révolution. C'est important, parce que le monde change très vite, pas toujours d'une façon amicale pour notre cerveau (l'inconnue dominante est le numérique) et qu'il est essentiel de savoir comme celui-ci peut ou non s'y adapter.

Sur la gauche de cette page, vous pouvez admirer un des plus beaux rassemblements de têtes pensantes sur les sujets que nous affectionnons. Honnêtement, nous avons du mal à toutes les faire tenir sur cette page. Nous avons pu les réunir grâce au talent et à l'énergie de deux de nos plus fidèles contributeurs qui sont ici rédacteurs en chef invités, Christophe André et Laurent Cohen. Ce sont eux qui vont vous accompagner dans ce numéro. Un psychiatre et un neurologue. Tout un symbole... ●

# SOMMAIRE

N°100 JUIN 2018



p. 12

p. 12-13

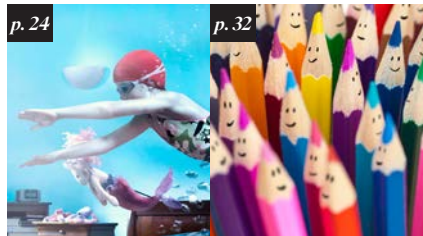
## L'ÉDITO DES RÉDACTEURS EN CHEF INVITÉS

### Le big bang des sciences cognitives

Séparées il y a cinquante ans, la neurologie et la psychiatrie n'ont cessé de se rapprocher. Avec l'essor des sciences cognitives, elles se retrouvent enfin.  
Christophe André et Laurent Cohen

p. 6 ACTUALITÉS

- Une nouvelle méthode pour combattre son stress
- Que disent nos sourcils ?
- Nuit blanche : menace sur notre cerveau
- Football : tout est dans la confiance
- Libérez de l'espace mémoire !



p. 24

p. 32

p. 15-38

## UNE NOUVELLE SCIENCE DU SOI

p. 16 NEUROSCIENCES

### Quelqu'un a-t-il vu la conscience ?

Aujourd'hui, la conscience se laisse observer par les scanners.  
Lionel Naccache

p. 24 INCONSCIENT

### La nouvelle interprétation des rêves

Non, les rêves ne mettent pas en scène nos désirs et nos frustrations. Mais ils aident à se préparer pour des événements cruciaux.  
Isabelle Arnulf

p. 32 PSYCHOLOGIE

### Vers une science du bonheur

Le bonheur est en partie imprévisible, mais certains ingrédients le favorisent. Depuis vingt ans, la psychologie positive les recense.  
Rebecca Shankland et Sophie Lantheaume

p. 50



p. 46

p. 39-53

## DES CLÉS POUR S'ADAPTER AU MONDE D'AUJOURD'HUI

p. 40 NEUROSCIENCES COGNITIVES

### La maladie de l'inattention

Dans un monde truffé de technologies, connaître les limites de son propre cerveau est un enjeu vital pour ne pas être débordé.  
Jean-Philippe Lachaux

p. 46 INTELLIGENCE

### Demain, tous crétiens ? Ou pas...

Selon certaines études, notre intelligence serait en déclin. Qu'en est-il réellement ?  
Franck Ramus et Ghislaine Labouret

p. 50 COGNITION

### Les écrans transforment-ils notre cerveau ?

Jeux vidéo, smartphones, tablettes : quels effets ont ces outils sur les neurones des jeunes et des moins jeunes ?  
Elena Pasquinelli



p. 56



p. 62

p. 55-70

## L'ESSOR DE LA NEUROÉDUCATION

p. 56 **ENSEIGNEMENT**

### Pour une école adaptée à chaque cerveau

En révélant les différences cérébrales entre enfants, les neurosciences proposent des pédagogies adaptées aux besoins de chacun.  
Olivier Houdé

p. 62 **DÉVELOPPEMENT**

### Le temps d'apprendre à lire

Un enfant a besoin d'un minimum de trente heures par an d'apprentissage de la lecture. Or les programmes n'en comptent que vingt.  
Johannes Ziegler

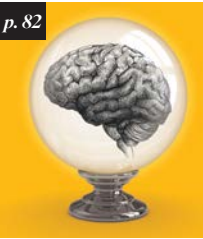
p. 68 **INTERVIEW**

### Chacun peut entraîner ses neurones des maths

Un réseau spécifique d'aires cérébrales est mis à contribution par les mathématiques. D'où des méthodes précises pour l'exercer.  
Stanislas Dehaene et Marie Amalric



p. 74



p. 82

p. 73-91

## UNE AUTRE APPROCHE DES MALADIES MENTALES

p. 74 **THÉRAPIE**

### Méditation : où en sommes-nous ?

La méditation, ça marche. Pour déstresser, se sentir bien, et même guérir. Mais jusqu'où ?  
Christophe André

p. 82 **TRAITEMENTS**

### Vers la médecine prédictive ?

Schizophrénie, dépression, troubles bipolaires : comment mieux les anticiper.  
Boris Chaumette

p. 86 **INTERVIEW**

### On va redéfinir les maladies neurodégénératives

Le diagnostic de ces maladies reposera de plus en plus sur des marqueurs biologiques.  
Richard Levy

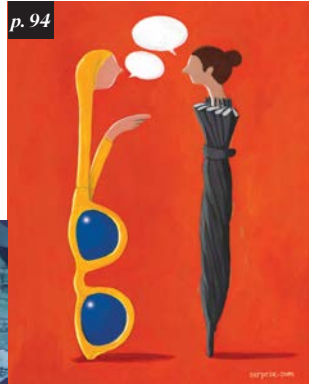
p. 90 **ADDICTION**

### Sexe, mensonges et Internet

Comment le cybersexe est devenu un enjeu de santé publique.  
Michel Lejoyeux et Bénédicte Barbotin



p. 92



p. 94

p. 92-98

## LIVRES

p. 92 **LIVRES**

- La Maladie d'Alzheimer
- Crédulité et Rumeurs
- L'Intelligence des plantes
- Éteindre votre douleur, éteindre votre souffrance
- Sommes-nous tous des psychologues ?
- Parlez-vous cerveau ?

p. 94 **NEUROSCIENCES ET LITTÉRATURE**

### Small Talk : à quoi bon parler de la pluie et du beau temps ?

Parler pour ne rien dire, à seule fin de meubler le silence... Parfaitement inutile, indiquent les scientifiques. Et joliment tourné en dérision dans la pièce *Small Talk*.  
Sebastian Dieguez

## Actualités

Par la rédaction

### DÉVELOPPEMENT PERSONNEL

# Une nouvelle technique antistress : écrire sur ses échecs

Le stress vous paralyse ? Prenez le temps d'écrire au sujet d'un de vos échecs passés. Cela vous détendra et améliorera vos performances.

● **B. C. DiMenichi et al.**, *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 23 mars 2018.

**V**ous avez une présentation à faire devant vos collègues et votre patron. Vous savez que l'enjeu est majeur et que les questions fuseront. Vous vous êtes donc préparé minutieusement, fignant votre *power point*, répétant votre discours pendant des heures, anticipant chaque remarque... Seulement voilà : le jour J, votre mémoire flanche, votre esprit part dans tous les sens, votre voix flageole... Bref, vous perdez vos moyens.

Si vous êtes du genre à vous laisser ainsi submerger par le stress, une technique toute simple pourrait vous aider : écrire au sujet de vos échecs passés avant d'affronter une nouvelle épreuve. Brynne DiMenichi, de l'université Rutgers, aux États-Unis, et ses collègues viennent de montrer que cela atténue aussi bien le stress lui-même que son effet nocif sur les performances.

Dans leur expérience, les participants ont dû passer 10 minutes à



RETROUVEZ LA PAGE FACEBOOK DE CERVEAU & PSYCHO

réfléchir à un échec de leur choix, tout en mettant par écrit leurs pensées sur ordinateur. Ils ont décrit des déboires variés, portant sur des examens, des événements sportifs, des relations amoureuses... Puis ils ont été placés dans une situation de stress, d'abord par la simulation d'un entretien d'embauche, puis en étant obligés de compter à l'envers de 2063 à 13 et de recommencer à chaque erreur!

Résultat: pendant et après ces épreuves, leur taux de cortisol salivaire – une mesure physiologique du stress – était inférieur à celui du groupe contrôle. Selon les chercheurs, la nouvelle épreuve apparaissait moins stressante quand elle est comparée à celle du passé.

#### PLUS CONCENTRÉ, PLUS RÉFLÉCHI...

Est-on alors plus performant? C'est ce qu'ils ont ensuite testé, grâce à une nouvelle tâche informatisée. Pendant trente minutes, des lettres apparaissaient régulièrement à l'écran et les participants devaient chaque fois presser la barre espace, sauf si c'était une voyelle. Et ils ont en effet moins souvent appuyé par erreur que les membres du groupe contrôle. Ce serait le signe qu'en atténuant le stress, la tâche d'écriture diminue les effets nocifs de celui-ci sur la concentration. Les participants mettaient en outre davantage de

temps pour répondre, ce qui suggère une autre raison à cet effet positif sur leurs performances: revenir sur ses précédents échecs favoriserait une attitude plus réfléchie lors des nouvelles épreuves.

#### BIEN CUISANT, L'ÉCHEC!

Reste une question: sur quel échec écrire? Sans aller jusqu'à dire que nous avons l'embarras du choix, il n'est en général pas trop difficile d'envisager plusieurs possibilités... La suite des travaux menés par Brynne DiMenichi et ses collègues, non encore publiée, donne un indice: peu importe le type d'échec – professionnel, sportif, amoureux... –, l'essentiel est qu'il soit cuisant!

Ils ont en effet répété leur étude avec deux modifications: la première a consisté à demander aux participants à quel point ils avaient trouvé stressant l'échec évoqué, et la seconde à leur faire passer le test de performances dans un appareil d'IRMf. Or plus l'échec avait été vécu comme intense à l'époque, mieux les sujets réussissaient le nouveau test et moins les zones de leur cerveau associées aux émotions négatives s'activaient. « Nos résultats préliminaires suggèrent qu'écrire à propos d'échecs intenses procure les plus grands bénéfices cognitifs », conclut donc Brynne DiMenichi. ■

Guillaume Jacquemont

## PSYCHOLOGIE

# Que disent nos sourcils?

● R. Miguel Godinho *et al.*, *Nat. Eco. Evol.* en ligne le 9 avril 2018.



**S**avez-vous que vos sourcils sont un de vos principaux outils de socialisation? En s'élevant rapidement vers le haut, ils traduisent l'intérêt pour votre interlocuteur; s'ils se soulèvent plus graduellement, ils véhiculent la surprise, alors que leur rehaussement par le milieu, en accent circonflexe, exprime la sympathie. Il existe d'autres mouvements, plus subtils qui évoquent la confiance...

Selon des paléontologues de l'université de New York, cette grammaire des sourcils serait antérieure au langage parlé et résulterait de la forme de notre crâne. Avant *Homo sapiens*, le front des hominidés n'était pas aussi haut ni aussi vertical, et ne formait pas un "écran" où pouvaient se projeter les fines variations d'affect des individus. Après avoir méticuleusement comparé la taille, l'épaisseur et la disposition des arcades sourcilières de fossiles d'*Homo heidelbergensis*, un hominidé ayant vécu il y a 300 000 ans, avec celles d'humains modernes, les scientifiques ont constaté que les fortes arcades sourcilières de nos ancêtres préhistoriques entravaient les mouvements verticaux des sourcils sur leur front, sans compter que ce dernier était incliné vers l'arrière! Aujourd'hui encore, les chimpanzés ont le front court et fuyant, ce qui leur interdit d'exprimer une vaste palette d'intentions ou d'états affectifs. Ils doivent recourir à des gesticulations ou à des contacts physiques comme des caresses ou de l'épouillage pour exprimer la sympathie, alors que nous le faisons presque sans sourciller... ■

Sébastien Bohler

## ●● NEUROBIOLOGIE

# Nuit blanche : menace sur nos cerveaux

- **E. Shokri-Kojori et al.**, Beta-amyloid accumulation in the human brain after one night of sleep deprivation, *PNAS*, en ligne le 9 avril 2018.

**L**a fête de la nuit blanche à Paris enregistre chaque année un franc succès. Pourtant, révèle une étude récente, cet événement concourt à produire d'énormes quantités de peptide bêta-amyloïde dans le 1,5 million de cerveaux des participants. Le peptide bêta-amyloïde, c'est-à-dire le principal marqueur de la maladie d'Alzheimer.

Quand nous passons une seule nuit blanche, ont constaté Ehsan Shokri-Kojori et ses collègues aux centres nationaux de santé américains de Bethesda, dans le Maryland, la quantité de ce peptide augmente de 10% dans notre cerveau. En temps normal, il est évacué par la station d'épuration de notre encéphale, un réseau de fins canaux appelé système glymphatique, qui joue le rôle d'égout cérébral. Or ce système de microcanaux ne donne sa pleine efficacité que lorsque nous dormons. Dès que l'on commence à retirer des heures de sommeil, il ne parvient plus à évacuer entièrement les déchets, et l'on commence à accumuler les peptides bêta-amyloïdes qui finissent par créer des plaques amyloïdes et par tuer les neurones comme le fait la maladie d'Alzheimer.



© Shutterstock.com/dvphotos

On considère habituellement qu'il faut en moyenne sept heures de sommeil par nuit pour un adulte. Veiller tard, surfer sur Internet ou jouer à des jeux vidéo en soirée diminue le temps de sommeil et fragilise ce dernier à cause des quantités insuffisantes de mélatonine en cas d'utilisation tardive des écrans. Les autres causes du manque de sommeil sont connues : un repas trop copieux le soir, des volets qui n'occulent pas suffisamment l'éclairage public, des voisins bruyants ou une prise d'alcool inconséquente, et le sommeil est fragmenté. Certaines populations sont plus exposées : les adolescents, qui dorment en moyenne 50 minutes de moins aujourd'hui qu'il y a 25 ans, sont en première ligne, sans compter qu'ils perdent 45 minutes de sommeil supplémentaires lorsqu'ils ont un téléphone ou un ordinateur dans leur chambre. Pour eux comme pour leurs aînés, l'insomnie d'aujourd'hui pourrait se transformer en amnésie de demain. ● **S. B.**



## Football : tout est dans la confiance !

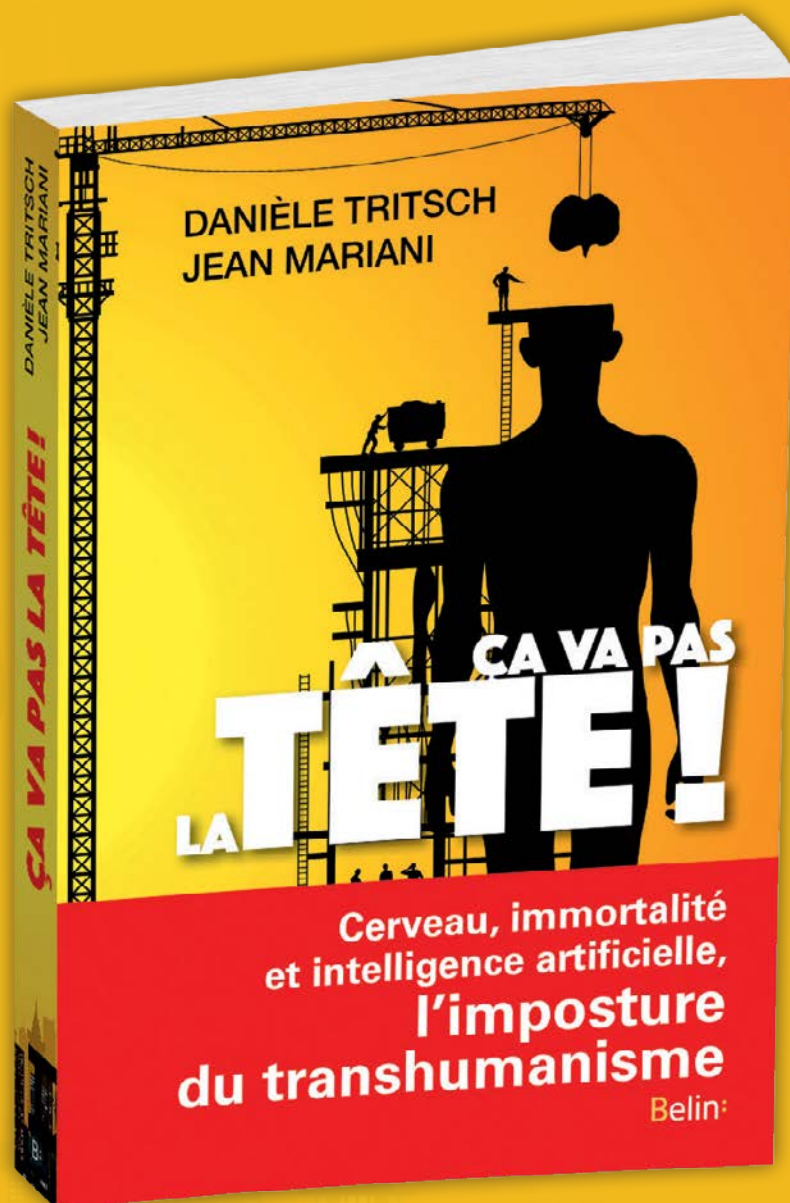
**J**osé Mourinho, l'entraîneur de Manchester United, est connu pour deux raisons : d'une part, pour avoir un palmarès long comme le bras, et, d'autre part, pour s'être autoproclamé « The Special One ». Et si les deux étaient liés ? Marina Zavertiaeva et ses collègues de l'École supérieure d'économie de Perm, en Russie, ont en effet montré

qu'au football, la confiance du coach est bénéfique pour l'équipe, même quand elle semble excessive. Ils ont mesuré celle-ci en adaptant une échelle utilisée dans le milieu des affaires, et fondée sur la fréquence de termes comme « trop confiant » ou « ambitieux » dans la presse spécialisée. L'analyse de 120 matchs a révélé qu'à facteurs égaux (valeurs des joueurs, performances passées, etc.), les équipes avaient des résultats d'autant meilleurs que leur coach était confiant. Un effet placebo, version football... ● **G. J.**

© Shutterstock.com / Fabio Diana



# L'IMPOSTURE DU TRANSHUMANISME



Belin:

[belin-editeur.com](http://belin-editeur.com)



Un magazine édité par **POUR LA SCIENCE**  
170 bis boulevard du Montparnasse  
75014 Paris

**Directrice des rédactions:** Cécile Lestienne

**Cerveau & Psycho**

**Rédacteur en chef:** Sébastien Bohler

**Rédactrice en chef adjointe:** Bénédicte Salthun-Lassalle

**Rédacteur:** Guillaume Jacquemont

**Conception graphique:** William Londiche

**Directrice artistique:** Céline Lapert

**Maquette:** Pauline Bilbault, Raphaël Queruel,  
Ingrid Leroy

**Révisseuse:** Anne-Rozenn Jouble

**Développement numérique:** Philippe Ribeau-Gésippe

**Community manager:** Jonathan Morin

**Marketing et diffusion:** Arthur Peys

**Chef de produit:** Charline Buché

**Direction du personnel:** Olivia Le Prévost

**Direction financière:** Cécile André

**Fabrication:** Marianne Sigogne, Olivier Lacam

**Directeur de la publication et gérant:** Frédéric Mériot

**A également participé à ce numéro:** Maud Bruguière,  
Sophie Coisne

**Anciens directeurs de la rédaction:**

Françoise Pétry et Philippe Boulanger

**Presse et communication**

Susan Mackie

susan.mackie@pouirlascience.fr – Tel.: 01 55 42 85 05

**Publicité France**

stephanie.jullien@pouirlascience.fr

**Espace abonnements**

http://boutique.cerveauetpsycho.fr

**Adresse e-mail:** [cerveauetpsycho@abopress.fr](mailto:cerveauetpsycho@abopress.fr)

**Téléphone:** 03 67 07 98 17

**Adresse postale:**

Cerveau & Psycho - Service des abonnements  
19, rue de l'Industrie - BP 90053 - 67402 Illkirch Cedex

**Diffusion de Cerveau & Psycho**

**Contact kiosques:** À juste titres ; Léa Cianelli

**Tel:** 04 88 15 12 48

**Information/modification de service/réassort:**

[www.direct-editeurs.fr](http://www.direct-editeurs.fr)

**Abonnement France Métropolitaine:**

1 an - 11 numéros - 54 € (TVA 2,10%)

Europe: 67,75 €; reste du monde: 81,50 €

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. », 162, rue du Faubourg Saint-Denis, 75010 Paris.

© 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).

Origine du papier: Finlande

Taux de fibres recyclées: 0%

«Eutrophisation» ou «Impact sur l'eau»:

Ptot 0,005 kg/tonne

La pâte à papier utilisée pour la fabrication du papier de cet ouvrage provient de forêts certifiées et gérées durablement.



10-32-2813

/ Certifié PEFC / [pefc-france.org](http://pefc-france.org)

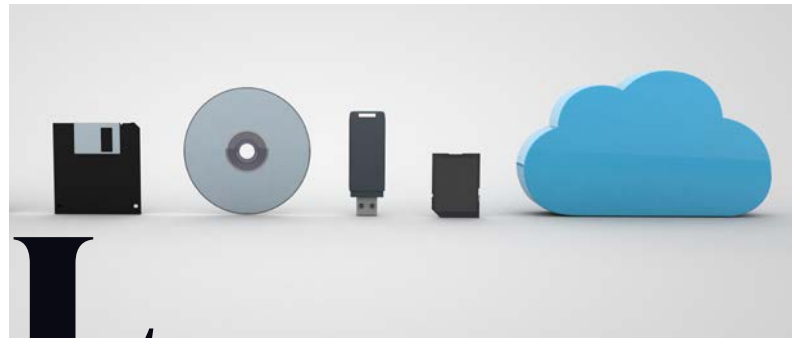
Cerveau  
& Psycho

N° 100 - Juin 2018

**NEUROSCIENCES**

# Libérez de l'espace mémoire!

● **C. Bromer et al., PNAS USA,**  
en ligne le 6 mars 2018.



**L**a capacité de notre mémoire n'est pas infinie. Pourquoi? Ce que nous retenons est stocké dans le cerveau sous forme de nouvelles connexions entre neurones, c'est-à-dire de synapses, ou par un renforcement de celles-ci. Et pour la première fois, Cailey Bromer, de l'institut Salk, en Californie, et ses collègues ont mis en évidence un mécanisme cellulaire de compensation qui fait que, quand de nouvelles synapses apparaissent, d'autres sont éliminées.

Toute nouvelle information est d'abord stockée dans les hippocampes, des régions centrales du cerveau, où des neurones et des synapses apparaissent encore à l'âge adulte. En outre, ils sont le siège d'une intense « plasticité »: des connexions se font jour, d'autres disparaissent, *via* deux mécanismes cellulaires, la potentialisation à long terme ou LTP qui renforce la synapse, et la dépression à long terme ou LTD qui l'affaiblit. Les chercheurs ont étudié les capacités de stockage des neurones dits granulaires de la couche « moléculaire » des hippocampes, et les ont comparées à celles des cellules d'une autre couche dite CA1, les plus étudiées jusqu'à maintenant.

Pour ce faire, ils ont provoqué une LTP dans l'hippocampe de rats éveillés, à l'aide d'électrodes de stimulation implantées chirurgicalement. Ce qui reproduit les conditions d'un nouvel apprentissage. Puis ils ont visualisé par microscopie électronique en trois dimensions la taille et le nombre de synapses. Trente minutes après la LTP, les synapses des cellules granulaires ont bien grossi, mais la capacité de stockage de ces dernières restait inférieure de l'ordre de 30% à celle constatée pour les synapses de la région CA1.

Plus intéressant: ramenés à l'unité de longueur de tous les prolongements des neurones de cette couche moléculaire, le nombre et l'aire totale des synapses restaient constants après la LTP, ce qui suggère que d'autres synapses diminuaient de volume ou disparaissaient ailleurs, probablement par un phénomène compensatoire de LTD. Avec certainement une perte de données. De la place serait ainsi faite pour que de nouvelles informations soient accumulées, les anciennes étant effacées ou transférées vers d'autres régions du cerveau. ●

**Bénédicte Salthun-Lassalle**

# La musique adoucit les maux...



Suivez-nous  
sur les réseaux sociaux



[quesaisje.com](http://quesaisje.com)

# Le big bang des sciences cognitives

---

**Laurent Cohen**, professeur de neurologie à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, est directeur de recherche à l'Inserm, spécialiste de la neuro-imagerie, de la mémoire et du langage.

**Christophe André**, psychiatre à l'hôpital Sainte-Anne, a été précurseur dans l'essor de la méditation en France. Spécialiste de l'anxiété et des phobies, il a étudié les ressorts du bonheur et de l'estime de soi.

---

**L**es séances photos, c'est comme la recherche scientifique : avant d'arriver au bon résultat (ou à un résultat tout court) il faut multiplier les tentatives. Pour les photos, cela consiste à prendre, sur les conseils du photographe, différentes poses. Au moment où nous adoptions celle que vous pouvez admirer ci-contre, Laurent s'écria en riant : « Ça va ressembler à une allégorie : ce sera *La psychiatrie s'appuyant sur la neurologie!* » Et le temps que Christophe puisse lui répondre : « Ou bien *La neurologie bénéficiant de l'appui de la psychiatrie!* », la photo était prise.



En cette année 2018, *Cerveau & Psycho* fête joyeusement son numéro 100 ; mais c'est aussi le cinquantième anniversaire de Mai 1968. Rien à voir ? Si, un petit peu ! Car 1968, ce fut l'année où l'on décida de séparer la neurologie de la psychiatrie (jusque-là, les deux disciplines étaient conjointes, et il n'y avait que des neuropsychiatres).

Cette séparation eut quelques conséquences heureuses : chaque discipline disposa de davantage de moyens propres, et put creuser ses voies de recherche spécifiques. Il y eut aussi quelques inconvénients : ainsi détachée de ses racines organiques et scientifiques, la psychiatrie s'égara parfois dans des spéculations verbeuses et abstraites,

renforçant encore les préjugés à son égard et à celui des maladies mentales. Quant à la neurologie, elle se trouva privée d'un peu de l'intérêt du grand public et des médias, redevenant une discipline médicale « comme les autres ».

### UNE VISION UNIFIÉE DE L'HUMAIN

Aujourd'hui, les deux sœurs séparées se sont remises à dialoguer et à construire, grâce notamment aux neurosciences cognitives, à leurs théories et leurs méthodes. La psychologie et la psychologie sociale, de plus en plus associées à l'imagerie cérébrale, ont également joué un rôle déterminant. Ces sciences, indifférentes aux frontières médicales et académiques, se situent à l'exacte interface entre corps et esprit, et nous rappellent que parler de cerveau anatomique et de cerveau psychologique c'est finalement parler de la même chose. Notre cerveau est un organe, pas tout à fait comme les autres, indissociable du corps où il se loge, indissociable du monde où il est plongé, indissociable des autres humains qui l'entourent.

Dès ses débuts, *Cerveau & Psycho* a cru à la pertinence de cette vision globale du cerveau comme organe inscrit dans un corps et comme siège de ces phénomènes passionnants et uniques que sont les sentiments, la pensée, l'abstraction, et bien d'autres. Nous y croyons aussi, et vous proposons dans ce numéro exceptionnel un panorama de tout ce qu'une approche ainsi ouverte permet d'embrasser : depuis la manière dont nous pouvons aujourd'hui appréhender ces phénomènes complexes que sont par exemple la conscience, les rêves ou le bonheur, jusqu'à celle dont les avancées scientifiques nous permettent de mieux éduquer nos enfants, de mieux résister aux déstabilisations du monde moderne, et de mieux le transformer.

En 1942, Paul Valéry écrivait dans ses *Mauvaises pensées* : « Maître cerveau sur un homme perché / Tenait dans ses plis son mystère... » Puis il ajoutait, mi-sérieux, mi-malicieux : « J'ai oublié la suite. »

Nous sommes décidément bien chanceux : la suite est en train de s'écrire sous nos yeux, de manière passionnante et accélérée...

*Christophe André & Laurent Cohen*



© Jean-François Robert

# Dans l'**inter**êt de la science

mathieu  
vidard

la tête au carré  
14:05-15:00



**france**  
**inter**venez  
franceinter.fr

---

## SOMMAIRE

---

- p. 16  
**Quelqu'un a-t-il vu la conscience ?**
  - p. 24  
**La nouvelle interprétation des rêves**
  - p. 32  
**Vers une science du bonheur**
- 

# Une nouvelle science du soi

---

## « Ne crois pas que ta vérité

puisse être trouvée par quelqu'un d'autre », écrivait André Gide dans *Les Nourritures terrestres*. De fait, dès que nous cherchons à nous connaître, nous avons tendance à penser que les réponses sont précisément... en nous ! Comment imaginer dès lors que la science puisse nous enseigner quoi que ce soit dans ce domaine ? Quoi de plus personnel, de plus immatériel, de plus impossible à mesurer que notre expérience du monde ou le chemin que nous devons suivre ?

Et pourtant... Pourtant les psychologues et les neuroscientifiques s'y sont attaqués, à ces abstractions impalpables. Avec toute la puissance de leurs outils d'imagerie et de leurs méthodes expérimentales, ils dissèquent rien de moins que les lois du bonheur, de la conscience et du rêve. Sur les choix les plus aptes à nous rendre heureux, sur la façon dont notre cerveau crée un sentiment subjectif de nos expériences ou sur le rôle de la « pensée du sommeil », ils ont réalisé nombre de découvertes étonnantes. Et ce qu'ils nous dévoilent va bien au-delà de ce que nous aurions pu trouver par la simple introspection.

**Guillaume Jacquemont ●●**





# Quelqu'un a-t-il vu la conscience ?

Par **Lionel Naccache**, neurologue et chercheur en neurosciences cognitives à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière, à Paris.

Considérée pendant des millénaires comme immatérielle, notre conscience apparaît aujourd'hui sous l'œil des scanners, et se laisse analyser par des logiciels experts.

**U**ne des questions fondamentales des neurosciences est de déterminer les relations entre le cerveau et la pensée. Le cerveau « produit-il » l'esprit, ou ce dernier est-il une propriété immatérielle de cet objet matériel branché sur le corps et sur le monde ? Certes, la définition de ce qu'est l'esprit reste en soi une recherche relevant de disciplines croisées. Mais il est clair que la conscience y prend une part importante. Or, ces dernières années, les progrès des neurosciences ont fait naître la possibilité d'observer la conscience dans le cerveau. Ou, plutôt, de repérer des caractéristiques neuronales propres à nos états conscients, qui permettraient de repérer ces derniers par la mesure expérimentale.

Avant toute chose, il est indispensable de se doter d'une définition de la conscience qui nous

## EN BREF

- **Quand nous ouvrons les yeux le matin, nous devenons conscients de ce qui nous entoure. Que se passe-t-il à ce moment ?**
- **Les outils de neuro-imagerie révèlent que différentes aires de notre cerveau entament un dialogue à distance, à la fois dense et synchrone.**
- **Devenue consciente, une représentation mentale peut servir à des choix approfondis et déboucher sur des actions variées.**

permette de délimiter rigoureusement ce dont il sera question. Aujourd'hui, il est possible de définir la conscience comme notre capacité à nous rapporter subjectivement nos propres états mentaux, à la manière de ce que nous affirmons quotidiennement : « Je vois ce visage ; j'entends cette voix ; je me souviens de ce coucher de soleil ; je suis en train de me brosser les dents... » Le néologisme « rapportabilité » offre une définition de la conscience dont la spécificité ne fait pas débat : l'immense majorité sinon la totalité des théoriciens de la conscience partagent l'idée que la conscience est nécessaire pour la rapportabilité. Il est également important de noter que cette rapportabilité interne ne se limite pas à la communication verbale, mais qu'il est possible de la recueillir de manière non verbale chez des bébés, des patients aphasiques, mais également dans d'autres espèces animales, comme par exemple chez le macaque. Il s'agit donc d'une capacité à accéder subjectivement à nos propres expériences, à nous les représenter d'une façon ou d'une autre.

- Forts de cette définition, il devient possible de bâtir un programme scientifique afin de répondre à deux questions : premièrement, quelles sont les conditions cérébrales nécessaires et suffisantes à un état conscient, c'est-à-dire à la possibilité de se rapporter ses propres états mentaux, indépendamment de leur contenu ? Deuxièmement, quel est le scénario cérébral de la prise de conscience, c'est-à-dire la suite d'événements neuronaux qui aboutissent à la création d'un état conscient ?

### SUFFIT-IL D'ÊTRE ÉVEILLÉ POUR ÊTRE CONSCIENT ?

Être conscient requiert deux conditions absolument nécessaires. Tout d'abord, le cerveau doit être dans un mode d'éveil, c'est-à-dire que les vastes ensembles de neurones du cortex cérébral doivent être activés. Cette première condition repose sur un réseau de régions sous-corticales qui composent la formation réticulée, qui naissent dans le tronc cérébral. Le tronc cérébral est la structure du système nerveux central située immédiatement au-dessus de la moelle épinière. La formation réticulée y naît, et se prolonge jusqu'au thalamus (un gros noyau gris qui appartient aux ganglions de la base) et jusqu'à d'autres noyaux voisins (tels que le noyau basal de Meynert). Ainsi que le neurologue Antonio Damasio l'a très bien décrit, la formation réticulée reçoit en permanence des informations en provenance du monde extérieur et du corps. Dès qu'elle détecte une menace potentielle dans l'environnement ou un déséquilibre du « milieu intérieur », elle éveille le cortex situé au-dessus d'elle afin de solliciter des solutions stratégiques et élaborées pour assurer ce que l'on appelle, depuis Claude Bernard, l'homéostasie – le maintien des fonctions physiologiques comme la glycémie ou l'acidité des fluides internes autour de valeurs optimales.

Chaque fois que nous sommes conscients, nous sommes aussi éveillés : l'éveil est nécessaire à la conscience ! Et les rêves, me direz-vous ? Ne sont-ils pas d'authentiques expériences conscientes au cours desquelles nous nous rapportons ce que nous vivons ? De sorte qu'une fois éveillés, nous parvenons à nous remémorer certains de ces épisodes qui nous semblent alors très bizarres... Alors, les rêves ne sont-ils pas des états de conscience sans éveil ? Non, car en réalité, la majorité des rêves surviennent lors d'un état découvert dès les années 1950 par Michel Jouvet à Lyon, très paradoxal : vu de l'extérieur, le dormeur n'a nullement l'air éveillé, mais son cerveau vient en fait d'être réactivé par sa formation réticulée. On parle de sommeil paradoxal (*REM-Sleep* en anglais, ce qui signifie « sommeil à mouvements oculaires



*Le commentaire de Laurent Cohen*

## “ÉTUDIER LA CONSCIENCE EST DEvenu UNE SCIENCE (PRESQUE) COMME LES AUTRES”

Il n'y a pas si longtemps, envisager que la conscience puisse être un objet d'étude sérieux pour les sciences expérimentales, au même titre que la chimie organique ou la mécanique des fluides, cela aurait été une totale incongruité. Aux frontières de l'introspection et de la philosophie, elle semblait échapper aux méthodes qui avaient fait leurs preuves de Lavoisier à Claude Bernard. Et pourtant... Lionel Naccache, qui appartient aux deux mondes de la clinique neurologique et des neurosciences fondamentales, nous fait découvrir comment hypothèses, modèles, mesures, prédictions font aujourd'hui des sciences de la conscience des sciences (presque) comme les autres. Quelles pannes nous font sombrer dans le coma ou l'état végétatif ? Mais aussi, quels sont les événements cérébraux nécessaires et suffisants pour que nous puissions, conscients de nous-mêmes et du monde, penser et dire : « Comme je suis heureux de voir ce magnifique coucher de soleil » ?

rapides»), qui correspond donc à un état d'éveil cortical qui autorise l'expérience consciente. Notons toutefois que certains rêves surviennent lors d'autres périodes du sommeil, et que leur mécanisme constitue un sujet de recherche très actif, exploré à la fois par les neuroscientifiques, mais également par des chercheurs en sciences humaines tel que le sociologue Bernard Lahire. Durant le sommeil lent profond, il semble que nous ne rêvions que lors de périodes instables caractérisées par des réveils partiels et transitoires du cortex, ce qui semble ainsi en accord avec ce premier principe : la conscience requiert un niveau d'éveil minimal.

### UN CONCEPT CLÉ : LA COHÉRENCE

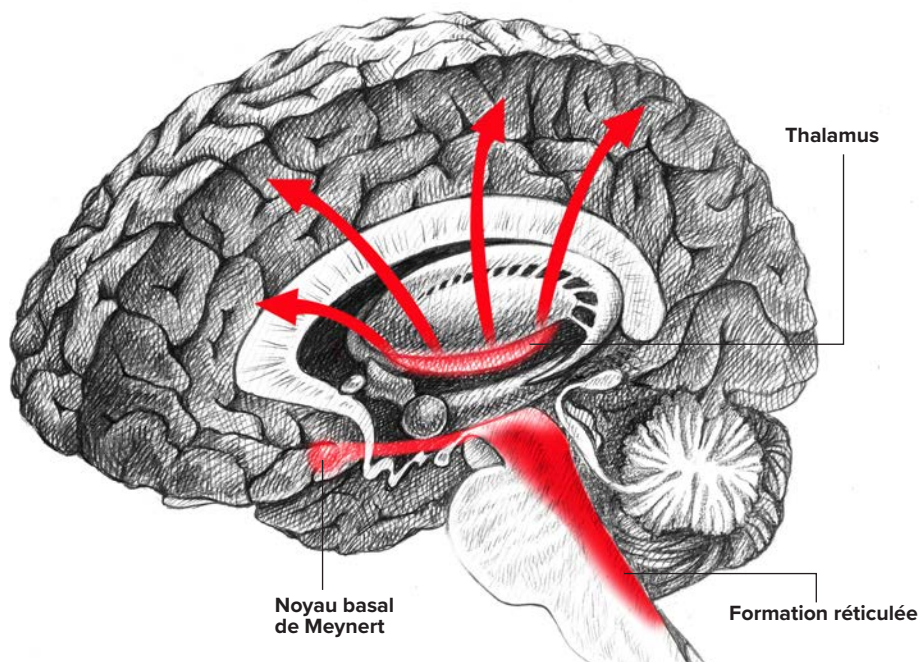
Pour autant, être éveillé ne suffit pas. Lors de certaines crises d'épilepsie, un malade peut rester éveillé, garder ses yeux ouverts, se tenir debout avec un tonus postural d'éveil, voire même

s'engager dans des activités motrices automatiques... mais il n'est conscient ni de lui-même ni de l'environnement. Autrement dit, il existe des états d'éveil sans conscience. Dans un registre plus dramatique, les états dits végétatifs illustrent la même dissociation : un éveil sans conscience de soi ni de l'environnement.

S'il ne suffit ainsi pas d'être éveillé pour être conscient, quel est l'indispensable ingrédient cérébral supplémentaire ? Un cerveau conscient n'est pas simplement un cerveau éveillé ; c'est également un cerveau qui est le siège d'une conversation neuronale très particulière qui opère entre des régions distantes du cortex. Notre écorce cérébrale est constituée d'une mosaïque d'aires dévolues à des fonctions aussi différentes que la vision, le toucher, l'intégration d'informations sur notre environnement social, la perception des visages, l'audition, la planification de l'avenir, etc. Lorsque nous sommes conscients, différentes aires du cortex, parfois distantes de plusieurs centimètres (ce

qui représente une distance considérable à l'échelle des cellules de notre corps), conversent les unes avec les autres d'une façon bien particulière. Elles le font tout d'abord de façon cohérente, c'est-à-dire que l'activité des neurones est en partie synchronisée dans ces différentes aires ; la communication est par ailleurs complexe, au sens où si l'on cherche à compresser les informations qu'elle véhicule à l'aide d'un logiciel de compression numérique, on conserve malgré tout une information qui reste riche et diverse ; enfin, il s'agit d'une information différenciée, dont les caractéristiques diffèrent selon les aires corticales engagées dans cette conversation. Dans certaines situations pathologiques, cette conversation devient excessive, appauvrie et indifférenciée, c'est typiquement ce qui survient lors d'une crise d'épilepsie accompagnée d'une perte de conscience. Autrement dit, pour être conscient, le cerveau doit se trouver dans un mode de communication suffisant, mais non excessif.

## TOUT AU FOND DE NOTRE CERVEAU...



**N**otre niveau de conscience est modulé par l'activité d'une structure nerveuse enfouie dans notre tronc cérébral, et appelée formation réticulée. Alimentée en permanence par des informations sensorielles (auditives, visuelles, tactiles...),

elle module, avec le noyau basal de Meynert, l'activité de centres supérieurs comme le thalamus ou le cortex, créant les conditions d'excitabilité des neurones nécessaires pour que nous soyons conscients de nous-mêmes et de ce qui nous entoure.

•• Récapitulons : pour être conscient, un cerveau doit être, d'une part, éveillé, et d'autre part, le siège d'une activité spécifique, à la fois cohérente, complexe et différenciée selon les critères qui précèdent. Il est aujourd'hui possible de détecter dans l'activité cérébrale la combinaison de ces deux conditions nécessaires et suffisantes à l'état conscient. À l'aide de l'IRM fonctionnelle ou de l'électroencéphalographie, nous parvenons à savoir si un cerveau est conscient, s'il est endormi et inconscient, ou encore s'il est éveillé mais inconscient. À titre d'exemple, une série de travaux réalisés conjointement dans mon laboratoire et celui de Stanislas Dehaene nous ont permis de caractériser ces signatures cérébrales de l'état conscient. Nous les utilisons auprès de malades plongés dans des états où il leur est impossible de communiquer (par exemple, des patients en syndrome *locked-in*, conscients mais paralysés, ou des sujets éveillés dont on ignore s'ils sont conscients ou non).

### UNE SIGNATURE CÉRÉBRALE IDENTIFIABLE

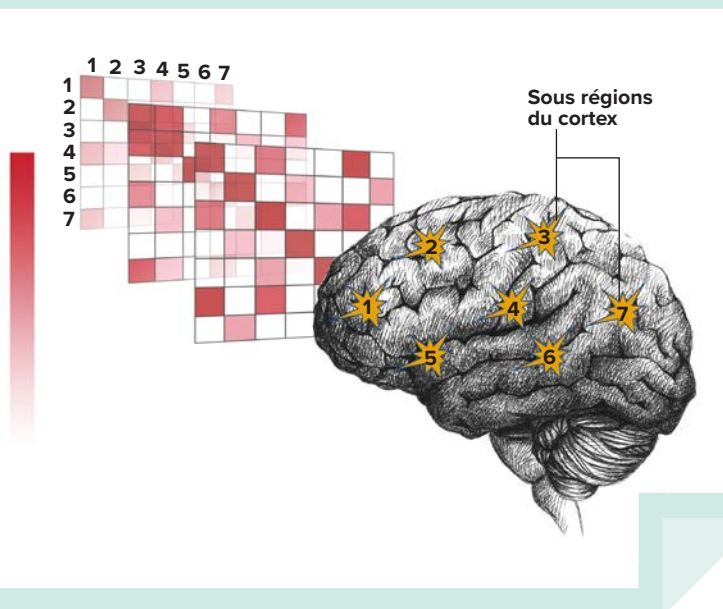
Pour identifier de telles signatures cérébrales de la conscience, une des pistes de recherche les plus prometteuses consiste à s'intéresser à la dynamique des configurations d'activité cérébrale. Voyons, encore une fois, le cortex sous la forme d'un ensemble de sous-régions disposées à sa surface, telle une mosaïque (voir la figure ci-contre). Notre hypothèse est que la signature de cet état conscient réside dans la nature précise des interactions entre ces différentes sous-régions, ce qu'on appelle leur connectivité fonctionnelle. Concrètement, si deux sous-régions ont tendance à s'activer simultanément, de façon concertée, on considère alors qu'elles sont fonctionnellement connectées. Décrire l'état conscient du cerveau à un instant donné revient alors à mesurer cette connexion fonctionnelle entre toutes les paires possibles de sous-régions cérébrales. Pour cela, on construit un tableau fait d'autant de lignes et de colonnes qu'il y a de sous-régions prises en considération, et l'on reporte dans chaque case de ce tableau (ou matrice) un chiffre d'autant plus élevé que la connexion entre les deux aires figurant dans la colonne et la ligne correspondante est intense.

À chaque instant, l'état de connexion fonctionnelle du cerveau peut être représentée au moyen d'une telle matrice. Si l'on enregistre l'activité cérébrale à l'aide de l'IRM fonctionnelle pendant une vingtaine de minutes, il est possible d'estimer le nombre de matrices différentes qui semble décrire au mieux la dynamique cérébrale

durant cette période. Une série de travaux récents ont mis en évidence deux résultats originaux. Tout d'abord, le nombre de ces matrices semble plus élevé lorsque le sujet est conscient, par comparaison avec des états d'inconscience tels que le coma, l'état dit végétatif, l'anesthésie générale ou le sommeil profond. Deuxièmement, certaines de ces matrices semblent plus spécifiquement associées à l'état conscient. Lorsque nous sommes conscients, notre cerveau présente une combinaison complexe d'activations et d'inhibitions entre des régions corticales distantes, ce qui n'est pas observé dans la plupart des états inconscients. Cette façon d'analyser le fonctionnement du

## UN ÉTAT DE FORTE CONNECTIVITÉ FONCTIONNELLE

**D**ans un cerveau, les états conscients se repèrent par la richesse des communications à longue distance entre différentes sous-régions cérébrales (ici en ont été représentées sept à seule fin d'illustration). À chaque instant, chaque sous-région du cortex est fonctionnellement connectée à certaines autres sous-régions (elles s'activent de manière analogue au même moment), ce que l'on représente dans un tableau appelé matrice : plus deux régions sont connectées, plus la case située à leur intersection tend vers le rouge. Un cerveau conscient se repère à des transitions rapides entre un très grand nombre de telles matrices, reflétant une connectivité fonctionnelle riche et changeante.

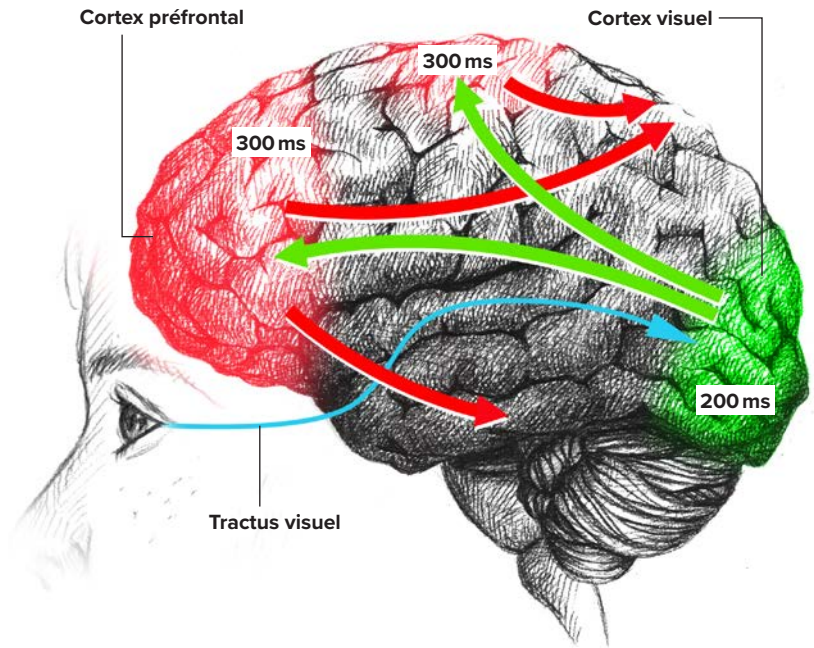


cerveau permet véritablement d'isoler des signatures neuronales de l'état conscient, par opposition aux états non conscients.

Nos états conscients sont donc faits de transitions variées d'une configuration cérébrale à une autre (ou, plus précisément, d'une configuration de connexion fonctionnelle à une autre). Ceci vaut, indépendamment du contenu de notre conscience. Cet état de transition forme en quelque sorte la toile de fond de notre conscience. Sur cette toile de fond surgissent, à différents instants de notre vie, des prises de conscience particulières. Imaginez-vous au volant de votre voiture traversant un paysage de collines verdoyantes. Votre attention, flottante, gère la conduite en mode semi-automatique, tandis que les notes d'un concerto de Tchaïkovski parviennent distraitemment à votre oreille. Soudain, un panneau lumineux annonce un accident à 1 kilomètre et fait signe de ralentir. Sur la toile de fond de votre conscience surgit brusquement un événement ponctuel qui suscite cette fois une prise de conscience. Comment décrire alors ce qui se passe dans votre tête ?

### UN FEU DE FORÊT DANS LE CERVEAU

Afin de répondre à cette question générale, mes collègues et moi-même avons mené des expériences pour enregistrer l'activité cérébrale lorsque nous percevons un stimulus visuel ou auditif. Grâce à ces études, nous avons mis au jour un scénario en deux étapes. Tout d'abord, toute perception commence par une étape non consciente (*voir la figure ci-dessus*). Au moment où le signal lumineux annonçant l'accident frappe votre rétine, les aires visuelles de votre cerveau commencent à s'activer avant même que vous en perceviez l'image consciemment, pendant environ 300 millièmes de secondes. Puis, au-delà de cette durée, la représentation



● Lorsque nous prenons conscience d'un événement en particulier (par exemple visuellement), l'image de l'événement excite le cortex visuel sur un mode non conscient, puis au-delà de 300 millisecondes l'information s'étend à d'autres aires cérébrales, articulées autour du cortex préfrontal. C'est la communication entre ces différentes aires distantes qui nous donne un accès conscient à l'événement.

inconsciente du signal commence à s'amplifier et à diffuser dans d'autres régions du cerveau. Ces différentes aires qui diffusent l'information font partie de ce que l'on appelle l'espace de travail global conscient : selon la théorie proposée par le psychologue cognitiviste américain Bernard Baars, puis reprise et enrichie d'une version neuronale par Stanislas Dehaene, Jean-Pierre Changeux et moi-même, l'espace de travail global se compose d'un réseau d'aires organisées autour de la partie la plus antérieure de l'encéphale, le cortex préfrontal. Une fois prise en charge à ce niveau, la représentation devient consciente et l'on voit véritablement le signal. Puis l'activité neuronale peut alors atteindre des niveaux de représentation très complexes. Notamment le sens des mots apparaissant sur le panneau d'alerte. En 2000, avec Stanislas Dehaene et Laurent Cohen, nous avons ainsi identifié une aire cérébrale qui reconnaît la forme visuelle des mots écrits, puis permet à l'espace global de travail d'en fournir un traitement conscient.

Grâce aux techniques électrophysiologiques comme l'électroencéphalographie ou la ●●

“

**Lorsque des aires cérébrales distantes se mettent à échanger de l'information cohérente, riche et variée, on a affaire à un cerveau conscient.**

# 0,3 SECONDE

## LE TEMPS QU'IL FAUT À UN STIMULUS VISUEL

pour devenir pleinement conscient. Ce processus est nécessaire pour que l'activité neuronale issue de cette stimulation se propage à un large ensemble d'aires cérébrales capables de dialoguer à distance.

### Bibliographie

- B. Lahire**, *L'Interprétation sociologique des rêves*, La Découverte, 2018.
- F. Flahault**, *L'Homme, une espèce déboussolée. Anthropologie générale à l'âge de l'écologie*, Fayard, 2017.
- S. Dehaene**, *Le Code de la conscience*, Odile Jacob, 2014.
- L. Naccache**, *Le Nouvel Inconscient. Freud, Christophe Colomb des neurosciences*, Odile Jacob, 2006.
- A. Damasio**, *Le Sentiment même de soi. Corps, émotions, conscience*, Odile Jacob, 1999.

magnétoencéphalographie, il est possible de saisir la dynamique temporelle fine de la prise de conscience, à l'échelle de la milliseconde. Trois événements caractéristiques se produisent, qui permettent de repérer à coup sûr ce moment de prise de conscience : une amplification soudaine et soutenue de la représentation initiale dans le réseau cérébral perceptif impliqué (par exemple les régions visuelles ou auditives) ; dans le même temps intervient une modification très spécifique d'un paramètre appelé puissance spectrale des neurones, qui décrit la contribution relative des principales ondes cérébrales (alpha, bêta, gamma, delta) au signal électrique d'ensemble du cerveau ; et, enfin, on note une augmentation concomitante de la connectivité fonctionnelle entre la région perceptive impliquée et les régions qui composent l'espace de travail global (en particulier les cortex pariétaux et préfrontaux). Ce scénario semble très général, et il faudra tester sa validité dans la prise de conscience de tous ces autres contenus plus difficiles à contrôler pour un expérimentateur : un souvenir, une émotion, une intention...

Ainsi, nous commençons à savoir décrire assez finement la dynamique complexe de l'activité cérébrale qui caractérise nos états conscients.

Que le cerveau comporte des signatures physiologiques de la conscience, c'est un fait. Mais qu'il soit suffisant à produire l'intégralité de l'expérience consciente, voilà qui est beaucoup moins certain.

Mon équipe de recherche a récemment montré que lorsque nous prenons conscience d'un stimulus, non seulement notre cerveau présente les signatures décrites plus haut, mais nos pupilles se dilatent, notre cœur accélère. À l'école normale supérieure, l'équipe de Catherine Tallon-Baudry a récemment découvert que la façon dont notre cerveau sent et analyse les battements du cœur pourrait jouer un rôle dans notre conscience de soi. Alors, à quel point ces marqueurs somatiques (liés au corps) de notre vie mentale sont-ils nécessaires à notre vie consciente ?

### ET LE CORPS, DANS TOUT ÇA ?

De la même manière, la conscience, et notamment la richesse de ses contenus, requiert très probablement des interactions sociales très précoces, ainsi qu'une histoire individuelle mais également intersubjective, et culturelle. À la suite de l'anthropologue François Flahault, il est absurde de penser le cerveau et la conscience comme isolés du monde environnant, et comme clivés des interactions avec ce monde qui leur permettent de se constituer. Flahault voit là une sorte de nouveau dualisme fondé, non pas sur une distinction radicale entre l'esprit et le corps, mais sur une distinction tout aussi radicale entre la conscience et le monde dans lequel le sujet se construit.

L'élucidation des relations entre le cerveau, le corps et l'environnement, notamment l'environnement humain et culturel, constitue l'une des grandes questions des sciences de la conscience, et devrait faire l'objet de travaux originaux et transdisciplinaires au cours des années à venir. ●

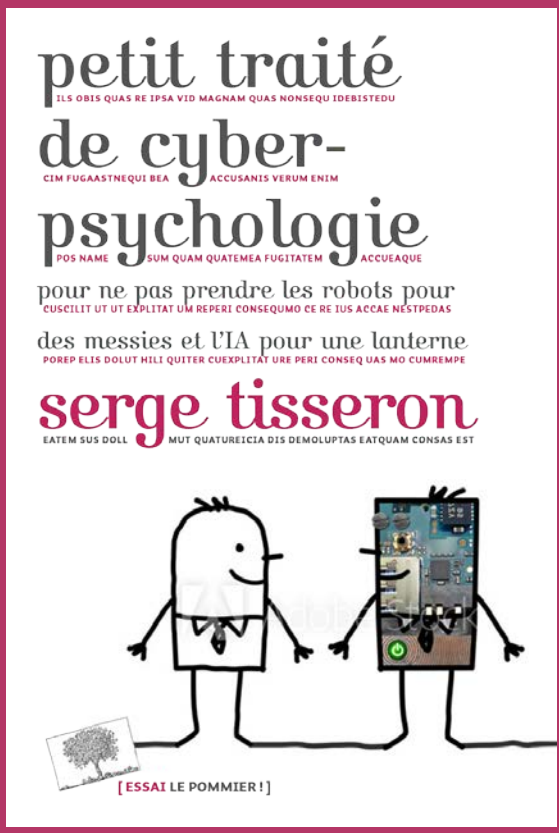
# “

**Le début d'une prise de conscience se signale par une activité cérébrale circonscrite, qui se propage ensuite à d'autres aires, multipliant les possibilités d'action.**

Livre  
conseillé par  
Cerveau  
& Psycho

# Le premier guide psychologique des relations humains-machines !

Comment allons-nous  
considérer les machines  
à partir du moment où  
nous interagissons avec  
elles en les regardant  
dans les yeux et en leur  
parlant, exactement  
comme nous le faisons  
avec un humain ?



Serge Tisseron - 304 p. - 19 €

Retrouvez toutes nos nouveautés sur notre site  
[www.editions-lepommier.fr](http://www.editions-lepommier.fr)







# La nouvelle interprétation des RÊVES

Par **Isabelle Arnulf**, professeure de neurologie à Sorbonne Université, chef du service des pathologies du sommeil à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière et chercheuse à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière, à Paris.

Les rêves occupent plus du quart de notre vie. En analysant leur contenu, les neurosciences progressent vers la compréhension de leurs fonctions.

**V**ous avez peut-être l'impression de rêver quelques minutes chaque nuit, mais les études sur le sommeil le montrent : nous rêvons en fait pendant la majeure partie de la nuit. À première vue, nos rêves ressemblent à un foisonnement aux lois insolites, à la construction désordonnée, aux sujets inattendus. Ils sont emplis d'images, de sons, d'odeurs, de goûts, de sensations tactiles et d'émotions. Anarchie totale ou sens caché ? Depuis plus d'un siècle, psychologues et neuroscientifiques se posent la question.

Pour y répondre, ils ont ouvert de multiples fenêtres sur le rêve. L'une des

## EN BREF

● Les chercheurs ont recueilli des dizaines de milliers de rêves, en demandant à des dormeurs de les noter au réveil et en observant des patients qui bougent pendant leur sommeil.

● Si certains songes semblent plus ou moins aléatoires, d'autres paraissent remplir de multiples fonctions.

● Ils nous aideraient par exemple à anticiper l'avenir, certaines expériences montrant que nous sommes plus performants à une tâche après en avoir rêvé.

méthodes utilisées consiste par exemple à observer ou écouter les dormeurs. Plus de 70 % des personnes parlent dans leur sommeil, même si ce n'est pas systématique (moins de 1 % le fait chaque nuit). D'autres bougent en dormant, notamment les somnambules. Dans tous les cas, quand on réveille la personne assoupie, elle rapporte un songe qui correspond à ce qu'elle disait ou mimait : ces observations nous révèlent donc le contenu de ses rêves.

Mais le principal outil utilisé est le « carnet de rêves » : quand le dormeur se réveille, il transcrit ce dont il se souvient dans un cahier ou – plus souvent aujourd'hui – dicte son récit sur un smartphone. Des « banques de rêves » consignent ces récits, parfois par dizaines de milliers. Grâce à ces immenses collections, nous savons maintenant à quoi nous rêvons (voir l'encadré page 27).

Reste à interpréter cette masse de données. Les chercheurs proposent plusieurs

pistes. Non exclusives, d'ailleurs : la pensée humaine a de multiples fonctions – apprendre, se développer, prévoir, s'adapter –, pourquoi le rêve, qui occupe plus du quart de notre vie, n'en aurait-il qu'une ?

Alan Hobson, de l'université Harvard, a choisi une option plutôt radicale : pour lui, les rêves ne servent à rien et n'ont aucun sens. Ils ne seraient qu'une conséquence secondaire du fonctionnement nocturne du cerveau. Un « activateur » situé dans le tronc cérébral allumerait l'hippocampe, une zone profonde essentielle à la mémoire, ainsi que les régions sensorielles et émotionnelles. Le cerveau formerait alors des images ou des sensations spontanées issues de notre mémoire.

#### SIMPLEMENT LE BRUIT DE LA MACHINE ?

Certaines observations suggèrent effectivement que le tronc cérébral déclenche les premiers éléments du rêve. Elles concernent des patients victimes d'un syndrome neurologique rare : la perte d'autoactivation psychique, où plus aucune pensée spontanée ne vient à l'esprit pendant l'éveil. Nous avons constaté qu'ils ont tout de même des rêves, mais très courts et peu scénarisés : autrement dit, grâce peut-être à l'activateur du tronc cérébral, quelques images sont évoquées, mais pas plus car le reste du cerveau ne peut « broder » dessus.

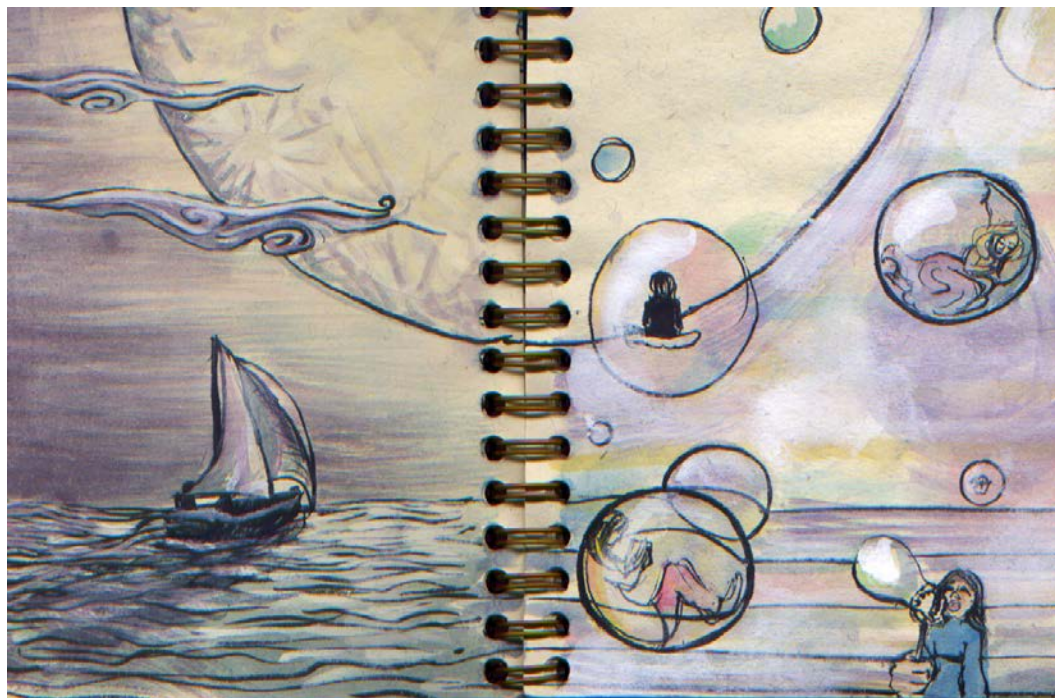
Dans les cas non pathologiques, les histoires abracadabrantes des rêves ne seraient alors que des tentatives désordonnées du cerveau pour interpréter les éléments disparates allumés par le tronc cérébral. Le neurologue américain Howard Roffwarg résume ce point de vue en disant que « le rêve naît dans le tronc cérébral, puis est habillé par le reste du cerveau ».

Des éléments externes, tels qu'un bruit dans la pièce, seraient aussi parfois perçus et interprétés. En 1958, William Dement, de l'université Stanford, en Californie, a ainsi obtenu des rêves de pluie après avoir vaporisé un peu d'eau sur le visage de personnes endormies. À d'autres moments de la nuit, le cerveau se coupe presque totalement du monde extérieur, ce qui favorise sans doute les rêves dits vestibulaires (voler, sortir de son corps, se déplacer en nageant) : ne percevant plus l'information sensorielle liée à la pesanteur, le cerveau imaginerait des scénarios pour expliquer cette absence.

Pour la majorité des chercheurs, cependant, les histoires rêvées ne seraient pas qu'une divagation plus ou moins aléatoire sur un élément de départ. Certaines catégories de rêves au moins paraissent remplir un rôle. Ainsi, le fonctionnement du cerveau endormi aurait été en partie sélectionné au fil de l'évolution et procurerait divers avantages.

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, Sigmund Freud fut le premier scientifique à proposer un rôle pour les

● Les carnets de rêves sont de petits cahiers dans lesquels les dormeurs dessinent ou racontent leurs rêves. Ils révèlent toute l'exubérance et l'étrangeté des songes.



# “

**Dans une expérience récente, les étudiants qui ont rêvé qu'ils échouaient à leur examen l'ont en fait mieux réussi que les autres, obtenant un demi-point supplémentaire en moyenne.**

## À QUOI RÊVONS-NOUS ?

De grandes banques de données recensent plusieurs dizaines de milliers de rêves. Elles renseignent sur les scénarios, les pensées et les émotions qui peuplent nos nuits. Voici quelques-uns de leurs enseignements.

- Les rêves contiennent en moyenne deux fois plus d'émotions négatives (peur, colère, honte) que d'émotions positives (joie, bonheur, plaisir).
- Dans la majorité des cas, le contenu est ordinaire et met en scène le sujet dans son environnement habituel, parlant avec deux à quatre personnages.
- Le sexe y est rare : il n'est présent que dans 2 % des rêves des hommes et 0,5 % de ceux des femmes.
- Les rêves dits typiques de perdre ses dents, d'être nu en public ou de voler ont été faits au moins une fois par quasiment tout le monde, mais ils représentent moins de 1% de l'ensemble des rêves. Ils sont surtout typiques du biais de rappel, c'est-à-dire du fait que l'on se rappelle plus aisément une chose inhabituelle, marquante, que l'on raconte souvent à ses proches.
- Les actions complexes mais quotidiennes que sont l'écriture, la lecture ou le fait de compter sont beaucoup plus rares en rêve que dans la réalité.
- Les rêves en noir et blanc sont beaucoup moins fréquents que les rêves en couleurs aujourd'hui, mais ils étaient dominants dans les années 1950, quand la télévision était en noir et blanc.

rêves : selon lui, ces derniers servent d'exutoire et expriment l'inconscient de la personne, notamment ses désirs refoulés pendant l'éveil. Le contenu manifeste du rêve ne correspondrait pas directement à ces désirs perturbants, car ceux-ci seraient masqués par une censure qui persisterait pendant le sommeil, d'où leur aspect étrange. Par la suite, la psychanalyse a généralisé cette hypothèse en supposant que les rêves expriment des désirs non comblés dans la journée, conscients ou non. Freud supposait également que les terreurs nocturnes (une forme de somnambulisme associée à des émotions particulièrement négatives) traduisent un traumatisme oublié.

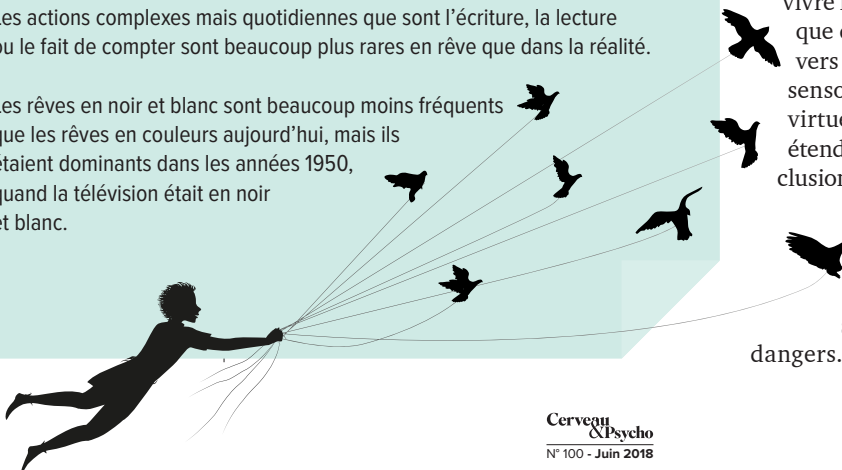
Les théories freudiennes ont été énormément popularisées et beaucoup de patients y croient encore, alors qu'elles n'ont reçu aucune confirmation scientifique. Au contraire, plusieurs expériences exploitant les banques de rêves remettent en cause le rôle d'exutoire de ces derniers. En 1970, le neurologue Ismet Karacan a ainsi demandé à de jeunes adultes masculins de se priver de masturbation et de relations sexuelles pendant deux semaines afin de déterminer si la fréquence de leurs rêves érotiques augmentait : que nenni !

### SIMULER LES MENACES

En 2000, le psychologue et philosophe Antti Revonsuo, de l'université de Turku, en Finlande, a proposé une théorie novatrice, selon laquelle les rêves servent à simuler une situation dangereuse pour mieux l'affronter dans la réalité. Antti Revonsuo a en effet constaté que les attaques, les poursuites et les animaux dangereux y sont très fréquents. Les rêves des jeunes adultes comportent ainsi 60 à 77% d'éléments de menace et ceux des chiens ou des chats, trahis par les mouvements qu'ils font dans leur sommeil, semblent emplis de chasses et de bagarres.

Selon le psychologue, cela permettrait d'entraîner nos stratégies de défense : fuir, contre-attaquer, s'adapter. Le rêve est sur ce point supérieur à l'imagination, car le dormeur croit vraiment vivre la situation, éprouve les mêmes émotions que dans la réalité et se déplace dans un univers à trois dimensions où tous les organes sensoriels et moteurs fonctionnent, quoique virtuellement. Par la suite, Antti Revonsuo a étendu sa théorie aux menaces sociales : l'exclusion d'un groupe, fréquente dans les rêves, signifiait une mort certaine à des époques ancestrales.

L'étude menée en 2007 par Tore Nielsen, de l'université de Montréal, soutient la théorie de la simulation des dangers. Le psychologue a analysé les rêves de





Dans certaines pathologies, les patients s'agitent violemment pendant leur sommeil. Quand on les réveille, ils racontent un rêve concordant avec leur comportement. Il suffit donc d'observer ce dernier pour connaître le contenu de leurs songes. Or nombre d'entre eux mettent en scène un danger mortel (ici, le dormeur se défend contre une attaque d'animaux sauvages), ce qui accrédite la théorie dite de « simulation de la menace » : nos rêves nous entraîneraient à affronter les dangers de la vie réelle.

200 jeunes mères après l'accouchement : 86 % concernaient leur bébé et 73 % le présentaient en danger (étouffé par mégarde dans le lit maternel ou tombant du berceau), conduisant souvent au réveil brusque de la mère. Les troubles que nous filmons chaque nuit dans notre service des pathologies du sommeil accréditent aussi cette théorie : très souvent, le dormeur fuit des menaces mortelles imminentes (plafond qui s'écroule, noyade) ou se défend contre des attaques d'hommes ou d'animaux (voir les photographies ci-dessus).

Les rêves ne servent-ils qu'à nous protéger d'une mort violente ou nous permettent-ils d'anticiper d'autres événements d'une façon plus générale ? C'est ce que nous avons voulu savoir en 2013. Nous nous sommes penchés sur le cas d'étudiants qui, le lendemain, passaient le – difficile – concours de première année de médecine, à l'université Pierre-et-Marie-Curie. Quelque 60 % d'entre eux ont rêvé du concours et, en majorité (78 %), de façon négative : panne de réveil, arrivée en retard, oubli de la carte d'étudiant, incapacité à trouver la réponse... L'un d'eux a même rêvé qu'il devait rédiger son devoir sur de la mie de pain !

#### DES RÊVES PRÉMONITOIRES ?

Ce type d'anticipations plus ou moins fantaisistes incorpore parfois des éléments perçus inconsciemment dans la journée et met en scène des associations et des déductions inédites. Les rêves sont donc une formidable machine à élaborer des scénarios. Et cette machine fonctionne plusieurs heures par nuit ! Cela expliquerait qu'un grand nombre de gens ont parfois l'impression de réaliser un rêve prémonitoire : des

centaines de scénarios imaginaires se déroulant chaque nuit dans nos têtes, la probabilité que l'un d'eux survienne effectivement le lendemain est non négligeable.

De façon intéressante, chez nos étudiants, les rêves d'échec ont été une mauvaise prédiction mais un bon présage, puisque ceux qui les avaient faits ont mieux réussi que les autres : ils ont obtenu en moyenne un demi-point supplémentaire, ce qui correspond à un bond de cent places dans le classement.

Il semble donc que le cerveau dramatise notre quotidien pendant que nous dormons et que ces scénarios catastrophe lui procurent un gain cognitif. En jouant mentalement les événements à l'avance, il apprendrait à éviter les pires comportements et à garder les meilleurs. Gageons que les candidats ayant oublié leur carte d'étudiant en rêve ont bien vérifié qu'elle était dans leur portefeuille avant de partir à l'examen !

Cette dramatisation nous exercerait en outre à gérer les émotions négatives. Quel acteur n'a pas rêvé qu'il faisait un four la veille d'une première ? Il sera un peu moins stressé le lendemain pour avoir déjà vécu la représentation en rêve.

#### UN ENTRAÎNEMENT ÉMOTIONNEL

Le rêve est particulièrement riche en émotions négatives quand il survient pendant une phase du sommeil qualifiée de sommeil paradoxal. L'amygdale, un centre cérébral des émotions, est alors très active. Pour Tore Nielsen et Ross Levin, de l'université de Montréal, le cerveau s'habitue aux images et aux émotions négatives en les rejouant « à vide » lors de cette phase. En effet, des systèmes cérébraux essentiels pour les réactions de fuite ou de défense sont inactifs : les images émouvantes ne les mobiliseront donc pas. En outre, l'hippocampe (siège de la mémoire à court terme) dialoguerait avec l'amygdale, ce qui rendrait les frayeurs ou les difficultés de la veille plus « digestes » en les conjuguant avec d'autres éléments à mémoriser, plus neutres et sans forcément de rapport. Ce serait la source de

#### Bibliographie

**T. Andrillon et al.**, Single-neuron activity and eye movement during human REM sleep and awake vision, *Nature Communications*, vol. 6, pp. 1-10, 2015.

**I. Arnulf**, *Une fenêtre sur les rêves*, Odile Jacob, 2014.

**I. Arnulf et al.**, Will students pass a competitive exam that they failed in their dreams?, *Consciousness and Cognition*, vol. 29, pp. 36-47, 2014.



*Le commentaire de Laurent Cohen*

## “ LA SCIENCE A TRANSFORMÉ LE MYSTÈRE DES RÊVES EN OBJET D'ÉTUDE ”

Homère raconte que les rêves entrent dans notre esprit par un portail d'ivoire, s'ils sont mensongers, ou par un portail de corne, s'ils sont véridiques. Depuis toujours, les rêves nous apparaissent comme un grand mystère présent au cœur même de notre vie quotidienne. Nous n'avons donc cessé d'inventer les histoires les plus belles, les plus terribles, les plus étranges, pour leur conférer un sens et une cohérence. La science contemporaine a cherché à transformer ce mystère en une question et Isabelle Arnulf fait ici le tour des idées actuelles sur les fonctions du rêve. L'apprentissage, la digestion d'émotions trop intenses, la préparation de l'avenir... les explications sont aussi nombreuses que les contes et légendes du passé. Et comme souvent dans l'étude du cerveau et du comportement humains, nombre de réponses viennent des cas pathologiques : les patients souffrant de troubles du sommeil, comme ceux qui miment leurs rêves, nous en apprennent beaucoup...

certaines associations bizarres se produisant dans les rêves.

Un tel entraînement émotionnel serait plus généralement une fonction du sommeil : «Le plus court chemin entre le désespoir et l'espoir est une bonne nuit de sommeil», stipule un proverbe populaire. En 2011, Matthew Walker, de l'université de Berkeley, en Californie, a présenté des images horribles (scènes de guerre ou de meurtre) à des sujets et montré que leur amygdale s'active d'abord fortement, puis quasiment plus lors d'une deuxième présentation après une nuit de sommeil. Les images étaient pourtant parfaitement mémorisées, signe que le cerveau gardait l'information de façon moins émotionnelle, mais plus efficace. L'activité de l'amygdale était d'autant plus émoussée que le lobe préfrontal (une zone située à l'avant du cerveau et responsable du raisonnement et de la maîtrise de soi) s'était activé pendant le sommeil paradoxal, comme si le dialogue entre l'émotion et la raison qui s'y était déroulé avait durablement modifié leurs rapports, pour le plus grand bien du dormeur.

### CONSOLIDER LA MÉMOIRE

Une autre théorie stipule que les rêves aident à mémoriser les événements de la veille, dont ils rejoueraient une version remodelée. De nombreuses expériences montrent que le fait de dormir après un apprentissage (d'un nouvel air de piano, d'une récitation, de l'emplacement d'un restaurant) améliore les performances, davantage qu'une période d'éveil de durée équivalente. La séquence de piano, par exemple, est mieux jouée, avec moins de fautes et plus vite. Le gain de performance est de l'ordre de 20%, que ce soit après une sieste un peu longue (d'environ une heure et demie) ou une nuit complète. En outre, les régions cérébrales (et même les neurones précis) qui ont travaillé lors de l'apprentissage se réactivent pendant le sommeil ; et le lendemain, la performance est d'autant meilleure que cette réactivation était intense.

Cela signifie-t-il que la tâche apprise transparaît dans le contenu du rêve lui-même ? Il semble que ce soit souvent le cas. Plusieurs études ont révélé de nombreuses ressemblances entre les éléments du rêve (lieu, objets, personnes) et les événements vécus pendant la journée. En 2003, Magdalena Fosse, de l'école de médecine Harvard, et ses collègues ont par exemple demandé à des sujets de noter et de comparer leurs rêves et leurs activités journalières pendant deux semaines : plus de la moitié des thèmes, des émotions et des personnages rêvés étaient en lien avec les événements vécus récemment.

Il s'agissait rarement d'une répétition exacte des faits, qui étaient plutôt incorporés dans d'autres scénarios. Cela suggère que ce que nous apprenons le jour est intégré, non pas comme une copie conforme, mais par fragments, comme une (re)construction par briques, dans notre cerveau rêvant.

Des travaux publiés en 2010 par Robert Stickgold, de l'université Harvard, confirment qu'un apprentissage est d'autant plus efficace que nous en rêvons par la suite. Dans cette étude, des étudiants se sont initiés à un jeu vidéo de labyrinthe, puis ont effectué une sieste de 45 minutes : ceux qui ont eu des rêves en lien avec le jeu (même de façon parcellaire, certains entendant juste la musique) étaient ensuite trois fois plus performants que les autres.

Nos résultats sur les pathologies du sommeil fournissent aussi quelques éléments étayant cette théorie. Par exemple, nous avons enseigné à des somnambules une chorégraphie des mains, qu'une patiente a partiellement répétée en

•• dormant, signe qu'elle en rêvait. Elle l'a bien mieux réalisée le lendemain.

Le fait que les événements vécus ne soient pas rejoués à l'identique, mais passés à la moulinette cérébrale accroîtrait également la créativité, les rêves favorisant les idées et les associations inédites. Plusieurs études ont montré que nous trouvons plus facilement la solution d'un problème en «dormant dessus». Dans l'une d'elles, réalisée en 2004, Ullrich Wagner, de l'université de Lübeck, en Allemagne, a présenté une épreuve issue d'un test d'intelligence à des étudiants. Ceux qui dormirent ensuite furent deux fois plus nombreux à en découvrir la règle. Et nombre d'anecdotes suggèrent que la créativité et les associations d'images propres au sommeil transparaissent dans le rêve : par exemple, au XIX<sup>e</sup> siècle, le chimiste allemand August Kekulé aurait découvert la structure



## Le rêve entraîne à comprendre les autres et à partager leurs émotions, comme l'illustre le cas d'un patient qui a accouché en songe à la place de sa femme!

cyclique du benzène en rêvant d'un serpent qui se mord la queue.

Enfin, le rêve aurait une fonction sociale. Qui n'a jamais été le héros nocturne du film vu avant d'aller au lit? Quelle femme n'a pas été une fois un homme en rêve? Point d'homosexualité refoulée ici, malgré ce qu'explique la psychanalyse: il semble plutôt s'agir d'un exercice de notre capacité à nous mettre à la place des autres, qui inclut l'empathie (le partage des émotions). Cette capacité est fondamentale pour la vie sociale. Elle se développe vers l'âge de quatre ans grâce à des neurones dits «miroirs», qui s'activent de la même façon quand nous exécutons une action et quand nous voyons un congénère la réaliser. Notre cerveau «joue» alors mentalement cette action en miroir.

### SE METTRE À LA PLACE DES AUTRES

Et quand nous nous plaçons dans la peau d'un autre en rêve, nous y croyons encore plus que pendant l'éveil. Le drôle de rêve que m'a raconté Pierre, un patient incapable d'aider son épouse enceinte, car il était bloqué dans un lit d'hôpital, en est une belle illustration: privé de bras et de jambes, il ne pouvait rien faire, puis soudain il a accouché en rêve et tout allait mieux. Nous avons alors supposé que le rêve entraîne à comprendre les autres et à partager leurs émotions *via* la réactivation des neurones miroirs.

Simuler les menaces, anticiper, mémoriser, gérer les émotions négatives, produire des idées nouvelles, faciliter la vie en société... Étant donné les rôles multiples des rêves, rien d'étonnant à ce qu'ils soient d'une telle exubérante variété. Sans compter que le cerveau se laisserait parfois aller à broder un peu, sans utilité particulière. Ainsi, presque tout le monde a déjà rêvé d'être nu en public: nulle honte inavouée là-dedans, peut-être le dormeur perçoit-il juste qu'il est réellement moins habillé que d'habitude! ●



Le commentaire de Christophe André

## “ PRENONS SOIN DE NOTRE SOMMEIL POUR LAISSER NOTRE CERVEAU RÊVER ”

Peu de thèmes de psychologie ont suscité autant d'écrits que les rêves. Écrits parmi lesquels figurent nombre d'inexactitudes et de fausses croyances, ésotériques ou pseudoscientifiques, imprégnant encore largement les convictions du grand public. L'article d'Isabelle Arnulf nous offre à ce propos une réconfortante et rigoureuse mise au point. Notre cerveau est toujours au boulot, et le rêve n'est qu'une des manifestations de son stakhanovisme nocturne, dont les fonctions sont multiples: consolider la mémoire, nous préparer à affronter dangers et difficultés, accroître notre empathie... Et si, pour notre plus grand bien, nous lui permettions de travailler en paix? Car pour rêver, il faut dormir, et le sommeil de nos contemporains est de plus en plus menacé et malmené, victime notamment de l'invasion des écrans: non seulement le temps que nous consacrons à ces derniers empiète sur nos nuits, mais en plus leur lumière bleutée semble perturbatrice pour notre sommeil et leurs contenus stimulent notre cerveau au lieu de l'apaiser et de le préparer au repos.

il s'en  
passe  
des choses  
sous nos  
couvertures

Découvrez chez RELAY à partir du 14 mai,  
les magazines les plus talentueux et les plus audacieux de l'année.

PRIX RELAY DES MAGAZINES DE L'ANNÉE 2018

RELAY.

sepm SYNDICAT  
DES ÉDITEURS  
DE LA PRESSE  
MAGAZINE

LES MAGAZINES  
DE L'ANNÉE  
2018

# Vers une science du bonheur

## EN BREF

● La psychologie positive repose sur des courants philosophiques et psychologiques s'intéressant aux facteurs du bien-être.

● Elle étudie les déterminants qui permettraient à chacun de trouver un équilibre satisfaisant dans sa vie : les émotions positives, les relations sociales, l'engagement, l'accomplissement de soi et le sens de la vie.

● En constante évolution, elle élargit son champ d'action aux groupes et institutions.





Par Rebecca Shankland et Sophie Lantheaume, psychologues et chercheuses à l'université Grenoble-Alpes et à l'hôpital privé Drôme Ardèche.

Comment être heureux ? La réponse définitive n'existe pas, mais des chercheurs identifient de plus en plus de facteurs qui concourent à cet état. Leur spécialité ? La « psychologie positive ».

**I**l y a 150 ans, le mot bonheur revenait probablement beaucoup moins dans les conversations du quotidien qu'à notre époque où le développement personnel et l'épanouissement du soi semblent primordiaux. D'une certaine façon, une vie réussie se résumait souvent à se comporter conformément aux attentes d'un milieu social et d'une morale le plus souvent religieuse. Mais au cours des dernières décennies, l'idée selon laquelle le bonheur est une alchimie, que chacun doit composer avec les moyens du bord, avec ses caractéristiques, son potentiel et ses relations, ses ambitions et ses difficultés personnelles, s'est de plus en plus imposée. Comment se sentir bien ? Comment trouver un équilibre satisfaisant dans son existence ?

La question est loin d'être simple. Nous n'avons souvent qu'une idée très approximative, voire erronée, de ce qui peut nous rendre heureux et épanouis. En 2015, le dernier classement des pays en termes de bonheur, publié par les Nations unies, plaçait la France en 23<sup>e</sup> position sur 156 pays. Mais en recueillant les croyances des individus concernant ce qui rend l'homme heureux durablement, les auteurs de ce rapport ont découvert que les personnes se méprennent souvent sur ce qui peut contribuer à leur bonheur.

## LES RAISONS DU BONHEUR

Ainsi, nous attribuons un poids important à la réussite professionnelle ou à la poursuite d'objectifs personnels qui nous tiennent à cœur, comme acheter une nouvelle voiture, ce qui dans les faits n'est guère associé à un bien-être durable. D'autant plus qu'il existerait un phénomène d'usure et d'habituation face à ce qui est agréable et satisfaisant : lorsqu'une source de bien-être est présente chaque jour de notre vie, nous l'apercevons de moins en moins, ce qui diminue son effet. Par exemple, l'eau courante, le droit de vote et la sécurité sociale sont quelques facteurs de bien-être dont nous ne prenons plus conscience à force d'en profiter tous les jours. Il en va de même avec la santé : c'est souvent lorsque celle-ci nous fait défaut que nous nous rendons compte de la chance que nous avons avant d'être malade. Nombre de patients racontent combien ils auraient dû apprécier davantage les moments où ils étaient en pleine forme.

© Shutterstock.com/Andrey\_Kuzmin



De même, nous aimons la nouveauté, mais nous nous y habituons vite et cessons d'en apprécier les caractéristiques. C'est vrai pour l'iPhone dernier cri, les vêtements, les bons petits plats... et même les relations amoureuses !

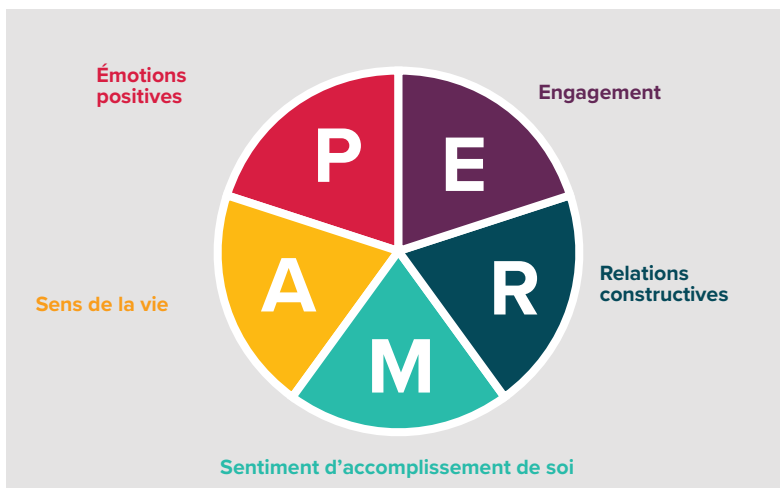
De sorte que les recherches en psychologie positive ont mis en évidence l'importance de «l'orientation reconnaissante» : cette capacité qui consiste à éprouver de la gratitude envers nos proches et à apprécier pleinement les événements satisfaisants qui jalonnent notre quotidien. Car cette aptitude est associée à une plus grande satisfaction par rapport à la vie et à une moindre tendance à l'anxiété et à la dépression, comme l'ont montré dans plusieurs études Robert Emmons et Michael McCullough, pionniers des recherches sur la gratitude.

### QU'EST-CE QUE LA PSYCHOLOGIE POSITIVE ?

Mais qu'est-ce que la psychologie positive ? Depuis une vingtaine d'années, c'est le nom que l'on donne à l'étude scientifique du bonheur, qui réunit des recherches variées sur les facteurs concourant à une vie épanouie. Mais cette discipline s'appuie sur des courants de philosophie et de psychologie qui ont débuté bien avant l'an 2000. De l'existentialisme à la psychologie du développement, en passant par les théories sur les besoins psychologiques fondamentaux (voir l'encadré page de droite), de nombreux courants de pensée ont tourné autour de la question : que faut-il mettre en œuvre pour donner un sens à sa vie et se sentir bien, durablement ?

La psychologie positive représente en quelque sorte une synthèse de ces courants, mais avec la particularité de reposer sur des données empiriques issues des recherches dans de nombreux secteurs, en neurosciences cognitives, en biologie et en psychologie, pour une compréhension plus fine des mécanismes en jeu. Diffusée initialement par les psychologues Martin Seligman, alors président de l'American Psychological Association, en collaboration avec Mihaly Csikszentmihalyi, pionnier des recherches sur la créativité et l'épanouissement, elle vise à identifier et à mobiliser les ressources de l'individu – ses forces, ses compétences et le soutien social dont il peut disposer.

Pour identifier ces ressources et la meilleure façon de les promouvoir, des centaines d'articles scientifiques ont été publiés chaque année. Et en 2011, Martin Seligman a regroupé les résultats de ces recherches sur les déterminants du bien-être en cinq composantes (c'est le modèle PERMA, pour *positive emotions, engagement, relationships, meaning, achievement*, voir la figure



*ci-dessus*) : les émotions positives, l'engagement, les relations constructives, le sentiment d'accomplissement de soi et le sens de la vie.

Les émotions positives, tout d'abord. Les recherches sur les émotions ont été une source d'enseignements majeurs au cours des vingt dernières années, et ont mis en évidence l'impact des émotions sur notre attention, notre mémoire et nos relations. Le premier constat identifié très tôt par Roy Baumeister, professeur de psychologie sociale, est que notre cerveau a tendance à percevoir davantage les éléments menaçants ou angoissants du quotidien que les événements positifs ou satisfaisants : c'est ce que l'on nomme le biais de négativité. Cette orientation de l'attention nous fait passer à côté des choses les plus motivantes de notre vie et nous rend plus sujets à «l'habituation hédonique» : nous avons tendance à éprouver moins de plaisir pour certains événements, comme l'acquisition d'une nouvelle maison, une promotion ou même un mariage, parce que nous nous habituons à leurs aspects agréables. Et quelques semaines après ce genre d'événements importants, nous retrouvons vite notre «niveau de base» de bien-être.

### SURMONTEZ VOTRE « BIAIS DE NÉGATIVITÉ »

En revanche, tout ce qui représente une menace ou un danger et qui provoque des émotions négatives, par exemple une critique ou un «regard de travers», attire d'emblée notre attention. Plus nous éprouvons d'émotions désagréables, plus nous avons tendance à rechercher dans la réalité ce qui vient confirmer ces impressions négatives. Bien sûr, cette réaction est utile, car elle permet de réagir rapidement en cas de danger. Mais le fait de ne retenir que les événements les plus angoissants diminue l'impact des

Voici les 5 déterminants d'un bien-être durable selon Martin Seligman, pionnier de la psychologie positive. Cette science étudie comment développer ces facteurs pour l'épanouissement et le fonctionnement optimal des individus, des groupes et des institutions.

### Biographie

#### Rebecca Shankland

Psychologue et maître de conférences, responsable du diplôme universitaire de psychologie positive à l'université Grenoble-Alpes.

#### Sophie Lantheaume

Psychologue et chercheuse à l'hôpital privé Drôme Ardèche et l'université Grenoble-Alpes.

sources de satisfaction du quotidien et le sentiment que la vie a du sens.

Comment équilibrer le regard que l'on porte sur le quotidien? Contrairement à certaines idées reçues, les émotions (comme la peur, la tristesse, mais aussi le dégoût ou la surprise) ne sont pas seulement des mouvements de l'affect qu'il s'agit d'apprendre à dompter. Ce sont aussi et surtout des messagers qui nous informent en permanence des changements internes ou externes qui se produisent en nous ou autour de nous, et qui requièrent un comportement adapté aux circonstances: par exemple, fuir en cas de danger, ou au contraire, affronter la menace. Mais pour tirer parti de ces signaux, encore faut-il disposer d'un certain nombre de compétences émotionnelles: identifier, comprendre, exprimer, réguler et utiliser ses émotions pour s'ajuster aux situations que nous rencontrons. Lorsque

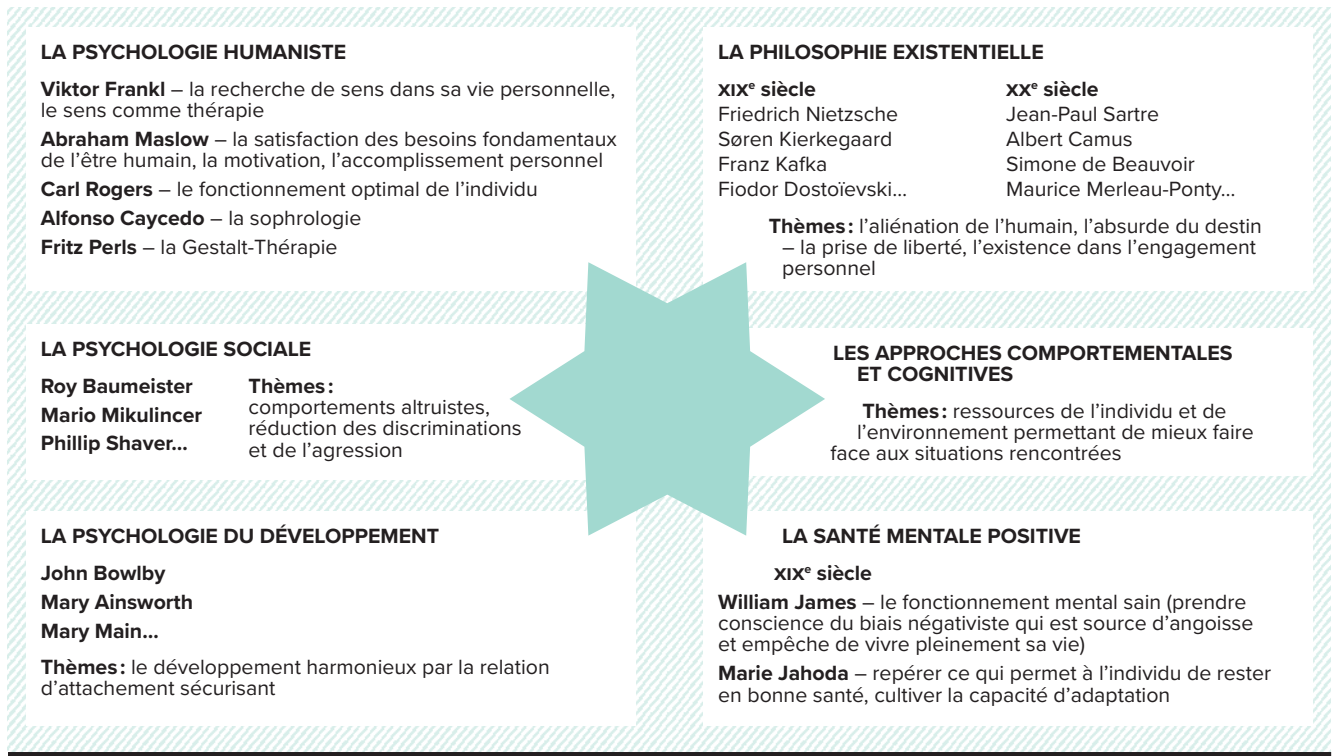
nous déployons de telles compétences émotionnelles, un événement n'est plus vécu de manière passive, mais introduit la possibilité d'un choix dans l'action, et un plus grand sentiment de maîtrise de soi et de liberté.

Le développement de ces compétences est ainsi devenu l'une des cibles des interventions dans le champ de la promotion de la santé mentale. Parmi ces interventions, l'on compte les pratiques de présence attentive, aussi appelée pleine conscience. Cette dernière est définie comme la capacité à porter délibérément son attention sur le moment présent, sans jugement et sans chercher à réagir immédiatement à l'expérience vécue. Ces pratiques permettent de mieux percevoir et nommer les états internes, les exprimer de manière adaptée et au moment souhaité, en réduire l'intensité si besoin, et être à l'écoute des émotions pour mieux guider nos actions. De plus, elles réduisent

## LES RACINES DE LA PSYCHOLOGIE POSITIVE

**Q**u'est-ce qui favorise notre bien-être? Quelles caractéristiques individuelles, collectives et institutionnelles permettent de faire face au mieux aux défis rencontrés par les personnes et les sociétés aujourd'hui?

Avant la psychologie positive, divers courants philosophiques ou psychologiques ont apporté des réponses à cette question. Ce sont les racines de la psychologie positive en quelque sorte... dont voici quelques exemples.



- le biais de négativité, en évitant de rester focalisé durablement sur ses émotions négatives.

En plus d'une meilleure prise en compte des émotions qui peuvent sembler perturbatrices, car désagréables, les travaux dans le champ de la psychologie positive ont mis en évidence l'importance des émotions dites positives, comme la joie, la gratitude, la fierté ou l'émerveillement. Certes, ces émotions procurent une sensation immédiate de détente ou de bien-être. Mais elles ont aussi des effets à plus long terme sur la santé mentale. Contrairement aux émotions désagréables comme la peur ou la colère qui ont tendance à rétrécir le champ attentionnel et à renforcer le biais de négativité, les émotions agréables favorisent l'ouverture attentionnelle : notre attention devient plus fluide, capable de se porter vers une plus grande variété d'objets, de situations ou de personnes, favorisant aussi la créativité et augmentant les capacités de résolution de problèmes complexes.

Ainsi, dans une expérimentation, le psychologue Carlos Estrada et ses collègues, de l'hôpital Henry Ford de Greenville en Caroline du Nord, ont demandé à des internes en médecine de réaliser une étude de cas. Avant de commencer, la moitié des internes recevait un petit cadeau dans le but de produire en eux une émotion de gratitude. Les chercheurs ont ensuite constaté que ces internes étaient plus efficaces pour déterminer le diagnostic et proposaient des traitements plus adaptés et plus variés que les jeunes n'ayant pas reçu de cadeau. Ces émotions positives sont aujourd'hui étudiées dans le contexte scolaire afin de déterminer leur potentiel en termes d'apprentissage.

#### S'ENGAGER DANS SA VIE

Deuxième caractéristique du bonheur : l'engagement dans des activités intéressantes, passionnantes ou qui représentent un défi. Ces actions permettent entre autres de faire l'expérience du *flow*, à savoir l'absorption totale de l'individu dans une tâche, avec une intense concentration. Cela peut engendrer une perte de conscience de soi, de son environnement, de ses difficultés, ce qui s'accompagne du sentiment d'être en pleine possession de ses moyens et de maîtriser parfaitement l'activité. Dans cet état, le temps n'existe plus et l'individu est capable de poursuivre des objectifs personnels ou d'exploiter au mieux ses ressources personnelles. Les études scientifiques ont montré que les sensations agréables provoquées par l'état d'engagement entraînent de meilleures performances, une créativité accrue, une meilleure estime de

soi, de la motivation et une plus grande satisfaction de sa vie.

Au-delà de l'engagement total dans une action, cette aptitude est aussi liée à nos valeurs. Car elle permet de nous rapprocher de ce qui compte vraiment dans notre vie. Plutôt que de perdre beaucoup de temps et d'énergie à lutter contre des émotions désagréables ou des pensées qui nous préoccupent, l'approche d'acceptation et d'engagement propose d'identifier plus clairement nos buts et les valeurs qui les sous-tendent, et de consacrer davantage de temps et d'énergie à les atteindre. Ce qui suppose d'accepter d'avancer malgré l'inconfort. Or nous imaginons souvent qu'il faut attendre de nous débarrasser de ce qui ne va pas pour nous consacrer à autre chose qui donne du sens à notre vie. Pourtant, les recherches montrent que le fait de s'engager dans des actions qui donnent du sens à la vie contribue davantage au bien-être durable que de chercher à se défaire d'émotions ou de pensées désagréables.

#### DES RELATIONS SOCIALES CONSTRUCTIVES

Le troisième facteur clé repéré par Martin Seligman dans son modèle PERMA est celui des relations constructives. Dans le contexte scolaire de même qu'au travail, les études sur la coopération et l'altruisme ont livré une conclusion claire qui change radicalement nos points de vue : il n'est pas nécessaire d'être orienté vers la compétition pour mieux réussir. Au contraire,



**Attendre de se débarrasser de ce qui ne va pas pour accepter de se consacrer à autre chose qui donne du sens à sa vie mène souvent à une impasse.**

l'orientation vers la coopération – bien que peu valorisée dans ces contextes – est associée à un degré supérieur de bien-être et d'efficacité.

La psychologie positive s'est ainsi intéressée aux facteurs favorisant les comportements d'entraide et une vision positive du travail collaboratif et de la solidarité. C'est ce qu'on appelle l'interdépendance positive. Parmi les déterminants qui favorisent ces comportements, la gratitude apparaît au premier plan. Elle est considérée comme l'émotion prosociale par excellence, c'est-à-dire qu'elle encourage la création de liens sociaux, permet de cultiver les relations durables et augmente



*Le commentaire de Christophe André*

## “ COMME LA VIE EST DURE, LE BONHEUR N’EST PAS UN LUXE, MAIS UNE NÉCESSITÉ ”

Il est loin le temps de la méthode Coué – se répéter quotidiennement « tous les jours, à tout point de vue, je vais de mieux en mieux » – ou celui de la Pensée positive permanente – positiver quoi qu’il arrive ! La psychologie positive, étude scientifique du bonheur, est devenue depuis plusieurs années une discipline riche et complexe, soulignant combien les voies d’accès au bien-être subjectif sont nombreuses : émotions positives, bien sûr, mais aussi liens sociaux ou sens donné à sa vie. Cette évolution a aussi intégré une réflexion sur les dimensions douloureuses de l’existence (avec les travaux sur l’acceptation et l’engagement) : comme la vie est dure, le bonheur n’est pas un luxe, mais une nécessité ; il est le carburant qui nous donne la force d’affronter l’adversité, et aussi d’en contrebalancer l’impact, il est un élément de résilience et de créativité. Rebecca Shankland et Sophie Lantheaume, voix reconnues en ce domaine, nous montrent qu’il peut être cultivé quotidiennement par des exercices dont la simplicité n’est ni de la naïveté ni de la pauvreté !

les comportements altruistes. Par exemple, lors d’une formation de psychologie positive que nous avons donnée il y a quelques années, une participante a raconté qu’elle avait écrit une lettre de gratitude à sa grand-mère, ce qui lui avait permis de clarifier et d’énoncer des choses importantes la concernant. Écrire cette lettre l’avait rendu heureuse, et l’envoyer avait été une manière de partager son bonheur. La lecture de la lettre par sa grand-mère avait suscité un partage inattendu entre les membres de la famille qui avaient tous savouré pleinement ce moment. Ce type d’acte diminue ainsi le sentiment de solitude, d’isolement et d’inutilité sociale.

Les personnes qui cultivent ces attitudes envers l’existence se disent alors plus heureuses que celles qui n’expriment pas leur gratitude, se sentent proches des autres, ont une bonne estime d’elles-mêmes et la sensation que leur vie a du sens. Car le fait d’exprimer sa gratitude non seulement donne à l’autre un sentiment de reconnaissance et d’utilité sociale, mais contribue aussi à donner du sens à sa propre vie. D’où un bien-être partagé.

### QU’EST-CE QUI FAIT QUE NOTRE VIE VAUT LA PEINE D’ÊTRE VÉCUE ?

Le quatrième facteur du modèle PERMA est la recherche de sens qui, en contribuant à un bonheur plus grand que soi, est une composante qui dépasse l’individu. Nous avons tous besoin de trouver un sens à notre existence. Qu’est-ce qui fait que notre vie vaut la peine d’être vécue ? Selon Martin Seligman, la quête de sens doit reposer sur des valeurs significatives pour l’individu. Le sens donné à notre vie est rassemblé autour de trois dimensions. La première est la dimension affective et relationnelle. Quel que soit notre âge, les relations humaines sont en tête du palmarès du bonheur ! Les études mettent en évidence que les personnes qui ont des relations sociales positives trouvent leur vie plus satisfaisante et supportent mieux les moments difficiles. Le fait de développer des liens sociaux est fondamental pour l’épanouissement afin de partager le bonheur mais aussi les difficultés.

La deuxième dimension de la recherche de sens est cognitive. Nos valeurs personnelles sont en quelque sorte des boussoles internes qui nous donnent des repères pour prendre les bonnes décisions et atteindre nos objectifs. Lorsque nous agissons en accord avec nos valeurs, nous sommes davantage confiants et capables de gérer notre stress quotidien. Il est donc primordial de connaître ses valeurs profondes qui ne correspondent pas forcément à celles reçues ou transmises par l’éducation.

Et la troisième dimension est comportementale. Le fait de s’engager dans l’action donne du sens à sa vie. Il n’est pas nécessaire d’être médecin et de sauver des vies au quotidien pour avoir une activité porteuse de sens. Si votre activité vous paraît à première vue manquer de sens, repérez en quoi vous contribuez à ce que les actions se déroulent au mieux au cours d’une journée. Et cela impacte-t-il le bien-être d’autres personnes : vos proches, vos collaborateurs, les clients... ? Vos activités du quotidien peuvent aussi reprendre tout leur sens si vous identifiez comment elles répondent à des valeurs importantes pour vous : prendre soin de votre famille, offrir un service utile... Remettre le sens de la vie au cœur du quotidien implique de réduire le mode « pilotage automatique », guidé davantage par la force de l’habitude ou de la nécessité.

Différentes interventions de psychologie positive permettent de cultiver le sens de la vie, le lien social et la gratitude. Parmi celles-ci, l’une

- des pratiques les plus simples et les plus étudiées est le journal de gratitude. En quoi consiste-t-il ? Juste à noter chaque jour jusqu'à cinq choses pour lesquelles vous éprouvez de la gratitude.

### LE JOURNAL DE GRATITUDE

Par exemple, un ami vous a prêté sa voiture et vous lui en êtes reconnaissant. L'important, c'est surtout que vous vous reconnectiez avec cette émotion qui procure un sentiment de proximité sociale. De plus, si vous écrivez ce genre de moments, vous prêtez davantage attention aux aspects satisfaisants de votre quotidien. Il en va de même si vous inscrivez tous les soirs dans un carnet les événements positifs de votre journée, que vous ayez ou non éprouvé de la gratitude ; vous aurez alors une vision plus optimiste de votre vie et celle-ci vous apparaîtra comme ayant du sens.

Cette mise en lumière du sens de la vie est directement liée au dernier facteur du modèle PERMA qui correspond à l'accomplissement de soi : une composante du bonheur qui renvoie à la sensation de progresser vers des objectifs personnels qui représentent un certain défi. D'où un sentiment de compétence dans ses activités et une impression de mieux réussir sa vie. Cela peut même aller jusqu'au sentiment de dépassement de soi : nous nous sentons à même de surmonter des difficultés pour avancer en direction de nos buts, en lien avec nos valeurs.

Le psychologue humaniste Abraham Maslow plaçait l'accomplissement personnel au sommet de la pyramide des besoins. On peut atteindre ce niveau en identifiant le sens de sa vie et en faisant des efforts pour y parvenir. De sorte que l'accomplissement de soi est une succession d'étapes : se connecter à soi-même et aux autres, vivre en suivant ses valeurs, se fixer des objectifs souvent liés aux besoins des autres, réaliser ces objectifs en suivant ses valeurs. Ainsi, il ne s'agit pas de faire cavalier seul, mais plutôt de mieux apprendre à vivre ensemble.

Depuis les débuts de la psychologie positive, Martin Seligman plaide pour une psychologie « équilibrée », qui consiste à traiter certains dysfonctionnements tout en soutenant les forces naturelles de l'individu. Malgré sa terminologie qui peut prêter à confusion, la psychologie positive s'oriente davantage vers une intégration de l'ensemble des composantes de l'existence humaine, y compris des états moins agréables qui doivent donc être davantage acceptés.

La thérapie d'acceptation et d'engagement (ACT), développée par Steven Hayes, repose sur une idée simple : en acceptant ce que nous ne



## Inscrivez tous les soirs dans un carnet les événements positifs de votre journée : vous serez alors en meilleure forme et plus satisfait de votre vie.

pouvons pas changer, nous réussissons à dégager les ressources nécessaires pour agir là où c'est possible afin d'orienter notre vie dans le sens des valeurs qui nous sont chères. L'ACT propose ainsi de donner à nos pensées et émotions la place qui leur revient, car les efforts déployés pour éviter de ressentir ce qui est désagréable mais inévitable jouent un rôle dans le développement de nombreuses psychopathologies. Ainsi, il semble plus utile de réduire la lutte contre ces états d'âme pour accorder plus d'attention à d'autres aspects de sa vie.

### LE FUTUR DE LA PSYCHOLOGIE POSITIVE

Dès lors, la « deuxième vague » de la psychologie positive qui est en train de se mettre en place se veut moins prescriptive et plus centrée sur le développement de la flexibilité mentale : l'objectif est de pouvoir nous ajuster au mieux à toute situation, selon nos valeurs, nos buts, et en tenant compte d'autrui et de l'environnement au sens large. Bien qu'à ce jour une majorité de recherches scientifiques portent sur l'individu, la définition de la psychologie positive – l'étude des conditions et des processus qui contribuent à l'épanouissement ou au fonctionnement optimal des individus, des groupes et des institutions – montre clairement que cette discipline ne se limite pas à l'étude du bonheur individuel mais comporte aussi une dimension collective et sociale, en portant un intérêt majeur aux forces et aux ressources des communautés.

En 2006, Mihaly Csikszentmihalyi et Selega Csikszentmihalyi se demandaient : « Est-ce que la psychologie positive sera seulement une vague passagère ou un changement profond dans l'histoire de la connaissance ? » Douze ans plus tard, elle a ouvert de nouvelles perspectives de recherches et d'applications dans différents domaines : la famille, l'école, le travail, la thérapie... ●

### Bibliographie

**R. Shankland et C. André,** *Gratitude et bien-être social : mécanismes explicatifs des effets de la gratitude sur le bien-être individuel et collectif*, Revue québécoise de psychologie, vol. 38, pp. 1-22, 2017.

**R. Shankland,** *Les Pouvoirs de la gratitude*, Odile Jacob, 2016.

**I. Ivtzan et al.,** *Second wave positive psychology : embracing the dark side of life*, Routledge, 2015.

**R. Shankland,** *La Psychologie positive*, Dunod, 2014.

**M. E. P. Seligman,** *Positive emotions, Engagement, Meaning in life, Relationships, Accomplishment*, Flourish, 2011.

**R. F. Baumeister et al.,** *Bad is stronger than good, Review of General Psychology*, vol. 5, pp. 323-370, 2001.

## SOMMAIRE

- p. 40  
**La maladie de l'inattention**
- p. 46  
**Demain, tous crétiens ? Ou pas...**
- p. 50  
**Les écrans transforment-ils notre cerveau ?**

# Des clés pour s'adapter au monde d'aujourd'hui

**Tout change, vite,** parfois trop. Nous sommes sollicités de toute part, notamment depuis le développement considérable d'Internet, des réseaux sociaux, des médias en ligne... Et nous avons toujours tout à portée de main, dans la poche, où se faufile facilement notre smartphone. Tout nous est accessible, sans efforts, et c'est agréable. Mais nous avons parfois l'impression de ne plus arriver à nous concentrer, au travail par exemple, ou de ne plus prêter suffisamment d'attention à nos enfants... Sommes-nous devenus stupides ? Ou trop vieux pour nous adapter aux nouvelles règles de notre monde ? Non, ce n'est pas le problème. Les écrans et tout ce qui les accompagne font désormais partie de nos vies, mais nous sommes encore capables d'apprendre à les gérer et à fixer notre attention sur une tâche à la fois, et seulement une. Les distractions en tout genre ont toujours existé ; certes, elles sont plus nombreuses aujourd'hui, et dans le monde de demain, il sera difficile d'éviter les nouvelles technologies. Mais les neuroscientifiques et les psychologues savent désormais de mieux en mieux comment nous, et notre cerveau, pouvons nous adapter à ce nouvel environnement. En voici quelques clés.

**Bénédicte Salthun-Lassalle ●●**



# La maladie de l'inattention

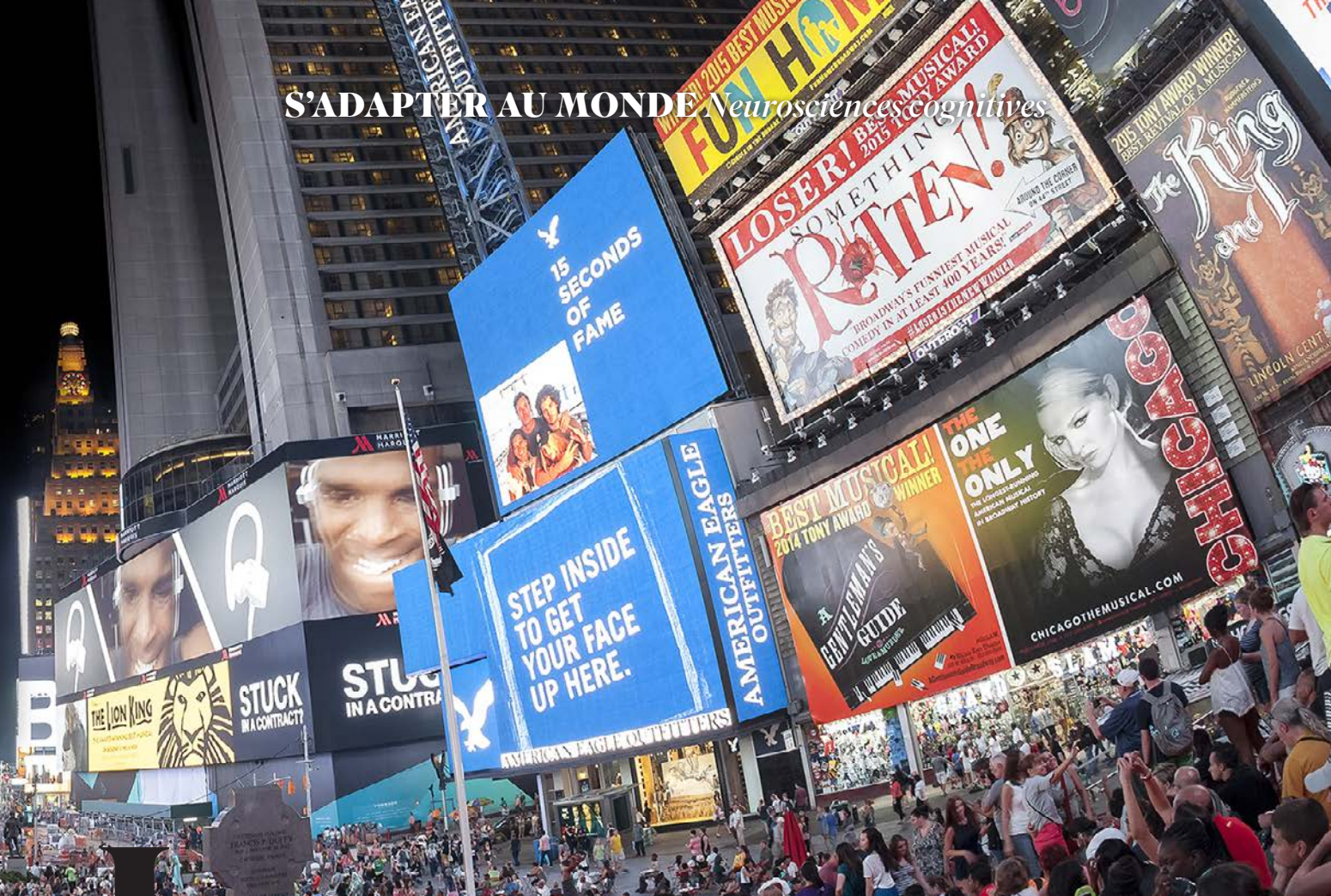
---

*Par Jean-Philippe Lachaux, directeur de recherche à l'Inserm au Centre de recherche en neurosciences de Lyon.*

---

Dans un monde surchargé de technologies, notre attention se disperse et se fragmente. Nous devons arrêter de nous prendre pour des demi-dieux capables de tout voir, de tout faire et de tout absorber. Se récupérer soi-même passe par la connaissance de ses propres limites.





**L'**attention est devenue en quelques années l'un des grands sujets de notre société, à travers différentes déclinaisons : la baisse de la capacité d'attention des élèves dont parlent tant les enseignants, l'augmentation du nombre de diagnostics des troubles déficitaires de l'attention chez l'enfant et chez l'adulte, la souffrance au travail due à l'hyperconnexion, les « addictions » aux nouvelles technologies et aux réseaux sociaux, « l'infobésité », le zapping et l'omniprésence du mode multitâche, les insomnies où l'attention est prise au piège des ruminations négatives... Et pour être un peu positif, à travers l'engouement pour la méditation de pleine conscience. La question de notre rapport à l'attention se pose maintenant sans cesse, et le plus souvent sous la forme d'un problème. Il est donc temps de s'y intéresser sérieusement pour découvrir qu'elle peut aussi être une grande source de plaisir et de joie.

Par une synchronie heureuse, cette soudaine « crise » de l'attention arrive à un moment où nous commençons enfin à comprendre ce que cette aptitude est vraiment et comment elle fonctionne d'un point de vue mécanique, grâce aux neurosciences cognitives. Il y a donc coïncidence entre l'émergence d'un problème sociétal global et l'avènement

## EN BREF

● Nous ne pouvons pas contrôler notre attention par la « force », mais par une observation intelligente !

● L'attention dépend de l'activité de nombreux réseaux cérébraux et doit s'ajuster en permanence aux stimuli, infos, besoins les plus saillants. Or ceux-ci sont de plus en plus nombreux dans nos sociétés (numériques).

● Et si deux tâches nécessitent les mêmes réseaux cérébraux, elles ne sont pas réalisables en même temps. Voilà une limite « mécanique » de l'attention. Alors il faut apprendre à la stabiliser sur une chose.

d'un mouvement scientifique susceptible d'y apporter une solution. Alors, que nous apportent les neurosciences cognitives sur l'attention ?

D'abord, une ébauche de définition biologique, et non plus seulement phénoménologique. Pendant longtemps, l'attention était le plus souvent définie à partir d'une citation du psychologue William James concernant « ce que cela fait » de faire attention : « L'attention est la prise de possession par l'esprit, sous une forme claire et vive, d'un objet ou d'une suite de pensées parmi plusieurs qui semblent possibles... »

## ATTENTION, SURCHAUFFE CÉRÉBRALE DU SYSTÈME ATTENTIONNEL !

Mais dans les laboratoires de neurosciences cognitives, l'attention est étudiée comme un mécanisme global de sélection et de renforcement temporaire de certains processus cérébraux qui concernent différentes fonctions : les cognitives – se concentrer pour retenir un numéro de téléphone ou imaginer la maison de ses rêves –, les perceptives – rechercher un visage particulier dans une foule –, les motrices – effectuer un enchaînement d'accords à la guitare – ou les émotionnelles – réprimer une émotion forte. Alors quand nous ●●

sommes inondés d'une quantité invraisemblable de contenus numériques qui semblent tous importants, c'est bien le système attentionnel qui, dans le cerveau, est en surchauffe.

En un mot, l'attention a pour fonction principale de sélectionner à tout moment ce qui est important et mérite un peu de « temps de cerveau disponible », en laissant momentanément le reste de côté. Ce résumé rapide suscite évidemment de nombreuses questions : combien de temps dure cette sélection ? Le reste est-il vraiment totalement négligé ? Qui décide de ce qui est important ? Pourquoi cette sélection est-elle souvent instable et imparfaite ? L'attention peut-elle sélectionner plusieurs objets, plusieurs cibles à la fois ? Et d'ailleurs, qu'est-ce qu'un objet d'attention ?

Rassurez-vous, des centaines de chercheurs de plusieurs disciplines réfléchissent chaque jour dans le monde entier à ces questions pour trouver des réponses qui, *in fine*, devraient aboutir à des solutions à tous les soucis que je mentionnais en introduction. En attendant, nous pouvons déjà déduire de leurs premiers résultats forcément incomplets des réponses partielles à nos préoccupations quotidiennes, qui a mon sens bousculent déjà notre rapport intime à notre vie mentale.

L'un de ces principaux enseignements est qu'il est temps de réviser notre conception très occidentale de l'attention : un phénomène purement mental que l'on pourrait contrôler parfaitement par la seule volonté à condition d'avoir la force

psychique nécessaire. Avec cette vision des choses, l'attention apparaît comme un tigre fougueux contraint par le fouet de son maître, et la distraction comme un échec dû à la faiblesse psychologique ou à la paresse. Le rapport à l'attention, et finalement à soi-même, est alors conflictuel : « Mais comment ai-je pu être assez nul pour me laisser déconcentrer aussi facilement ! » La concentration est perçue comme un effort que l'on relâche dès que possible pour enfin se distraire, avec un grand soulagement : « Ouf, je vais enfin pouvoir me distraire un peu. » Cette vision dérive d'une conception ancienne et naïve du cerveau qui postule l'existence d'une entité un peu mystérieuse (appelée « homonculus », ou tout simplement « moi ») aux commandes d'une machinerie complexe (le cerveau) et qui décide à chaque seconde de manière rationnelle de chacun de nos actes. On sait maintenant que cette conception est non seulement fautive, mais totalement absurde (comment cette entité prendrait-elle ses décisions ? Avec un autre cerveau à l'intérieur ?).

### LA DISTRACTION N'EST PAS UN ÉCHEC

Cette vision naïve masque une réalité plus complexe, où le cerveau est en fait un tissage très dense de vastes réseaux de neurones interconnectés, animés chacun par une dynamique constante, elle-même déterminée par leur propre état interne et par les contraintes imposées par les autres réseaux et par le monde extérieur (notamment *via* les cinq sens). Ces réseaux ont pour ainsi dire « leur propre vie », dont dépendent les errements de l'attention.

Aussi l'attention est-elle facilement « capturée » par un événement soudain, comme le cri d'un corbeau, sous l'action d'un système de réorientation réflexive de l'attention vers les stimuli les plus saillants physiquement, c'est-à-dire brillants, bruyants, en mouvement... Elle peut aussi être fixée sur une cible, par exemple ce texte, grâce à un autre réseau qui filtre ce qui est important ou non en fonction de notre intention du moment. C'est d'ailleurs ce réseau que l'on associe le plus souvent à l'attention dite volontaire, et qui siège assez largement dans le cortex préfrontal (voir la figure ci-contre).

Tout est donc affaire d'équilibre entre ces différents réseaux, et le contrôle de l'attention s'apparente plus au numéro du funambule corrigeant par petites touches des forces déstabilisantes incessantes qu'à celui du dompteur de tigres. Et l'effort d'attention est une subtile recherche de stabilité malgré (ou grâce à) l'action plus ou moins harmonieuse de ces réseaux « vivants ».

La prise de conscience de la « matérialité » de l'attention et la compréhension des forces qui la bousculent auront forcément des conséquences.

● Notre attention est de plus en plus stimulée de force par une multitude de facteurs externes agissant sur nos centres du plaisir (le circuit de la récompense) ou nos détecteurs de nouveauté ou de mouvement (avec les publicités, bannières, écrans). Nous sommes de moins en moins habitués à piloter nous-mêmes notre attention par notre cortex préfrontal.

#### Cortex préfrontal

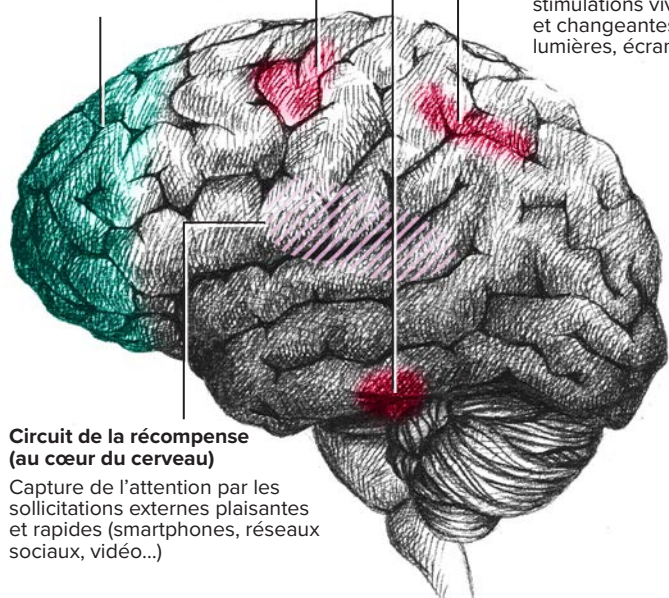
Pilotage autonome de l'attention, de la concentration et de la planification (apprentissage, réflexion, lien social, méditation...)

#### Champ oculomoteur

#### Colliculus supérieur

#### Sillon intrapariétal

Capture automatique de l'attention par des stimulations vives et changeantes (bruits, lumières, écrans...)



#### Circuit de la récompense (au cœur du cerveau)

Capture de l'attention par les sollicitations externes plaisantes et rapides (smartphones, réseaux sociaux, vidéo...)



*Le commentaire de Christophe André*

## “ LA LUTTE POUR CAPTER NOTRE ATTENTION EST VIOLENTE AUJOURD’HUI ”

« Votre attention, s’il vous plaît ! » La formule est d’une actualité brûlante, tant la lutte pour capter notre attention (et nous vendre objets ou services, distractions ou informations) est violente dans notre monde moderne. Il était autrefois vital pour nos ancêtres de reconnaître les champignons et les plantes, pour s’en nourrir sans s’empoisonner. Il est aujourd’hui vital pour nos contemporains de comprendre et maîtriser les mécanismes de leur attention pour éviter d’être manipulés, et tirer le meilleur de ce monde digital où les sollicitations et les informations sont pléthoriques. Ce savoir attentionnel est un des seuls contre-pouvoirs dont nous disposons face à la puissance du neuromarketing. Et – bonne nouvelle –, c’est un savoir qui débouche sur des entraînements attentionnels accessibles, à dispenser d’urgence aux nouvelles générations : ce n’est rien moins que notre liberté intérieure, face aux intrusions et manipulations du *big data*, qui est en jeu !

Car tant que l’attention est considérée comme un phénomène purement mental, il est bien difficile d’évaluer ou simplement d’accepter ses limites, et de comprendre les leviers permettant de retrouver la maîtrise de celle-ci. On parle souvent de plafonds de verre pour désigner des limites difficiles à montrer du doigt néanmoins réelles : il existe bien un plafond de verre de l’attention.

Vous le ressentez quand vous cherchez à rédiger une lettre importante dans un open space animé, alors que vous avez en tête les dix e-mails en retard auxquels vous devez répondre en urgence. Quelque chose coince, mais vous ignorez quoi, et commentez à vous remettre en question : « Suis-je en train de vieillir ? Mon esprit est-il moins vif que celui de mes jeunes collègues ? » Mais ce qui coince, c’est tout simplement que toutes ces choses que vous essayez de faire en même temps nécessitent la participation des mêmes régions du cerveau, à qui vous demandez donc de mener des actions différentes et contradictoires. Et malgré tout, vous essayez, alors qu’il ne vous viendrait jamais à l’idée de tenter de plier et d’étendre votre index en même temps. Tant que vous n’avez pas pris pleinement conscience de ces limites mécaniques de l’attention, une partie de vous-même (et peut-être votre supérieur hiérarchique) reste convaincue qu’il y a moyen de tout faire en même temps... avec un peu plus d’énergie et de motivation. Or nous ne pouvons vraiment pas être attentifs à deux choses en même temps !

### LA FIN DU MYTHE DE JAMES BOND

J’ai visité récemment une entreprise où une des salariées m’a avoué à mi-voix que ce n’était pas très bien vu de s’isoler pour se concentrer, car cela donnait l’impression de se couper des autres et d’être individualiste. Ce type de règles tacites repose sur une méconnaissance profonde de ce qu’est l’attention. Et bien sûr, la jeune femme rêvait de rester seule quelques heures, pas pour se reposer mais simplement pour être plus efficace...

Connaître l’attention et ses mécanismes, c’est comprendre que cette aptitude est un phénomène biologique ancré dans la matière et soumis à ses contraintes. L’espion qui abat ses ennemis au silencieux par paquets de dix, tout en réjouissant sa jolie compagne par sa jovialité, est un personnage de fiction, qu’on ne rencontre que dans les films de James Bond. Il est supposé constituer l’idéal du « collaborateur » moderne, dynamique, multifonction et surtout multitâche, mais c’est impossible. Il est grand temps de remplacer ce mythe par l’image de la collaboratrice ou du collaborateur respectueux de l’attention des autres, et lui-même au calme, avec son attention tranquillement posée sur une tâche à la fois, fut-elle de courte durée.

L’autre problème vient du fait que notre attention est constamment « capturée » de l’extérieur. Il n’a jamais été aussi facile de créer et de publier des vidéos, des musiques et du texte, avec pour conséquence une surabondance de l’offre en matière de contenu nécessitant notre attention. Et le monde entier, réel et virtuel, s’apparente de plus en plus à un grand marché où chacun vocifère pour vanter son poisson, ses saucisses ou ses belles tomates, et ainsi se faire remarquer. Aujourd’hui, il ne suffit pas de créer et de produire pour exister, il faut aussi attirer l’attention sur ses créations et surnager au milieu des milliers d’autres produits et contenus de même nature. L’objectif : se glisser dans une fenêtre de temps d’attention de son public de plus en plus réduite, car partagée avec des millions d’autres.

### NOTRE ATTENTION PIRATÉE

On ne peut pas s’étonner dans ces conditions que les publicitaires essayent de placer des messages sur les derniers endroits libres de l’espace public, comme les trottoirs, en expliquant que c’est

- de toute façon plus agréable et distrayant qu'un macadam gris morne, et que, bien sûr, rien n'oblige les piétons à les regarder. Et que dire quand des sports aux règles centenaires comme le tennis en viennent à réfléchir à de nouveaux formats de jeu plus courts, plus « dynamiques » et surtout débarrassés de tous les moments « vides » ?

À ce jeu, les grands gagnants sont ceux qui disposent de la technologie la plus évoluée pour manipuler l'attention. Puisque cette dernière est soumise à des lois, pourquoi se priver de les utiliser à son avantage, afin d'amener l'attention du public sur ses produits et la garder le plus longtemps possible ? Il s'agit alors de recycler de vieilles recettes de psychologie comportementale en décuplant leur efficacité grâce aux nouvelles technologies, qui permettent maintenant de surger à tout moment dans la vie d'un individu.

### HAPPÉS PAR INTERNET ET LES RÉSEAUX SOCIAUX

C'est un secret de Polichinelle : pour capturer l'attention, il faut adapter son message à ce qui intéresse la personne en ce moment, lui parler de ce qu'elle connaît, des gens qu'elle aime bien et de ce qui va susciter chez elle des émotions... Des informations déduites de nos données personnelles. Dès lors, l'attention de notre société est monopolisée par les médias les mieux conçus pour la retenir, où elle se retrouve à rebondir de l'un à l'autre, d'une vidéo à une « story » ou d'une alerte à un message instantané, et généralement sur le contenu que ces médias ont choisi de mettre en avant. Il en résulte un effet de polarisation : l'attention de toute la société tend à se braquer (ou à être braquée) sur les mêmes choses au même moment, avec l'apparition des buzz, des vidéos virales... Et ce, malgré la diversité des médias.

Nous utilisons alors de plus en plus notre attention pour atteindre une sensation de plaisir rapide, au sein de comportements pilotés de l'intérieur par un système neuronal archaïque : le circuit de la récompense. Ce dernier déclenche des comportements d'approche vers tout ce qui est susceptible d'apporter une gratification immédiate, selon une froide logique comptable : entre deux stimuli auxquels nous pourrions nous intéresser, le plus excitant est systématiquement favorisé. Les smartphones nous donnent la possibilité nouvelle de nous autostimuler dans des moments qui jusqu'alors n'étaient consacrés à rien d'autre qu'à regarder passer le temps ou à rêvasser. Notre circuit de la récompense peut maintenant utiliser ces instants de vide pour les combler par des actes stimulants.

Et quand ce n'est pas pour éprouver du plaisir, nous utilisons ces vides pour calmer des sensations

d'anxiété, par exemple pour cocher l'une des mille cases de nos fameuses *to do lists*, avec à la fin de la journée l'impression de ne jamais nous être vraiment reposé ; ce qui est normal puisque notre cerveau a tout le temps été en train de réagir à de l'information extérieure et de la traiter. Ce serait pourtant un bon moment pour dormir, mais le temps de sommeil lui-même est en diminution constante dans notre société, fort logiquement puisqu'il est l'archétype du « moment vide où il ne se passe rien ». Nous le voyons donc de plus en plus comme une réserve de temps additionnelle dans lequel il est tentant de piocher pour continuer de remplir les objectifs mentionnés à l'instant.

Dans ce contexte de crise de l'attention et de surcharge mentale chronique, il n'est pas étonnant que la méditation de pleine conscience rencontre un tel succès, car elle propose réellement un contre-mouvement valorisant tout ce que la révolution numérique de l'attention met en péril : les moments de vide, l'attention à tout le corps (et pas seulement aux pouces), une attention large (et non réduite au rectangle d'un écran), la lenteur... La méditation place l'attention sur le déroulé d'un mouvement, même sur la douleur, le cas échéant, plutôt que sur son évitement.

### LES MIRAGES DU CERVEAU AUGMENTÉ

Les nouvelles technologies visent au contraire à nous transformer en purs esprits, en gommant justement les limites imposées par le monde matériel : nous sommes à la fois au guichet de la gare ET dans une librairie ET devant la télé (grâce à trois icônes occupant ensemble moins d'un centimètre carré sur notre écran). Le corps est ainsi ramené à une sphère centrée sur les yeux, eux-mêmes fixés sur le bout des doigts, et les cinq sens se réduisent aux seuls qui soient réellement utiles dans ce contexte : la vision et l'audition.

Et ce mouvement tend à s'accroître encore avec le souhait exprimé par certains de contrôler les ordinateurs directement par la pensée, pour gagner encore du temps et éliminer les dernières

# 3 À 12 %

## DES JEUNES SOUFFRENT DE TDAH

dans le monde, un trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité. En France, ce serait plus de 5 % des enfants âgés de 6 à 12 ans, et entre 0,5 et 5 % des adultes.

contraintes imposées par le corps (je ne parle pas ici des tentatives de restaurer la communication chez les patients gravement handicapés, selon un principe équivalent mais dans un but tout à fait différent). Mais la limite, elle aussi physique, de l'attention ne sera jamais dépassée car elle concerne la structure même du cerveau. Cette tentative de nous dématérialiser pour pouvoir être partout, constamment efficace, productif et stimulé est donc un leurre. La méditation est un retour au corps, et à l'acceptation pleine des contraintes qui lui sont associées, même quand il s'agit de la douleur.

Il est alors facile de comprendre que le système scolaire doit, et va, jouer un rôle central dans ce renversement d'attitude par rapport à l'attention. Le combat entre l'humain et la machine, entre l'algorithme et la présence physique, pour capter l'attention, n'est nulle part plus évident que dans le contexte scolaire où les professeurs font office de derniers soldats du genre humain. Nous l'avons vu, les forces de l'intelligence artificielle résident principalement dans l'exploitation statistique de données sur le comportement et les centres d'intérêt de la personne et de son groupe social, et la diversité invraisemblable de contenus dans lequel elle peut piocher pour se rendre intéressante.

Mais l'intelligence artificielle n'est pas capable de reproduire le subtil jeu de regard ou le langage du corps qui va relancer l'attention, le caractère réconfortant d'une présence physique bienveillante, l'animation d'un groupe, l'empathie pour comprendre, à partir de quelques signaux seulement, ce qui va susciter une réaction de l'autre à un moment précis. Et surtout, l'ordinateur ne sait pas «ce que cela fait» d'avoir soi-même le système attentionnel d'un humain. Les humains ont donc encore des atouts dans leur jeu.

### GARDER LA MAÎTRISE DE SON ATTENTION

Malgré tout, au moment où se profilent à l'horizon des technologies encore plus puissantes pour capter l'attention, comme les casques de réalité virtuelle ou les lunettes «intelligentes», ce combat pour l'attention sera perdu si on ne place pas les enfants et les adolescents en situation d'acteurs de leur attention, plutôt que dans celle de consommateurs passifs soumis à la raison de l'attracteur le plus fort. Bien sûr, il ne s'agit pas d'éliminer le numérique, mais de mettre les plus jeunes en situation d'utiliser au maximum ce que les nouvelles technologies peuvent leur apporter, sans perdre pour autant la maîtrise de leur attention. Et je ne parle pas ici de simplement leur apprendre à marquer une pause entre deux SMS ou deux vidéos Youtube pour recentrer l'attention

sur leur respiration, mais plus radicalement de leur apprendre très explicitement à stabiliser leur attention en général, au sein même de leurs activités et quelles qu'elles soient.

Il est en effet possible d'apprendre aux enfants dès le plus jeune âge que nous ne sommes pas des demi-dieux capables de tout voir, de tout faire, de tout vivre et de tout ressentir (surtout ce qui est



**Être partout, sur tous les écrans et dans tous les esprits, n'est pas un but en soi, mais relève plutôt de l'anormalité. Il faut savoir fixer son attention.**

agréable). Ce n'est pas dans le but de leur plomber le moral dès l'entrée dans la vie, mais dans celui de les amener à accepter de ne pas être partout. Nous devons leur faire prendre clairement conscience de l'importance du choix, et les aider à développer la capacité de réellement choisir ce à quoi ils accordent leur attention. Car c'est une ressource encore plus précieuse que leur temps. Ce n'est pas parce qu'ils ont tous accès à toute l'information du monde que tout leur est destiné personnellement; ils doivent accepter pleinement les limites de l'être humain, et qu'être partout, sur tous les écrans et dans tous les esprits, n'est pas un but en soi, mais relève plutôt de l'anormalité.

### L'ENSEIGNEMENT DE L'ATTENTION

Les clés d'un tel projet sont la création d'un vocabulaire commun, adapté des neurosciences mais accessible, pour parler de l'attention, de ses limites et des forces qui agissent sur elle: le développement d'une véritable culture métacognitive (la métacognition est la conscience de son propre fonctionnement mental).

Ces ingrédients, nous essayons de les réunir au sein d'un programme d'éducation et de développement de l'attention en milieu scolaire, le programme ATOLE (Apprendre l'Attention à l'école). L'objectif est d'aider les enfants dès le plus jeune âge à comprendre ce qu'est vraiment l'attention, comment elle fonctionne, et la joie intense que peut procurer une connexion réelle et stable avec l'activité que l'on a momentanément choisie au détriment de toutes autres. Un bon siècle après que William James a écrit que l'éducation de l'attention était «l'éducation par excellence», il est grand temps que celle-ci ait enfin sa place à l'école! ●

### Bibliographie

**J.-P. Lachaux,**  
*Les Petites bulles de l'attention,*  
Odile Jacob, 2015.

**J.-P. Lachaux,**  
*Le Cerveau funambule,*  
Odile Jacob, 2015.

**M. Corbetta**  
**et G. L. Shulman,**  
Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain,  
*Nature reviews neuroscience*, vol. 3,  
pp. 201-215, 2002.

# Demain, tous crétins ? Ou pas...

Par **Franck Ramus**, directeur de recherches au CNRS, École normale supérieure, et **Ghislaine Labouret**, ingénieure de recherche en sciences cognitives à l'université Paris-Descartes, à Paris.

L'intelligence humaine serait-elle en baisse ? Certaines études, largement médiatisées, le laissent penser. Ont-elles été réalisées intelligemment ?

**L**e documentaire *Demain, tous crétins?*, diffusé le 11 novembre 2017 sur Arte, a employé les grands moyens pour faire paniquer la population française : l'intelligence (mesurée par les scores de quotient intellectuel, QI) serait en train de décroître dramatiquement, et les causes en seraient différents facteurs environnementaux, en particulier les perturbateurs endocriniens. Qu'en est-il réellement ? Peut-on réellement affirmer que notre intelligence est en baisse ?

Le contexte de ce débat est celui de l'effet Flynn, à savoir le fait que dans tous les pays où des batteries de tests de QI ont été étalonnées depuis plusieurs décennies, on observe une croissance des scores équivalente à 3 points de QI par décennie, et ce tout au long du xx<sup>e</sup> siècle. Évidemment, c'est une croissance moyenne, car sur l'ensemble d'une population les QI sont dispersés, variant du

plus faible au plus élevé. Les statisticiens mesurent cette dispersion par un chiffre nommé écart-type, qui reflète l'écart moyen du QI d'un individu pris au hasard par rapport au QI général de la population. Or, en l'espace d'un siècle, la distribution des scores de QI de la population a progressé de deux fois l'écart-type, c'est-à-dire 30 points de QI – une augmentation notable. Tout un ensemble de causes semble avoir conspiré pour engendrer une telle hausse : amélioration de l'alimentation (et notamment décrite de la malnutrition), amélioration de la santé (et notamment diminution drastique de l'exposition à des facteurs de risques prénataux, des souffrances à la naissance, et d'un certain nombre de maladies infantiles affectant le développement du cerveau), généralisation de la scolarisation et élévation de la sophistication de l'éducation, augmentation globale de l'information...

### EN BREF

■ Selon des recherches récentes, notre QI serait en baisse, à cause des perturbateurs endocriniens qui altéreraient le développement de notre cerveau.

■ Il y a pourtant un hic : les États-Unis, très exposés à ces perturbateurs, sont épargnés par le phénomène, de même que les enfants, dont le cerveau devrait être plus affecté par ces composés.

■ En réalité, notre intelligence s'accroît seulement moins vite qu'avant. Tout comme notre taille et notre longévité...

Depuis quelques années, une poignée de chercheurs s'alarment de ce que, non seulement les scores de QI ne progresseraient plus, mais commenceraient même à régresser. L'anthropologue anglais Edward Dutton (longuement interrogé dans le documentaire) et le psychologue anglais Richard Lynn sont le fer de lance de ce discours catastrophiste, qui invoque tantôt les effets de la malbouffe, ceux de la dégradation de l'environnement, du dysgénisme (sélection des variants génétiques associés à une faible intelligence) ou encore de l'immigration.

### NOTRE QI PLAFONNE

À bien y regarder, toutefois, les choses sont plus nuancées. La première remarque importante à faire est que le constat de Dutton et Lynn ne s'appuie que sur les études menées dans un nombre limité de pays, notamment plusieurs pays scandinaves, ainsi que la France. Si l'on regarde les données de l'ensemble des pays du monde, on observe que les scores montent dans certains pays, stagnent dans d'autres, et diminuent seulement dans une minorité d'entre eux, ou dans une minorité d'études au sein de chaque pays. Par exemple, les scores de QI continuent globalement à progresser aux États-Unis, alors que ce pays semble *a priori* plus concerné que bien des pays européens par la malbouffe, l'exposition aux pesticides et aux perturbateurs endocriniens, et est tout autant concerné par l'immigration. Pourquoi ces facteurs ne produiraient-ils pas le même effet aux États-Unis qu'en Finlande ou en France ? Mystère.

Si l'on examine les données disponibles sur l'ensemble des pays, le constat est beaucoup moins alarmiste : une métaanalyse de 271 études dans 31 pays sur plus d'un siècle suggère simplement un plafonnement sur les 30 dernières années : les gains de QI diminuent avec le temps, sans pour autant devenir nuls à ce jour.

Un deuxième fait troublant est que, même dans les pays qui semblent accuser une baisse des scores de QI, ce phénomène est loin d'être univoque. Par exemple, en Finlande, la baisse mesurée entre 1997 et 2009 ne concernait que les tests numériques et verbaux, alors que le raisonnement logique présentait seulement une stagnation. De même, en Norvège sur la période 1993-2002, on a observé une légère baisse en capacités verbales et en arithmétique, compensée par une hausse en raisonnement abstrait. Si les facteurs à l'œuvre dans la supposée baisse des scores de QI étaient aussi généraux que les perturbateurs endocriniens ou la nutrition, ils devraient avoir un effet sur l'ensemble des capacités cognitives, plutôt que sur certaines et pas d'autres. D'autres ●●

© Getty Images/James W. Porter

- facteurs peuvent entraîner des baisses de scores aux tests, comme le vieillissement des énoncés ou des modifications des programmes scolaires. Une baisse temporaire, du même ordre que celle observée récemment, s'est déjà produite dans les années 1970 en Norvège, en lien avec une modification du programme de mathématiques. Moins habitués aux exercices proposés, les jeunes adultes obtenaient des scores inférieurs, sans que cela ne traduise une baisse de leur intelligence.

#### L'INTELLIGENCE FRANÇAISE EN DÉCLIN ?

Examinons maintenant le déclin supposé des scores de QI en France. À chaque nouvelle édition française des échelles de Wechsler (la batterie de tests de QI la plus utilisée dans le monde), l'éditeur fournit les résultats d'une comparaison avec la version précédente, sur un petit groupe de participants. Cette comparaison a toujours pointé dans le sens d'une amélioration, sauf pour la standardisation, en 2010, de l'échelle pour adultes WAIS-IV. C'est sur ce seul résultat, mesuré sur un groupe de 79 personnes, que se basent l'étude de Dutton et Lynn et le documentaire *Demain, tous crétins ?* pour suggérer qu'une baisse du QI serait à l'œuvre en France. Une telle conclusion, à partir d'une seule mesure sur un petit groupe non



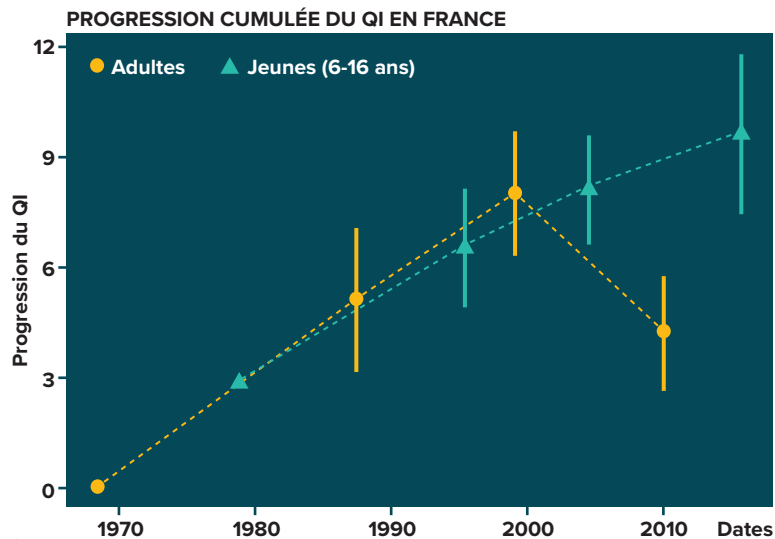
**Notre QI est probablement en train de plafonner. Il est normal que de petites erreurs de mesures puissent alors donner l'illusion d'une décroissance.**

représentatif, est largement exagérée, compte tenu des erreurs possibles de mesure des scores.

De plus, si des facteurs environnementaux nouveaux entravaient le développement cérébral et intellectuel des enfants, on s'attendrait à observer une baisse des scores de QI en premier lieu chez les enfants, avant que cette baisse ne se propage à toutes les classes d'âge au fur et à mesure que ceux-ci grandissent. Curieusement, l'étude de Dutton et Lynn ne rapporte que la tendance des scores des adultes français, et s'abstient de rapporter la tendance des scores des enfants, alors qu'elle est tout aussi disponible. L'examen des manuels des différentes éditions des batteries WISC pour enfants permet de comprendre pourquoi : elle montre que la tendance est toujours à la hausse, contrairement à l'hypothèse de Dutton et Lynn !

La figure ci-contre montre les évolutions successives des scores de QI observées en France à l'occasion des nouvelles versions des tests, pour adultes (WAIS) et pour enfants (WISC) ainsi que l'incertitude des mesures liées aux faibles effectifs des groupes utilisés.

Enfin, il est important de souligner que la méthode choisie par Dutton et Lynn, basée sur les données de standardisation des échelles de Wechsler, souffre d'importantes limites et n'est pas considérée comme fournissant une estimation fiable de l'effet Flynn. Par ailleurs, une limite méthodologique liée à l'ordre de passation des batteries WISC-IV et V empêche d'interpréter la dernière tendance observée chez les enfants français : quand un même échantillon de personnes passe successivement deux versions d'un test de QI, un effet d'apprentissage s'installe et on ne peut pas considérer les deux résultats comme indépendants. La seule chose qui soit sûre, c'est que compte tenu du faible effectif et



Le QI de la population française augmente à chaque test de QI introduit depuis 1968. À chaque date figurant sur ce graphe, les personnes passent la version récente du test et la version antérieure. Le score est supérieur sur la version antérieure, ce qui montre que la norme du QI s'élève. La courbe montre les différences cumulées de ces paires de mesures, et les barres verticales représentent l'intervalle de confiance, à l'intérieur duquel la valeur effective du QI a 95% de chances de se trouver. Un seul test ne révèle pas cette augmentation sur toute la période concernée : le test WAIS-IV destiné aux adultes. C'est sur ce point que se sont focalisés les chercheurs défendant l'idée d'un déclin de l'intelligence.





Le commentaire de Laurent Cohen

## “ CHIFFRES À L'APPUI, CET ARTICLE DÉMONTE LE MYTHE DU DÉCLIN DE L'INTELLIGENCE ”

Nous avons bien assez de raisons sérieuses de nous inquiéter de la tournure que prennent les affaires du monde, pour nous laisser impressionner par les fauteurs de *fake news* ! Nous serions collectivement sur la voie du crétinisme ? Nul n'est plus habile que Franck Ramus à diagnostiquer et dénoncer les légendes urbaines et les lieux communs trompeurs, par un usage impitoyable du scalpel de la raison scientifique. Au XIX<sup>e</sup> siècle, l'illustre Paul Broca plaquait sur des mesures erronées de la capacité crânienne des différentes « races » humaines les pires préjugés racistes du temps. Aujourd'hui nous risquons, sur des mesures plus ou moins fiables du QI et de son évolution, de plaquer nos propres préjugés et nos interprétations tendancieuses. Bref, prenez garde, lisez Ramus, et vous en sortirez assurément moins crétins.

de l'erreur de mesure, aucune tendance observée ne permet de tirer des conclusions à l'échelle de la population française.

Au final, que cela soit en Finlande, en France ou dans d'autres pays, les résultats avancés à l'appui d'une baisse des scores de QI ne sont pas du tout convaincants, et le détail de ces résultats est incompatible avec les facteurs présentés comme étant les causes d'une baisse du QI. Si l'on prend en compte l'ensemble des données internationales, aucune baisse n'est détectable, mais il semble néanmoins possible d'affirmer que les scores de QI progressent plus lentement qu'auparavant, et sont peut-être en train de se stabiliser et d'atteindre un plafond.

### LES ARBRES NE MONTENT PAS JUSQU'AU CIEL

Pourquoi un tel plafonnement ? Il est possible que l'on approche tout simplement des limites intrinsèques à l'espèce humaine. Après tout, comment pourrait-on croire que les capacités cognitives puissent croître à l'infini ? Les capacités cognitives de notre espèce sont limitées par le nombre de neurones que nous possédons, qui est limité par la capacité de la boîte crânienne, qui est elle-même limitée par les dimensions du bassin des femmes. À génome et à nombre de neurones constants, l'amélioration considérable de l'environnement des humains au cours du XX<sup>e</sup> siècle a permis à nos capacités cognitives d'atteindre de nouveaux sommets. Néanmoins, il est fort possible que l'on atteigne actuellement des niveaux de santé, de nutrition et d'éducation optimaux pour l'intelligence humaine, tels qu'il n'y aurait plus de marge de progression, ni génétique, ni environnementale... à moins peut-être d'une révolution éducative que nous n'imaginons même pas, et qui nous ferait franchir un nouveau palier. Possibilité qu'on ne peut exclure *a priori*.

Si les scores de QI sont réellement en train de plafonner, alors il est parfaitement normal que des erreurs de mesure et autres fluctuations statistiques donnent lieu à des diminutions apparentes, à certains moments, dans certains pays, sur certains tests et certaines populations. De telles observations restent néanmoins compatibles avec une augmentation globale continue mais toujours plus faible et difficile à quantifier de manière fiable.

Notons pour terminer que cet effet de plafonnement n'est pas spécifique au QI, mais s'observe dans bien d'autres domaines comme la stature (l'augmentation de la taille moyenne des adultes est en train de se stabiliser, comme l'a établi une analyse de 1472 études réalisées auprès de 18,6 millions de personnes sur plus d'un siècle et dans 200 pays), la longévité (la longévité maximale serait presque

atteinte, autour de 115 ans, et l'espérance de vie commence à plafonner vers 83 ans), et les performances sportives (un plateau très net est atteint dans la plupart des disciplines depuis les années 2000, les performances maximales n'étant plus occasionnellement améliorées que d'une fraction infime), qui ont suivi la même progression que les scores de QI au cours du XX<sup>e</sup> siècle, et qui semblent maintenant aussi se stabiliser. Dans ces domaines, personne ne s'alarme de ce plafonnement, ni des diminutions occasionnelles dans certains pays, qui sont interprétées comme des fluctuations statistiques normales et non comme la conséquence d'un environnement délétère. L'interprétation généralement acceptée est que l'on touche aux limites de la physiologie humaine, dans l'environnement physique qui est le nôtre.

Il y a donc toutes les raisons de tirer les mêmes conclusions pour l'intelligence humaine. Dans 10 ou 20 ans, nous aurons un peu plus de recul pour apprécier, mettre en perspective et interpréter les quelques diminutions de scores observées dans certains pays. En attendant, il n'y a absolument pas lieu d'affoler les populations de manière inconsidérée. ●

### Bibliographie

**J. Pietschnig et M. Voracek**, *Perspect. Psychol. Sci.*, vol. 10, p. 282-306, 2015.

**E. Dutton et R. Lynn**, A negative Flynn effect in France, 1999 to 2008-9, *Intelligence*, vol. 51, pp. 67-70, 2015.

**L. G. Weiss et al.**, Flaws in Flynn Effect Research With the Wechsler Scales, *J. Psychoeduc. Assess.* vol. 34, pp. 411-420, 2016.

**A. Marck et al.**, Are we reaching the limits of Homo sapiens? *Front. Physiol.*, vol. 8, 2017.

# Les écrans transforment-ils notre cerveau ?



L'arrivée des écrans est le plus grand bouleversement que nous ayons connu au cours des dernières décennies. Si certains y voient un moyen de développer notre intelligence, d'autres prétendent qu'ils nous rendent stupides et violents. Qu'en est-il réellement ?

Par **Elena Pasquinelli**, chercheuse en philosophie et en sciences cognitives, membre de la fondation *La main à la pâte* et du conseil scientifique de l'Éducation nationale, membre associée de l'institut *Jean-Nicod*, à Paris.

**I**l y a 10 ans, le journaliste américain Nicholas Carr lançait un cri d'alarme, dans un article au titre évocateur : « Google nous rend-il stupides ? » Pour lui, la réponse était clairement « oui ». Se sentant de moins en moins capable de stabiliser son attention, de mémoriser des informations ou de comprendre un texte d'une certaine longueur, il accusait Internet de changer notre cerveau de façon radicale.

Et ce n'est qu'un des griefs dont on charge les écrans. L'une des accusations les plus récurrentes concerne ainsi les jeux vidéos de guerre ou de combat, qui rendraient les joueurs violents. Mais les écrans ont aussi de vibrants défenseurs, notamment à travers les jeux de *brain training* : en quelques minutes par jour, ceux-ci développeraient notre attention, notre mémoire ou notre vitesse de réaction ! Alors, les écrans, bons ou mauvais ?

La réponse n'est bien sûr pas univoque. Commençons par l'accusation de Carr. Pour l'étayer, le journaliste citait un constat récent dressé par les neuroscientifiques : le cerveau est plus plastique que ce que l'on croyait. Autrement dit, il a une certaine capacité à se réorganiser au fil des expériences vécues, et c'est ce qui expliquerait qu'Internet le transforme à ce point. Pourtant, en 2010, les psychologues américains Christopher Chabris et Daniel Simons s'opposent à Carr : « Il n'y a tout simplement aucune preuve expérimentale que les nouvelles technologies changent fondamentalement l'organisation du

## EN BREF

■ Les recherches montrent qu'en nous distrayant sans cesse, Internet nuit à nos performances cognitives, mais qu'il ne transforme pas radicalement notre cerveau.

■ Elles suggèrent aussi que les jeux vidéos et le *brain training* ont respectivement un effet sur l'agressivité et les performances cognitives, mais qu'il est bien moins important que dans les fantasmes populaires.

■ Reste que pour bien apprivoiser les écrans, il faudra développer l'éducation à l'attention, à la maîtrise de soi et à l'esprit critique.

cerveau d'une manière qui affecte sa capacité à se concentrer », écrivent-ils.

Dans ce cas, d'où vient cette impression d'être devenus « stupides » ? Tout simplement de ce que les écrans capturent sans cesse notre attention. Un message d'un ami, une anecdote partagée sur les réseaux sociaux, une promotion sur un site en ligne sont de véritables friandises pour le cerveau, car ils activent le circuit de la récompense, à l'origine des sentiments de désir et de plaisir.

Si certains se sentent dépassés face à ce défi, d'autres se croient devenus multitâches : ils s'imaginent capables de papillonner sans cesse entre leur compte Facebook et leur travail ou de conduire en téléphonant sans perdre une once d'efficacité. Mais nombre de travaux l'attestent, c'est une illusion. Lorsque nous tentons de réaliser deux activités qui requièrent notre attention en même temps ou de jongler entre les tâches, c'est au détriment de nos performances. En 2013, Stéphane Amato, alors à l'université d'Aix-Marseille, et ses collègues ont ainsi montré qu'enchaîner à grande vitesse les pages internet nous rend particulièrement sensibles à un biais cognitif qualifié d'effet de primauté : nous accordons alors un poids démesuré aux premières informations que nous avons vues.

## L'ILLUSION DU « MULTITASKING »

L'entraînement n'y change rien. En 2009, Eyal Ophir et ses collègues de l'université Stanford ont découvert que les adeptes du *multitasking* sur Internet sont paradoxalement moins efficaces pour basculer d'une tâche à une autre ! En cause : un moins bon pilotage de leur attention, trop vulnérable aux distractions. Même la génération des « natifs numériques » ne développera donc pas une superattention, capable de se diviser entre plusieurs tâches ou de zapper instantanément d'une activité à l'autre. En la matière, le seul effet de la pratique est de produire une dangereuse illusion de compétence...

La bonne nouvelle est qu'il est plus simple de protéger son attention que de reconfigurer complètement son cerveau ! Cela demande bien sûr un effort de maîtrise de soi et une réflexion sur ce qui nous distrait le plus, afin de développer des stratégies pour s'en prémunir. Vous êtes incapable de résister aux notifications de Facebook ? Désactivez-les le temps de vous concentrer sur votre travail. L'envie d'une petite partie de jeux ●●

- vidéo vous titille? Ne laissez pas votre console bien en évidence sur la table...

Passons à la seconde accusation : les jeux vidéos accroissent-ils l'agressivité? Un certain nombre de recherches vont dans ce sens. Dans une synthèse des études existantes publiée en 2015, l'association américaine de psychologie conclut que la pratique de jeux vidéos violents accentue les pensées, les sentiments et les comportements agressifs, tout en diminuant l'empathie éprouvée pour les victimes. Selon le document, cet impact est bien établi dans les travaux de laboratoire. D'autres études, qui suivent des populations de joueurs « en milieu naturel », indiquent que plus ils s'adonnent souvent à leur passion, plus ils ont des comportements violents.

### DONNER UNE SAUCE TROP PIQUANTE À QUELQU'UN N'EST PAS L'AGRESSER !

Le problème est que tous ces travaux souffrent de nombreuses limitations. Ceux effectués en laboratoire mesurent par exemple l'agressivité en donnant aux participants la possibilité d'infliger une punition, comme une décharge électrique ou une dose de sauce désagréablement piquante à avaler... ce qui n'est pas très représentatif de la vie réelle! En dehors du laboratoire, les participants sont probablement plus attentifs au caractère nuisible de leurs actions. Quant aux études qui suivent des joueurs, elles peinent à dégager le sens de la causalité : les jeux vidéos rendent-ils violents ou les participants dotés d'un tempérament agressif à la base ont-ils tendance à les pratiquer davantage ?

L'effort de recherche est donc à poursuivre et nécessitera de croiser différentes méthodes. Malgré ces réserves, la convergence des résultats déjà obtenus appelle à une certaine prudence, qui passe par la modération et la diversité : si une petite heure de jeux de combat ne devrait pas vous transformer en psychopathe décérébré, évitez d'y passer vos journées !

L'impact réel des jeux vidéos est d'autant plus difficile à évaluer que toute une série d'études leur attribuent aussi des bénéfices, prétendant qu'ils améliorent le temps de réaction, l'attention ou la mémoire de travail. Les jeux d'action en première personne, dynamiques et immersifs, seraient particulièrement efficaces : plongé dans un environnement captivant, le joueur s'entraînerait à réagir vite, à se focaliser sur les informations pertinentes et à les garder à l'esprit. En 2014, Kara Blacker, de l'université Johns-Hopkins, aux États-Unis, et ses collègues ont par exemple étudié l'impact du jeu *Call of duty*, où le



Les jeux vidéos rendent-ils plus agressifs, ou bien stimulent-ils certaines capacités, comme la vitesse de réaction? Sans doute un peu les deux, suggèrent les recherches récentes. Même si ces influences semblent loin d'être démesurées.

### Bibliographie

**B. Bediou et al.**, Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills, *Psychological Bulletin*, vol. 144, pp. 77-110, 2018.

**D. J. Simons et al.**, Do « brain-training » programs work?, *Psychological Science in the Public Interest*, vol. 17, pp. 103-186, 2016.

**E. Pasquinelli**, Les jeux vidéo : des gateaux pour le cerveau, *Argos*, n° 50, p. 32, 2014.

**J. Dunlosky et al.**, Improving students' learning with effective learning techniques, *Psychological Science in the Public Interest*, vol. 14, pp. 4-58, 2013.

joueur est dans la peau d'un soldat en guerre, sur la mémoire de travail visuelle – la capacité à garder des images en tête pendant un certain temps. Ils ont montré que trente heures de pratique amélioreraient cette capacité.

Le test utilisé consistait à demander un certain nombre de fois aux participants si un groupe de quatre carrés de couleur était identique à un autre groupe, présenté deux minutes plus tôt. Là encore, il est donc assez éloigné de la vie réelle. Or la proportion dans laquelle le joueur « transfère » ces progrès à ses activités de tous les jours fait débat, car nombre d'études montrent que le cerveau peine à généraliser une compétence. Dès 1946, le psychologue néerlandais Adrian de Groot a par exemple montré qu'un joueur d'échecs confirmé mémorise bien des configurations de pièces sur un échiquier mais n'est pas meilleur qu'un autre pour retenir d'autres types d'informations.

### DES PROGRÈS DIFFICILES À GÉNÉRALISER

Cette question du transfert est un défi central pour l'industrie du *brain training*, ou entraînement cérébral, qui s'est développée depuis les années 2000. Divers exercices et jeux par ordinateur permettraient d'entraîner des capacités comme la mémoire, l'attention, la vitesse de réaction... Quelques minutes par jour suffiraient. Dans le jeu *Ufov* (pour *Useful field of view*, ou « champ visuel utile »), par exemple, trois objets apparaissent simultanément à l'écran : deux au centre, et le troisième en haut à gauche ou à droite ; l'objectif est d'indiquer lequel des deux objets du centre est identique à celui du haut. En faisant défiler les groupes d'objets de plus en plus vite, le jeu est censé améliorer le temps de réaction.

Ces entreprises ont souvent une communication enthousiaste. Dans une analyse des recherches



*Le commentaire de Christophe André*

## “ LES ÉCRANS PEUVENT DEVENIR DES TÉLÉCOMMANDES DE NOS ESPRITS ”

Les écrans sont devenus nos compagnons quotidiens, mais ils ne sont pas de simples outils, à notre service et sous notre plein contrôle. Ils sont aussi, par la puissance de l'Internet, des fenêtres ouvertes sur nos cerveaux, nos plaisirs, nos préférences ; et ils peuvent devenir des télécommandes de nos esprits et de nos comportements, aux mains de firmes souhaitant nous vendre toutes sortes de produits ou de services. Les nombreux problèmes qu'ils posent sont parfaitement abordés dans cet article par Elena Pasquinelli : problèmes liés à leurs contenus (commerciaux ou violents) mais aussi au temps qu'ils exigent de nous. Car le temps passé sur un écran est forcément du temps volé à d'autres activités, comme le sommeil et les échanges familiaux, avec des conséquences potentiellement destructrices. Quant aux bénéfices des écrans, ils sont pour le moins limités, et sans doute que le même type d'activités pratiquées « en vrai » (par exemple à l'école) aurait des conséquences largement plus favorables sur nos capacités de mémoire ou d'attention.

sur le sujet parue en 2016, le psychologue américain Daniel Simons et ses collègues citent l'exemple de Posit Science, qui a développé le programme Brain HQ, incluant notamment le jeu Ufov : le site internet de cette entreprise recense des témoignages d'utilisateurs clamant que BrainHQ «leur a apporté énormément dans tous les domaines : leurs performances au bowling se sont améliorées, ils ont trouvé un emploi, leur créativité s'est ranimée, ils ont pris confiance en l'avenir...».

Problème : les recherches sont bien moins affirmatives. Plusieurs revues de la littérature scientifique convergent vers le même constat : ces produits améliorent les capacités qui sont directement entraînées, mais le transfert est souvent faible. Autrement dit, les progrès réalisés peinent à se répercuter sur les tâches proches, et *a fortiori* sur celles de la vie courante. Pour Ufov, par exemple, l'entreprise clame que le jeu améliore globalement le temps de réaction et diminue de 48% le risque d'accident de la route où le conducteur est impliqué. Mais Simons, qui a analysé en profondeur l'étude mise en avant (nommée Active), souligne que le risque total d'accident – le paramètre le plus pertinent – diminue quant à lui bien peu ! Quelqu'un qui s'entraînerait grâce à Ufov n'éviterait en moyenne qu'un accident tous les deux cents ans...

L'exemple du jeu du Dr Kawashima, commercialisé par Nintendo en 2005, est aussi emblématique. Outre des exercices d'attention et de mémorisation, ce jeu propose des calculs. Améliore-t-il pour autant les capacités globales en arithmétique ? Non, selon des travaux réalisés en 2012 par Siné McDougall et Becky House, de l'université anglaise de Bournemouth, chez un groupe de personnes âgées. Mais un an plus tôt, les psychologues écossais David Miller et Derek Robertson avaient quant à eux trouvé qu'il augmentait la vitesse de calcul chez les enfants...

Les résultats sont donc contrastés. Ils n'en demeurent pas moins encourageants, même si les effets doivent être mieux évalués et les protocoles précisés. Combien de temps doit durer une intervention ? À quels âges est-elle efficace ? Ce sera probablement à déterminer au cas par cas.

### PAS D'EXPLOSION DE NOS CAPACITÉS

Reste que ces jeux ne devraient permettre qu'une amélioration à la marge, sans entraîner une « explosion » de nos capacités. Les effets mesurés sont en effet bien plus faibles et éphémères que ceux obtenus en appliquant quelques techniques traditionnelles. Pour retenir quelque chose, par exemple, plutôt qu'exercer sa mémoire sur des tâches un peu abstraites et déconnectées du réel, mieux vaut tester régulièrement ses

souvenirs, ou encore tenter de donner un maximum de sens aux informations : si vous devez mémoriser une liste de courses, demandez-vous pour quelle recette vous avez besoin des ingrédients à acheter, pour le dîner de quel jour, si c'est votre partenaire ou vous-même qui en avez eu l'idée... Contrairement aux méthodes d'entraînement cérébral, ces techniques se fondent sur un effort volontaire, qui demande de la motivation, et poussent à réfléchir sur ses connaissances.

Notre réticence aux efforts cognitifs joue d'ailleurs probablement un rôle dans un autre danger moderne : la propagation de multiples *fake news* sur les réseaux sociaux. De la même façon qu'ils exacerbent notre tendance à nous laisser distraire, les écrans exploitent ici notre inclination naturelle à croire ce qui nous arrange. La réponse passe par l'éducation : plus que jamais, il faudra apprendre aux jeunes à développer leur attention, leur maîtrise de soi et leur esprit critique. ●



---

## SOMMAIRE

---

- p. 56  
**Pour une école adaptée à chaque cerveau**
- 

- p. 62  
**Le temps d'apprendre à lire**
- 

- p. 68 Interview  
**Chacun peut entraîner ses neurones des maths**
- 

# L'essor de la neuroéducation

---

## **Ils ont le pétrole, on a les idées.**

Et les cerveaux! Encore faut-il faire fructifier ce capital, souscrire cette assurance-vie sur notre avenir. Nous devons donc cultiver les millions de cerveaux qui ne demandent qu'à s'épanouir. La charrue de l'esprit, celle qui laboure les champs où pousseront les idées, c'est l'IRM. L'engrais du génie, qui fertilise le terreau de la créativité, ce sont les neurosciences. Voilà la nouvelle approche de l'éducation, celle qui révèle au pédagogue la matière dont sont faits les esprits qu'il a pour mission d'instruire et de former. Cette agriculture de l'esprit, c'est la neuroéducation.

La neuroéducation, vous le découvrirez dans ces pages, permet de repérer des différences entre les cerveaux des élèves et de mettre au point des enseignements adaptés à leurs neurones. Elle établit une feuille de route pour l'apprentissage de la lecture, tenant compte du temps qu'il faut « physiologiquement » pour acquérir cette compétence. Elle nous montre que le raisonnement mathématique repose sur des circuits neuronaux entièrement distincts de ceux du langage, ce qui conduit à réfléchir sur les liens entre matières scientifiques et littéraires... Quand il n'y aura plus de pétrole sur Terre, on verra ce qui aura poussé sur le terreau des jeunes générations. Peut-être alors dira-t-on: « Merci, neuroéducation! »

**Sébastien Bohler ●●**

# Pour une école adaptée à chaque



## EN BREF

- Les techniques avancées de neuro-imagerie font apparaître des plissements différents de l'écorce cérébrale chez les enfants.
- Ces « empreintes digitales » du cerveau sont associées à des capacités cognitives variées, en raisonnement, en lecture...
- En tenant compte de ces profils cérébraux individuels, les enseignants pourraient pratiquer une pédagogie personnalisée.



# cerveau



© Getty Images/ Image Source

---

Par **Olivier Houdé**, professeur à l'université Sorbonne-Paris-Cité (USPC), directeur du LaPsyDE, CNRS.

---

Le cerveau de chaque enfant est unique. D'où des perspectives fascinantes pour une pédagogie personnalisée qui prendrait en compte des différences fines entre individus.

**M**on cerveau est-il comme celui des autres? Oui, tous les êtres humains, garçons et filles, quel que soit le pays où ils sont nés et quelle que soit la couleur de leur peau, ont le même cerveau! Avec ses deux hémisphères, ses six lobes, ses 86 à 100 milliards de neurones, son million de milliards de connexions ou «synapses»... le cerveau est notre héritage commun. Mieux, notre potentiel. C'est, à l'intérieur de nos têtes, un gigantesque réseau, bien plus complexe qu'Internet!

Mais chaque cerveau n'est-il pas unique? Oui, il l'est! D'abord par ses connexions fonctionnelles comme l'a très bien modélisé le neurobiologiste Jean-Pierre Changeux à propos de la stabilisation sélective des synapses: seules les connexions aléatoires renforcées par l'environnement de l'enfant sont stabilisées et mémorisées dans son cerveau. Les autres disparaissent, s'éliminent. C'est le darwinisme neuronal. D'une personne à l'autre, d'un environnement à l'autre, les connexions qui s'établissent à l'intérieur du cerveau au cours de la vie sont différentes. Mais, dès le départ déjà, nos ●●

“

## Certains replis du cerveau confèrent aux uns un meilleur contrôle cognitif, aux autres une vitesse de lecture accrue...

◆ La capacité d'inhibition, essentielle aux apprentissages, peut se mesurer par un test où l'enfant de cinq ans doit dénommer le corps d'un animal composite. Ici, il doit résister au réflexe de dire : « cochon » selon la tête et prendre soin de dire : « vache ». Les enfants y arrivent plus ou moins bien, selon la forme de leur gyrus cingulaire antérieur...

cerveaux varient aussi par les détails fins de leur forme, de leur structure.

Plissé dans la boîte crânienne, avec des montagnes (on les appelle les gyri) et des vallées (appelées sillons), chaque cerveau est à l'origine dessiné un peu différemment d'une personne à l'autre, d'un bébé à l'autre. Ce plissement cérébral différencié s'opère avant la naissance, durant la vie foetale. C'est comme les visages. Tous les humains, de par le monde, ont un front, deux yeux, un nez, une bouche, mais dans le détail chaque visage est des-

siné quelque peu différemment. De la même façon, notre cerveau est tout à la fois universel et individuel.

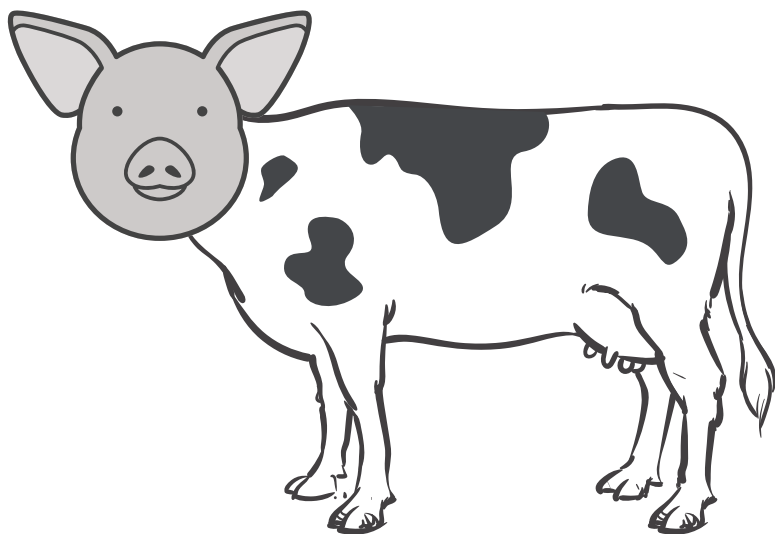
### MESURER LES DIFFÉRENCES CÉRÉBRALES

Mais qu'est-ce qui, au juste, diffère d'un cerveau à l'autre ? Nous l'avons dit, chez vous, chez moi ou chez d'autres personnes encore, ce ne sont pas les mêmes synapses qui sont renforcées selon les expériences faites par chacun au cours de sa vie, qu'il s'agisse du lien avec nos figures d'attachement, des compétences que nous acquérons ou des apprentissages que nous suivons. À l'échelle microscopique, il est donc aisé de comprendre que

la connectivité fine de nos neurones est forcément variable d'une personne à l'autre. Mais ce n'est pas tout. La structure plus générale de notre cerveau, sa forme visible et le trajet de ses sillons ou de ses gyri, est susceptible de varier selon les individus. Avec des conséquences sur le fonctionnement cognitif, qui auront elles-mêmes des conséquences sur la façon de raisonner, le type de personnalité et peut-être même la pédagogie la plus adaptée pour telle ou telle personne, lorsqu'il s'agit d'élèves à l'école.

Aujourd'hui, avec Arnaud Cachia et Grégoire Borst dans notre laboratoire du CNRS à la Sorbonne, en collaboration avec Jean-François Mangin de NeuroSpin, grâce à un logiciel appelé BrainVisa, nous analysons justement les formes ou dessins des plissements de chaque cerveau des enfants volontaires des écoles, avec l'accord de leurs parents. Cette approche porte le nom d'analyse des motifs sulco-gyriaux : elle décrit avec précision les trajets des sillons (d'où le terme *sulco*) et des gyri de ces enfants. Sur un plan strictement géométrique, ceux-ci peuvent être dédoublés, brisés, et présenter toutes sortes d'autres variations d'un enfant à l'autre. Et ces différences se mettent en place déjà chez le fœtus, quand l'enfant est encore dans le ventre de sa mère. Pour cette raison, nous parlons de contraintes développementales précoces qui s'exercent sur le cerveau du tout-petit.

Une des régions du cerveau que nous étudions plus particulièrement, parce qu'elle intervient dans une capacité cognitive importante chez les enfants (et aussi chez les adultes), s'appelle le cortex cingulaire antérieur. Située à l'interface entre les deux hémisphères cérébraux, cette bande de cortex de forme légèrement recourbée vers l'avant joue un rôle important dans ce qu'on appelle en psychologie le contrôle cognitif. À savoir, la capacité de tout individu à prendre conscience de ses propres opérations mentales, à les mobiliser ou à les bloquer selon les cas, et à changer de stratégie lorsque c'est nécessaire. En appliquant la méthode de l'analyse des motifs sulco-gyriaux à des groupes d'enfants, nous avons démontré que certaines formes des sillons et des gyri dans le cortex cingulaire antérieur restent stables à mesure que l'enfant grandit, et ce jusqu'à l'âge adulte. À chaque enfant, son type de motif du cortex cingulaire antérieur : chez les uns, la même forme se présente sur chaque hémisphère (un sillon cingulaire et un autre plus petit appelé paracingulaire, de chaque côté du cerveau, voir la figure page 60), alors que chez d'autres le profil est asymétrique, possédant les deux sillons cingulaire et paracingulaire sur un hémisphère, mais un seul sur l'hémisphère opposé. L'existence de ces deux



« profils cérébraux », symétrique ou asymétrique, a été confirmée sur une grande base de données longitudinales américaine, de plus de 250 clichés d'imagerie par IRM, en collaboration avec des chercheurs de l'Institut national de santé mentale, le NIMH.

### CHACQUE CERVEAU A SON DESSIN

Le cerveau des enfants diffère donc par sa forme, sa morphologie, mais cela a-t-il un impact sur leur pensée ? Car à première vue, on pourrait redouter que ce type d'étude s'apparente à une nouvelle phrénologie, la pseudoscience de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle qui prétendait attribuer des traits de personnalité aux personnes en fonction de la forme de leur crâne. En réalité, la comparaison avec la phrénologie n'est pas justifiée car nous parlons ici de morphologie du cerveau lui-même, et que les liens entre le cerveau et la cognition sont aujourd'hui parfaitement documentés, par des méthodes d'analyse statistique cohérentes qui n'ont rien à voir avec les méthodes de la phrénologie.

Pour savoir si la morphologie du gyrus cingulaire antérieur des enfants avait un lien avec leur cognition, nous avons fait passer aux enfants un test, le test de Stroop, qui fait appel à une capacité cognitive bien particulière et très utile : la capacité d'inhibition. Pour réussir ce test, il faut résister à certains automatismes mentaux. Les plus petits se voient présenter des dessins d'animaux et, soit le corps et la tête correspondent, soit ils ne correspondent pas (par exemple, une tête de cochon sur un corps de vache). L'enfant a pour consigne de dénommer le corps de l'animal (vache) mais son premier réflexe est de dire le nom de la tête (cochon). Il lui faut donc bloquer son réflexe initial pour répondre correctement.

Aux plus grands, on propose une tâche plus difficile, en leur montrant des séries de mots désignant des couleurs (par exemple, le mot « rouge », ou le mot « bleu »), mais les mots eux-mêmes étant imprimés dans des couleurs différentes de ce qu'ils signifient (par exemple, le mot « rouge » est écrit en bleu...). Il leur est expressément demandé de dénommer la couleur d'impression du mot. Mais leur automatisme est plutôt de lire le mot écrit, ce qui leur impose de résister à ce réflexe. Cette capacité d'inhibition des automatismes repose sur l'activité du cortex cingulaire antérieur. Et comme les enfants n'ont pas exactement le même cortex cingulaire antérieur, on s'attend à ce que leurs performances à ce genre de test diffèrent également. Or c'est ce que nous avons observé : environ 20% des différences de performances des enfants dans ce type d'épreuve sont expliqués par la différence de morphologie de leur cortex cingulaire antérieur.



*Le commentaire de Christophe André*

## “ LA PÉDAGOGIE DE DEMAIN SERA FORCÉMENT IMPACTÉE PAR LES NEUROSCIENCES ”

La pédagogie de demain verra ses intuitions et ses convictions tantôt confirmées, tantôt invalidées par les neurosciences ; et ses pratiques s'en trouveront transformées. Olivier Houdé, qui fut instituteur avant d'être psychologue et chercheur, est sans doute l'un des mieux placés pour décrire comment cela pourrait se passer. Il nous montre ici par exemple comment les différences entre chaque enfant, et donc chaque élève en situation d'apprentissage, peuvent en partie s'expliquer par des particularités et spécificités cérébrales. Et comment cela peut permettre d'adapter et de personnaliser la manière d'enseigner, pour que l'éducation compense les éventuelles inégalités au lieu de les creuser. Si vous êtes déjà convaincu des bienfaits de l'alliance entre pédagogie et neurosciences, cet article vous réjouira et vous éclairera. Si vous faites partie des réticents, prenez la peine de le lire attentivement : vous allez peut-être y découvrir de quoi être rassuré...

En l'occurrence, les enfants ayant un profil asymétrique (des sillons différents sur chaque hémisphère cérébral) ont un meilleur contrôle inhibiteur que ceux ayant un profil symétrique.

### APPRENDRE À COMPTER, JAUGER LES LIQUIDES...

Quel est l'intérêt de ce type d'étude pour ce qui concerne la pédagogie à l'école ? En fait, la capacité d'inhibition des automatismes est cruciale pour apprendre à lire, à compter ou à calculer. Par exemple, quand un tout jeune enfant apprend à dénombrer des jetons sur une table, il faut qu'il résiste au premier réflexe qui consiste à penser que si une rangée de jetons est plus longue qu'une autre, le nombre de jetons est supérieur. Dans l'approche des liquides en physique, l'enfant a le réflexe de croire que si l'eau arrive plus haut dans un verre que dans un autre, la quantité y est supérieure – cette fois, il faut inhiber le réflexe de la « hauteur » du niveau d'eau et activer le concept de quantité. En apprenant à penser, nous apprenons constamment à inhiber des automatismes. Bien ●●

•• plus tard, lorsque nous réagissons aux problématiques sociétales, nous devons aussi prendre soin de bloquer certains automatismes de pensée, comme certains stéréotypes ethniques ou sexistes.

Cette capacité dépend en partie du cortex cingulaire antérieur qui vient d'être décrit, car il a la capacité de détecter nos propres erreurs au moment où nous nous apprêtons à les commettre. Mais d'autres zones du cerveau sont nécessaires pour bloquer les automatismes inadaptés, notamment le cortex préfrontal inférieur, la jonction avec l'insula (voir la figure ci-dessous), dont la forme est soit continue, soit interrompue (brisée). Là encore, nous avons fait apparaître grâce au logiciel BrainVisa des variations de forme dans le cortex préfrontal inférieur des enfants, variations qui étaient liées à leur capacité d'inhibition cognitive. Plus exactement, les enfants dont le cortex préfrontal inférieur présente une forme de type brisé ont de meilleures capacités d'inhibition.

#### LECTEURS LENTS ET LECTEURS RAPIDES

Un autre exemple récent de résultat morphologique remarquable concerne une région d'intérêt très emblématique des apprentissages scolaires chez l'enfant, la zone de reconnaissance visuelle de la forme des mots (en anglais, *Visual Word Form Area*, en abrégé VWFA). Il s'agit d'une région de notre cerveau qui s'active uniquement en réponse aux lettres et aux mots qui nous sont présentés visuellement. C'est la « boîte aux lettres » du cerveau. Au laboratoire, nous nous sommes tout

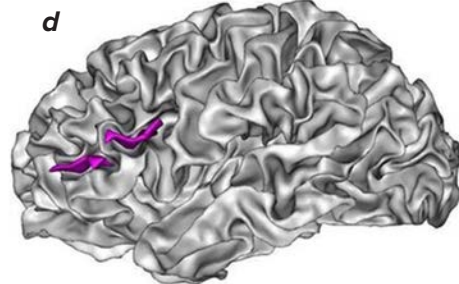
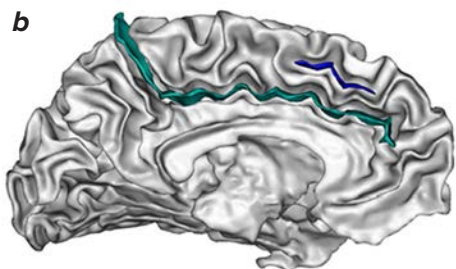
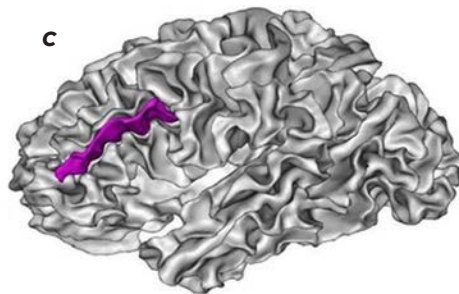
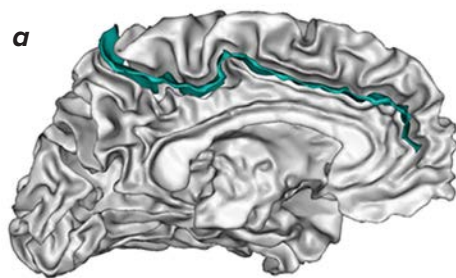
particulièrement intéressés à la forme du sillon occipitotemporal gauche, qui traverse la VWFA, et nous avons ainsi découvert que le nombre de mots lus en trois minutes chez les enfants de 8 ans (en classe de CE2) différait selon la forme de ce sillon, brisé ou non. La brisure du sillon, pour une raison qui reste à élucider, semble être favorable à plus d'espace de connectivité et d'apprentissage. Elle apporte un surcroît de vitesse de lecture pouvant aller jusqu'à 40 mots en trois minutes, soit près de



**Les neurosciences n'ont jamais prétendu qu'il existerait un « cerveau type » sur lequel devrait s'appuyer la « bonne pédagogie ». Ces résultats disent exactement le contraire.**

20% d'amélioration. Cette découverte a été répliquée sur une nouvelle base de données et semble donc assez fiable.

Les leçons à en tirer ? On est en train de commencer à découvrir la variabilité structurale du cerveau et son impact sur les capacités cognitives et scolaires des enfants. Il ne faut donc pas se précipiter à faire croire aux professeurs que tous les cerveaux sont identiques et que les neurosciences



● Plusieurs « dessins » cérébraux peuvent exister chez les enfants : sur le cortex cingulaire antérieur gauche, le sillon peut être simple (a) ou double (b). Sur le cortex préfrontal inférieur gauche, le sillon peut être continu (c) ou brisé (d). Quand ces dessins diffèrent dans l'hémisphère gauche et dans l'hémisphère droit, l'enfant a de meilleures capacités de contrôle cognitif que si les dessins sont identiques sur les deux hémisphères.

# 40 MOTS

## DE PLUS, LUS EN TROIS MINUTES

par des enfants de 8 ans présentant une ligne brisée sur leur aire cérébrale de reconnaissance visuelle des mots. Cela représente près de 20 % d'amélioration de la vitesse de lecture.

devraient imposer à tous les élèves la même pédagogie, de la même façon ! Il se peut au contraire que les « espaces de plasticité et de connectivité » du cerveau soient différents selon les dessins des sillons de chaque enfant.

Dès le XVII<sup>e</sup> siècle, le philosophe John Locke, bien qu'il fût empiriste, remarquait dans *Quelques pensées sur l'éducation* (1693) que tous les enfants ne sont pas égaux au départ, et attribuait ces différences à la nature. Il inspira, on le sait, Itard, Seguin, Montessori, etc., et l'aide aux enfants en difficulté par des pédagogies adaptées, parfois individualisées.

Ce que l'on découvre aujourd'hui, par la neuro-imagerie informatisée, ce sont de telles différences de nature dans les plissements du cerveau de chaque enfant. Les algorithmes d'intelligence artificielle commencent à permettre d'en reconnaître les formes de façon automatisée. Comme on parle de médecine individualisée, c'est ici l'un des angles possibles – pas le seul – d'une pédagogie individualisée. Tenir compte des besoins des enfants en matière d'éducation n'est pas seulement une question socioéconomique, c'est aussi une question de dessin cérébral.

### VERS UNE NEUROPÉDAGOGIE INDIVIDUALISÉE ?

Ces découvertes scientifiques très nouvelles sur l'impact de la structure même du cerveau posent évidemment de multiples questions : que fait-on avec un enfant dont on sait que son aire visuelle de reconnaissance des lettres et des mots est de type non brisé, et qu'il va avoir tendance à lire moins vite ? De même, que fait-on quand on voit qu'un enfant a un motif du cortex cingulaire antérieur (simple ou double) symétrique, qui lui donne *a priori* – par prédiction simplement statistique – une moins bonne capacité d'inhibition de ses automatismes de réponse ?

S'agissant d'observations faites ici chez des enfants tout-venant, répondre à ces questions

supposerait déjà que l'on fasse à l'avenir des IRM anatomiques de tous les enfants avant qu'ils ne rentrent à l'école. Même si dans les expériences que nous réalisons tout est très ludique et adapté aux enfants – et qu'ils adorent y participer –, il n'est ni envisageable, ni sans doute souhaitable, de faire des IRM à but pédagogique de façon systématique. Je ne crois pas au mythe dérisoire de la performance exceptionnelle à tout prix, de même qu'à une vision trop scientiste et naïve d'une technologie de l'éducation parfaitement contrôlée et contrôlable. Ces avancées neuroscientifiques doivent être exploitées sur un mode intelligent et constructif. Par exemple, savoir que des enfants ont moins de facilité pour inhiber leurs automatismes pourrait inviter les enseignants à leur délivrer des consignes particulières pour expliciter l'importance de savoir bloquer certains réflexes de pensée, par un entraînement adapté. De même, être conscient du fait qu'il existe plusieurs « vitesses de lecture » au sein d'une classe ouvre la voie à bien des innovations en matière de pédagogie, comme la formation de groupes de lecture, ou le travail sur d'autres aspects que la vitesse (l'imaginaire, l'approfondissement de la compréhension, la réflexion sur le sens du texte).

### Bibliographie

**A. Cachia et al.**, How interindividual differences in brain anatomy shape reading accuracy, *Brain Structure and Function*, À paraître, 2018.

**G. Borst et al.**, Early cerebral constraints on reading skills of school-age children: An MRI study, *Mind, Brain & Education*, vol. 10, pp. 47-54, 2016.

**A. Cachia et al.**, Longitudinal stability of the folding pattern of the anterior cingulate cortex during development, *Developmental Cognitive Neuroscience*, vol. 19, pp. 122-127, 2016.

**G. Borst et al.**, Folding of the anterior cingulate cortex partially explains inhibitory control during childhood: A longitudinal study, *Developmental Cognitive Neuroscience*, vol. 9, pp. 126-13, 2014.

### IL N'Y A PAS DE DÉTERMINISME

Mais cela donne corps à l'idée que, dans le détail, les cerveaux ne sont pas tous les mêmes et que les enfants ont bien des besoins pédagogiques spécifiques, identifiés par des scores différenciés dans des tâches d'intérêt pédagogique (contrôle inhibiteur, lecture, etc.). Ces besoins ne sont pas nécessairement liés à leur paresse ou encore au seul niveau socioéconomique de la famille (le nombre de livres à la maison) comme une sociologie trop simpliste de l'éducation, inspirée du sociologue Pierre Bourdieu, l'a trop longtemps laissé croire. S'agit-il cependant d'un nouveau déterminisme ? Le déterminisme cérébral d'aujourd'hui remplaçant le déterminisme sociologique d'hier ? Non ! Car ce que l'on découvre est que ces caractéristiques morphologiques, sillons simples, doubles, continus, brisés, symétriques, asymétriques, etc., sont les formes de nos fenêtres de plasticité.

Faute de prescrire des recettes ou méthodes pédagogiques immédiates, clés en main, ces résultats nouveaux ont le grand intérêt de corriger le discours neuroscientifique simpliste, lui aussi, sur un cerveau identique et universel chez tous les élèves des classes. Non, la variabilité est au cœur de la biologie ! On le sait depuis Darwin pour les formes du vivant en général. On le découvre aujourd'hui pour les formes du cerveau humain dès l'enfance. ●

## EN BREF

● Le réseau cérébral de la lecture, découvert à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, se met en place au cours de la première année d'apprentissage.

● Il est le même quelle que soit la langue et connecte les régions du langage au système visuel du cerveau.

● Plus une langue possède d'irrégularités, par exemple une lettre se prononçant de diverses façons, plus le décodage du « code » de la lecture est long.



# Le temps d'apprendre à LIRE

Par **Johannes Ziegler**, directeur du Laboratoire de psychologie cognitive, à l'université Aix-Marseille.

En découvrant comment notre cerveau apprend à lire, les neuroscientifiques ont aussi montré qu'il faut du temps pour cela – souvent plus que celui prévu par les programmes scolaires.

**E**n lisant ces lignes, vous profitez de l'une des plus belles inventions de l'humanité. Votre cerveau transforme les symboles sur la page – des ensembles restreints de lettres – en une immensité de sens. Un océan de mots s'ouvre à vous, les signes sur la page deviennent des sons du langage, et ces sons, porteurs de sens, vous font réfléchir, comprendre et peut-être rire. La magie de cette invention est qu'elle fait émerger dans le cerveau d'un parfait inconnu des idées ou des émotions d'une précision exquise. Et ce processus est intemporel.

Grâce à l'écriture, le langage est devenu immortel. Comme le disait l'écrivain espagnol Francisco de Quevedo: «Je converse avec les défunts et écoute les morts avec les yeux.» L'automatisme et la rapidité de ce processus – un lecteur aguerri parvient à lire 200 mots par minute – nous font oublier son apprentissage laborieux et parfois périlleux, ainsi que la machinerie complexe qui se cache derrière cet extraordinaire pouvoir du cerveau humain.

Le fonctionnement de la lecture passionne les chercheurs depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Dans le ●●

•• premier laboratoire de psychologie expérimentale, à Leipzig, en Allemagne, Wilhelm Wundt (1832-1920), aujourd'hui considéré comme le fondateur de la psychologie expérimentale, a construit un tachistoscope, un appareil qui permet la présentation ultrarapide (de l'ordre de la milliseconde) d'un stimulus visuel. En proposant à ces sujets des mots de différentes longueurs en un clin d'œil, Wundt a constaté que la perception d'un mot ne dépendait pas de sa longueur. D'où sa première conclusion: le cerveau d'un lecteur expérimenté doit traiter les lettres d'un mot en parallèle, c'est-à-dire simultanément.

Puis, malgré un temps de présentation si rapide que les sujets pensaient ne presque rien voir, Wundt a montré qu'une même lettre était mieux perçue lorsqu'elle faisait partie d'un vrai mot (B dans TABLE) plutôt que d'une chaîne de consonnes (B dans TXBLR) – un phénomène qu'on appelle aujourd'hui l'effet de supériorité des mots. D'où sa seconde conclusion: l'activation d'un mot dans le cerveau d'un lecteur aide à la reconnaissance des lettres. L'explication de ce genre de phénomène en termes d'intelligence artificielle et de mécanismes computationnels – le traitement de l'information nécessaire et suffisant pour aller d'un niveau à un autre – a donné lieu à la naissance du «connexionnisme» (qui modélise les processus mentaux ou comportementaux à partir de réseaux de neurones interconnectés). Depuis ces travaux pionniers, créer des théories capables d'expliquer une fonction cognitive comme la lecture et de modéliser les processus lui étant sous-jacents est devenu le graal des psychologues cognitivistes. On trouve aujourd'hui des modèles connexionnistes, «bayésiens» ou encore statistiques dans presque tous les domaines de la psychologie cognitive.

### LA DÉCOUVERTE DU RÉSEAU DE LA LECTURE

En 1994, le psychologue américain Michael Posner et le neurologue américain Marcus Raichle publient *L'Esprit en images* (traduction française de 1998). L'imagerie cérébrale de la lecture y est au premier rang. Grâce à la tomographie par émission de positons (TEP) et à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), deux techniques non invasives qui permettent d'étudier *in vivo* les réseaux neuronaux qui sous-tendent les fonctions cognitives, le monde découvre un vaste réseau dédié à la lecture, qui s'étend du cortex visuel aux aires du langage dans le cortex frontal inférieur, en passant par le cortex temporal et le gyrus angulaire (voir l'encadré page ci-contre). Depuis, des

centaines d'études se sont consacrées à l'étude de ce réseau auprès de différentes populations (adultes, enfants, dyslexiques, illettrés, sourds) et dans différents systèmes d'écriture. Plusieurs résultats importants ressortent de ces travaux.

### RIEN NE CHANGE AVEC LA LANGUE

Premièrement, comme l'ont montré en 2015 Jay Rueckl, de l'université du Connecticut, aux États-Unis, et ses collègues, le réseau de la lecture est extrêmement semblable d'un système d'écriture à l'autre, que celui-ci utilise des lettres (comme en français), des logogrammes (comme en mandarin) ou qu'il transcrive les phonèmes



*Le commentaire de Laurent Cohen*

## “ ET SI UN JOUR NOUS ALLIONS NOUS TROUVER DANS L'IMPOSSIBILITÉ DE LIRE ? ”

L'écrivain américain d'origine russe Vladimir Nabokov (1899-1977) s'est posé une question intéressante :

« Nous sommes absurdement accoutumés au miracle de quelques signes écrits capables de contenir une imagerie immortelle, des tours de pensée, des mondes nouveaux avec des personnes vivantes qui parlent, pleurent, rient. (...) Et si un jour nous allions nous réveiller, tous autant que nous sommes, et nous trouver dans l'impossibilité absolue de lire ? » Car on sait depuis 150 ans qu'une telle catastrophe, la perte brutale de la lecture, peut se produire, par exemple à la suite d'un accident vasculaire cérébral (AVC). Dans cet article, Johannes Ziegler, un des grands spécialistes de l'apprentissage de la lecture, fait le point sur la subtile machinerie cérébrale qui nous permet de lire, et qui peut donc être « détruite » après un AVC, mais aussi sur les choix politiques indispensables afin que les enfants bénéficient d'un apprentissage heureux et efficace de la lecture et ne se retrouvent pas dans « l'impossibilité de lire »... Car ce risque existe, au vu des résultats de la dernière enquête internationale sur le niveau de lecture des enfants en CM1 : les écoliers français pointent à la 34<sup>e</sup> place sur 50 pays étudiés, une baisse très nette en une décennie.



(les sons de la langue), les syllabes ou encore les morphèmes (la forme visuelle minimale dotée d'un sens).

Deuxièmement, dans toutes les langues, une région précise à l'interface entre les cortex occipital et temporal de l'hémisphère gauche représente la porte d'entrée de la lecture : il s'agit de la zone de la forme visuelle des mots, la «boîte aux lettres du cerveau». Elle se trouve au même endroit dans toutes les cultures, et se développe au cours de la première année d'apprentissage de la lecture en réagissant de façon spécifique aux chaînes de lettres ou de caractères. Chez les illettrés, comme l'a montré le psychologue cognitiviste et neuroscientifique français Stanislas Dehaene, la zone de la forme visuelle des mots répond aux visages et aux outils, et sa réaction aux visages décroît à mesure que la compétence en lecture s'améliore. Ce qui suggère que l'apprentissage de la lecture «pousse» le traitement des visages dans l'hémisphère droit.

«LA LECTURE, C'EST LA PAROLE ÉCRITE»

Troisième résultat important : dans toutes les langues, le réseau de la lecture comprend les aires du langage, l'aire de Broca, en charge de la production des mots dans le cortex frontal inférieur, et l'aire de Wernicke qui gère la compréhension des mots dans le cortex temporal et le gyrus angulaire. Il est intéressant de noter que ces régions répondent aussi bien à la parole qu'à la lecture. Cela montre que la mise en place d'une nouvelle interface, d'une nouvelle autoroute, du cortex visuel vers le langage oral, rend possible la lecture. Comme le disait le psychologue américain, spécialiste de la perception de la parole, Alvin Liberman : «*Reading is speech written down*», «La lecture, c'est la parole écrite».

Quatrièmement, pour comprendre le sens des mots, le réseau sollicite d'autres régions cérébrales qui traitent nos sensations ou nos actions. L'idée selon laquelle la compréhension du monde, que ce soit par la lecture ou autrement d'ailleurs, fait appel à nos sensations corporelles et charnelles est aujourd'hui nommée «cognition incarnée». Par exemple, en 2018, nous avons montré que si nous demandons à une personne de lire des mots qui font référence au dégoût, comme le mot «vomir», son cortex insulaire s'active, tout comme il le fait en reniflant des odeurs écœurantes ou en voyant des images d'un acteur qui exprime du dégoût.

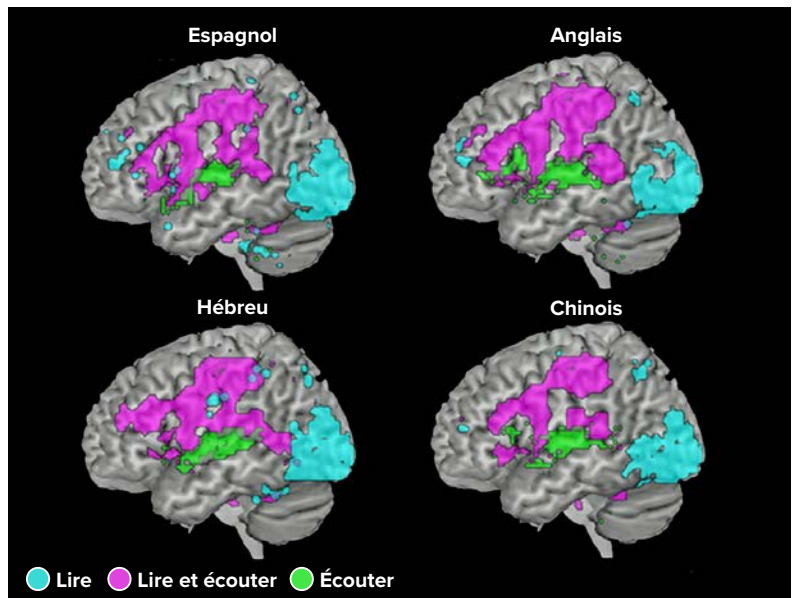
De même, lorsqu'une personne lit un mot comme «cannelle», on constate une activation dans le cortex gustatif. Et lorsqu'elle lit des verbes d'action, comme «tirer», «cueillir» et «lécher»,



**Les sciences de l'éducation montrent qu'il faudrait 50% de temps d'enseignement en plus pour l'apprentissage de la lecture au CP.**

**LE RÉSEAU DE LA LECTURE NE CHANGE PAS AVEC LA LANGUE**

Le réseau neuronal de la lecture, qui est toujours le même quelle que soit la langue, est constitué de plusieurs régions cérébrales. La première, la zone de la forme visuelle des mots (*en bleu*), est activée uniquement par la lecture ; elle traite les chaînes de lettres et représente la porte d'entrée du réseau de la lecture. Une deuxième zone, assez large (*en rose*), est mise en jeu conjointement lors de la lecture et de l'écoute de la parole : elle contient les aires du langage (de Broca et de Wernicke dans l'hémisphère gauche). Et une troisième région (*en vert*), proche du cortex auditif, est active uniquement lorsqu'on écoute la parole.



- ce sont des régions du cortex moteur qui commandent respectivement les mouvements du pied, de la main et de la bouche qui s'allument à l'imagerie cérébrale. Comprendre les mots d'un autre, c'est donc activer les zones du cerveau qui traitent nos propres émotions, sensations ou actions. Le cerveau ne crée pas un nouveau réseau dédié à la lecture, mais il réutilise celui du langage oral, qui à son tour réutilise une multitude de circuits, certains très anciens, liés à nos sensations, actions et émotions.

Comment le système de la lecture se met-il en place ? Pourquoi est-ce si long, et pourquoi certains enfants rencontrent-ils des difficultés ? Rappelons deux faits importants. D'abord, à part les hiéroglyphes égyptiens dont l'usage s'est perdu, les systèmes d'écriture transcrivent les sons de la parole et non leur sens. Dans un alphabet, les lettres ou groupes de lettres – les graphèmes – représentent les sons de la parole – les phonèmes – et non la signification du mot. Savoir qu'un mot commence avec la lettre T ne dit absolument rien de son sens.

Deuxièmement, le langage oral précède la lecture. Avant d'apprendre à lire, l'enfant mémorise un «lexique mental» dans lequel sont stockées la forme sonore des mots (la phonologie) et leurs significations (la sémantique). À juste titre, Wilhelm Wundt appelait ce lexique le trésor des mots. Et comme nous l'avons dit, l'apprentissage de la lecture ne fait que créer un nouveau chemin d'accès vers ce trésor. Mais comment ?

### À CHAQUE GRAPHÈME SON PHONÈME

Le secret d'un apprentissage réussi repose sur la maîtrise du «décodage». Puisque le système d'écriture est un code, il est nécessaire que l'enfant apprenne sa systématité, c'est-à-dire sa constance ou sa prévisibilité. Dans un système alphabétique, le code reflète «le principe alphabétique», qui veut que chaque graphème – une lettre comme [a] ou un ensemble de lettres comme [eau] – représente un phonème – ici, /a/ et /o/ –, et *vice versa*. En apprenant ce code, le b.a.-ba, l'enfant peut décoder des mots qu'il n'a jamais vus auparavant mais qui se trouvent dans son lexique mental.

L'apprentissage explicite, par le biais de l'enseignement d'un adulte, un maître par exemple, d'un petit nombre de règles graphèmes-phonèmes suffit alors pour retrouver les milliers de mots stockés en mémoire. Chaque décodage réussi – c'est-à-dire à chaque fois que l'enfant arrive à retrouver dans son lexique le bon mot en le lisant – renforce les connexions cérébrales à l'origine de ce décodage, ce qui constitue un

# 66

**77 523 mots dans *Harry Potter à l'école des sorciers*: c'est autant d'événements qui permettent à l'enfant de trouver les bons sons et sens liés à chaque mot.**

## DES OUTILS NUMÉRIQUES POUR APPRENDRE À LIRE

**S**avoir lire, c'est d'abord comprendre le « principe alphabétique », le b.a.-ba, qui suppose qu'à chaque graphème – une lettre ou un ensemble de lettres – correspond un phonème – un son –, et *vice versa*. Mais il faut aussi automatiser ces connaissances, afin de lire de façon fluide et surtout de libérer ses ressources cognitives pour comprendre ce que l'on lit. Pour répéter inlassablement les mêmes correspondances graphèmes-phonèmes sans que l'enfant se démotive, rien ne vaut un jeu sérieux sur ordinateur.

En effet, au fond d'une salle de classe ou en petit groupe, la tablette peut proposer des stimuli auditifs et visuels de très bonne qualité : phonèmes, lettres, syllabes, mots... La présentation simultanée de ces stimuli favorise la synchronisation des aires cérébrales visuelles et langagières. Et la tablette «suit» les enfants individuellement, corrige leurs erreurs et adapte le contenu à leur progression. Plusieurs de ces outils d'aide à l'apprentissage de la lecture sont actuellement testés dans les écoles, comme le logiciel GraphoGame, désormais disponible sur GooglePlay et Apple Store : [www.grapholearn.fr](http://www.grapholearn.fr)



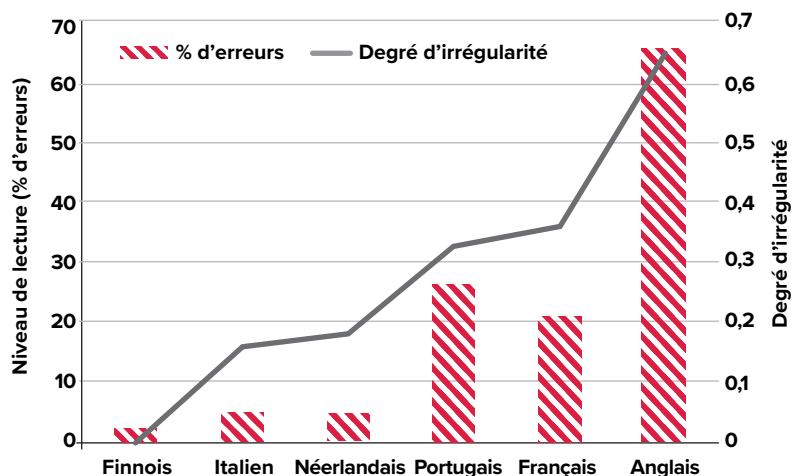
cercle vertueux d'apprentissage : l'élève apprend peu à peu à se passer du maître. Le roman *Harry Potter à l'école des sorciers* comporte 77 523 mots : ce sont donc 77 523 événements d'autoapprentissage au service de la construction de cette autoroute du cortex visuel au langage oral. Vu de cette façon, l'apprentissage de la lecture n'est pas sorcier.

Étant donné l'importance cruciale du décodage, on s'attend à ce que l'apprentissage de la lecture se trouve ralenti dans les langues pour lesquelles ce décodage est particulièrement difficile à cause des irrégularités entre graphèmes et phonèmes. En anglais, par exemple, la lettre [a] se prononce de cinq façons différentes dans des mots aussi fréquents que *cat*, *was*, *saw*, *made* et *car*. Enseigner le code devient alors un casse-tête didactique. Rien à voir avec le finnois, l'italien et l'espagnol, où un graphème correspond typiquement à un seul phonème, et *vice versa*. Dans ces langues, apprendre le code est une affaire de quelques semaines. Ainsi, le degré d'irrégularité de la langue prédit le niveau de lecture à la fin de la classe préparatoire (CP) (voir la figure ci-contre).

### IL FAUT DU TEMPS POUR « CRAQUER LE CODE » DE LA LECTURE !

D'où deux choses importantes : d'abord, c'est la facilité avec laquelle le décodage peut être enseigné qui détermine le niveau de lecture à la fin du CP ! Ensuite, il faut plus de temps pour apprendre à lire dans des langues moins régulières, comme le français. Or, une analyse du temps scolaire effectué par Bruno Suchaut, directeur de l'Unité de recherche pour le pilotage des systèmes pédagogiques en Suisse, montre qu'un élève de primaire en France ne s'attelle à déchiffrer le code que 20 heures par an. Dans son article intitulé « À la recherche du temps perdu », Suchaut estime qu'il faudrait au minimum 30 heures pour que les jeunes français puissent « craquer le code » en un an, et plus encore pour ceux en difficulté.

Depuis les années 1970, ce sont des études et théories anglophones qui dominent le domaine de l'apprentissage de la lecture. Ironie du sort : la langue anglaise est la championne des irrégularités. De sorte que certains chercheurs et didacticiens anglo-saxons ont condamné la méthode du décodage, dite syllabique, au profit d'une méthode globale qui interdisait toute forme de décodage et mettait en avant les vertus de deviner les mots dans leur contexte. Comme le disait Kenneth Goodman, l'un des défenseurs de cette approche : « *Reading is a psycholinguistic*



Le niveau de lecture à la fin de la première année d'apprentissage dépend des irrégularités de la langue. En anglais, une même lettre correspond souvent à plusieurs sons ; en français, un même son est associé à plusieurs lettres ou groupements de lettres. D'où un apprentissage plus long.

*guessing game* », « Lire est comme un jeu de devinettes psycholinguistiques ».

Mais l'utilisation de la méthode globale dans les pays anglo-saxons s'est révélée néfaste avec une chute importante du niveau de lecture à la fin des années 1980. Le gouvernement américain a alors demandé un rapport au National reading panel, qui a fait état d'une centaine d'études montrant que l'enseignement systématique du décodage était plus efficace que l'enseignement de la méthode globale, notamment pour les enfants à risque de difficultés d'apprentissage de la lecture. En 1997, l'Angleterre à son tour a mis en place un programme éducatif radical et ambitieux (le National literacy strategy), qui met en avant la nécessité d'un enseignement systématique du décodage et présente un guide pour y parvenir.

### Bibliographie

J. C. Ziegler *et al.*, Do words stink? Neural re-use as a principle for understanding emotions in reading, *Journal of Cognitive Neuroscience*, à paraître, 2018.

J. G. Rueckl *et al.*, Universal brain signature of proficient reading: Evidence from four contrasting languages, *PNAS USA*, vol. 112, pp. 15510-15515, 2015.

S. Dehaene, *Les Neurons de la lecture*, Odile Jacob, 2007.

### POURQUOI LE NIVEAU EN LECTURE DES PETITS FRANÇAIS CHUTE-T-IL ?

Comme le montre la dernière comparaison internationale (PIRLS) du niveau en compréhension de l'écrit des élèves de CM1 des pays européens, l'Angleterre est remontée dans le classement, tandis que la France prend l'avant-dernière place avec des performances en chute libre depuis quinze ans... Mais ce n'est pas à cause de l'application de la méthode globale, puisqu'elle a été abandonnée il y a longtemps. C'est peut-être parce que les classes de CP sont trop surchargées et que les enfants ne passent pas assez de temps à déchiffrer le code. Le ministre de l'Éducation prend le problème à bras-le-corps pour trouver des solutions. Une réduction de moitié de la taille des classes de CP dans les zones d'éducation prioritaire et un meilleur échange entre chercheurs, formateurs et professeurs sont des mesures phares. ●

## INTERVIEW



## STANISLAS DEHAENE

*Neuroscientifique, professeur au Collège de France, directeur du centre Neurospin, président du conseil scientifique de l'Éducation nationale.*



## MARIE AMALRIC

*Neuroscientifique, chercheuse postdoctorante à l'université de Rochester, aux États-Unis.*

# CHACUN PEUT ENTRAÎNER SES NEURONES DES MATHS

**Les mathématiques sont un sujet qui ne laisse pas indifférent. Certaines personnes en ont peur, ou se disent peu douées pour cette matière. Que peuvent nous apprendre aujourd'hui les neurosciences sur la façon dont notre cerveau aborde cette discipline ?**

Ces dernières années, en étudiant par IRM fonctionnelle l'activité cérébrale de sujets visionnant des symboles numériques ou des calculs, notre équipe et plusieurs collègues

ont montré que certaines zones de notre cerveau (notamment, le sillon intrapariétal bilatéral) sont systématiquement impliquées dans les tâches arithmétiques (des opérations comme des additions ou des soustractions, ou la comparaison de nombres...). Plus récemment, en implantant directement des électrodes dans le cortex de patients opérés à cerveau ouvert, on a constaté que d'autres aires cérébrales situées dans les gyri temporaux inférieurs de chaque hémisphère ont également révélé une sensibilité particulière aux nombres, et même au calcul réalisé activement par le sujet. Grâce à nos travaux menés chez des mathématiciens professionnels, on a pu étendre ces résultats à des concepts mathématiques de haut niveau. Une hypothèse qui se dégage de nos recherches (le travail de thèse de Marie Amalric, ndlr) serait même qu'un ensemble formé par les sillons intrapariétaux bilatéraux et les régions temporales inférieures bilatérales constitue un noyau d'aires fondamentale pour le traitement des mathématiques, quels qu'en soient le domaine ou le niveau de difficulté, le mode de présentation ou l'expérience visuelle des participants.

**Les mathématiques sont-elles donc une compétence « à part », distincte d'autres capacités comme le langage ?**

Oui, cet ensemble d'aires est parfaitement disjoint du réseau dit du langage» qui comprend surtout des régions temporales et frontales inférieures de l'hémisphère gauche. Un écho à ce que disait Albert Einstein sur son approche des mathématiques : «Les mots ou le langage, écrit ou parlé, ne semblent pas jouer le moindre rôle dans le mécanisme de ma pensée. Les entités psychiques qui servent d'éléments à la pensée sont certains signes ou des images plus ou moins claires [...] qui sont, dans mon cas, de type visuel et parfois moteur. Les mots [...] n'ont à être cherchés avec peine qu'à un stade secondaire.»

**Pourquoi notre cerveau contiendrait-il des structures spécialement dévolues aux mathématiques ?**

Il est vrai que nos lointains ancêtres du paléolithique ne faisaient pas de mathématiques au sens où nous l'entendons aujourd'hui. Nos résultats suggèrent plutôt l'existence d'une forme de recyclage neuronal, c'est-à-dire que les activités culturelles de haut niveau, telles que les mathématiques, utilisent des fondations cérébrales très anciennes dans l'évolution, comme le sens du nombre, de l'espace, ou du temps. Cette hypothèse part de l'idée que nous aurions un sens inné du nombre et de l'espace, sélectionné en fonction de contraintes anciennes comme la chasse ou la navigation dans un milieu naturel, et que les structures cérébrales sous-jacentes auraient été associées plus tard à des systèmes symboliques comme l'écriture ou la mémorisation de symboles numériques, qui en précisent et en facilitent l'usage.

**Les aires cérébrales que vous avez identifiées sont-elles spécialisées dans le traitement des nombres, ou contribuent-elles aussi au raisonnement abstrait, au sens plus large ?**

Ce réseau est systématiquement activé en réponse à tout stimulus mathématique, mais il est également mobilisé dans diverses tâches impliquant un raisonnement logique, par exemple dans des tests de QI, où il s'agit de prédire la suite d'une succession de figures, ou encore dans la représentation de concepts de physique. Dans une des études menées en ce sens, le neuroscientifique Robert Mason et le psychologue Marcel Just, de l'université Carnegie Mellon, aux États-Unis, ont demandé à des participants placés dans une IRM fonctionnelle de penser aux propriétés qu'ils associaient à des concepts physiques. Les résultats ont révélé que toutes les notions ondulatoires (la physique ondulatoire décrit des phénomènes variés allant



**Le fait d'exercer son « sens du nombre », en s'entraînant à évaluer les quantités approximativement, semble associé à de meilleurs résultats en maths chez les écoliers.**

de l'acoustique à l'optique, en passant par la mécanique quantique), activent un ensemble d'aires cérébrales très similaire à celui observé pour les mathématiques.

**Le réseau neuronal que nous mobilisons pour faire des mathématiques, peut-il se renforcer par l'entraînement ?**

Certaines études comportementales ont directement posé cette question. Leurs auteurs ont utilisé pour cela des tâches cognitives spécifiquement conçues pour l'occasion. Il s'agit d'épreuves mentales qui testent et entraînent particulièrement divers aspects de ce qu'on appelle généralement le sens du nombre.

Par exemple, une de ces épreuves consiste, en voyant apparaître sur un écran une collection de points, puis une autre, à essayer de calculer approximativement la somme totale des points des deux collections, sans les dénombrer précisément. Il s'agit d'un calcul approximatif qui fait intervenir le « sens du nombre » que peut avoir le sujet, et que nous pouvons mettre en œuvre dans diverses situations de la vie quotidienne, comme lorsque nous estimons à vue de nez combien de personnes compte

••• une foule ou un groupe. Le psychologue et neuroscientifique Joonkoo Park, de l'université du Michigan, et la psychologue et anthropologue Elizabeth Brannon, de l'université de Pennsylvanie, ont alors constaté que ce type d'entraînement sur le sens du nombre est corrélé à de meilleurs résultats en mathématiques à l'école. D'autres exercices du même genre peuvent simplement consister à comparer approximativement le nombre de points des deux nuages présentés, sans les compter.

**Ces performances accrues se traduisent-elles par un renforcement des régions cérébrales concernées ?**

Quelques études d'imagerie ont essayé de déterminer quel pouvait être l'impact de l'expertise mathématique sur l'anatomie cérébrale, mais les résultats restent à ce jour peu concordants. Nos recherches (notamment les travaux de Marie Amalric, ndlr), toutefois, ont révélé que l'expertise mathématique entraîne une augmentation de l'activité des sous-régions de la voie

visuelle ventrale (les fameux gyri latéraux temporaux inférieurs) répondant particulièrement aux nombres et aux formules mathématiques. Dans ces recherches, nous avons comparé un groupe de mathématiciens professionnels (des enseignants, des chercheurs...) avec un groupe témoin constitué de participants ayant le même niveau universitaire mais n'ayant pas fait de maths depuis le lycée. Il s'agissait d'enseignants ou de chercheurs en littérature, en histoire... Nous avons pu observer que le cerveau des mathématiciens professionnels mobilisait plus fortement les zones cérébrales constituées par les gyri latéraux temporaux inférieurs.

**Cette vision du cerveau « langagier » et « mathématicien » peut-elle avoir un impact sur la façon d'enseigner les mathématiques ?**

Tout d'abord il faut bien garder à l'esprit que les mathématiciens qui ont participé à nos études d'imagerie cérébrale avaient tous bénéficié de nombreuses années d'étude

préalables des mathématiques. Nous ne pouvons donc que conclure que l'utilisation et le traitement de notions mathématiques bien connues se passent du langage parlé naturel. En revanche, le langage pourrait au contraire jouer un rôle très important dans l'apprentissage des concepts mathématiques. Il n'est pas absurde de supposer qu'il soit le moyen par lequel on associe un symbole à sa signification. Ensuite, une fois le symbole ou le concept appris et compris, on peut imaginer que le passage par le langage est en quelque sorte court-circuité. Mais une bonne maîtrise de ce dernier est certainement importante dans le contexte de l'apprentissage des mathématiques.

**De quel œil les enseignants voient-ils ces résultats issus des neurosciences ?**

Au-delà des réactions qui sont très variables selon les personnes, il semble que les notions évoquées ici infusent peu à peu dans l'approche de la pédagogie. En feuilletant des manuels scolaires du primaire, on observe un réel changement dans la manière d'aborder l'arithmétique depuis une quinzaine d'années. On a l'impression que les manuels essaient autant que possible d'ancrer les concepts mathématiques abstraits sur les intuitions « proto-mathématiques » du nombre et de l'espace dont nous disposons tous à la naissance. Parmi de telles intuitions, la « subitisation », c'est-à-dire la capacité de percevoir des quantités exactes jusqu'à 3, la capacité de réaliser des opérations arithmétiques simples de manière exacte sur des nombres inférieurs à 3, ou encore la comparaison ou l'addition approximative de plusieurs quantités. Pour ce qui est des intuitions liées à l'espace, il a été montré que nous partageons avec de nombreuses espèces animales la capacité d'extraire de l'environnement des indices géométriques de distance et d'orientation. ■

*Propos recueillis par Sébastien Bohler*



*Le commentaire de Laurent Cohen*

**“ COMMENT NOTRE CERVEAU CALCULE-T-IL ? ”**

Comment manions-nous les nombres ? Grâce à plusieurs capacités fondamentales, nous montrent Stanislas Dehaene et Marie Amalric : l'intuition approximative des quantités, le langage et l'utilisation de symboles (4, neuf, +...), les capacités générales de raisonnement et de mémoire. Et les mêmes réseaux cérébraux sont à la base des calculs les plus simples et des concepts mathématiques les plus abstraits ! Les auteurs posent une question : quel sera l'impact de ces travaux fondamentaux sur l'apprentissage des maths aux enfants des écoles ?



Chez votre marchand de journaux  
dès le 31 mai

Le journal de toutes les psychologies



*Psychologie  
de la santé*

*De nouvelles façons d'affronter  
et de prévenir la maladie*



*Des contes de fées  
**AUX CONTES  
THÉRAPEUTIQUES***

*Les cellules gliales,  
**L'AUTRE CERVEAU***

***LA MÉCHANCÉTÉ**  
à l'ère numérique*



Trimestriel n° 26 | SEPTEMBRE/OCTOBRE/NOVEMBRE 2017 | [www.le-cercle-psy.fr](http://www.le-cercle-psy.fr) | 7,90 €  
BEL/LUX 8,70 € - SUISSE 15,10 CHF - CANADA 12,50 \$CAN

Par téléphone au **03 86 72 07 00**  
Sur Internet **[www.le-cercle-psy.fr](http://www.le-cercle-psy.fr)**



## SOMMAIRE

- p. 74  
**Méditation :  
où en sommes-nous ?**
- p. 82  
**Vers la médecine  
prédictive ?**
- p. 86 Interview  
**On va redéfinir  
les maladies  
neurodégénératives**
- p. 90  
**Sexe, mensonges  
et Internet**

# Une autre approche des maladies mentales

## Par une simple prise de sang,

votre médecin sera capable d'estimer, dans quelque temps, le risque que vous soyez atteint un jour d'une pathologie mentale: schizophrénie, addiction, Alzheimer, dépression, trouble bipolaire... Ce n'est pas de la science-fiction, mais le pari que les scientifiques, chercheurs et médecins tentent de relever depuis quelques années. Car ils sont en train de mieux comprendre les pathologies neurologiques et psychiatriques, ce qui les amène à les redéfinir et à les classer différemment. En effet, certaines des maladies mentales présentent des signes, par exemple des biomarqueurs, bien avant que les premiers symptômes n'apparaissent, et d'autres sont inscrites, en totalité ou en partie, dans nos gènes. L'objectif d'une telle médecine prédictive: traiter au plus tôt les patients, si possible, ou éviter qu'ils ne développent la pathologie. Car de nombreux facteurs interviennent dans l'apparition d'une maladie mentale, et des moyens de prévention existent: exercice physique, alimentation, stimulation cognitive... Même la méditation, sur laquelle Christophe André fait le point dans ce dossier, est capable de protéger notre cerveau. Des leviers existent donc pour tenter de garder un cerveau en bonne santé.

**Bénédicte Salthun-Lassalle ●●**



© Shutterstock.com/STUDIO GRAND OUEST

# MÉDITATION

## OÙ EN SOMMES-NOUS ?

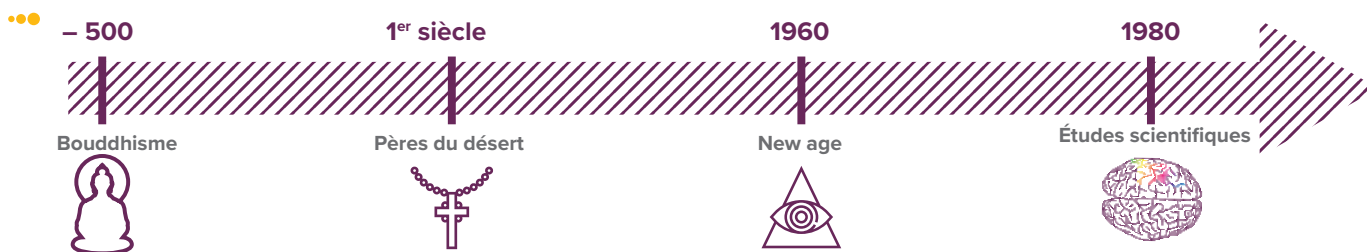
En vingt ans, la méditation est passée du statut de pratique spirituelle à celui d'outil thérapeutique et d'objet d'étude scientifique. Mais que peut-on vraiment attendre de cette discipline, au carrefour du corps et de l'esprit ?

*Par Christophe André, médecin psychiatre à l'hôpital Sainte-Anne.*

### EN BREF

- Avec plus de vingt ans de recul, on sait que la méditation améliore l'attention, le bien-être émotionnel et l'immunité, tout en réduisant le stress, l'inflammation et le vieillissement.
- Elle aide aussi à pallier les évolutions nocives de nos modes de vie, comme l'accélération des rythmes de vie, les addictions ou le narcissisme.
- Des recherches restent à mener pour mieux comprendre à quelles « doses » et dans quels contextes la méditation doit être recommandée.

**J**e me souviens bien de cette année 2004, celle où j'ai proposé pour la première fois d'utiliser la méditation à l'hôpital Sainte-Anne, dans notre service universitaire, Mecque de la psychopharmacologie française, où fut testé le premier neuroleptique en 1952. Je me souviens de la prudence de mes collègues, de la méfiance des uns, de la condescendance des autres, mais de la confiance de mes chefs de service. Certains patients, dépressifs et anxieux, étaient eux aussi un peu inquiets face à nos ●●



propositions d'ajouter la méditation à leur prise en charge. Mais je me souviens aussi que devant les bons résultats obtenus, les réticences se sont vite estompées. Et beaucoup de chemin a été parcouru depuis...

Aujourd'hui, en 2018, tout a changé : nous avons présenté à deux reprises, à l'Assemblée nationale, ce qu'est exactement la méditation à des députés et sénateurs soucieux de comprendre ce qui se passait dans les hôpitaux et les écoles de leur circonscription ; des diplômés universitaires de méditation se sont créés dans presque toutes les facultés de médecine ; des groupes de méditation sont proposés dans la plupart des grands hôpitaux universitaires. Mais aussi dans les écoles, les entreprises, les prisons...

Comment expliquer cette bascule en quinze ans, en France et dans le monde entier ? Que se passe-t-il autour de l'engouement pour la méditation ? Est-ce une simple mode ou un mouvement de fond qui va changer durablement nos modes de vie ?

### POURQUOI UN TEL SUCCÈS ?

Rappelons d'abord les trois grandes étapes, très simplifiées, de l'histoire de la méditation : la première est celle de son apparition avec les premiers enseignements du bouddhisme, il y a environ 2500 ans en Orient, et voilà presque 2000 ans en Occident, avec les pères du désert chrétiens ; puis, l'étape de la sortie des monastères et du monde de la religion, dans les années 1960, avec la mode de la méditation transcendante, dont les Beatles, par exemple, étaient friands – quoique dans un folklore new age bien peu scientifique ; enfin, l'arrivée des premiers travaux de recherche à partir des années 1980, grâce à l'intuition de Jon Kabat-Zinn, chercheur en biologie moléculaire passionné de méditation et de yoga, qui en proposa une version laïque et facile d'accès, alors qu'avant lui, méditer signifiait s'engager dans une démarche spirituelle ou religieuse, et sur un cheminement long de nombreuses années.

À partir de là, il devient possible de proposer et d'évaluer la méditation dans le monde des soins (comme outil de gestion du stress en

médecine) ou dans celui de l'enseignement (comme outil de développement de l'attention et de la stabilité émotionnelle à l'école).

Laïcité, facilité d'accès et validation scientifique représentent le trépied moderne du succès actuel de la méditation. Auquel s'ajoutent encore quelques autres raisons : il est possible que la méditation représente un antidote à certaines dimensions nocives de nos modes de vie contemporains : accélération, matérialisme, virtualisation, digitalisation... auxquels elle propose les réponses suivantes : ralentissement, dépouillement, incarnation et retour au réel, corps et sensations... La méditation s'inscrit également dans

◆ **La méditation a une longue histoire. Elle débute en Orient il y a 2 500 ans, pénètre la chrétienté avant de devenir populaire dans les années 1960, puis objet de science avec les *mind and life institutes* réunissant, dans les années 1980, neuroscientifiques et moines bouddhistes.**

## DEUX PROTOCOLES À MÉDITER...

**Les protocoles de pleine conscience les plus utilisés dans le monde de la santé sont dits MBSR (mindfulness based stress reduction : diminution du stress basé sur la pleine conscience), et MBCT (mindfulness based cognitive therapy : thérapie cognitive basée sur la pleine conscience).**

### LEURS POINTS COMMUNS

- Format de groupe (8 à 12 personnes environ).
- Se déroulant sur 8 semaines, avec des séances hebdomadaires de 2 à 3 heures, ainsi qu'une journée entière en fin de protocole.
- Chaque séance est partagée entre exercices pratiques de méditation, explications des mécanismes d'action, et partages d'expérience entre participants.
- Des exercices sont prescrits entre les séances (environ 30 minutes quotidiennes).

### LEURS DIFFÉRENCES

- Les protocoles MBSR sont plus souvent destinés aux patients présentant des troubles médicaux liés au stress (pathologies douloureuses, chroniques, invalidantes, menaçantes...).
- Les protocoles MBCT sont plus souvent destinés aux patients présentant des troubles psychiatriques (anxiété, dépression, addiction...). Ils comportent des éléments de thérapie cognitive (travail spécifique sur les contenus de pensée erronés).

une profonde évolution de nos attitudes face à la santé : l'ensemble des citoyens occidentaux, et non plus seulement des franges privilégiées, aspire désormais à des styles de vie plus sains, à une moindre consommation de médicaments, une alimentation plus équilibrée et raisonnée, un usage plus modéré des écrans, etc.

### UNE MULTIPLICITÉ « D'OFFRES »

On parle souvent de « la » méditation, mais bien évidemment, il en existe de très nombreuses formes : méditations du bouddhisme (comme le zen, le vipassana, le très riche corpus des méditations de la tradition tibétaine), du christianisme (comme les oraisons silencieuses des pères du désert, ces moines et ermites chrétiens des premiers siècles), de l'islam (comme la mouraqaba du soufisme) ou du judaïsme (dans le courant hassidique notamment). La méditation, même laïque, est donc proche de toutes ces traditions contemplatives, la contemplation étant « l'attitude de la conscience quand elle se contente de considérer ce qui est sans vouloir le posséder, l'utiliser ou le juger », selon les mots du philosophe André Comte-Sponville.

Mais aujourd'hui, quand on parle de méditation sans plus de précisions, c'est de pleine conscience (*mindfulness* en anglais) qu'il s'agit, cette technique laïque inspirée du vipassana bouddhiste. Ses caractéristiques sont simples : il s'agit de se tourner délibérément vers l'expérience de l'instant présent, de s'arrêter d'agir pour ressentir son souffle et son corps, écouter les sons, observer le flot de ses pensées avec recul, sans les alimenter ou les relancer. Ce mode de fonctionnement de notre esprit, dit de pleine conscience – marqué par l'association de stabilité attentionnelle et d'apaisement émotionnel – semble être une aptitude innée chez les humains. Certains environnements en facilitent l'émergence : ainsi, face aux vagues de la mer, aux flammes d'un feu de bois, au défilement d'un paysage derrière la vitre d'un train en mouvement, la plupart d'entre nous voient leur attention captée et leur stress apaisé. La méditation de pleine conscience, c'est décider d'autoproduire cet état, sans avoir besoin d'un océan ou d'une cheminée !

Il s'agit donc, finalement, de se rendre présent : à soi, au monde. Rien de plus. Mais avec régularité, et profondeur. La méditation est donc une démarche simple, aussi simple que la marche à pied. Et aussi puissante quant à ses effets sur notre corps, notre cerveau, notre santé...

Nous disposons aujourd'hui de trois types de recherches sur la méditation : celles qui



*Le commentaire de Laurent Cohen*

## “QUE PEUT LA MÉDITATION ET QUE NE PEUT-ELLE PAS? ENFIN UN ÉTAT DES LIEUX LUCIDE”

Réservée encore il y a peu à des cercles religieux et à des nostalgiques des années hippies, la méditation est devenue un véritable « phénomène de société » : séminaires, cours, revues, livres sites, plus personne ne peut l'ignorer, et nombreux sont ceux qui s'y sont essayés. Comme tous les engouements de masse, celui-ci doit éveiller un doute critique : où la méditation se situe-t-elle entre réel instrument de bien-être individuel et collectif, et effet de mode dépourvu de substance et de validité ? Christophe André prouve qu'il est possible d'être juge et partie, moyennant lucidité, savoir, et rigueur intellectuelle. Il a en effet joué un rôle déterminant dans la diffusion en France de la méditation, sous une forme laïque et pratique, et pourtant, il n'hésite pas ici à soulever les questions qui fâchent : existe-t-il des mesures objectives de l'efficacité de la méditation ? Quelques séances de méditation valent-elles mieux qu'une semaine de vacances au soleil ? Voici un examen de conscience à lire et à... méditer.

### Biographie

#### Christophe André

*Christophe André est médecin psychiatre à l'hôpital Sainte-Anne, à Paris, au sein du Service hospitalo-universitaire. Il a été parmi les premiers soignants à introduire l'usage de la méditation en psychothérapie.*

évaluent son efficacité clinique, auprès de populations de patients ou de sujets non malades ; celles qui se penchent sur les effets cérébraux de sa pratique grâce à la neuro-imagerie ; et celles qui explorent son impact au niveau cellulaire, par la neurobiologie.

### QUELLES DONNÉES SCIENTIFIQUES ?

Concernant l'efficacité clinique de la méditation de pleine conscience, celle-ci a montré son intérêt sur les capacités attentionnelles et le bien-être émotionnel de tout un chacun, que l'on soit adulte ou enfant. Deux grands protocoles (dits MBSR et MBCT) ont été mis au point et largement évalués (*voir l'encadré page ci-contre*). Chez les patients, ils permettent de diminuer l'impact du stress et de la douleur dans l'évolution des pathologies organiques chroniques ou menaçantes, et d'améliorer nettement la qualité de vie. De nombreuses études ont aussi fait la preuve de leurs bénéfices sur la prévention des

- rechutes dépressives, et de leur intérêt dans la diminution des symptômes anxieux. D'autres travaux ont aussi validé leur effet favorable dans l'évolution des addictions (avec un meilleur contrôle des impulsions). En gros, on retrouve dans toutes ces pathologies les bénéfices traditionnellement attribués aux pratiques méditatives, tels que l'apaisement (par le travail sur la régulation des émotions) et le discernement (par le recul sur les pensées).

### SOUS L'ŒIL DES SCANNERS

Les études de neuro-imagerie sont sans doute celles qui ont le plus fait pour la popularité de la méditation auprès du grand public. Les impacts cérébraux favorables des pratiques méditatives régulières sont nombreux (voir la figure ci-dessous). La méditation de pleine conscience peut rendre certaines zones fonctionnellement plus actives (cortex cingulaire postérieur, hippocampe), faire augmenter le volume anatomique d'autres (jonction temporo-pariétale), rendre certaines zones moins actives et moins volumineuses (les amygdales cérébrales, centralisant le traitement des informations liées à la peur), ou d'autres plus actives

et plus volumineuses (cortex cingulaire antérieur, insula antérieure, qui sont impliqués dans la conscience des sensations corporelles et la régulation des signaux douloureux). Bien entendu, les hypothèses sur les conséquences concrètes de ces modifications ne manquent pas, mais vont nécessiter encore un certain nombre de recherches.

Enfin, les données de neurobiologie sont sans doute les plus étonnantes et impressionnantes. La méditation semble avoir de nombreux impacts au niveau des cellules du corps : elle diminue dans certains cas les marqueurs biologiques de l'inflammation (notamment la protéine C-réactive), améliore l'immunité à médiation cellulaire (notamment la production de lymphocytes TCD4+ et d'interleukines), freine le vieillissement cellulaire (en protégeant les télomères, extrémités des chromosomes dont l'usure est préjudiciable ; en ralentissant ce qu'on nomme l'horloge épigénétique, etc.)

### LES LIMITES DE LA MÉDITATION

Face à toutes ces données, on peut se poser la question de savoir si la mariée n'est tout de même pas un peu trop belle. Et si, par hasard, un des



#### Du même auteur

*La vie intérieure*, L'Iconoclaste (avec CD, en coédition avec France Culture), 2018.

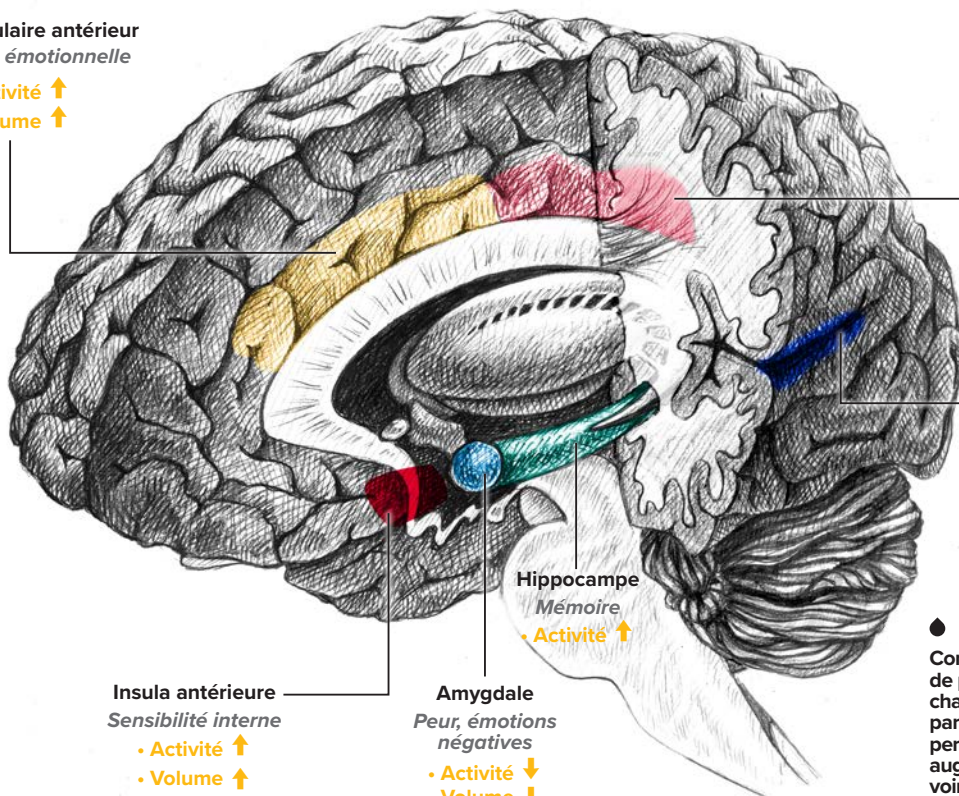
*Méditez avec nous*, Odile Jacob (avec CD, collectif de 21 auteurs), 2017.

*Trois minutes à méditer*, L'Iconoclaste (avec CD, en coédition avec France Culture), 2017.

*Méditer, jour après jour. 25 leçons de pleine conscience*, L'Iconoclaste (avec CD), 2011.

**Cortex angulaire antérieur**  
Régulation émotionnelle

- Activité ↑
- Volume ↑



**Cortex cingulaire postérieur**  
Mobilisation de l'attention  
• Activité ↑

**Jonction temporo-pariétale**  
Empathie, prise de perspective  
• Volume ↑

**Hippocampe**  
Mémoire  
• Activité ↑

**Insula antérieure**  
Sensibilité interne  
• Activité ↑  
• Volume ↑

**Amygdale**  
Peur, émotions négatives  
• Activité ↓  
• Volume ↓

● Combien d'heures de pratique faut-il pour changer votre cerveau par la méditation ? Si vous persévérez, certaines zones augmenteront d'activité, voire de volume. Avec une série de bénéfices à la clé.

## Comment méditer au quotidien ?

# EXERCICES ET ACTIVITÉS EN PLEINE CONSCIENCE

La méditation, ce n'est pas seulement se mettre à l'écart pour se livrer à des exercices prolongés et approfondis.

C'est aussi multiplier dans la journée des moments où l'on se rend présent à soi, à ses actes et au monde. Par exemple :

● Lors des temps d'attente (salle d'attente de dentiste, file dans un magasin), lors des temps de transition (transports en commun), ne pas se jeter sur son smartphone ou ses soucis, mais commencer par prendre le temps de respirer, d'observer ses sensations corporelles, ses émotions, ses pensées, par regarder autour de soi, durant 2 à 3 minutes.

● Dans ses journées, préserver des plages de continuité : que l'on travaille ou que l'on se

détende, décider que pendant 1 ou 2 heures, on écartera les interruptions et on décidera de ne pas répondre aux appels téléphoniques, SMS ou mails.

● De même, le plus souvent possible, préserver dans ses journées des plages d'unité : ne faire qu'une chose à la fois, pleinement, calmement. Essayer de voir ce que cela fait de ne pas conduire en téléphonant, de ne pas travailler en écoutant de la musique, de ne pas téléphoner en parcourant ses mails... Mais

juste de conduire, travailler, téléphoner, rien d'autre !

● De son mieux, se rendre présent(e) aux expériences agréables : un beau ciel, un bon moment ? Prenez-en conscience, respirez et savourez cet instant, en pleine conscience, tout simplement.

● Ne pas craindre non plus de se rendre présent(e) aux expériences désagréables : après un conflit, au moment d'un souci, ne pas fuir en se

jetant dans l'action (se remettre de plus belle au travail) ou dans la distraction (faire un jeu vidéo pour se changer les idées). Commencer par s'arrêter, respirer, voir dans quel état est son corps, quelles pensées, quelles impulsions on héberge. Respirer encore. Puis décider que faire. Ce détour par un moment d'apaisement en pleine conscience aide bien souvent à répondre intelligemment aux problèmes, plutôt que d'y réagir impulsivement.

principaux dommages collatéraux de l'engouement de la communauté scientifique pour la méditation ne serait pas l'extinction du sens critique ! Une telle vague de bienfaits appelle bien sûr la nécessité de poser quelques bémols. C'est ce qu'ont fait de récentes métaanalyses et évaluations des nombreuses études disponibles. Il semble ainsi que ces publications scientifiques n'atteignent pas toutes un niveau de preuve suffisant : parmi les limites le plus souvent retrouvées, un nombre de sujets trop limité et une absence de groupes témoins. Ainsi, bon nombre de recherches, pour aussi encourageantes qu'elles soient, vont nécessiter, comme l'exige la pratique scientifique, de répondre à ces critiques et d'être améliorées puis répliquées par d'autres équipes.

Se posent aussi les problèmes de l'observance et de la posologie : comme pour les médicaments, les effets de la méditation sont-ils liés à la dose ? En dessous d'un certain seuil, d'un certain nombre d'heures, la méditation reste-t-elle efficace ? Est-elle efficace dès le début, même à « faible dose » ? Il faut remarquer que de nombreuses études, parmi les plus probantes (comme celles sur le vieillissement cellulaire) ont été menées sur des sujets dits méditants experts, autrement dit des moines bouddhistes ayant déjà

médité au total plus de 20 000 heures. Ce qui représente, transposé au quotidien, des doses de 30 minutes par jour pendant 100 ans, ou de 1 heure par jour pendant 50 ans, ou de 2 heures par jour pendant 25 ans... Qui peut soutenir un tel rythme, en menant une vie « normale », non monastique ? Heureusement, beaucoup d'autres études sont plus encourageantes pour les débutants, et révèlent que des bénéfiques, certes moindres, apparaissent dès les premiers mois de pratique. Par exemple, les études sur la prévention de la rechute dépressive montrent que sur un suivi de deux ans après le dernier épisode, la méditation protège aussi bien que le maintien sous antidépresseur : mais ce n'est pas le même investissement en temps, car prendre un

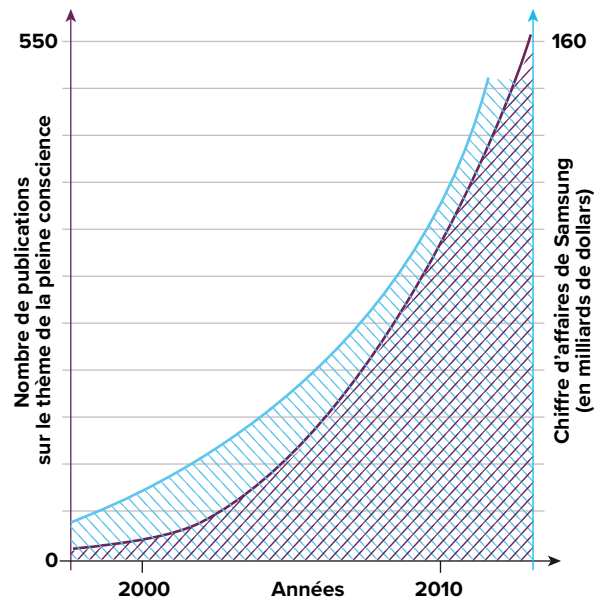
“

**Laïcité, facilité d'accès et validation scientifique représentent le trépied moderne du succès actuel de la méditation.**

- comprimé le matin n'exige que quelques secondes, alors que faire des exercices mobilisera tout de même 20 à 30 minutes quotidiennes.

### L'ESPRIT NE SOIGNE PAS TOUT

Une autre question, qui n'est toujours pas résolue, est celle de la spécificité des effets de la méditation : que fait-elle vraiment de mieux que l'activité physique, la simple relaxation, ou même une semaine de vacances ? Des recherches comparant différentes approches « bonnes pour la santé » restent nécessaires. Ainsi, dans la principale étude portant sur l'accroissement d'activité de la télomérase, les mécanismes d'action impliqués étaient la diminution de l'anxiété et l'accroissement du sentiment de contrôle chez les participants du groupe « méditation » par rapport aux sujets du groupe « contrôle » : de tels mécanismes peuvent être activés par d'autres approches psychologiques. Une autre étude montrait qu'une semaine de vacances proposée à trois groupes (méditants expérimentés, novices, ou non méditants) entraînait les mêmes bénéfices biologiques chez tout le monde, à savoir une modulation favorable de l'expression génique liée au stress et à l'immunité ! Mais qu'après la fin des vacances, seuls les méditants



- Le nombre de publications scientifiques sur le thème de la pleine conscience, en croissance exponentielle, semble répondre au chiffre d'affaires du fabricant de smartphones Samsung. Simple hasard, ou signe que le besoin de se recentrer est d'autant plus grand que nous sommes interrompus et distraits en permanence par des outils numériques ?

## EXISTE-T-IL DES EFFETS INDÉSIRABLES ?

**L**es médecins considèrent souvent que **si un remède est efficace, alors il est quasi-inévitable qu'il puisse présenter des effets secondaires. Donc, si la méditation est efficace, ce qui semble bien le cas, alors peut-elle entraîner elle aussi des effets indésirables ? Pour l'instant, la question est mal connue, et a été l'objet de peu d'études.**

Mais les quelques données disponibles indiquent que oui, il peut y avoir des complications avec la méditation ! Ainsi, une étude portant sur 60 méditants, pratiquant des méthodes bouddhistes (zen, theravada, méditations tibétaines) montrait une grande fréquence de phénomènes problématiques : crises anxieuses, sentiments de dépersonnalisation, euphorie ou abattement, voire hallucinations. Cependant, cette population de méditants était aussi une

population fragile : plus de 30 % des participants avaient des antécédents psychiatriques, près de 45 % des histoires traumatiques. Comme le plus souvent, ces pratiques méditatives ont lieu lors de retraites dans des monastères, donc loin des repères habituels des participants, et comme ces enseignements traditionnels sont difficiles, exigeants, fatigants, ces effets secondaires paraissent presque logiques, chez des personnes fragiles, et leur relative fréquence lors de pratiques méditatives non médicalisées n'est donc pas si étonnante. Par contre, lorsqu'un patient participe à un protocole de pleine conscience de type MBCT ou MBSR, il est auparavant évalué par un clinicien, médecin ou psychologue, qui vérifie qu'il n'est pas trop fragile (trop anxieux ou trop déprimé, ou souffrant de schizophrénie ou d'hallucinations) : dans

ce cas, on lui déconseille la méditation, au moins temporairement, pour l'orienter vers d'autres démarches de soin. De plus, le fait que l'enseignement de la pleine conscience soit d'abord proposé sous forme de séances hebdomadaires ambulatoires, sans que le patient soit coupé de son quotidien ni de ses habitudes, est une protection supplémentaire. Pour autant, les praticiens ont tous pu observer des montées d'angoisse ou d'inconfort chez certains de leurs patients participant aux groupes de méditation, qu'il est important de surveiller et de débriefer attentivement. Quant aux effets plus sérieux, comme des hallucinations ou des décompensations psychotiques, ils semblent très rares dans ces contextes bien cadrés. Mais une fois de plus, les études rigoureuses manquent encore...



maintenaient leur stress à un niveau plus bas, et que seuls les plus expérimentés d'entre eux voyaient l'activité de leur télomérase augmenter. Partir en vacances fait donc du bien, mais méditer en amplifie et prolonge les bénéfiques.

Enfin, la méditation, sous prétexte de mode, ne doit pas prendre la place d'autres mesures plus urgentes ou importantes. En consultation de psychiatrie, pour certains patients, l'urgent n'est parfois pas d'apprendre à méditer, comme ils le demandent, mais de prendre des médicaments ou de suivre certaines thérapies. De même à l'école ou en entreprise, ou en prison : la méditation n'est pas là pour colmater des aberrations organisationnelles, mais pour compléter ou amplifier les bénéfiques d'environnements adaptés.

#### UN « CRASH TEST » POUR LA « MINDFULNESS »

La grande popularité actuelle de la méditation représente un véritable *crash test* : que restera-t-il dans quelques années de tous les bienfaits qu'on lui attribue ?

Première réponse, pessimiste : démarche trop exigeante, elle restera réservée aux personnes très motivées. Elle ne se révélera finalement pas si bénéfique qu'on ne l'espérait pour la santé ou l'attention, ou du moins pas plus efficace que des modifications de style de vie plus faciles à mettre en place et moins ambitieuses, comme la relaxation ou l'exercice physique.

Seconde réponse, optimiste : les études mettront en évidence ce qu'elle apporte de spécifique et d'irremplaçable, l'association entre pacification émotionnelle et discernement intellectuel. De par son caractère gratuit et naturel, elle pourra être largement diffusée dans la société, et non seulement réservée aux privilégiés. De ce fait, elle sera au XXI<sup>e</sup> siècle ce que l'activité physique a été au XX<sup>e</sup> : une activité nécessaire et salutaire, à même de compenser les carences liées à l'évolution de nos modes de vie. L'activité physique est devenue un antidote à notre sédentarité croissante. Et la méditation sera l'antidote nous permettant de résister à l'accélération, à la dispersion, à la consommation impulsive et irréfléchie de nos sociétés matérialistes. Ce véritable « entraînement de l'esprit » qu'est la méditation nous aidera à résister aux sollicitations de l'attention, aux algorithmes et trucages de l'information et à la manipulation des opinions et des émotions qui se profilent pour demain. Elle bénéficiera par ailleurs de l'engouement énorme des citoyens pour tout ce qui améliore notre santé, et composera, aux côtés d'une alimentation saine et d'un exercice physique régulier, la triade d'un mode de vie sain.



## La méditation n'est pas là pour colmater des aberrations organisationnelles à l'école ou en entreprise, mais pour compléter ou amplifier les bénéfiques d'environnements adaptés.

#### Bibliographie

**N. T. Van Dam et al.,** Mind the hype: A critical evaluation and prescriptive agenda for research on mindfulness and meditation, *Persp. Psych. Sci.*, vol. 31, pp. 36-61, 2017.

**R. Chaix et al.,** Epigenetic clock analysis in long-term meditators, *Psychoneuroendocrinology* 2017, vol. 85, pp. 201-214, 2017.

**T. L. Jacobs et al.,** Intensive meditation training, immune cell telomerase activity, and psychological mediators, *Psychoneuroendocrinology* vol. 36, pp. 664-681, 2011.

Il faut aussi noter que la méditation n'est pas une démarche se limitant à la gestion du stress ou à l'amélioration du bien-être. Au contraire, elle pourrait bien être comme un premier coup de frein à l'emballage égotique du développement personnel, en progression régulière depuis les années 1960. Un frein à « la folie de la performance décollée de toute forme de transcendance », selon les mots du philosophe Luc Ferry, et un frein aussi à un narcissisme galopant et décomplexé, nourri par nos sociétés du paraître et de la promotion de soi. Car la démarche méditative ne consiste pas seulement à se plonger en soi-même, mais à observer sa vie intérieure pour mieux revenir vers le monde extérieur, le comprendre et le transformer : l'intériorité comme un détour plus que comme un séjour. De même dans le rapport à soi, le but recherché est à mi-chemin entre juste présence et juste distance avec soi-même, il est ce *quiet ego* dont parlent les nouvelles générations de chercheurs sur l'estime de soi : un outil, pas une finalité. Le célèbre maître Eckhart, mystique dominicain du XIII<sup>e</sup> siècle, écrivait ainsi : « Observe-toi toi-même, et chaque fois que tu te trouves, laisse-toi ; il n'y a rien de mieux. » Des paroles identiques sont attribuées aussi au Bouddha. Non pas déni, mais détachement...

Enfin, peut-être même que méditer s'avère la réponse à un besoin naturel, quasi-animal, profond et invisible ? Voici ce qu'en dit le poète Christian Bobin : « La vie contemplative est la seule, chacun le sent, même ceux qui sont le plus enfoncés dans la veine de la vie matérielle. » S'il est dans le vrai, la méditation a un avenir radieux devant elle... ●



# Vers la médecine prédictive ?

Par **Boris Chaumette**, psychiatre, docteur en neurobiologie et chercheur à l'université McGill, à Montréal.

Risquez-vous de développer une maladie neurodégénérative ou psychiatrique ? Peut-on l'empêcher ? Comment réagirez-vous aux traitements ? Autant de questions auxquelles cherche à répondre la médecine prédictive. Le point sur ses promesses.

**Q**

uand les enfants d'Alice, 50 ans, ont appris que leur mère était atteinte d'une forme précoce de la maladie d'Alzheimer, le choc a été rude. D'une part, ils savaient qu'elle perdrait bientôt ses souvenirs et, d'autre part, un choix cornélien se posait à eux : voulaient-ils faire le test pour savoir s'ils seront eux-mêmes touchés ?

Car cette forme rare de la maladie, qui concerne moins de 0,1 % des patients, est totalement expliquée par la génétique, et donc héréditaire. Si l'on est porteur d'une mutation problématique, les symptômes se déclencheront inéluctablement, en général avant 65 ans, parfois avant 50 ans. Une simple prise de sang permet de le savoir.

Dans le film *Still Alice*, d'où est tirée cette histoire, seuls deux des trois enfants feront la démarche. Parmi eux, Anna se révèle porteuse du gène fatal. Elle semble le prendre avec philosophie : elle planifiait une insémination artificielle et espère que les médecins pourront vérifier que les embryons ne sont pas eux-mêmes porteurs.

De fait, permettre aux patients de s'adapter est l'un des objectifs de la médecine prédictive : le choix d'avoir des enfants ou d'investir dans une maison se pose différemment quand on porte une bombe à retardement dans ses gènes. Parfois, on espère désamorcer cette bombe. Un consortium international nommé Dian (pour Dominantly Inherited Alzheimer Network) teste ainsi un traitement préventif pour les formes précoces de la maladie d'Alzheimer : il vise à ralentir l'accumulation de peptides bêta-amyloïdes, soupçonnée d'être à l'origine des symptômes et qui commence bien avant leur apparition.

Ces maladies totalement expliquées par la génétique sont cependant loin d'être le cas général.

#### EN BREF

● Grâce aux progrès des techniques de séquençage de l'ADN, la médecine prédictive peut prévoir si l'on sera frappé par certaines pathologies, comme les formes précoces de la maladie d'Alzheimer.

● Elle sait aussi identifier des facteurs de risque génétiques pour diverses maladies, notamment psychiatriques.

● Elle peut alors guider la mise en place de politiques de prévention personnalisées ou de prise en charge précoce, en respectant des critères éthiques.

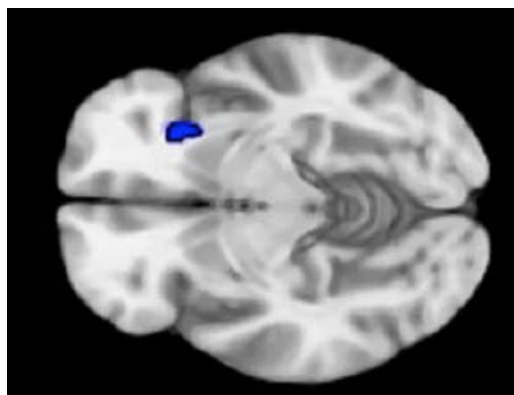
● Un autre de ses grands objectifs, encore au stade de la recherche, est de prévoir l'efficacité et les effets secondaires des traitements pour chaque individu.

Dans la plupart des cas, les personnes sont porteuses de gènes qui les prédisposent à la maladie – on parle de facteurs de risque –, mais le déclenchement de celle-ci n'a rien d'inéluctable. L'objectif est alors de retarder l'apparition des symptômes, de les atténuer, voire de les empêcher totalement.

#### PROGRAMMÉS MAIS LIBRES

La médecine prédictive a véritablement pris son envol au cours des dernières années, grâce au développement de puissantes techniques de séquençage. Les maladies pour lesquelles il existe une vulnérabilité génétique sont légion. Certains variants du gène *APOE* augmentent ainsi le risque de contracter les formes plus tardives de la maladie d'Alzheimer. Nombre de maladies psychiatriques sont aussi dans ce cas : la schizophrénie, la dépression, les troubles bipolaires, les addictions... Les études de jumeaux révèlent tout le poids de la génétique : quand l'un des enfants de la fratrie est schizophrène, par exemple, son frère ou sa sœur a 50 % de chances de l'être lui aussi si c'est un vrai jumeau (qui partage donc les mêmes gènes), contre 10 % si c'est un faux jumeau.

Mais le déclenchement de ces maladies est aussi complexe qu'imprévisible : il dépend de ce que nous vivons et des interactions de multiples combinaisons de gènes. En conséquence, nous ignorons la plupart du temps si une vulnérabilité génétique se traduira effectivement par une maladie. C'est ce que souligne le pédiatre et généticien français Arnold Munnich, dans son livre *Programmé mais libre* : « L'opinion publique surestime [...] la génétique et s'imagine que notre destinée est inscrite dans nos gènes. Non, nos gènes ne commandent pas notre avenir. »



● **L'activité d'une région cérébrale appelée insula (en bleu) permettrait de prédire le traitement qui sera le plus efficace chez des patients dépressifs, selon une étude récente: si elle est faible, c'est la thérapie cognitivo-comportementale; si elle est forte, mieux vaut opter pour des antidépresseurs.**

Une fois que l'on a identifié un facteur de risque, que faire de cette information ? Précisons tout d'abord qu'il ne nous semble pas souhaitable de l'utiliser pour un dépistage prénatal des maladies psychiatriques. Nous l'avons dit, ces troubles n'apparaissent pas systématiquement chez les individus à risque. En outre, ils se déclenchent à des âges variables, ce qui laisse souvent de nombreuses années de vie libres de tous symptômes, et on parvient généralement à les stabiliser par divers traitements – psychothérapies, antidépresseurs, antipsychotiques...

En revanche, l'identification de facteurs de risques prend tout son sens dans le cadre de la prévention. Car les recherches commencent à identifier ce qui, dans nos comportements et nos habitudes de vie, augmente ou diminue les risques. De multiples travaux ont par exemple montré que la consommation de cannabis à l'adolescence accroît la probabilité que des symptômes psychotiques surviennent. À l'inverse, dans une métaanalyse publiée en 2013, les psychologues canadiens George Mammen et Guy Faulkner concluent que l'exercice physique atténue le risque de dépression. Même une activité peu intensive, de l'ordre de 20 minutes de marche par jour, serait bénéfique.

Et cela ne concerne pas que les maladies psychiatriques. Contre le déclin cognitif aussi, un certain nombre de pratiques semblent protectrices. Dans une étude publiée en 2015, l'équipe de Miia Kivipelto, de l'institut Karolinska, en Suède, a mis en place un programme de deux ans auprès de personnes âgées «à risque» – comprenant notamment des sujets porteurs des variants du gène *APOE* qui prédisposent à la maladie d'Alzheimer. Le programme combinait une alimentation saine, des exercices physiques et divers exercices de stimulation cognitive sur ordinateur. Au terme de cet entraînement, leurs performances étaient de 40 à 150% supérieures à celles du groupe témoin en

fonction des compétences testées (planification des tâches, mémorisation, vitesse d'exécution...). Il y a donc un réel espoir de ralentir le déclin cognitif, même s'il reste à prouver, dans le cas de la maladie d'Alzheimer, que ces activités agissent sur les mécanismes même de la pathologie.

En fonction des vulnérabilités identifiées grâce aux antécédents familiaux ou à des tests sanguins, nous pourrions donc mettre en place de véritables programmes de prévention adaptés à chacun, et ainsi contrebalancer le poids des gènes. Même quand la maladie est sur le point de se déclencher, la médecine prédictive a encore beaucoup à apporter, en détectant des signes avant-coureurs dans le comportement. C'est particulièrement intéressant dans le cas des maladies psychiatriques, pour lesquelles les traitements sont d'autant plus efficaces qu'ils sont administrés tôt. En janvier 2018, au congrès de la revue *L'Encéphale*, la ministre de la Santé, Agnès Buzyn, a d'ailleurs clairement exprimé son intention de développer les prises en charge précoces dans ce domaine.

#### DÉTECTER LES SIGNES AVANT-COUREURS DE LA MALADIE

Pour la schizophrénie, par exemple, Max Marshall, de l'université de Manchester, et ses collègues ont montré en 2005 que plus le traitement médicamenteux est administré longtemps après le déclenchement de la maladie, plus les symptômes résiduels sont lourds. Or nous savons détecter des adolescents «à risque» avant l'apparition de symptômes psychotiques francs (comme le délire ou les hallucinations), grâce à une conjonction de signes: croyances bizarres, discours ou pensée désorganisés, repli social... On estime que un tiers de ces adolescents développeront effectivement une psychose. L'objectif est alors de développer des centres spécialisés pour leur proposer des informations, voire des prises en charge psychologiques ou médicamenteuses. L'un d'eux a déjà ouvert à l'hôpital Sainte-Anne, à Paris (le Centre d'évaluation pour les jeunes adultes et les adolescents). Des techniques comme les thérapies cognitivo-comportementales de

“

**Sport, alimentation, stimulation cognitive... Autant de leviers pour retarder ou empêcher le déclenchement d'une maladie chez les patients à risque.**



Le commentaire de Laurent Cohen

## “ LIVRERA-T-ON CES MOYENS DE PRÉDICTION AUX ASSUREURS ET AUX POUVOIRS PUBLICS ? ”

Par nature, la médecine curative vient après la bataille. Les dégâts sont faits, essayons au moins de les atténuer. La médecine sait aussi être préventive, pour limiter le risque de maladie ou de récurrence après une première alerte. Boris Chaumette fait un pas de plus et nous parle d'une médecine qui anticipe les maladies psychiatriques et neurodégénératives. C'est en quelque sorte le sur-mesure de la prévention : de nombreux marqueurs génétiques devraient indiquer précisément chez quelles personnes et sous quelle forme elle serait le plus bénéfique. Mais une fois ces moyens de prédire la probabilité d'une pathologie disponibles, la société voudra-t-elle les livrer aux assureurs ou aux pouvoirs publics, voire les utiliser dans la planification et le contrôle des naissances ? Beaucoup de promesses, mais aussi beaucoup de risques et de questions.

gestion du stress y sont aussi à l'étude pour contrer les symptômes naissants.

Ces signes avant-coureurs sont parfois visibles sur les réseaux sociaux. Depuis mars 2017, Facebook teste aux États-Unis un programme de prévention du suicide fondé sur l'intelligence artificielle. Des algorithmes scannent les publications des internautes, afin de détecter d'éventuels indices d'un futur passage à l'acte. Cela peut être une pensée suicidaire de l'utilisateur, mais aussi des commentaires préoccupés de ses contacts (« ça va ? »). En cas de risque imminent, le logiciel alerte les employés de Facebook, qui analysent immédiatement les publications signalées. Ils peuvent ensuite indiquer à l'internaute le numéro de téléphone d'un service d'aide spécialisée, voire contacter ses proches ou les autorités locales pour leur demander d'intervenir. Selon l'entreprise, les premiers résultats seraient positifs.

### CE TRAITEMENT FONCTIONNERA-T-IL SUR MOI ?

Mais les traitements sont plus ou moins efficaces selon les individus et ont parfois des effets secondaires graves. On cherche alors à prédire la réponse du patient grâce à des analyses génétiques individuelles, à un test du médicament sur des cultures de cellules, ou par l'imagerie cérébrale.

En 2015, Jerome Mertens, de l'institut Salk, en Californie, et ses collègues ont par exemple étudié pourquoi le traitement à base de lithium souvent préconisé contre les troubles bipolaires n'est pas toujours efficace. Ils ont alors prélevé des cellules de peau sur des patients, puis les ont transformées en neurones en modifiant l'expression des gènes. Ils ont trouvé que ces neurones étaient hyperexcitables et que le lithium n'atténuait cet excès d'activation que dans le cas des cellules de patients qui répondaient au traitement. À terme, ce type de résultats nous permettra peut-être de prévoir si le médicament sera efficace chez un patient en observant son action sur des cellules de peau transformées.

L'équipe de Helen Mayberg, à l'université Emory, s'est quant à elle intéressée à l'imagerie cérébrale. Elle a montré que sur cette base il est possible de prédire ce qui fonctionnera le mieux chez des patients dépressifs entre une thérapie cognitivo-comportementale et des antidépresseurs : quand l'activité cérébrale au repos est faible dans une région appelée insula (impliquée dans les capacités émotionnelles et le contrôle cognitif), les thérapies cognitivo-comportementales sont efficaces, les antidépresseurs moins ; le profil est inversé quand l'activité est élevée dans cette région.

### Bibliographie

**A. Sale**, A systematic look at environmental modulation and its impact in brain development, *Trends in Neuroscience*, vol. 41, pp. 4-17, 2018.

**B. Chaumette et al.**, Génétique et épigénétique de la schizophrénie et des psychoses, *Biologie aujourd'hui*, vol. 211, pp. 69-82, 2017.

**A. Munnich**, *Programmés mais libres*, Plon, 2016.

**D. H. Geschwind et J. Flint**, Genetics and genomics of psychiatric disease, *Science*, vol. 349, pp. 1489-1494, 2015.

Va-t-on assister à une révolution dans le domaine de la neuropsychiatrie, comme c'est le cas en oncologie, où l'on séquence parfois l'ADN tumoral des patients pour prédire quel sera le traitement le plus adapté ? Probablement, mais il faudra veiller à bien encadrer cette révolution sur le plan éthique. Souvenons-nous des débats sur la prédiction des conduites agressives à l'adolescence à partir du comportement dans la petite enfance. Scientifiquement, c'est infondé. Nombre d'enfants et d'adolescents passent par des phases d'opposition ou d'agressivité au cours de leur développement, qui disparaissent par la suite. De plus, un même trait de caractère peut s'exprimer de plusieurs façons, de sorte que ses conséquences sociales sont imprévisibles : un enfant agressif ne deviendra pas nécessairement un délinquant, certains trouvant par exemple un exutoire dans le sport de haut niveau. En aucun cas, donc, l'objectif ne doit être d'organiser un fichage préventif. S'il est tout à fait opportun de proposer une assistance à des individus à risque, il serait dangereux d'utiliser la médecine prédictive à des fins de contrôle social. ●



INTERVIEW

# ● RICHARD LEVY

*Neurologue, directeur du Frontlab,  
à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière à Paris.*

# ON VA REDÉFINIR LES MALADIES NEURO- DÉGÉNÉRATIVES

**Chaque année, en France, des milliers de patients découvrent qu'ils sont atteints d'une maladie neuro-dégénérative, telle que la maladie d'Alzheimer ou la maladie de Parkinson. De quelle manière sont-elles diagnostiquées ?**

Dans la majorité des cas, elles le sont à partir des symptômes des patients, autrement dit des signes visibles de la maladie. Par exemple, selon cette logique, la maladie de

Parkinson est en général diagnostiquée lorsque les patients commencent à présenter une raideur, des mouvements lents et un tremblement dans les membres ; la maladie d'Alzheimer, lorsqu'ils souffrent d'une perte de mémoire importante.

De façon générale, les maladies neurodégénératives représentent plusieurs dizaines de pathologies caractérisées par une perte progressive de neurones dans le cerveau ou dans la moelle épinière. Les plus fréquentes sont la maladie d'Alzheimer (autour d'un million de personnes diagnostiquées en France) et la maladie de Parkinson (150 000 personnes environ). On compte également parmi elles la maladie de Charcot, la maladie de Huntington et bien d'autres maladies, plus rares, entraînant une détérioration de l'intellect ou de la motricité.

Depuis leur découverte, ces pathologies sont regroupées en grands ensembles dans lesquels les maladies partagent les mêmes symptômes ou la même localisation anatomique des lésions, voire les deux ensemble : les maladies qui évoluent en démence dégénérative, telles que la maladie d'Alzheimer ou la démence frontale, les maladies du mouvement comme la maladie de Parkinson ou la paralysie supranucléaire, les maladies de l'équilibre, comme les dégénérescences du cervelet...

#### **Quelles sont les limites à cette façon de procéder ?**

La principale limite est l'erreur de diagnostic : en ne se fondant que sur ses symptômes, on peut diagnostiquer une maladie d'Alzheimer chez un patient alors qu'il souffre d'autre chose. Dans les années 1990, cela a concerné jusqu'à 7 patients sur 10, comme on a pu le constater en comparant le diagnostic des malades avec le résultat de leur autopsie (seule façon irréfutable de savoir de quelle maladie il s'agit). Cela pose deux problèmes : d'une part, on déroge à l'un des fondements méthodologiques de la médecine qui consiste, avant de traiter, à poser un

diagnostic correct. D'autre part, si l'on se trouve dans le cadre d'un essai thérapeutique, cela le fausse complètement. En effet, si un nombre significatif des sujets testant un nouveau traitement ne souffrent pas de cette maladie, il n'y a plus aucun moyen de savoir si ce médicament potentiel est efficace ou pas.

L'autre grand défaut de la conception entièrement clinique qui a longtemps prévalu vient du fait qu'elle limite la précocité du diagnostic. Nous savons aujourd'hui qu'un diagnostic précoce est de la plus haute importance, et pourrait devenir indispensable : plus les patients avancent dans la maladie, plus ils perdent de neurones, et plus la fonction sous-tendue par ces neurones décroît. Prenez le cas de la maladie de Parkinson : les symptômes évocateurs (tremblements, raideur, lenteur) arrivent tardivement. Si le médecin n'est pas face à ces signes, le diagnostic n'est pas évoqué. On passe donc probablement à côté d'un nombre significatif de malades. Cette maladie se propage de façon « ascendante » du bas du système nerveux vers le haut : les structures liées à la motricité, situées très haut dans le tronc cérébral, sont touchées après que beaucoup d'autres l'ont été. En outre, quand le tremblement et la raideur apparaissent, le patient a perdu largement plus de 50% des neurones à dopamine, essentiels à une bonne régulation de la motricité.

Il n'est pas encore possible de proposer des traitements bloquant l'évolution de la maladie avant la perte des cellules. Mais si cela l'est un jour, plus tôt le diagnostic sera établi, mieux ce sera. Des essais thérapeutiques sont en cours dans ce sens, notamment pour la maladie d'Alzheimer.

#### **Comment dépasser ces limites et évoluer vers un diagnostic plus précoce ?**

Un autre mode de classement des maladies neurodégénératives se développe aujourd'hui, il bouleverse totalement notre façon de

considérer ces maladies et, surtout, il nous permet de nous projeter dans la prise en charge future de ces patients. Il s'agit de classer les maladies neurodégénératives, non pas en fonction des symptômes mais de cascades pathologiques d'événements biologiques spécifiques. De la sorte, il apparaît que des pathologies qui paraissent différentes résultent de la même cascade biologique sous-jacente. Inversement, il arrive qu'un même syndrome clinique corresponde en réalité à des processus biologiques sous-jacents bien distincts.

#### **Pouvez-vous donner un exemple ?**

Tout à fait : pour mieux comprendre cette idée, faisons un détour par la médecine de ville. Quand un médecin observe un syndrome grippal chez son patient, il ne peut dire avec certitude qu'il s'agit de la grippe. Ces symptômes (fièvre, courbatures...) peuvent être aussi bien provoqués par le virus de la grippe que par celui de la dengue. Pour en avoir le cœur net, il faudrait analyser la nature du virus. C'est la même chose pour les maladies neurodégénératives. Pour identifier clairement celle qui touche le patient, il faudrait que le clinicien repère les anomalies biologiques qui contribuent, de près ou de loin, au processus de perte de neurones caractéristique de cette maladie. Ces anomalies biologiques caractéristiques d'une maladie donnée, c'est ce qu'on appelle les biomarqueurs. Il s'agit en général d'une ou plusieurs protéines anormalement exprimées dans le système nerveux des patients.

Par exemple, dans la maladie d'Alzheimer, deux protéines, bêta-amyloïde et Tau, vont être exprimées anormalement dans le système nerveux des patients. Ces anomalies sont détectables actuellement de deux façons : par un prélèvement du liquide céphalorachidien (c'est-à-dire le liquide dans lequel « baigne » le tissu nerveux) permettant le dosage ●●

- de ces deux protéines ou par un examen radiologique (la tomographie par émission de positons, encore appelée TEP ou PET-scan) permettant l'injection d'un colorant radio-marqué fixant dans le cerveau l'une ou l'autre de ces deux protéines.

#### **Chaque maladie neuro-dégénérative aurait alors son biomarqueur ?**

Sur le papier, oui. On sait désormais que chaque pathologie est liée à l'anomalie d'au moins un processus biologique dans lequel une ou plusieurs protéines sont soit trop exprimées, soit pas assez, soit présentent une forme anormale. Ce sont ces biomarqueurs qu'il s'agit de trouver, et qui caractériseront mieux chaque maladie que ne le ferait n'importe quel symptôme.

neuronale de chaque maladie. Toutefois, les données dont on dispose pour l'instant permettent d'ébaucher une nouvelle nomenclature des maladies neurodégénératives, ce qui rend obsolète le classement clinique de ces pathologies.

#### **Si on regroupe ou sépare les maladies par des biomarqueurs, et non par des symptômes, quel nouveau tableau obtient-on ?**

Un tableau assez différent ! Par exemple, la protéine Tau anormalement exprimée est présente dans plusieurs maladies neurodégénératives qui présentent des symptômes différents, comme Alzheimer, certaines dégénérescences frontotemporales, la dégénérescence cortico-basale et la paralysie supranucléaire

Inversement, un même groupement de symptômes (par exemple, ce que les cliniciens appellent la démence frontale) peut-être dû, en réalité, à des maladies biologiques très différentes (c'est-à-dire que les processus biologiques pathologiques et les biomarqueurs sont différents). Cela signifie que, bien qu'elles se ressemblent cliniquement, ces maladies ne reposent pas du tout sur les mêmes processus biologiques et ne seront sans doute pas traitées, à l'avenir, de la même manière.

#### **Pourquoi cette ébauche de nomenclature suscite-t-elle des réserves ?**

Nous sommes actuellement gênés car les connexions entre les symptômes cliniques et les processus biologiques sous-jacents ne sont pas directes ou bien identifiées. Il nous manque des éléments d'explication pour pouvoir passer de la nomenclature historique à ce classement fondé sur la biologie. Par exemple, on a découvert que la maladie de Parkinson et l'atrophie multisystématisée, deux maladies du mouvement, ont le même biomarqueur : l'alpha-synucléine. Et pourtant, ce ne sont pas les mêmes types de cellules dans le système nerveux qui sont touchés. Comment l'expliquer ? On ne le sait pas. Il faut également développer des biomarqueurs représentatifs des anomalies biologiques repérées dans les maladies neurodégénératives. Lorsque ce sera fait, le fossé sera comblé. C'est ce qui est en train de se produire pour la maladie d'Alzheimer. Et des recherches sont en cours pour développer des kits de dosage de l'alpha-synucléine, pour la maladie de Parkinson, par exemple.

#### **Quelles maladies peuvent aujourd'hui être diagnostiquées à l'aide de ces biomarqueurs ?**

Deux grandes catégories : d'un côté la maladie d'Alzheimer. Dans ce cas, les dosages de la protéine



**En principe, chaque maladie neurodégénérative aurait son biomarqueur, qui la définirait bien mieux que n'importe quel symptôme.**

#### **Où en est-on dans la recherche de tels biomarqueurs ?**

Dans la majorité des cas, nous ne sommes pas encore en mesure d'utiliser des biomarqueurs, même quand les protéines « cibles » sont identifiées, car les techniques de mesure ne sont pas au point. Pour d'autres maladies, nous n'avons pas encore identifié les biomarqueurs caractéristiques, car cela nécessite de comprendre quel processus biologique est à l'œuvre dans la perte

progressive. De même, l'alpha-synucléine est anormalement exprimée dans la maladie de Parkinson mais aussi dans d'autres affections neurodégénératives telles que l'atrophie multisystématisée et la maladie à corps de Lewy diffus. En conséquence, si on parvient un jour à trouver des traitements qui ciblent Tau ou alpha-synucléine, on sera peut-être en mesure de proposer ces traitements, non pas dans une seule maladie neurodégénérative, mais dans plusieurs d'entre elles.



Tau et de la protéine bêta-amyloïde anormalement exprimées permettent d'établir un diagnostic avec 85 à 90% de valeur prédictive (c'est-à-dire de probabilité de justesse du diagnostic). Toutefois, même si ces biomarqueurs sont identifiés, leur dosage est rarement réalisé car cela nécessite d'effectuer une ponction lombaire. Ce n'est pas une procédure anodine puisqu'elle consiste à prélever entre deux vertèbres un peu du liquide dans lequel baigne le système nerveux.

La deuxième catégorie, plus rare, est celle des maladies neurodégénératives d'origine génétique, pour lesquelles l'anomalie génétique a été identifiée. Dans ce cas, le diagnostic est posé avec certitude, moyennant un simple prélèvement sanguin.

**Si on ne leur fait pas de dosage, comment la majorité des malades d'Alzheimer sont-ils repérés ?**

Le diagnostic est réalisé grâce à la convergence des tests neuropsychologiques (mémoire et autres fonctions cognitives) et de la neuroimagerie (IRM ou PET-scan). Toutefois, cela conduit à établir un diagnostic de la maladie à un moment où les patients sont déjà très affectés par la perte en neurones. Plusieurs années se sont donc écoulées depuis le début de leur maladie.

**En quoi un diagnostic plus précoce changerait-il la donne ?**

Les traitements de la maladie d'Alzheimer disponibles actuellement se concentrent sur les symptômes avec une efficacité modérée et sont utilisés quand la maladie est clairement déclarée. À ce stade, la perte cellulaire est déjà importante et le processus pathologique a déjà une composante irréversible. Plus le diagnostic est précoce, plus les chances sont élevées, en théorie, de bloquer la cascade d'événements conduisant à la mort des cellules.



*Le commentaire de Laurent Cohen*

**“ DISTINGUER LES MALADIES DE FAÇON FIABLE EST UNE TÂCHE CRUCIALE ”**

Vous pensez peut-être que les maladies sont des espèces naturelles, que la maladie d'Alzheimer ou la sclérose en plaques sont aussi bien définies que les pommes, les poires ou les bananes. Rien de plus faux. Les maladies ont des frontières floues, changeantes, discutables. Richard Levy montre ici combien cela est vrai dans le cas des maladies neurodégénératives. Faut-il par exemple définir la maladie d'Alzheimer par les symptômes cliniques qui la révèlent ? Ou bien par l'aspect microscopique du cerveau des patients autopsiés ? Ou par les protéines dont les anomalies provoquent la maladie ? Ou encore par les gènes qui causent ces anomalies protéiques ? La question est d'autant plus épineuse qu'en général tous ces niveaux de classification ne se recouvrent pas bien. Le travail de la médecine, avant de faire des diagnostics et de proposer des traitements, est d'identifier, de distinguer, de définir les maladies, de les nommer. Bref, de les inventer.

Encore faut-il pouvoir intervenir suffisamment tôt ! La recherche thérapeutique vise, non plus à traiter les symptômes, mais à agir à la source en testant des traitements qui bloquent le processus de perte de neurones, en empêchant les plaques amyloïdes de se former, en éliminant les plaques déjà formées, en évitant la formation de la protéine Tau anormale ou en protégeant les neurones vulnérables. Aujourd'hui, plus d'une centaine d'essais thérapeutiques ont été réalisés en ce sens, hélas sans succès. Mais si on parvient un jour à mettre au point ces traitements en amont de la perte neuronale, réaliser un diagnostic correct précoce permettra d'administrer d'autant plus tôt le traitement et donc, on l'espère, d'agir plus efficacement. ●

*Propos recueillis par Sophie Coisne*

**Bibliographie**

**Bruno Dubois et Agnès Michon (coord.),**  
*Démences*, Doin, 2015



## MICHEL LEJOYEUX ET BÉNÉDICTE BARBOTIN

*Psychiatres et addictologues au service de psychiatrie  
et d'addictologie de l'hôpital Bichat et de l'université  
Paris-Diderot.*

# Sexe, mensonges et Internet

Les « addictions » à un comportement, notamment au sexe, deviennent de véritables enjeux publics. Il est grand temps de les prendre en considération pour traiter au mieux les personnes en souffrance.



**J**eux vidéo, Internet, réseaux sociaux, jeux d'argent, shopping, sport, sexe... **Consommées à l'excès, ces pratiques peuvent devenir des addictions comportementales**, c'est-à-dire qui ne dépendent pas d'une substance contrairement aux dépendances aux drogues ou à l'alcool. Avec la révolution sexuelle, le développement d'Internet, la multiplication des smartphones et des objets de consommation, ces addictions à un comportement ont connu un essor considérable ces dernières années. Mais pour l'instant, excepté l'addiction aux jeux d'argent, aucune autre n'est encore reconnue officiellement par les classifications psychiatriques internationales que sont la Classification internationale des maladies (la CIM) et le *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (le DSM).

Parmi ces nouvelles addictions, les dépendances sexuelles – hypersexualité, satyriasis (sexualité compulsive masculine), nymphomanie... – sont les plus discutées par la communauté scientifique, car il est probable que l'on dispose de suffisamment de preuves dans les années à venir pour qu'elles soient inscrites comme pathologies mentales. De Tiger Woods à Harvey Weinstein, depuis quelques années, les médias ont beaucoup mis en avant, et parfois en l'exagérant, ce concept d'addiction sexuelle. Mais des craintes et des incompréhensions émergent dans notre société, car la plupart des gens ne sont pas bien informés sur cette problématique. Tout comportement excessif doit-il être considéré comme une addiction? Ne risquons-nous pas, alors, de rendre pathologique la sexualité? Et si le

sexe en excès est classé dans le champ des addictions, la responsabilité des délinquants sexuels sera-t-elle minimisée, voire remise en cause? Par ailleurs, pour les cinquante ans de mai 68, ne risque-t-on pas une puritanisation des mœurs, après une lutte pour leur libération?

### TOUS ACCROS AU SEXE?

Malgré de nombreuses polémiques sur ce sujet, l'addiction sexuelle présente des caractéristiques communes avec les autres dépendances que sont le jeu d'argent pathologique et les troubles liés à l'usage d'alcool et d'autres drogues. Toutefois, les nombreuses études pour déterminer ses différentes caractéristiques – biologiques, psychologiques et sociales –, ainsi que les meilleures prises en charge thérapeutiques, n'ont encore pas permis de trouver



Le commentaire de Christophe André

## “LE PROBLÈME, C’EST QUAND LE DEALER DE SEXE – INTERNET – VIT CHEZ VOUS...”

Les nouvelles addictions, parfaitement décrites ici par Michel Lejoyeux et Bénédicte Barbotin, sont un bon modèle de la manière dont Internet dérégule beaucoup de nos sources de plaisir. En environnement « naturel », c’est-à-dire sans écrans, nos tendances à céder à la distraction ou aux envies sexuelles existent, bien sûr. Mais nous y abandonner n’est ni facilité ni encouragé : on peut être distrait, mais dans un environnement calme, le retour à la concentration sera plus facile. De même, trouver des partenaires sexuels ou des images aidant à la masturbation sera plus compliqué et coûteux en efforts dans la vraie vie que par le biais des écrans et réseaux sociaux. Internet et les écrans ne créent sans doute pas de toutes pièces les addictions au sexe ni les troubles de l’attention, mais ils en facilitent très probablement l’éclosion et la pérennisation chez les personnes vulnérables. Un peu à l’image de ce que font les dealers de drogues. Le problème, c’est quand le dealer vit chez vous...

une définition consensuelle de ce comportement. Aujourd’hui, les recherches tentent donc de montrer en quoi il s’agit d’une pathologie addictive.

Ainsi, l’addiction sexuelle se caractériserait par une fréquence excessive, croissante et non contrôlée d’un comportement sexuel, quel qu’il soit, en dépit des conséquences négatives sur la vie personnelle ou professionnelle, et de la souffrance que les sujets ressentent. Les addicts au sexe deviennent notamment dépendants aux changements neurochimiques qui se produisent dans leur corps pendant la pratique sexuelle, par exemple la libération d’endorphines, des molécules antistress, et de dopamine, le principal neurotransmetteur du plaisir.

### DES CONTENUS ÉROTIQUES FACILEMENT DISPONIBLES

Actuellement, on estime qu’environ 0,6 à 6% de la population est dépendante à la sexualité. Cette addiction se présente sous plusieurs formes, dont voici les trois principales : la masturbation compulsive, avec une forte composante autoérotique ; la répétition, à outrance, de rapports sexuels avec des inconnus ; la cybersexualité, qui permet d’accéder très facilement, via Internet, à des contenus ayant trait à la sexualité, de façon anonyme et peu coûteuse. Cette dernière comprend les systèmes de messagerie (la réception d’informations depuis des sites de diffusion ou l’échange d’e-mails à caractère pornographique), les forums de discussion, les sessions webcam privées avec d’autres usagers, et les sites pornographiques (avec la diffusion de vidéos, de photographies et de récits érotiques professionnels ou amateurs, la plupart étant accessibles gratuitement en *streaming*).

L’ensemble de ces pratiques altèrent considérablement le quotidien des dépendants sexuels qui ne pensent qu’à rechercher de nouveaux partenaires ou des occasions d’avoir un rapport intime.

Ce qui devient rapidement handicapant ; au travail, ils peuvent fréquemment regarder des vidéos pornographiques ou se masturber ; à la maison, cela engendre des conflits, voire une séparation, avec des conséquences sociales non négligeables, comme des difficultés financières à cause des relations sexuelles tarifées ou la perte de logement après un divorce.

### UN TROUBLE TABOU

Mais ce trouble reste tabou en France et les addicts au sexe ont souvent honte et se sentent coupables. De sorte que l’accès aux soins se fait tardivement et reste encore très limité. En effet, la plupart du temps, cette prise en charge se fait au détour d’une consultation ou d’une hospitalisation pour un épisode dépressif, une tentative de suicide, un trouble anxieux, une autre addiction ou encore une maladie sexuellement transmissible.

Comme pour les autres addictions comportementales, il est donc maintenant nécessaire de développer des programmes de prévention spécifiques auprès des soignants et du public. Et il faut aussi mutualiser et adapter les différentes thérapies utilisées actuellement en addictologie, essentiellement les thérapies cognitivo-comportementales et les traitements médicamenteux. Car l’addiction sexuelle pourrait rapidement devenir un véritable enjeu de santé publique. ●

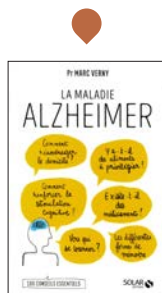
### Bibliographie

**A. Wery et J. Billieux**, Problematic cybersex : Conceptualization, assessment, and treatment. *Addictive Behaviors*, vol. 64, pp. 238-246, 2017.

**M. Reynaud et al.**, *Traité d’addictologie*, deuxième édition, Lavoisier, 2016.

## ANALYSE

Par Emmanuel Cognat



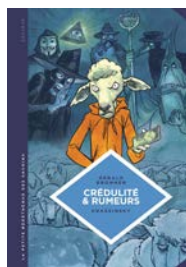
### MÉDECINE La Maladie d'Alzheimer

de Marc Verny Solar éditions

Avec plus de 950 000 patients en France et 3 millions de personnes directement concernées en tant que proches, la maladie d'Alzheimer est devenue une préoccupation majeure pour nos sociétés. De fait, tout le monde a entendu parler de cette pathologie. Mais qui la connaît réellement? Peu de gens, a constaté le gériatre Marc Verny, spécialiste des maladies neurodégénératives à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, à Paris. Et cette méconnaissance ne fait qu'accroître la peur. C'est ce qui lui a donné envie de partager son expérience, comme il l'explique en introduction de son ouvrage. Il a donc identifié 100 questions importantes, portant aussi bien sur les mécanismes de la maladie que sur les façons d'y faire face : que se passe-t-il dans le cerveau des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer? Faut-il s'inquiéter dès les premiers signes de perte de mémoire? Quels sont les principaux facteurs de risque de la maladie? Comment traiter l'agitation manifestée par certains patients? Regarder la télévision peut-il être bénéfique? À chacune de ces questions, l'auteur répond en quelques pages. Précis, documenté, accessible mais sans simplification exagérée, son ouvrage intéressera les personnes à un stade précoce de la maladie, ainsi que leurs proches. Par son angle concret et pratique, il constitue aussi un excellent outil pour les nombreux professionnels amenés à travailler auprès des patients sans avoir reçu de formation approfondie sur cette pathologie (professions paramédicales, auxiliaires de vie, travailleurs sociaux, techniciens de recherche...). Les multiples encadrés « Zoom » et « Bon à savoir » qui parsèment le texte leur seront particulièrement utiles : les premiers expliquent les notions scientifiques essentielles ou relatent les résultats des recherches récentes, tandis que les seconds sont plus orientés vers la prise en charge. À ces qualités s'ajoute le format compact de l'ouvrage, qui le rend facile à conserver dans un sac ou sur un bureau. Les professionnels confrontés à la maladie pourront donc l'avoir toujours sous la main et l'utiliser comme un véritable guide.

*Emmanuel Cognat est neurologue et chercheur à l'Inserm.*

## SÉLECTION

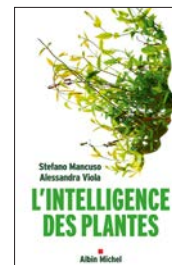


### PSYCHOLOGIE

#### Crédulité et Rumeurs

de Gérald Bronner et Krassinsky  
Le Lombard

Le sociologue Gérald Bronner est l'un des grands spécialistes français des biais cognitifs et des théories du complot. Dans cette bande dessinée réalisée en collaboration avec l'artiste Krassinsky, il nous expose quelques-uns des pièges que nous tend notre esprit. Saviez-vous par exemple que si nous surestimons les risques des vaccins, c'est parce que nous en multiplions intuitivement les très faibles probabilités par 10 ou 15? L'ouvrage met en scène la discussion de deux adolescents, mais il sera utile bien au-delà de cet âge tant il condense un maximum d'informations. Précieux en cette ère de post-vérité.



### NEUROBIOLOGIE VÉGÉTALE

#### L'Intelligence des plantes

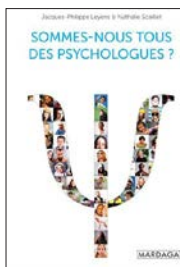
de Stefano Mancuso et Alessandra Viola  
Albin Michel

Entre l'appel au secours du haricot de Lima, l'esprit de famille du caquillier édentulé et les techniques de chasse souterraine des violettes du Brésil, voilà un livre qui fourmille d'histoires étonnantes! Mais au-delà de l'anecdote, il nous invite à une réflexion plus générale sur les plantes, trop souvent considérées comme des êtres vivants de seconde zone. Pourtant, les recherches récentes ont montré qu'elles perçoivent leur environnement, s'y adaptent, communiquent entre elles, sont parcourues de multiples signaux internes... Si les termes d'intelligence et de neurobiologie végétales suscitent encore le débat, les fascinantes capacités des plantes ne font quant à elles plus de doute.



**PSYCHOTHÉRAPIE**  
**Éteindre votre douleur, éteindre votre souffrance**  
 de *Stéphanie Orain-Pelissolo*  
 Odile Jacob

**D**euil, séparation, douleurs chroniques, phobie, addiction... Les occasions où la souffrance devient insupportable ne manquent pas. Par un programme de méditation de huit semaines, à raison d'une vingtaine de minutes par jour, la psychothérapeute Stéphanie Orain-Pelissolo nous apprend ici à reprendre le contrôle. S'appuyant sur des techniques à l'efficacité validée par maintes recherches, son ouvrage séduit par son côté méthodique : le basculement vers la souffrance y est décomposé de façon chirurgicale, et à chaque étape, un exercice est proposé pour réagir.

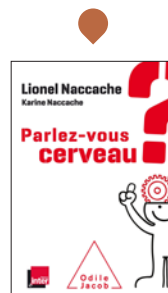


**PSYCHOLOGIE**  
**Sommes-nous tous des psychologues?**  
 de *Jacques-Philippe Leyens et Nathalie Scaillet*  
 Mardaga

**C**et ouvrage, qui examine la façon dont nous forgeons nos impressions sur les autres, a un double intérêt. D'une part, il permettra à chacun d'être plus attentif aux mille biais qui conditionnent ses jugements. D'autre part, en montrant que même les psychologues aguerris sont sujets à ces biais, il alimente une réflexion critique sur le domaine du soin mental. Le tout avec des expériences édifiantes, montrant par exemple que certains thérapeutes « patholisent » à l'excès les réactions d'une personne dès lors qu'elle leur est présentée comme un « patient ». À cet égard, le tandem d'auteurs, qui allie un psychologue social et une clinicienne, est particulièrement pertinent.

## COUP DE CŒUR

Par *Guillaume Jacquemont*



**NEUROSCIENCES** **Parlez-vous cerveau?**  
 de *Lionel et Karine Naccache* Odile Jacob

**C**haque discipline a son jargon et sans doute n'est-il pas strictement nécessaire que vous connaissiez le sens du mot « marcophilie », utilisé par les collectionneurs de timbres. Mais les sciences du cerveau touchent à ce point au cœur de l'homme et font de tels progrès qu'il sera de plus en plus important de comprendre leur langage. C'est la conviction de *Cerveau&Psycho*. C'est aussi celle du neurologue Lionel Naccache. Dans ce livre adapté d'une série de chroniques sur France Inter et coécrit avec son épouse romancière, il passe donc en revue un certain nombre de termes et d'expressions des neurosciences que l'on entend de plus en plus dans la sphère publique : neurone, évidemment, mais aussi neurotransmetteurs, cortex, lobe frontal, plasticité cérébrale, dissonance cognitive, neurones miroirs... Chaque fois, l'auteur décrit en quelques pages la notion concernée. Par ce biais, il dresse un vaste panorama des connaissances scientifiques sur la mémoire, les émotions, le langage, la créativité ou la conscience. Réfutant au passage quelques mythes, comme l'idée que nous n'utiliserions que 10 % de notre cerveau, il termine son ouvrage en évoquant les maladies mentales et l'impact des nouvelles technologies. Au final, Lionel Naccache livre un texte très accessible, qui mêle récits d'expériences, éclairages historiques et anecdotes amusantes. Vous apprendrez par exemple que Paul Broca, célèbre neurologue du XIX<sup>e</sup> siècle, a inventé un appareil d'imagerie cérébrale loufoque, « qui consistait à poser des thermomètres sur la tête d'un individu afin d'identifier quelles régions de son cerveau "chauffaient" lorsqu'on lui demandait de calculer ou de lire ». Ou encore, qu'une humiliation sociale active le réseau cérébral de la douleur physique. Bien sûr, la contrepartie d'un aussi large panorama condensé en un petit livre (214 pages) est que celui-ci ne peut être exhaustif sur chaque sujet. Mais il n'en constitue pas moins une excellente introduction au monde complexe des sciences du cerveau. Au fait, pour ceux que ça intrigue tout de même : la marcophilie est l'étude des tampons et autres marques apposés sur les enveloppes...

*Guillaume Jacquemont*  
 est journaliste à *Cerveau&Psycho*.



serprix.com



## SEBASTIAN DIEGUEZ

*Chercheur en neurosciences au Laboratoire de sciences cognitives et neurologiques de l'université de Fribourg, en Suisse.*

# Small talk

## À quoi bon parler de la pluie et du beau temps ?

Parler pour ne rien dire, pour combler le silence... Justine, l'héroïne de la pièce de Carole Fréchette, est persuadée que c'est important pour développer le lien social. Mais les recherches scientifiques montrent que ce n'est pas la clé du bonheur.

**R**ien ne nous semble plus naturel que de parler. Depuis notre naissance, nous baignons dans un flot de paroles, auquel nous avons vite fait de nous joindre par notre propre babill. Si cette faculté cache en réalité une incroyable complexité – les règles tacites que nous appliquons en une fraction de seconde sont aussi innombrables que les interactions neuronales opérant à notre insu –, elle n'en fait pas moins partie de notre bagage courant. Un phénomène à la fois si sophistiqué et si facile à utiliser suggère que nos cerveaux ont été génétiquement programmés pour l'exécuter. De fait, les chercheurs ont depuis longtemps montré que nous avons un talent inné pour le langage.

Mais parler, est-ce vraiment communiquer ? Dans sa pièce *Small Talk*, montée et jouée en 2014, la femme de théâtre québécoise Carole

### EN BREF

● Dans la pièce de théâtre *Small talk*, Justine veut apprendre à mener une conversation anodine pour entrer en contact avec les autres.

● Le cas de sa mère, victime d'un trouble du langage, montre pourtant que les vrais échanges passent par autre chose que des mots superficiels.

● Les recherches en psychologie révèlent qu'en effet, ce type de conversation n'influe en rien sur le bonheur.

Fréchette explore cette question sous de nombreux angles. Le *small talk*, ce « parler petit » des Anglo-Saxons, désigne les sujets de conversation triviaux qui servent à établir un contact superficiel, généralement entre étrangers ou personnes qui apprennent à se connaître. La pluie et le beau temps, le dernier match de football, demander des nouvelles de quelqu'un, autant de thèmes qui permettent de « briser la glace ».

### LA LOGIQUE CACHÉE DE LA CONVERSATION

Pourtant, Justine, le personnage principal, n'y arrive pas. Elle souffre beaucoup de son incapacité à entrer en contact : « J'ai une... une carence en échange conversationnel. » Lorsqu'elle essaie, elle commet bétise sur bétise, enchaînant les relances maladroitement, les questions intrusives et les remarques trop intimes, avant de se replier sur la

••• fuite : « Il faut que j'y aille. » Pour progresser, elle va jusqu'à suivre des cours de conversation, sur Internet et dans un groupe d'entraide. On y apprend l'art de l'amorce, l'importance de prêter attention à son interlocuteur, les diverses techniques de relance, les réserves d'anecdotes à constituer, les attitudes corporelles à maintenir, les principes de base pour gérer les « blancs », les manières de clore une conversation, et, surtout, pour que tout cela paraisse naturel, les façons d'« être soi-même ».

### UNE FAMILLE SINGULIÈRE

Tout un programme, qui en dit long, par son absurdité, sur la mécanique psychologique et sociale incroyablement subtile qui opère derrière nos échanges les plus banals. D'autres personnages permettent de mettre en relief la souffrance conversationnelle de Justine : son père taciturne, qui a épousé en seconde noce une femme muette afin de profiter du silence, son frère bavard, qui a réussi dans le monde du *talk show* télévisé,

la compagne russe de celui-ci, qui malgré un français insuffisant ne se prive pas de parler aussi franchement que possible, et enfin sa mère, Reine, qui parle une langue incompréhensible depuis son accident (*voir l'extrait ci-dessous*).

Reine souffre d'aphasie, un trouble neurologique qui induit une perturbation du langage. Depuis les observations pionnières de médecins comme Paul Broca et Carl Wernicke, dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, on sait que certaines lésions du cerveau affectent sélectivement diverses composantes du langage. Dans les cas extrêmes, les patients ne prononcent plus que quelques mots, voire un seul. Ainsi ce patient de Broca qui ne disait plus que la syllabe « tan ». L'exemple du poète Baudelaire, victime d'une aphasie suite à un AVC, est aussi particulièrement saisissant : lui qui avait un tel talent pour manier les mots n'émettait quasiment plus qu'un simple « Crénom ! » dans ses derniers jours.



## L'analyse de milliers de conversations enregistrées a révélé que seules celles qui ont du sens influent sur le bonheur.

D'autres patients atteints d'aphasie parlent avec plus de fluidité, mais commettent de nombreuses erreurs, inversent les mots et les phonèmes, oublient les règles grammaticales et la syntaxe, et peinent énormément à trouver leurs mots. Dans le cas de l'aphasie dite de Wernicke, la compréhension est très perturbée et l'expression prend la forme d'un véritable jargon, tant les erreurs et les substitutions prolifèrent.

Il semble que Reine souffre d'une variante de ce type, qui peut donner l'impression d'une véritable démence. Tout d'abord, elle ne trouve pas les bons mots, un déficit commun à toutes les aphasies et que l'on appelle « anomie » ou « manque du mot ». Néanmoins, elle ne reste jamais bloquée et introduit spontanément des mots de substitution, qui ressemblent souvent aux mots cibles. Ainsi, « muguet » devient « maillet », par simple lien de sonorité. « Doux » devient « roux », par une substitution du premier son que l'on qualifie de « paraphasie phonologique ». Elle multiplie aussi les erreurs de syntaxe – « et celle est bonne » –, qui sont le plus souvent des oublis de petits mots, un symptôme appelé « agrammatisme ».

Pour autant, l'auteur prend de nombreuses libertés avec la réalité neurologique. Reine ne présente pas de troubles associés, pourtant fréquents chez les aphasiques, comme

### EXTRAIT

## CONVERSATION AVEC UNE APHASIQUE

*Reine prend un pot sur la table, le présente à Justine.*

REINE. Brume-la.

JUSTINE. Ça sent bon. C'est du muguet. C'est ça ? Muguet ?

REINE. Oui, maillet. C'est du maillet. C'est très roux, non ?

JUSTINE. Muguet, maman. [...]

REINE. Oui, oui, maillet, maillet. Mais brume celle-là. Brume, brume. Tu vas la miner. Allez, donne-moi te la plaquer, Charlotte.

JUSTINE. Justine, maman. Charlotte c'est ta sœur. Ta sœur est morte quand j'étais petite.

Je suis Justine et toi t'es Reine. Dis-le. T'as presque réussi la semaine dernière. Reine et Justine. [...]

REINE. Oui. Mariette et Pauline. Viens, je vais te la plaquer. Tu vas la mirer (...) Tu sois, comme ça bon. Ça pend le combe. Le combe et le cona [...]

JUSTINE. Ça existe pas, le cona, maman. Je comprends pas ce que tu me dis, tu le sais. [...]

REINE. Et celle est bonne. Elle pend la marande. Elle est biche. Elle vend les bains mousses. C'est bon, non ? C'est de la marande avec un jeu de lisette.

Carole Fréchette, *Small Talk*, Actes Sud, pp. 16-17, 2014.



des paralysies de certaines parties du corps. En outre, ses productions sont trop proches d'un langage normal, et surtout, sa lésion cérébrale semble fantaisiste. On apprend ainsi dans la pièce qu'elle se situe dans le lobe pariétal droit, alors que les lésions de cette région ne produisent quasiment jamais d'aphasie. Ce symptôme est plutôt le fait d'atteintes de l'hémisphère gauche, principalement dans les lobes frontal et temporal.

On peut penser que Fréchette s'est volontairement éloignée d'un réalisme absolu, afin que l'aspect neurologique ne phagocyte pas l'attention du public. Car le vrai sujet de *Small Talk*, ce sont les liens humains. Ainsi, Justine pense qu'une maîtrise de l'art de la conversation l'aidera à sortir de sa solitude et de son mal-être existentiel. Reine, au contraire, qui s'exprime de manière aussi incompréhensible que volubile, n'a aucun problème à entrer en contact avec les autres et participe même à une chorale d'aphasiques. Son frère, qui a fait de sa loquacité son métier, maîtrise à la perfection l'art de la conversation, mais le consacre entièrement à la vacuité et au voyeurisme de ses ambitions télévisuelles.

## DES CENTAINES DE GENS ÉCOUTÉS QUELQUES JOURS

Le contraste entre ces deux personnages secondaires semble nous confirmer ce que nous savions déjà : le bon usage du langage ne garantit pas la profondeur du contact humain. En cherchant dans le *small talk* la clé du bonheur, Justine fait probablement fausse route. C'est en tout cas ce que suggère une étude récente menée par Anne Milek, de l'université de l'Arizona, et ses collègues. Ces chercheurs ont rassemblé plusieurs centaines de participants d'horizons variés – des étudiants, des patients victimes d'une maladie grave, des adultes en bonne santé... – et les ont dotés d'une sorte de magnétophone miniature, qu'ils ont porté pendant quelques jours et qui se déclenchait automatiquement à intervalles

“

### POURQUOI J'AI AIMÉ CETTE PIÈCE



Le théâtre semble être le vecteur idéal pour refléter toute la complexité de la communication humaine. Il permet une mise à distance, grâce à laquelle le public n'est plus « pris » dans les échanges quotidiens mais devient observateur : en voyant se dérouler sous ses yeux la logique de la conversation et ses pièges, il en prend vraiment conscience. La pièce de Carole Fréchette exploite brillamment cette possibilité. Derrière les incompris et les silences, qui abondent entre des personnages parlant soit trop soit pas assez, elle révèle à la fois le comique et le tragique de nos ratés conversationnels.

”

Sebastian Dieguez

### Bibliographie

**J. Fridriksson et al.**, *Anatomy of aphasia revisited*, *Brain*, à paraître.

**A. Milek et al.**, “Eavesdropping on happiness” revisited: A pooled, multi-sample replication of the association between life satisfaction and observed daily conversation quantity and quality, *Psychological Science*, à paraître.

réguliers. L'analyse croisée des milliers de conversations récoltées et de questionnaires remplis par les sujets a révélé que le *small talk*, c'est-à-dire les conversations sans grande substance, n'influence en rien leur sensation de bien-être ou de mal-être. En revanche, plus ils avaient des échanges pourvus de sens avec les autres, plus ils rapportaient une satisfaction de vie générale élevée, et ce quelle que soit leur personnalité.

### REMPILIR UN VIDE SANS INFLUENCER LA RELATION

Il semble donc que le *small talk* soit un dispositif social plutôt inerte, et que ce soit là sa fonction même : remplir un vide pour échapper à une situation gênante, mais en laissant la relation en l'état, sans la faire avancer. Et c'est sans doute cela qui trouble tant Justine : si elle affirme vouloir juste s'intégrer à la banalité du quotidien, ce qu'elle désire en réalité, c'est « construire » quelque chose avec ses interlocuteurs, donner du sens à ses relations.

Le caractère poignant de cette situation est accentué par l'aphasie de Reine, qui lui confie, dans son jargon, qu'une relation authentique passe précisément par autre chose que les mots : « Depuis tout velours tu chantes que je te mine pas. Je te compte pas, c'est frais, je t'ai navet comptée. Mais on peut miner une garçonne sans la prendre. Surtout quand c'est votre bille et qu'elle a tant de départ au bord des jeux [...] Remonte-moi avec tes pattes, avec ton cou, avec ta faux. J'en ai loin. Tant, tant loin. » Ce passage est le seul que le narrateur, sorte de voix off qui commente le déroulement de la pièce, prend la peine de traduire : « Depuis toujours tu penses que je t'aime pas. Je te comprends pas, c'est vrai, je t'ai jamais comprise. Mais on peut aimer une personne sans la comprendre. Surtout quand c'est notre fille et qu'elle a tant de détresse au fond des yeux [...] Raconte-moi avec tes mains, avec ton corps, avec ta peau. J'en ai besoin. Tellement, tellement besoin. » ●



# Chers lecteurs, votre avis nous intéresse!

Répondez  
en quelques  
minutes à notre  
enquête sur Internet:  
[rebrand.ly/enquetecp](https://rebrand.ly/enquetecp)  
À GAGNER: des abonnements  
gratuits et autres cadeaux!

# Moodwalk, l'acteur incontournable du bien-être !

Textes : Marie Le Prince, Léa Lucas / Graphisme : Camille Guéry



## 52%

**des salariés français sont touchés par un niveau élevé d'anxiété au travail.**

D'après une étude menée par le cabinet Stimulus

**La mondialisation crée un déséquilibre entre la course aux progrès, la compétitivité accrue et la capacité des individus à faire face aux changements. Depuis 2009, les services RH s'emparent des questions liées aux risques psycho-sociaux des collaborateurs. Et plus récemment, le terme de Q.V.T a émergé. Moodwalk a pour ambition d'éradiquer le mal-être en proposant des outils digitaux innovants : Moodwork et le Profil de Compétences Emotionnelles.**

**Et la suite ?**

La start-up continue son ascension et se concentre sur Moodwork en développant de nouveaux programmes de développement personnel, en les adaptant à différents secteurs et en déclinant la plateforme sur mobile afin de rendre cet outil accessible à toutes et à tous !

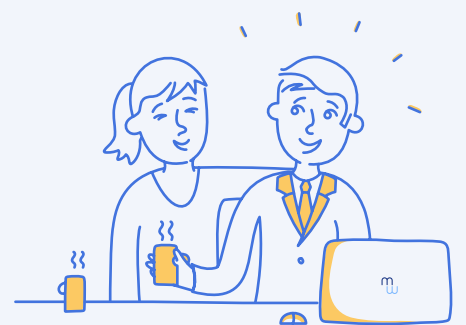
## Comment accroître son bien-être professionnel ?

Moodwork est une solution pour les salariés constituée **d'un bilan de bien-être** qui permet de déterminer leurs facteurs de bien-être et de mal-être en fonction de la gestion de leurs émotions, de leurs relations avec le supérieur et les collègues, leur qualité de vie au travail, etc. Grâce aux résultats obtenus, les collaborateurs sont dirigés vers **des programmes de développement personnel adaptés** : gestion du stress, hyper-investissement, valorisation des affects positifs ou encore assertivité. Tout au long de ces programmes, ils bénéficient **d'un accompagnement spécialisé** avec un psychologue et un coach par le biais d'un chat anonyme. Les utilisateurs ont également accès à un calendrier afin de prendre rendez-vous avec un spécialiste par téléphone ou par visio-conférence. La plateforme permet aux salariés de devenir acteurs de leur propre bien-être ! ► [moodwork.co](http://moodwork.co)

## Comment accroître son bien-être personnel ?

Le Profil de Compétences Emotionnelles est un test qui vous permet d'évaluer votre Quotient Emotionnel (QE). Le QE est la capacité à **identifier, comprendre, exprimer, gérer et utiliser** ses émotions ainsi que celles des autres. Il intervient dans **les 4 domaines les plus importants de la vie** (l'équilibre psychique, la santé physique, les relations interpersonnelles et la vie au travail). Les résultats obtenus permettront d'identifier vos forces et vos faiblesses concernant vos émotions. Vous comprendrez alors l'impact qu'elles ont sur vous et sur autrui au quotidien.

► [emotional-competence.co](http://emotional-competence.co)



Jupiter Films présente

# le Cerveau des Enfants

UN POTENTIEL INFINI

un film de Stéphanie BRILLANT

AU CINÉMA  
LE 23 MAI

Cerveau  
& Psycho

AVEC DANIEL SIEGEL, TINA PAYNE BRYSON, ALLAN SCHORE, SUSAN KAISER GREENLAND,  
CAROL DWECK, MARY HELEN IMMORDINO YANG, MATTHIEU RICARD  
MUSIQUE & MUSIQUE ANIMATION JULIE BRILLANT BOBAGE MICHAEL PERRICONE COSTUME GEETA NOVOTNY  
PRODUCTION STÉPHANIE BRILLANT COORDINATION JEAN-CLAUDE THIBAUT RÉALISATION STÉPHANIE BRILLANT

Immertainment

JUPITER  
JUPITER-FILMS.COM

© 2018 JUPITER FILMS

*Le Cerveau des Enfants* est une plongée dans les neurosciences et explique comment nos expériences dans l'enfance façonnent notre cerveau.

Avec notamment **Matthieu RICARD**, le film donne les clefs essentielles pour accompagner les enfants dans la réalisation de leur plein potentiel, et les aider à s'épanouir.

Vous souhaitez organiser une projection ? Animer une discussion avec le public ? Partager l'information ou recevoir des flyers ? Contactez-nous : [info@jupiter-films.com](mailto:info@jupiter-films.com)

Les séances-débat et le catalogue complet : santé, éducation, science & spiritualité  
sur **JUPITER-FILMS.COM**