



# Cerveau & Psycho

**L'AUTOCOMPASSION,  
UNE VOIE VERS  
LA GUÉRISON?**

**Concentration, stress, santé mentale**

## **COMMENT LA NATURE FAIT DU BIEN À NOTRE CERVEAU**

### **PSYCHOLOGIE**

LA SCIENCE  
DES SECRETS

### **PSYCHOPATHES**

DANS LE CERVEAU  
DES PERVERS

### **NEUROSCIENCES**

LES NEURONES  
DU MOINDRE EFFORT

### **JEUX DANGEREUX**

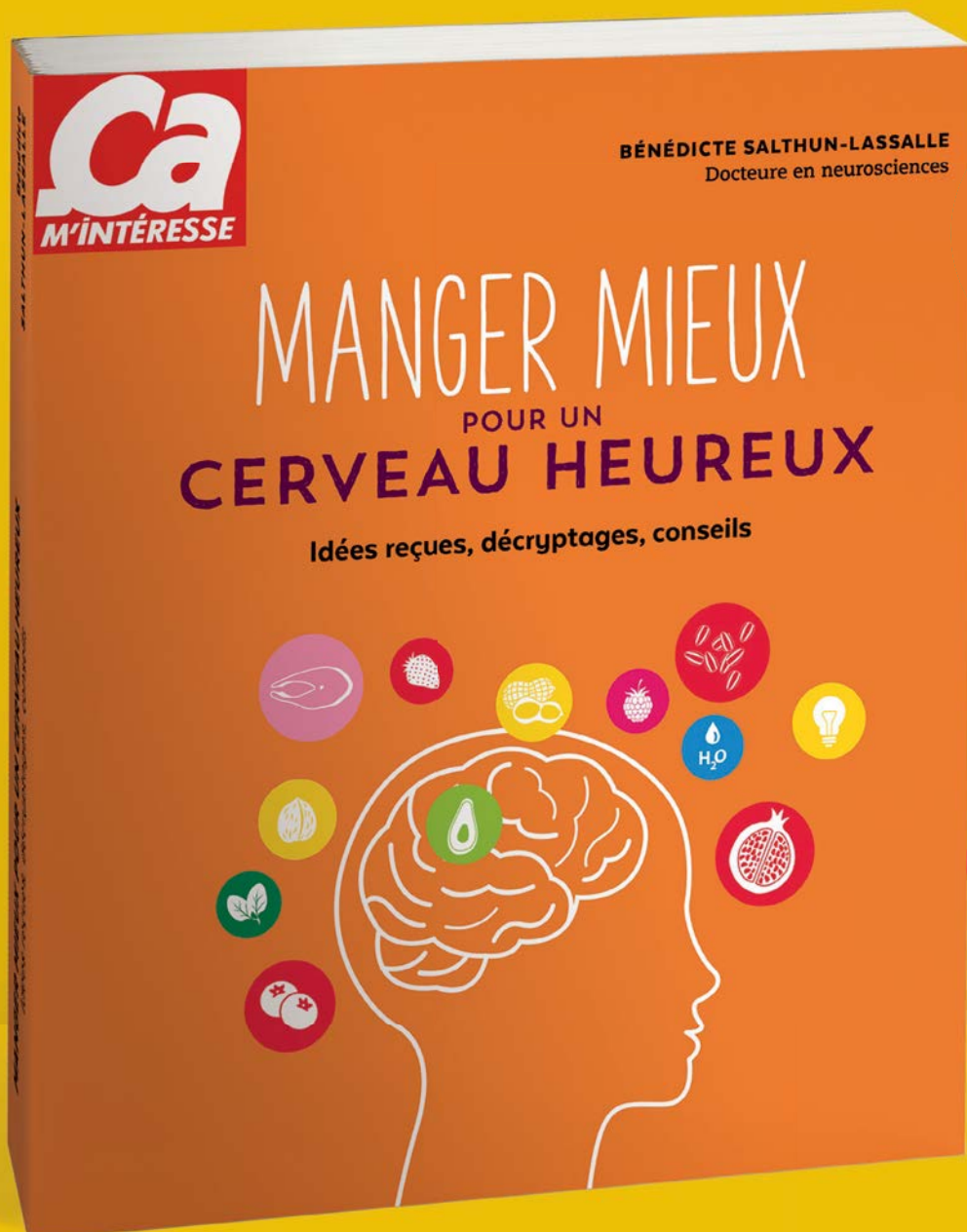
CES ADOS QUI FLIRTENT  
AVEC LA MORT



# ET SI NOTRE BIEN-ÊTRE SE TROUVAIT DANS NOTRE ASSIETTE ?

“ Un éclairage passionnant des neurosciences  
sur nos habitudes alimentaires. ”

Cerveau  
& Psycho



Le chocolat  
est-il vraiment  
bon  
pour la santé ?

Pourquoi  
un dîner  
entre amis  
rend-il joyeux ?

Faut-il éviter  
le gluten,  
diminuer la viande,  
exclure le sucre ?

C) compos juillet

Ce livre est disponible chez votre marchand de journaux.

192 pages, 14.99 €



[www.editions-prisma.com](http://www.editions-prisma.com)



## NOS CONTRIBUTEURS



p. 14-18

### **Boris Cheval et Matthieu Boisgontier**

Chercheurs en neuropsychologie de la santé à l'université de Genève, et en neurosciences à l'université de la Colombie-Britannique, au Canada, leurs travaux portent sur notre tendance parfois délétère à la sédentarité...



p. 44-50

### **Alix Cosquer**

Chercheuse en psychologie environnementale au Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (Cefe, CNRS), à Montpellier, elle s'intéresse aux bienfaits de la nature et aux facteurs qui conditionnent nos rapports avec elle.



p. 52-57

### **Thérèse Jonveaux**

Neurologue à l'hôpital Saint-Julien, à Nancy, elle a créé un jardin thérapeutique rattaché à l'établissement et mené de multiples projets de recherche, qui ont mis en évidence des retombées positives variées sur les patients et leur famille.



p. 64-67

### **Claire Leconte**

Professeure honoraire de psychologie de l'éducation à l'université Lille 3, chercheuse en chronobiologie, membre de la Fédération française des psychologues et de psychologie (FFPP), elle est spécialiste des rythmes de l'enfant et de l'adolescent.

## ÉDITORIAL



### **SÉBASTIEN BOHLER**

*Rédacteur en chef*

# Le canapé de la pensée

**L'**autre jour j'étais dans mon canapé sans rien faire, fatigué du train-train quotidien, du travail, des factures à régler. Paresseusement, j'ai allumé la radio. Encore des « gilets jaunes » déchâinés. Je suis allé sur Internet. Il y avait des vidéos de casseurs. Le moteur de recherche m'en proposait plein. La cause était entendue. J'ai ouvert le paquet de chips à côté de moi.

Par ailleurs je devais mettre le four à préchauffer pour préparer le repas. Et alors je me suis dit : « Ce serait tout de même bien que j'aie une appli pour allumer mon four sans me lever. » Ça a été le déclic. J'ai compris que j'étais prêt à tout pour minimiser mes efforts. J'ai appris par la suite que nous avons des neurones qui nous poussent au moindre effort (*page 16*). Et que font ces neurones à part nous clouer au canapé ? Eh bien, quand vous avez une théorie sur le monde (par exemple, les « gilets jaunes » sont violents), ils prennent toutes les informations que votre moteur de recherche leur propose et qui vont dans le même sens. Si j'avais commencé par chercher une information sur les violences policières, j'aurais été abondamment conforté dans cette vision, de la même façon.

Quand vous fonctionnez comme cela pendant des années, vous devenez incapable d'intégrer des éléments contradictoires à votre pensée. Et vous portez au pouvoir des gens qui vous renvoient vos opinions, aussi arbitraires soient-elles, en miroir (*page 94*). Pour éviter cela ? Penser contre soi-même. Ce dont un grand scientifique, John Eccles, nous donna l'exemple en bataillant contre sa propre théorie. Le résultat ? Une découverte majeure des neurosciences (*page 30*). Voilà la condition pour ne pas sombrer dans l'obésité mentale. Sortons du canapé de notre pensée ! ●

# SOMMAIRE

N°110 MAI 2019



p. 6-40

## DÉCOUVERTES

### p. 6 ACTUALITÉS

- Notre cerveau est-il sensible au champ magnétique ?
- De l'art de faire repousser sa tête
- La société bride le goût du risque des femmes
- Ces émotions qui éteignent le cerveau social
- Parkinson: vers une thérapie ?

### p. 12 FOCUS

## Une simple prise de sang pour diagnostiquer Alzheimer ?

Un biomarqueur sanguin pourrait enfin ouvrir la voie à un dépistage précoce.  
Bruno Dubois

### p. 14 NEUROSCIENCES

## Tous paresseux ?

Des gènes ancestraux nous pousseraient à minimiser nos efforts.  
Boris Cheval et Matthieu Boïsgontier

### p. 20 LA QUESTION DU MOIS

## Qu'est-ce que la mémoire collective ?

Astrid Erll

### p. 22 CAS CLINIQUE



GRÉGORY MICHEL

## L'enfant qui voulait flirter avec la mort

Lucas, 12 ans, aime les sensations fortes. À travers le jeu du foulard, il espère défer la mort et montrer ce dont il est capable.

### p. 30 GRANDES EXPÉRIENCES DE NEUROSCIENCES

## La volte-face du professeur Eccles

C'est en détruisant ses propres théories que John Eccles découvrit que les neurones communiquent chimiquement.  
Jean-Gaël Barbara

### p. 36 NEUROSCIENCES - BONNES FEUILLES

## Dans le cerveau des psychopathes

Quand une chercheuse en neurosciences plonge dans le monde des psychopathes, frisson neuronal garanti...  
Abigail Marsh



## ● p. 43-62 ● Dossier

p. 43

# COMMENT LA NATURE FAIT DU BIEN À NOTRE CERVEAU

### p. 46 NEUROSCIENCES

## LES BONNES ONDES DE LA NATURE

Au contact de la nature, notre cerveau génère des ondes bénéfiques.  
Alix Cosquer

### p. 52 INTERVIEW

## LES JARDINS THÉRAPEUTIQUES RESTAURENT LES RYTHMES BIOLOGIQUES

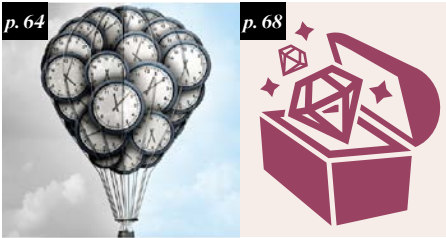
En psychiatrie, le contact des patients avec la verdure aide à leur guérison.  
Thérèse Jonveaux

### p. 58 DÉVELOPPEMENT

## COMMENT LA NATURE NOURRIT LE CERVEAU DES ENFANTS

Mémoire, concentration, émotions: tout s'épanouit chez l'enfant en milieu naturel.  
Betty Mamane





p. 64-69

## ÉCLAIRAGES

p. 64 **RETOUR SUR L'ACTUALITÉ**

### Heures d'hiver et d'été: faut-il les abandonner?

L'étude des biorythmes montre qu'il est préférable de ne plus changer d'heure. Et, quitte à choisir, rester à celle d'été.  
Claire Leconte

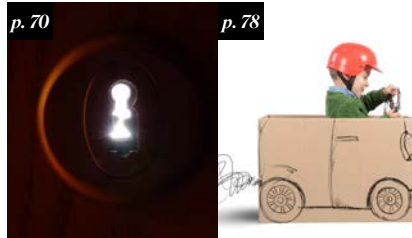
p. 68 **PSYCHO CITOYENNE**



CORALIE CHEVALLIER  
ET NICOLAS BAUMARD

### Le paradoxe des droits de succession

Les droits de succession réduisent les inégalités. Les Français voudraient moins d'inégalités, mais n'aiment pas les droits de succession. Cherchez l'erreur!



p. 70-91

## VIE QUOTIDIENNE

p. 70 **PSYCHOLOGIE**

### Tout ce qu'on ne raconte pas

Nos secrets en disent long sur nous-mêmes.  
Klaus Wilhelm

p. 78 **L'ÉCOLE DES CERVEAUX**



JEAN-PHILIPPE  
LACHAUX

### Quand le cerveau joue à faire « comme si »

En simulant la réalité, nos neurones nous permettent de mieux apprendre.

p. 82 **PSYCHOLOGIE**

### L'autocompassion, l'art d'être indulgent avec soi-même

Cette attitude d'inspiration bouddhiste apporte résilience, apaisement et lien social.  
Marina Krakovsky

p. 90 **BIEN-ÊTRE**

### Cerveau bercé, cerveau heureux

Hamacs ou berceaux améliorent... la mémorisation!  
Bret Stetka



p. 92-97

## LIVRES

p. 92 **SÉLECTION DE LIVRES**

- Des têtes bien faites
- La Peur du futur
- Une histoire des sexualités
- Psychologie : une exploration
- La Dernière Étreinte
- À nous la liberté!

p. 94 **NEUROSCIENCES ET LITTÉRATURE**



SEBASTIAN  
DIEGUEZ

### Les Ubus au pouvoir

Fantastique pièce, qu'*Ubu roi*, d'Alfred Jarry! Ou comment des personnages outranciers et stupides sont portés au pouvoir par des peuples dupes d'eux-mêmes.

## Actualités

Par la rédaction

## NEUROBIOLOGIE

# Notre cerveau est-il sensible au champ magnétique ?

Oui, répond une expérience réalisée spécialement dans une cage de Faraday. Et cette capacité aurait pu aider nos ancêtres à s'orienter dans un milieu sauvage.

● C. X. Wang *et al.*, *eNeuro*,  
publication en ligne du 18 mars 2019.

**C**ertains oiseaux migrateurs, comme les pigeons, s'orientent d'après les lignes du champ magnétique terrestre. Les tortues de mer utilisent aussi ces informations lors de leurs déplacements. Et nous, humains ?

Pour le savoir, des chercheurs de l'Institut technologique de Californie ont placé des personnes dans une cage de Faraday entourée de bobines électromagnétiques pouvant produire des champs d'intensité comparable au champ terrestre, mais dans des orientations différentes. Les participants étaient assis sur un tabouret légèrement surélevé, au centre de la cage, les yeux bandés, plongés dans le noir complet. À leur insu, les expérimentateurs commencèrent à perturber l'orientation des lignes de champ.

Pour mesurer les effets de cette manipulation, l'équipe de recherche avait placé sur la tête des participants un bonnet d'électrodes permettant de mesurer l'activité électrique du cerveau des participants, selon le procédé d'électroencéphalographie. Le but : observer si



RETROUVEZ LA PAGE FACEBOOK DE CERVEAU & PSYCHO



NEUROBIOLOGIE

# On crée des neurones à tout âge

● E. P. Moreno-Jiménez *et al.*, *Nature Medicine*, à paraître.



**V**ous avez plus de 85 ans? Pas de problème. Vous pouvez encore fabriquer des neurones frais comme des nouveau-nés. Et ce, dans une région de votre cerveau essentielle au fonctionnement de la mémoire et du repérage dans l'espace, l'hippocampe. Des chercheurs de l'université de Madrid ont analysé des échantillons de cerveaux *post mortem* chez des sujets âgés de 43 à 87 ans, en repérant la formation des jeunes neurones grâce à un procédé spécial qui traque une protéine exprimée uniquement par les neurones immatures. Résultat : des milliers de neurones nouveau-nés détectés dans le cerveau... de vieillards.

En utilisant la même méthode consistant cette fois à disséquer le cerveau de patients décédés et atteints de la maladie d'Alzheimer, l'équipe espagnole a constaté que la production de nouveaux neurones dans l'hippocampe était fortement réduite, pour ne pas dire absente. Autrement dit, les difficultés de mémoire, de plasticité cognitive ou de repérage dans l'espace pourraient résulter de cette panne de production. Celle-ci semble intervenir alors même que les fameuses plaques amyloïdes, qui font tant de mal aux neurones existants, ne sont pas encore très répandues. La baisse de production serait un facteur à prendre au sérieux pour expliquer le développement de la maladie. Et une piste thérapeutique efficace pourrait consister à relancer le processus. En attendant, on sait que l'activité sportive régulière, les interactions sociales ou une alimentation adaptées sont probablement de bons stimulants de la neurogenèse. ● S. B. ●●

l'orientation du champ magnétique avait un effet sur l'activité cérébrale. Car de telles modifications, si elles existent, ne sont probablement pas conscientes : avez-vous l'impression de « sentir » la direction du nord ?

Mais l'appareil à électroencéphalographie a détecté ce changement. Le cerveau réagit en diminuant fortement (de plus de 50%) l'amplitude de ses ondes alpha, des oscillations d'une fréquence de 10 hertz environ qui constituent un marqueur de l'activité cérébrale de base dans un état relaxé, comme lorsque nous sommes assis tranquillement sur une chaise.

On ignore encore comment le champ magnétique est perçu par le cerveau. Plusieurs hypothèses sont évoquées : le champ pourrait provoquer des courants électriques dans les neurones par le phénomène d'induction, ou en déplaçant des charges électriques dans des protéines comme les cryptochromes, ou encore exercer des microforces sur des particules de magnétite (oxyde de fer) présentes dans les neurones. L'hypothèse d'une pure induction et d'une action sur les cryptochromes semble écartée, car ces mécanismes sont indifférents à la polarisation du champ, or celle-ci joue un rôle dans cette expérience. Les champs magnétiques agiraient donc sur des particules de magnétite : ces tout

petits grains seraient alors animés au cours de son histoire. Se pourrait-il qu'il ait tiré parti de cette aptitude à « sentir » le nord ? Détail intéressant : les expérimentateurs ont constaté que cette « perception » n'a lieu que lorsqu'on applique un champ magnétique orienté vers le bas, ce qui est le cas du champ magnétique dans l'hémisphère Nord. Un indice que la détection des lignes de champ magnétique aurait une fonction adaptée au milieu, l'expérience ayant été réalisée dans l'hémisphère Nord.

*Homo sapiens* a beaucoup migré au cours de son histoire. Se pourrait-il qu'il ait tiré parti de cette aptitude à « sentir » le nord ? Détail intéressant : les expérimentateurs ont constaté que cette « perception » n'a lieu que lorsqu'on applique un champ magnétique orienté vers le bas, ce qui est le cas du champ magnétique dans l'hémisphère Nord. Un indice que la détection des lignes de champ magnétique aurait une fonction adaptée au milieu, l'expérience ayant été réalisée dans l'hémisphère Nord.

Nos très lointains ancêtres, engagés dans des déplacements à longue distance pour s'approvisionner avant de rejoindre leur groupe, auraient pu être bien aidés par un sens du magnétisme qui aurait complété les cartes mentales tirées de l'observation de leur environnement. Il y a un an, des chercheurs munichois ont d'ailleurs découvert la présence de magnétite dans des cerveaux humains *post mortem*. Elle était préférentiellement concentrée dans le cervelet, qui contrôle l'équilibre et la coordination des mouvements... ●

Sébastien Bohler

## ●● NEUROSCIENCES

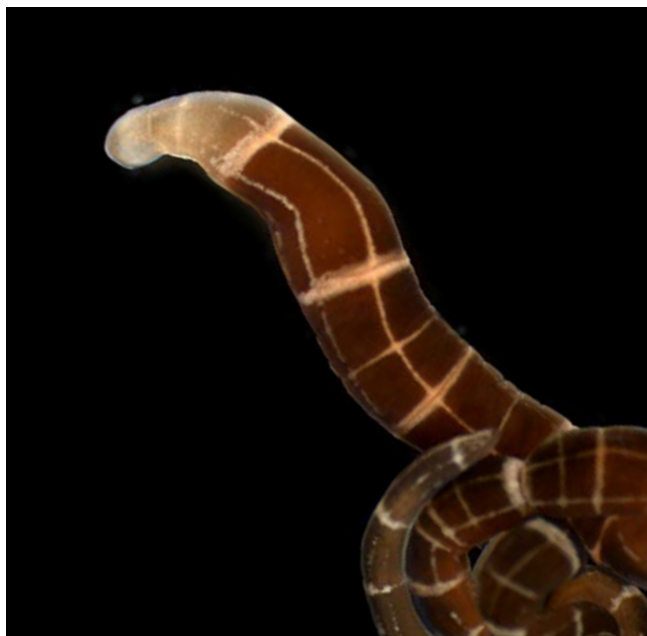
# De l'art de faire repousser sa tête

● E. Zattara et al., *Proceedings of the Royal Society B*, le 6 mars 2019.

**D**epuis quelques années, le neurochirurgien italien Sergio Canavero défraye la chronique avec son projet de greffer une tête humaine. Nul besoin d'un tel artifice pour certains vers aquatiques de l'embranchement *Nemertea* : une collaboration internationale menée par Eduardo Zattara, de l'institut Smithsonian, a montré qu'ils sont capables de faire repousser leur tête – cerveau inclus.

Les chercheurs ont analysé 35 espèces de cet embranchement, passant en revue les travaux existants et menant de nouvelles expériences d'amputation. Ils ont trouvé que huit d'entre elles sont dotées de cette étonnante faculté de régénération, qui implique probablement la réactivation de gènes actifs durant le développement embryonnaire.

Difficile de dire quelles sont les conséquences de cette épreuve plutôt radicale sur les vers, car leurs capacités cognitives, et notamment de mémorisation, sont largement inconnues. Peut-être est-ce une sorte de nouvelle naissance, mais peut-être aussi ont-ils des traces de souvenirs restants : outre leur cerveau (composé de quatre lobes et plusieurs milliers de neurones), ils



possèdent des « cordons nerveux » courant le long de leur corps, qui pourraient également stocker des informations.

D'où leur vient cette capacité de régénération ? Le fait que seule une minorité des espèces étudiées (8 sur 35) en soit dotée suggère que leur ancêtre commun en était dépourvu, et qu'elles l'ont acquise au cours de leur évolution. L'étude de ces vers pourrait donc nous renseigner sur l'apparition d'une telle capacité. Avec à terme un intérêt médical potentiel : si l'on découvre quelles voies génétiques et moléculaires accroissent la régénération, peut-être pourra-t-on les stimuler par voie médicamenteuse, notamment en cas de blessure.

Même s'il est peu probable que nous atteignons jamais les capacités de ces vers : leur champion, *lineus sanguineus*, est capable de se reconstituer entièrement à partir d'une fine section de son corps. C'est un peu comme si vous pouviez vous régénérer à partir d'une tranche de jambe... ●

Guillaume Jacquemont

## Quand on s'ennuie au boulot

**N**est-ce pas l'heure de la pause-café ? Dans leur activité professionnelle, 63 % des Français s'ennuient, selon un sondage de l'agence de recrutement Qapa mené auprès de 4,5 millions de sujets. Autres chiffres frappants : 51 % des femmes vivent mal cet ennui, contre 39 % des hommes, et 90 % des Français cachent ce souci au travail,

voire 62 % font même semblant du contraire... Et 54 % des travailleurs préféreraient même un salaire plus bas pour un travail moins ennuyeux. Or ce phénomène, le *bore-out*, n'est pas anodin : fatigue, dépression, baisse de l'estime de soi, voire suicide, sont des conséquences possibles. En effet, des études ont montré que le sentiment désagréable de ne servir à rien au travail et de trouver le temps long s'accompagne d'une baisse de l'attention et d'une humeur morose. ●

Bénédicte Salthun-Lassalle

# 27%

des hommes ont simulé l'orgasme au moins une fois dans leur vie.

Source : Enquête Zava 2019.



## Alcool : attention aux publicités subliminales

Environ 20% des sommes sponsorisées dans le sport viennent de l'industrie des alcools. Panneaux publicitaires lors de manifestations sportives, logos sur des dossards, panneaux rotatifs lors des matchs de football ou de rugby : le plus souvent nous n'y prêtons pas attention. Mais le psychologue Laurent Bègue, de l'université Grenoble-Alpes, et ses collègues des universités Paris-Dauphine et de Monash, en Australie, viennent de montrer que cela ne change rien. Plus on est exposé à ces stimulations visuelles de façon répétée et prolongée, même sans y prêter attention, plus notre attitude vis-à-vis des marques de boissons alcoolisées a tendance à devenir favorable et ouverte... à la consommation. Or l'alcool est aujourd'hui la quatrième cause mondiale d'invalidité. ■ S. B.

## « Moi ? Je n'ai jamais tort »

Chacun dispose d'un atout inestimable pour progresser dans la vie : ses propres échecs. Quand on sait en tirer les leçons – ce qui implique d'abord d'en accepter la responsabilité –, ils sont si fertiles que le philosophe Charles Pépin milite pour une « culture de l'erreur ». Mais un trait de personnalité freine cet apprentissage : le narcissisme.

C'est ce qu'ont montré Yiran Liu, de l'université Tianjin, en Chine, et ses collègues, grâce à une enquête auprès de 180 entrepreneurs. Les plus narcissiques de ces derniers avaient moins appris de leurs erreurs que les autres, en particulier quand le coût social – perte de statut et d'influence – était important. Probablement car ce coût posait une menace trop élevée à leur ego pour qu'ils puissent accepter d'avoir eu tort. ■ G. J.

### PSYCHOLOGIE SOCIALE

## La société bride le goût du risque des femmes

● E. M. Liu et S. X. Zuo, *PNAS*, en ligne le 18 mars 2019.



**D**ans nos sociétés, les femmes ont généralement un comportement moins risqué que les hommes. Avec des conséquences positives – seuls 8% des accidents mortels provoqués par un conducteur alcoolisé sont de leur fait –, mais aussi négatives : selon certaines études, cette aversion au risque les pousserait parfois à renoncer à certains choix de carrière, pourtant attractifs.

Comment expliquer cette différence ? On dit toujours : « C'est la testostérone. » Voire... En réalité, tout pourrait dépendre d'influences sociales, justement. Une expérience astucieuse en donne l'illustration.

En Chine, dans l'ethnie Han dominante, les garçons ont la part belle et sont encouragés à prendre des risques. Chez les Mosuo, en revanche, c'est la femme qui est le pilier de la maison. Et qui prend des risques. Deux chercheuses, Elaine Liu, de l'université de Houston, et sa collègue Sharon Zuo, ont étudié plusieurs centaines d'enfants issus de

ces deux ethnies, l'une matriarcale, l'autre patriarcale. Elles leur ont proposé de choisir entre six jeux de loterie plus ou moins risqués. L'un de ces jeux permettait par exemple de gagner 3 yuans à tous les coups, tandis qu'un autre, plus aléatoire, donnait 50% de chances de rafler 10 yuans et 50% de chances de ne rien gagner du tout.

Résultat : à leur entrée à l'école primaire, les petites filles Mosuo avaient plus le goût du risque que les garçons de leur ethnie, tandis que le profil inverse était observé chez les Han. C'est donc bien la culture, et notamment le statut social de chaque sexe, qui conditionne ce facteur.

L'autre conclusion majeure de cette étude est que les petites filles Mosuo, minoritaires dans leur école, finissaient par adopter les normes des Han : au fil des années, elles se montraient de plus en plus prudentes. Et à partir de l'âge de 11 ans, leur goût du risque était passé en dessous de celui des garçons de leur ethnie. ■

G. J. ●●

## ●● NEUROSCIENCES

# Ces émotions qui éteignent le cerveau social

● **J. B. Engelmann *et al.***,  
*Science Advances*, 13 mars 2019.

**S**ans que vous en ayez forcément conscience, une influence pernicieuse s'exerce sur vos relations sociales tout au long de la journée : celle des émotions négatives dites « incidentes ». Ces émotions n'ont rien à voir avec la personne avec qui vous interagissez – c'est par exemple l'énerverment que vous éprouvez lorsque vous êtes coincé dans un embouteillage avec votre famille –, mais elles diminuent pourtant votre

confiance en elles, selon des travaux menés par Jan Engelmann et ses collègues de l'université de Zürich.

Les chercheurs ont d'abord provoqué un état d'anxiété chez les participants, en leur infligeant de légers chocs électriques. Puis ils ont mesuré la confiance qu'ils accordaient spontanément aux autres, dans un jeu de rôle : ils devaient décider quelle somme d'argent confier à un investisseur inconnu, sachant que ce dernier choisirait ensuite librement ce qu'il leur reverserait en retour.

Les participants anxieux ont alors donné moins d'argent que les sujets témoins. La mesure de leur activité cérébrale par IRMf a en outre montré que l'émotion négative déclenchée chez eux diminuait l'activité de régions essentielles pour imaginer ce que pensent les autres (comme la jonction temporopariétale) ou pour estimer s'ils représentent une menace. Prudence, donc, quand vous êtes stressé, anxieux ou énervé : c'est tout le fonctionnement de votre cerveau social qui est perturbé.

Les chercheurs voient dans ces résultats une piste pour mieux comprendre certaines pathologies psychiatriques, comme la dépression ou la phobie sociale. En effet, ces troubles se caractérisent à la fois par une susceptibilité extrême aux émotions incidentes et par une difficulté à se fier aux autres. Les mécanismes cérébraux mis en évidence suggèrent alors que ces deux symptômes sont étroitement liés. ● **G.J.**

Comment la simulation mentale d'un geste sportif optimise la récupération après blessure ? Pourquoi les enfants sont-ils infatigables ? Qu'apportent les recherches en biomécanique, à la pratique du football, du rugby ou du golf ?

21 mai

**Blessures : réapprendre les gestes par la simulation mentale**

par **Claire Calmes**, Institut national du sport, de l'expertise et de la performance.

28 mai

**Endurance : les enfants nous mettent KO**

par **Sébastien Ratel**, université Clermont Auvergne.

4 juin

**Biomécanique : améliorer la performance, réduire les risques**

par **Philippe Rouch**, Institut de biomécanique humaine Georges Charpak.

AVEC LE SOUTIEN DE **Cerveau & Psycho**

Informations sur [cite-sciences.fr](http://cite-sciences.fr)

**cité**  
sciences  
et industrie

**sport :  
nos corps  
à l'épreuve**

cycle de conférences accès gratuit

— les mardis à 19h

©Agfirostock

MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES

# Parkinson : vers une thérapie ?



- **A. Whone et al., Brain,** vol. 142, pp. 512-525, mars 2019.
- **A. Whone et al., Journal of Parkinson's Disease,** en ligne le 26 février 2019.

**L**a maladie de Parkinson est la deuxième pathologie neurodégénérative la plus fréquente, avec environ 200 000 malades en France. Or aucun traitement curatif n'existe. Jusqu'à aujourd'hui peut-être... ? Des chercheurs et médecins de l'université de Bristol ont en effet trouvé un moyen de « guérir » directement les neurones « malades » des patients. Les premiers résultats de leur essai clinique sont très encourageants.

L'administration du « médicament » en question est cependant très technique. Les scientifiques ont créé un dispositif médical, une sorte d'implant muni de quatre tubes à placer directement dans la région cérébrale d'intérêt (voir la photographie). Dans leur essai clinique, 41 personnes souffrant de la maladie de Parkinson depuis plus de 5 ans ont été greffées avec cet implant, qui leur a délivré le traitement, à savoir le facteur neurotrophique dérivé de cellules gliales, le GDNF, toutes les 4 semaines pendant 80 semaines. En effet, la maladie de Parkinson résulte de la mort progressive des neurones dopaminergiques dans la substance noire, une région centrale du cerveau, ce qui explique l'ensemble des

symptômes moteurs. Or, si on ignore la cause de la mort de ces neurones, on sait, d'après des études réalisées *in vitro* ou chez l'animal, que des facteurs produits naturellement par le cerveau les protègent, tel le GDNF.

Seul problème jusqu'à présent : le GDNF administré par voie sanguine ne parvenait pas à traverser la barrière hématoencéphalique pour atteindre le cerveau. D'où l'idée de l'injecter directement dans la substance noire.

Ce qui produit des résultats spectaculaires : les patients ont recouvré une partie de leur mobilité, comme s'ils étaient diagnostiqués depuis seulement deux ans, et surtout leurs neurones de la substance noire se remettaient à fonctionner normalement, en libérant de la dopamine.

Pour l'instant, cette technique ne semble pas présenter d'effets indésirables. Reste à améliorer la durée du traitement, peut-être en injectant des quantités plus importantes de GDNF, et à suivre sur le long terme les patients traités. Avec l'espoir d'utiliser cette méthode d'injection pour d'autres maladies cérébrales, des cancers. ●

**Bénédicte Salthun-Lassalle**

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 :** Aëla Keryhuel

**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

**Ont également participé à ce numéro :**

Chantal Ducoux, Sophie Lem et Séverine Duparcq

**Anciens directeurs de la rédaction :**

Françoise Pétry et Philippe Boulanger

**Presse et communication**

Susan Mackie

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

**Publicité France**

stephanie.jullien@pouirlascience.fr

**Espace abonnements**

<https://boutique.cerveauetpsycho.fr>

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

Tél. : 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 ; Stéphanie Troyard

Tél. : 04 88 15 12 43

**Titre modifiable sur le portail-diffuseurs :**

[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.





## BRUNO DUBOIS

*Professeur des universités et praticien hospitalier, il dirige le Centre des maladies cognitives et comportementales et l'unité Inserm U610, à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, à Paris.*



MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES

# Une simple prise de sang pour diagnostiquer Alzheimer ?

Une nouvelle étude suggère que l'on pourrait repérer des marqueurs de la maladie dans le sang des patients, avant l'apparition des premiers symptômes. Une avancée majeure pour une meilleure prise en charge.

**L**a maladie d'Alzheimer est la pathologie du cerveau la plus répandue dans la population générale: 5% des plus de 65 ans et 15% des plus de 85 ans sont concernés. Ses causes restent méconnues, mais on sait que deux protéines, la bêta-amyloïde et la tau, prennent des formes ou configurations anormales, associées aux lésions neuronales et aux symptômes, mnésiques notamment. Bien qu'il n'existe aucun traitement curatif, il est possible de prendre en charge le patient et d'améliorer sa vie en associant des mesures d'accompagnement du malade et d'aide à son entourage, des médicaments et des traitements non pharmacologiques. Encore faut-il repérer le plus tôt possible la maladie. C'est pourquoi la recherche de biomarqueurs sanguins est depuis des années un enjeu crucial.

### DOSER LES BIOMARQUEURS DE LA MALADIE

Une étude menée par Zhicheng Chen et ses collègues, impliquant plusieurs équipes internationales, dont celles de l'école de médecine de Harvard, de l'UCL et de l'université

de Gothenburg, semble indiquer qu'un tel dépistage sanguin serait possible. Déjà, la question a été soulevée en 2018 suite à une publication dans le journal *Nature* d'Akinori Nakamura et de ses collègues: ces derniers avaient montré que le dosage plasmatique (dans le sang) des «biomarqueurs» bêta-amyloïdes permet de déterminer avec une fiabilité de plus de 90% si une personne est atteinte ou non de la maladie. Mais ce travail avait un inconvénient majeur: pour identifier les protéines, il fallait mettre en œuvre une technique «lourde» (la spectrométrie de masse), ce qui n'était pas envisageable dans la pratique courante en clinique. C'est

donc dans ce contexte que cette nouvelle étude soulève un intérêt certain: les performances de dépistage sont comparables, mais avec une technique beaucoup plus «légère» à développer en routine.

Autre nouveauté: cette fois, ce n'est pas le marqueur bêta-amyloïde qui est ciblé, mais la protéine tau. Ces deux biomarqueurs sont bien spécifiques de la maladie d'Alzheimer dans la mesure où celle-ci se caractérise par la présence de protéines bêta-amyloïdes et tau anormales dans le cerveau des patients. Jusque-là, les biologistes avaient essayé de mesurer toutes les formes de la protéine tau dans le sang, mais







## Une technique assez simple permettrait de distinguer les sujets sains des patients Alzheimer, avec une précision proche de 90 %.

ces dosages sanguins n'étaient pas fiables, car ils différaient trop des concentrations réelles évaluées dans le liquide céphalorachidien (dans lequel baigne le cerveau) après une ponction lombaire. Les prédictions pour la maladie n'étaient donc pas suffisamment précises.

### UNE MÉTHODE PLUS SIMPLE

Les résultats obtenus cette fois-ci sont bien plus intéressants, grâce à deux avancées techniques majeures. Tout d'abord, Chen et ses collègues ne se sont pas contentés de mesurer la concentration de la protéine tau «totale» (de toutes ses formes). Ils ont produit des anticorps contre les différentes configurations (ou isoformes) de la protéine. De sorte que des anticorps se lient aux protéines tau anormales. Ensuite, ils ont réalisé les dosages des complexes avec la technique Simoa (*single molecule array*), une méthode dérivée de la technique Elisa (qui permet le dosage de protéines et d'anticorps), mais qui a l'intérêt d'être ultrasensible et de révéler la présence d'anticorps à des concentrations extrêmement faibles.

De cette façon, les chercheurs ont détecté des isoformes jusque-là impossibles à identifier. Ainsi, en ciblant des isoformes d'une extrémité de la protéine tau (sa partie N-terminale), ils ont observé une différence claire entre les

témoins sains et les patients atteints de la maladie d'Alzheimer, que ce soit au stade dit prodromal, au début de l'apparition des symptômes, ou au stade de démence. Cela dit, ces résultats ont été obtenus avec la cohorte de participants «de découverte», c'est-à-dire les personnes qui ont permis de tester la technique, et n'ont pas été reproduits de façon aussi spectaculaire avec la cohorte «de validation», à savoir de nouveaux sujets atteints ou non de la maladie. Il faut donc admettre que, dans l'état actuel des données, la méthode manque encore de robustesse et doit être affinée.

Quoi qu'il en soit, l'étude montre, pour la première fois, qu'une prise de sang et une technique de dosage relativement simple permettraient de séparer des sujets sains de patients atteints de la maladie d'Alzheimer, avec une précision de presque 90%. Ces résultats sont très encourageants : on peut espérer, dans un avenir assez proche, repérer des patients afin de les inclure dans des protocoles de recherche ou des essais thérapeutiques. Cependant, je ne pense pas que l'on puisse aujourd'hui considérer le dosage plasmatique comme un marqueur diagnostique à lui tout seul. Il faut plutôt l'envisager comme un outil de dépistage : les sujets ainsi repérés subiront ensuite une ponction lombaire avec dosage des concentrations de protéines tau et bêta-amyloïdes pour confirmer le diagnostic.

### DES SUJETS QUI ONT L'AIR SAIN...

Mais c'est dans ce contexte que cette nouvelle technique de dépistage aura un grand intérêt. En effet, on sait que les lésions de la maladie d'Alzheimer précèdent la survenue des symptômes de plusieurs années, voire de plus d'une décennie. L'inefficacité actuelle des médicaments en développement suggère qu'il faudra, dans l'avenir, traiter les patients le plus tôt possible, dès les premiers symptômes, ou même avant leur apparition. Le repérage de ces personnes à risque – car porteuses de lésions cérébrales mais encore cliniquement saines – est aujourd'hui un des objectifs majeurs de la recherche thérapeutique.

### Bibliographie

**Z. Chen et al.,** Learnings about the complexity of extracellular tau aid development of a blood-based screen for Alzheimer's disease, *Alzheimer's & Dementia*, vol. 15, pp. 487-496, 2019.

**A. Nakamura et al.,** High performance plasma amyloid- $\beta$  biomarkers for Alzheimer's disease, *Nature*, vol. 554, pp. 249-254, 2018.

Comment repérer ces personnes saines à risque, qui se plaignent uniquement de troubles de la mémoire ou qui ont des antécédents familiaux ? L'idée serait de réaliser d'abord un dosage plasmatique d'isoformes de tau avec la technique Simoa, une étape intermédiaire pour détecter ces sujets à risque, qui subiront ensuite des investigations plus «agressives», comme une ponction lombaire (pour laquelle les risques de résultats négatifs ne sont pas négligeables). Voilà donc probablement un nouvel outil de *prescreening*.

Quelle est la prochaine étape ? Il s'agira d'étudier plus précisément la spécificité de ces isoformes de tau pour le diagnostic très précoce de la maladie d'Alzheimer. Mais aussi pour son diagnostic différentiel, car le métabolisme de la protéine tau est modifié dans de nombreuses autres maladies neurodégénératives, en particulier des dégénérescences frontotemporales. C'est donc une affaire à suivre, qui demande à être confirmée, précisée et affinée, mais dont on reparlera certainement bientôt. ●



# Tous paresseux ?

Par **Boris Cheval** et **Matthieu Boisgontier**.

Envie de rester à rien faire dans votre canapé en mangeant des chips ? La faute à des gènes ancestraux qui nous poussent à minimiser nos efforts. Pour les neutraliser, une seule solution : activer davantage son cortex.

**C'**était un samedi matin comme un autre dans ma vie de jeune papa. Je m'apprêtais à sortir de chez moi pour aller tranquillement au parc avec mon fils. Mais, à peine franchi le seuil de la porte, ce dernier a usé de ses tactiques habituelles pour que je le porte jusqu'au parc, situé pourtant à une cinquantaine de mètres tout au plus de chez nous. Il a commencé par me soudoyer affectivement en prétextant une envie soudaine de câlins, puis a feint la fatigue, pour enfin jouer son dernier atout : la blessure. Après l'avoir laissé se rouler sur le sol pendant cinq bonnes minutes, j'ai finalement capitulé et l'ai porté jusqu'au parc. Arrivé à destination, ce pauvre petit enfant fatigué et blessé se mit à courir, sauter, et grimper pendant plus d'une heure. En le surveillant, je me demandais pourquoi refuser de faire quelques pas quand on a l'énergie pour se dépenser sans compter pendant plus d'une heure ? L'explication m'a semblé assez évidente. Au parc, les mouvements ont un but en soi, ils sont associés au plaisir. Le

## EN BREF

- **La loi du moindre effort se serait gravée dans nos gènes et dans notre cerveau au cours de l'évolution grâce au processus de sélection naturelle.**
- **Cette loi s'exprime notamment par une tendance à minimiser les efforts physiques. Pour contrer notre attraction automatique vers cette minimisation, notre cerveau doit mobiliser plus de ressources.**
- **L'échec des politiques de santé publique à endiguer la pandémie d'inactivité physique pourrait trouver son origine dans ces processus cérébraux.**

plaisir de jouer, d'expérimenter, d'apprendre, ou encore de créer des liens avec d'autres enfants. En revanche, marcher pour se rendre jusqu'au parc n'a pas d'intérêt en soi et, dans ce cas précis, est facultatif puisque mes bras étaient libres et prêts à l'emploi. Dans de telles conditions, pourquoi dépenserait-il son énergie ? Autant éviter les efforts inutiles et garder des forces pour plus tard. Et là, assis sur mon banc, je me demandais si cette tendance à la minimisation des efforts ne serait pas inscrite dans son cerveau.

## LA LOI DU MOINDRE EFFORT

Cette tendance à la minimisation énergétique ne se limite évidemment pas à nos chères têtes blondes. Nous, les adultes, privilégions par exemple l'utilisation des ascenseurs ou des escalators aux escaliers. Plus précisément, dans une étude ayant examiné plus de 45 000 situations de choix entre escalier et escalator, l'escalator remporte le combat haut la main : 85 % des personnes le choisissent. Nous utilisons aussi quotidiennement des objets qui nous permettent de réduire nos efforts physiques, comme les portes de garage, vitres, trottinettes et autres vélos électriques, ou encore les skateboards électriques comme le

## TOUS PARESSEUX ?

- hoverboard. Pour les plus high-tech, peut-être avez-vous même installé dans votre maison un assistant vocal vous permettant de tout gérer bien tranquillement assis au fond de votre canapé ? Nous avons aussi tous tendance à chercher la place la plus proche de l'entrée du supermarché dans le but d'économiser quelques petits pas. À tout ceci s'ajoutent les services de livraison à domicile qui nous permettent, sans le moindre effort, de recevoir tout ce que nous désirons. Et puis, soyons honnêtes, nous avons maintes fois cédé à l'appel du canapé alors que nous avions prévu une petite séance de sport. Mais pour en revenir à mon fils, au-delà de ces anecdotes, existe-il des preuves scientifiques qui démontrent que nous avons une tendance à minimiser les efforts physiques ?

### UN SENSEUR DE FATIGUE AU CŒUR DU CERVEAU

De nombreux travaux de recherche prouvent que nous minimisons nos dépenses d'énergie. Imaginez la situation suivante. Un chercheur vous installe sur un tapis roulant sans consigne particulière, mis à part celle de ne pas chuter. Le tapis démarre, vous commencez à marcher. La vitesse du tapis augmente lentement. À un moment donné, vous vous mettez à courir. Si vous ne savez pas vraiment pourquoi vous êtes spontanément passé de la marche à la course, le chercheur peut vous l'expliquer. Ce passage, qui survient lorsque la vitesse du tapis se situe entre 2 et 3 m/s, permet de réduire le coût énergétique associé au déplacement. Si vous aviez continué de marcher, le coût énergétique aurait été largement supérieur à celui de la course. En vous mettant à courir, vous avez donc minimisé votre dépense d'énergie. En 2015, une étude canadienne a confirmé cette tendance des êtres humains à optimiser le coût énergétique de la marche. Dans cette étude, les chercheurs ont fixé une structure motorisée sur les membres inférieurs des participants. Cet exosquelette permettait d'appliquer plus ou moins de résistance aux mouvements des jambes lors de la marche. Les participants se sont rapidement adaptés à ces différentes résistances et convergeaient vers la fréquence de marche la moins coûteuse en énergie. Pour les auteurs, ces résultats apportent la preuve physiologique de notre tendance inhérente à la paresse, ou plutôt, devrait-on dire, à l'efficacité. Cette tendance pourrait expliquer les résultats de nombreuses études antérieures mettant en évidence un écart paradoxal entre l'intention d'être actif et la mise en place effective de comportements d'activité physique. Mais que peut-il bien se passer dans notre cerveau pour que nous

soyons incapables de transformer cette intention d'être actif en action ?

Dans un article publié dans la revue *Sports Medicine*, nous avons récemment émis l'hypothèse que ce paradoxe de l'activité physique résulte d'une lutte entre notre raison, d'une part, et une attraction automatique vers la minimisation de l'effort, d'autre part.

### LE PARADOXE DE L'ESCALATOR

Pour illustrer ce paradoxe, nous prenons souvent l'exemple de personnes utilisant un escalator pour se rendre à la salle de sport. Ce comportement est difficilement compréhensible, à moins que quelque chose dans leur cerveau les attire inconsciemment vers cet escalator. Afin d'étudier cette hypothèse, nous avons testé 29 jeunes adultes désirant être actifs physiquement sans forcément y parvenir. Soixante-quatre électrodes posées sur leur crâne permettaient de lire et d'enregistrer les signaux électriques produits par leur cerveau. Dans la tâche expérimentale que nous avons confectionnée pour eux, les participants devaient prendre le contrôle d'un avatar situé sur un écran d'ordinateur en utilisant les touches du clavier. Plus précisément, leur tâche consistait, dans une première condition, à rapprocher cet avatar le plus rapidement possible d'images représentant une activité physique (course à pied, vélo, natation, etc.) et à l'éloigner d'images représentant une activité sédentaire (lecture, télévision, hamac, etc.). Dans une seconde condition, les participants devaient faire l'opposé (s'approcher la sédentarité et s'éloigner de l'activité physique).

Les temps de réactions enregistrés lorsque les participants effectuaient cette tâche montrent qu'ils étaient en général plus rapides à éviter les images de sédentarité que les images d'activité physique, et ceci d'autant plus qu'ils étaient actifs physiquement. Ces résultats confirment que les participants avaient bien l'intention d'être actifs. Cependant, les signaux électriques collectés au niveau du cerveau racontaient une autre histoire. En effet, pour s'éloigner des images de sédentarité, le cerveau devait faire appel à plus de ressources, c'est-à-dire qu'il devait augmenter son intensité de travail. Une des zones du cerveau qui s'activait davantage pour éviter la sédentarité était située dans le lobe frontal et était connue pour son implication dans la gestion des conflits. Dans ce cas précis, le conflit en question oppose vraisemblablement, d'une part, la volonté de s'éloigner des images de sédentarité, et d'autre part l'attraction automatique vers ces images associées à une faible dépense énergétique. À l'appui de cette interprétation, on constate la mise

# 1,4

## MILLIARD

de personnes sur Terre ne pratiquent pas d'activité physique. La sédentarité cause 3,2 millions de décès chaque année.



en action d'une autre région du lobe frontal, cette fois associée à l'inhibition des comportements automatiques : autrement dit, s'éloigner des images de sédentarité nécessite de faire taire notre penchant naturel pour la sédentarité. Enfin, contrairement aux résultats obtenus sur les temps de réaction, l'activité du cerveau ne variait pas significativement en fonction du niveau d'activité physique, signe que les mécanismes cérébraux qui s'opposent à notre intention de faire de l'exercice pourraient être mis en jeu, quel que soit notre niveau d'activité physique.

Ces mécanismes actionnés automatiquement par notre cerveau pourraient expliquer notre difficulté à adopter un style de vie actif et, par conséquent, l'échec des politiques de santé publique à endiguer la pandémie d'inactivité physique.

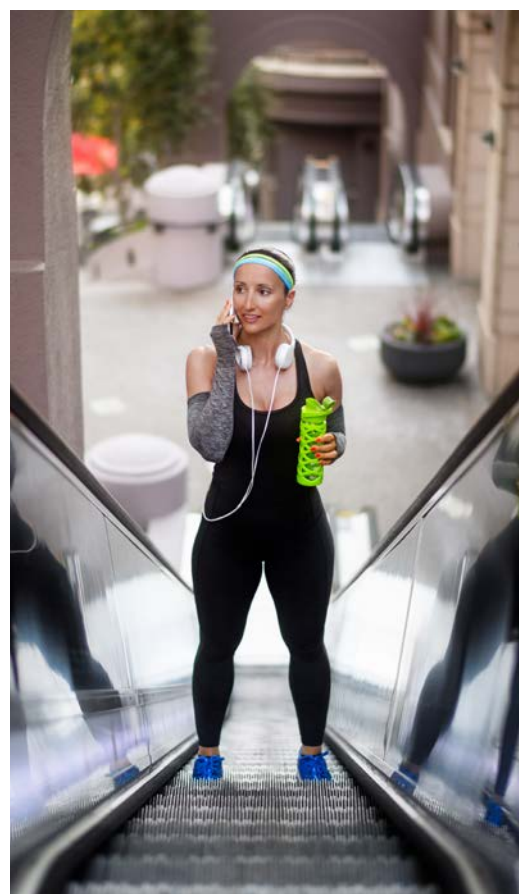
## GÈNES DU FARNIENTE

À ces résultats cérébraux s'ajoutent des résultats génétiques montrant que cette attraction vers la minimisation de la dépense énergétique serait non seulement inscrite dans notre cerveau mais aussi dans nos gènes. En 2013, une étude

## Biographie

● **Boris Cheval,**  
*chercheur en neuropsychologie de la santé à l'université de Genève, en Suisse.*

● **Matthieu Boisgontier,**  
*chercheur en neurosciences à l'université de la Colombie Britannique (UBC), au Canada.*



● **Le paradoxe de l'escalator : dans les salles de sport, des escaliers roulants proposent aux adhérents... de minimiser leurs efforts.**

britannique portant sur plus de 700 paires de « vrais » et « faux » jumeaux (mono et dizygotes) a montré que le temps passé dans les activités sédentaires était beaucoup plus variable entre les faux jumeaux (qui partagent la moitié de leur patrimoine génétique) qu'entre les vrais jumeaux (qui partagent quasiment la totalité de leur patrimoine génétique). En utilisant cette différence observée au niveau des comportements, les chercheurs ont estimé qu'environ 30% de notre tendance à la sédentarité serait expliquée par notre patrimoine génétique...

Une autre étude conduite la même année aux États-Unis avait classé des souris en fonction de leur quantité d'activité physique spontanée (nombre de tours de roue par jour). Les chercheurs de cette étude ont ensuite séparé les souris actives des souris inactives pour les laisser se reproduire sur dix générations. Ils ont observé qu'au fur et à mesure des générations, la lignée de souris actives devenait de plus en plus active, alors que la lignée de souris inactives devenait de plus en plus inactive. Pour finir, les souris de dernière génération issues de la lignée inactive passaient dix fois moins de temps à courir que les souris de la lignée active. Plus important encore, dans une étude complémentaire, ces chercheurs ont montré que cette différence d'activité physique était expliquée par une différence de maturation des neurones du noyau accumbens, une région du cerveau qui joue un rôle important dans le système de récompense et dans l'activation motrice. En somme, tous ces résultats expérimentaux montrent que les différences de niveau d'activité physique pourraient bel et bien être inscrites dans nos gènes et dans notre cerveau. Mais pourquoi aurions-nous hérité d'une tendance générale à minimiser les efforts physiques ?

## UN HÉRITAGE ENCOMBRANT DE L'ÉVOLUTION

Cette tendance à la minimisation des efforts pourrait être le fruit de l'évolution. Dans nos sociétés occidentales, la tendance à minimiser nos dépenses énergétiques a des conséquences néfastes sur notre santé. En 2016, un quart de la population mondiale, soit environ 1,4 milliard de personnes, était physiquement inactive et cette inactivité physique est en train de nous tuer. Selon l'Organisation mondiale de la santé, chaque année dans le monde, 3,2 millions de décès sont attribuables au manque d'activité physique, ce qui représente tout de même un décès toutes les 10 secondes. Cependant, au temps de nos ancêtres, cette minimisation permettait au contraire d'augmenter les chances de survie et de

TOUS PARESSEUX ?

•• reproduction. Ainsi, une étude récente comparant le métabolisme de centaines d'espèces de mollusques montre que la dépense énergétique de base de ces mollusques a joué un rôle fondamental dans l'extinction ou la survie de leurs espèces respectives. Les espèces présentant un métabolisme de base plus faible avaient davantage de chance de survivre que celles avec un métabolisme plus élevé. Plus proche de l'homme, une étude montre que le passage de la quadrupédie à la bipédie est associé à une diminution importante du coût énergétique de la marche, ce qui procure un avantage évolutif en réduisant le coût des déplacements associés à la recherche de nourriture, d'abris, ou à la fuite.

Cependant, ne vous réjouissez pas trop vite : si vous avez hérité de vos ancêtres d'une propension à la sédentarité (et donc d'une excuse à votre faiblesse), ils vous ont aussi transmis un outil particulièrement efficace pour lui résister : le cortex préfrontal. Au cours de l'évolution, le volume de cette région située en avant de votre cerveau, juste derrière votre front et vos yeux, est devenu de plus en plus important. Cette augmentation de volume est vraisemblablement liée à une augmentation de son utilisation et du nombre de connexions établies avec les autres régions du cerveau.

### PENSER POUR BOUGER

Le cortex préfrontal joue un rôle clé dans de nombreuses fonctions cognitives de haut niveau comme le langage, la mémoire, le raisonnement, les fonctions sociales, ou encore le contrôle des pulsions. Dans une étude incluant 105 206 participants de 21 pays européens, nous avons montré que les ressources cognitives des participants (mesurées par des tests objectifs incluant la mémoire) expliquaient leur niveau d'activité physique. Ce résultat pourrait signifier que ces ressources cognitives sont nécessaires pour lutter contre notre tendance à la minimisation des efforts et ainsi augmenter notre niveau d'activité physique. Dans une autre étude, nous avons montré que ces ressources cognitives permettaient également de limiter l'impact néfaste d'un environnement favorisant l'inactivité physique, comme des quartiers non sécurisés ou n'incluant pas de commerces dans une distance raisonnable de marche. Autrement dit, être actif commence par l'activation de votre cerveau, en refusant de vous laisser piéger par votre attirance innée envers la sédentarité. Quand vous êtes face au choix de l'escalier ou de l'escalator, vous devez activer le bouton *ON* de votre cerveau pour ne pas faire partie des 85% qui choisissent l'escalator. Appuyer sur ce bouton, cela veut dire : 1) se souvenir de ce que vous savez sur



## Être actif suppose d'activer son cortex, en refusant de se laisser piéger par son attirance innée pour la sédentarité.

le fonctionnement des neurones de la paresse et 2) choisir délibérément d'opter pour un fonctionnement conscient et volontaire au détriment d'un fonctionnement automatique et inconscient. C'est à votre portée !

### UNE MARGE DE LIBERTÉ

Sommes-nous donc programmés pour le moindre effort ? La réponse à cette question est claire et simple : non. Le mouvement a joué un rôle fondamental dans la survie de nos ancêtres. Sans la capacité à se déplacer, il est impossible de rechercher de la nourriture ou un abri, de lutter contre des concurrents sexuels, ou encore d'échapper à des prédateurs. Bouger est également la pierre angulaire de processus développementaux majeurs, que ce soit dans le domaine cognitif, affectif ou social. Quand je repense à mon fils se dépensant au parc sans ménager ses efforts, je me rends compte qu'il réfléchit, qu'il s'amuse, se développe et joue avec les autres enfants. L'être humain a évolué pour être actif, mais pas seulement. Les êtres vivants qui ont survécu au processus de sélection naturelle sont ceux qui étaient capables d'être actifs mais qui étaient aussi capables de minimiser leur dépense énergétique. Combinées, ces deux capacités vitales leur permettaient de courir ou de se battre plus longtemps, et ainsi d'augmenter leurs chances de survie et de reproduction. La tendance de mon garçon à éviter les efforts inutiles pourrait donc bien être un héritage de l'évolution. Nous ne sommes pas programmés pour être paresseux mais pour être efficaces : réaliser une action avec le minimum de dépense énergétique. Cette conclusion vous enlève peut-être une excuse pour avoir manqué votre dernier cours de gym, mais voyez le bon côté des choses, c'est toujours plus agréable et valorisant d'être défini comme quelqu'un d'efficace plutôt que comme quelqu'un de paresseux. ●

### Bibliographie

**B. Cheval et al.,** Avoiding sedentary behaviors requires more cortical resources than avoiding physical activity: an EEG study, *Neuropsychologia*, vol. 119, pp. 68-80, 2018.

**B. Cheval et al.,** Behavioral and neural evidence of the rewarding value of exercise behaviors, *Sport Medicine*, vol. 48, pp. 1389-1404, 2018.

**L. C. Strotz et al.,** Metabolic rates, climate and macroevolution: A case study using neogene molluscs, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 285, 2018.1292, 2018.

**J. C. Selinger et al.,** Humans can continuously optimize energetic cost during walking, *Current Biology*, vol. 25, pp. 2452-2456, 2015.

**M. Den Hoed et al.,** Heritability of objectively assessed daily physical activity and sedentary behavior, *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 98, pp. 1317-1325, 2013.

# LA TÊTE AU CARRÉ

MATHIEU VIDARD

14H / 15H



DE LA SCIENCE  
DES DÉCOUVERTES  
DE LA CURIOSITÉ

EN PARTENARIAT AVEC

**Cerveau  
& Psycho**



INTERVENEZ

ABONNEZ-VOUS AU PODCAST   
DE L'ÉMISSION

PSYCHOLOGIE SOCIALE

# Qu'est-ce que la mémoire collective ?



## LA RÉPONSE DE ASTRID ERLI

*Professeure de cultures et littératures anglophones,  
fondatrice de la plateforme des études sur la mémoire de l'université de Francfort.*

**C**hacun de nous, s'il était déjà né et suffisamment âgé, se rappelle où il se trouvait le 11 septembre 2001. Nous avons encore en tête les images des attaques du World Trade Center. Elles font partie de notre mémoire collective. Mais qu'est-ce qui distingue un souvenir individuel de celui d'un groupe de personnes ?

Au début du xx<sup>e</sup> siècle, le sociologue Maurice Halbwachs a surpris tous ses collègues avec une thèse surprenante : selon lui il n'existerait tout simplement pas de souvenir strictement personnel. Ceux-ci seraient toujours influencés par notre entourage et par le contexte social environnant, comme Halbwachs l'explique dans son premier écrit de 1925 sur la mémoire collective.

Les chercheurs ont ensuite trouvé des indices multiples montrant que, au-delà de notre vécu individuel, de très nombreuses autres informations forment le contenu de nos souvenirs. De vieilles photos, des histoires racontées par les parents... Même les vétérans de guerre mélangent leurs expériences personnelles avec les histoires de leurs camarades, voire avec des scènes de films.

Le cadre social défini par Halbwachs repose sur deux éléments : notre entourage, qui nous aide à nous remémorer les événements et qui leur donnent forme, et les éléments de notre cadre de vie et de notre milieu social. Ces

derniers nous aident à organiser la matière première de nos souvenirs en un récit qui a un sens dans ce contexte donné. Selon Halbwachs, la mémoire collective est un répertoire de narrations sur le passé, que partagent les membres d'un groupe – que ce soit la

Dans de nombreux cas il arrive que les individus interprètent les détails de ces narrations de façon différente.

### LA MÉMOIRE DE L'HOLOCAUSTE

Mes collègues et moi-même essayons de comprendre comment de telles narrations se répandent – par exemple entre différents groupes sociaux en Europe ou de par le monde. Cette propagation emprunte le canal des médias ou les contacts directs entre personnes. De tels échanges sur le passé peuvent stimuler l'empathie et la solidarité, ce qu'ont montré les sociologues Daniel Levy et Natan Sznaider à propos de l'Holocauste : il a conduit globalement à des discours sur les droits de l'homme et fait en sorte que l'on parle ouvertement des génocides dans de nombreux pays, par exemple au Rwanda. De ce fait, le récit sur le génocide juif n'appartient à personne en propre, il est partagé par tous.

De tels souvenirs, qui sont partagés au-delà des frontières et des cultures, sont alors décrits par les spécialistes comme des « paradigmes itinérants ». Notre monde globalisé, avec ses nombreuses cultures migrantes, est alors caractérisé par une pluralité de mémoires collectives. Ce qui donne naissance à des mémoires transculturelles, partagées par de nombreuses cultures, comme c'est le cas du récit des tours jumelles, ou des attentats de 2015 à Paris. ●



**La mémoire collective est un répertoire de narrations sur le passé, partagées dans un groupe.**

famille, une communauté religieuse ou une nation. Le sociologue souligne qu'il faut éviter de confondre de tels souvenirs communs avec l'histoire au sens scientifique. Car ils ne reflètent pas le passé de manière complète ni fidèle. Ils représentent des images ou des concepts qui sont pertinents pour la représentation du groupe à un moment donné.



## Bibliographie

---

A. Erll, Travelling memory, *Parallax*, vol. 7, pp. 4-18, 2011.

M. Halbwachs, *Les Cadres sociaux de la mémoire*, Alcan, 1925.

---



Les tours jumelles ne sont plus là, mais leur mémoire collective a fait le tour du monde en s'implantant dans des milliards de cerveaux... connectés. Le montage optique réalisé par la ville de New York illustre bien cette immatérialité persistante.



# L'enfant qui voulait flirter avec la mort





## GRÉGORY MICHEL

*Professeur de psychopathologie et de psychologie clinique à l'université de Bordeaux, psychologue et psychothérapeute en cabinet libéral.*

Chétif et anxieux, Lucas, jeune adolescent, aime les sensations fortes. Une de celles qui lui permettent de défier la mort et de montrer ce dont il est capable : le jeu du foulard.

### EN BREF

- Après sa rentrée en 5<sup>e</sup>, Lucas change brutalement de comportement et ne réussit plus à l'école.
- Sa mère découvre des mégots de cannabis, ainsi qu'une ceinture de peignoir sous son matelas...
- En consultation, Lucas avoue qu'il aime les sensations fortes et pratique le jeu du foulard depuis la rentrée. Cela lui permet de se sentir « exister » et le rassure.
- Une psychothérapie axée sur l'estime de soi et l'anxiété l'aide à se libérer de ce jeu potentiellement mortel.

**C**'était il y a un an. Je me souviens de cette maman qui m'appelle pour me demander de rencontrer rapidement son fils Lucas. Très inquiète, elle me confie qu'il a complètement changé de comportement ces derniers temps, que ses résultats scolaires sont en chute libre depuis la rentrée en 5<sup>e</sup> et qu'elle a découvert non seulement des mégots de joints de cannabis, mais surtout la ceinture de sa sortie-de-bain sous le matelas de son lit...

Nous prenons rendez-vous. Quelques jours après, Lucas et sa mère se présentent dans ma salle d'attente. C'est un jeune homme plutôt fluet mais décontracté, souriant et très à l'aise, qui se présente à moi. Sa doudoune débardeur sur son sweat à capuche et, autour du cou, un chèche lui confèrent une allure à la fois sportive et BCBG. Son sac de marque en bandoulière parachève une identité *casual chic*. Sa maman m'informe que son père est retenu pour son travail et qu'il arrivera avec quelques minutes de retard... Nous commençons donc sans lui.

Lucas et sa mère me suivent dans le cabinet et s'installent l'un à côté de l'autre. Le garçon attend que sa mère prenne la parole : « Comme je vous l'ai dit au téléphone, nous souhaitons que Lucas puisse vous parler car son père et moi-même avons noté plusieurs changements de comportement depuis la rentrée... » Le garçon se ●●

- contente d'écouter, partagé entre désinvolture et attention bienveillante. Sur le motif de la consultation, tout le monde est d'accord. Le jeune homme acquiesce sur le volet scolaire, en reconnaissant qu'effectivement, il se sent moins motivé depuis la rentrée. Mais sur les changements de comportement, il se montre moins conciliant. Non, d'après lui, il n'est pas vraiment différent.

### DES PARENTS INQUIETS, UN ENFANT SEREIN !

Alors sa maman révèle qu'elle a découvert sous les marches de l'escalier dans l'entrée de la maison quelques mégots de joints... À ce moment-là, on frappe à la porte. C'est le père qui entre. L'atmosphère est tendue: le papa ne sachant pas ce qui vient d'être dit perçoit un certain malaise, sans le comprendre. Très grand, d'allure sportive, assez charismatique, il exerce un emploi avec beaucoup de responsabilités en tant que manager dans une grosse entreprise internationale. Il confirme les propos de sa femme, en concédant que c'est davantage madame qui s'occupe de la scolarité des enfants. Lucas a en effet une sœur, Flora, âgée de 9 ans, qui ne présente aucune difficulté en CM2. Quant à la maman, elle travaille au service de ressources humaines d'une entreprise.

Puis, rapidement, la mère qualifie son fils de garçon très sensible, qui a souvent besoin d'être rassuré. Le père, lui, insiste plutôt sur son côté casse-cou: «Il a toujours grimpé partout quand il était petit, sur les tables dans la maison, dans les arbres... Lorsque nous vivions en appartement, il fallait toujours vérifier que les fenêtres étaient bien fermées, car il voulait toujours regarder dehors, et ma femme l'a surpris plusieurs fois à prendre une chaise pour se pencher dans le vide. Il nous a toujours semblé imprudent, mais ne s'est jamais blessé gravement.» Lucas écoute, ému, les propos de son père le concernant. Mais sa maman reprend la parole pour évoquer les dires de ses enseignants: «Sa professeure principale et son professeur de mathématique m'ont dit que Lucas travaillait moins depuis quelques semaines, qu'il semblait moins attentif et parfois "ailleurs". C'est assez surprenant, car notre fils a toujours été consciencieux. Or il se montre maintenant plus négligent dans son travail.» Lucas reste en retrait. Malgré mes sollicitations, ne répond que de façon très circonspecte et monosyllabique. Il semble surtout attentif et extrêmement soucieux du discours et des inquiétudes de ses parents.

Ensemble, nous reprenons alors l'histoire familiale. À la naissance, Lucas avait un petit poids. La grossesse avait été difficile, sa maman ayant dû être hospitalisée à partir du sixième mois pour un retard de croissance *in utero* de son fils

avec un risque de prématurité. L'accouchement s'est déroulé par césarienne, un mois avant terme. À la suite de cela, Lucas a suivi un développement psychomoteur normal, et ses parents ne se rappellent aucun événement négatif, qu'il s'agisse de traumatismes physiques ou psychologiques dans l'enfance. Le jeune garçon apprend à marcher et à parler normalement. Mais sa mère précise: «Comme il n'était pas bien grand pour son âge, on a envisagé un traitement à un moment donné. Mais finalement l'endocrinologue ne l'a pas jugé nécessaire.» Lucas a en effet un petit gabarit, mais, selon les pronostics médicaux, il devrait atteindre entre 1,65 à 1,70 mètre à l'âge adulte.

### LUCAS, UN VRAI CASSE-COU

Durant sa scolarité, le garçon ne rencontre aucune difficulté et aucun retard dans ses apprentissages. Il est bon élève, aux dires de son père. Pour sa mère, toutefois, il est souvent anxieux, timide, parfois en retrait en classe. Alors qu'aussitôt franchies les barrières de l'école, le garçon est sociable, dynamique, voire agité et casse-cou! La maman ajoute: «Je me suis même demandé dernièrement s'il n'était pas hyperactif.» Comme je lui demande pourquoi, elle me répond qu'il a toujours aimé bouger et recherchait surtout les sports d'extérieurs avec ses copains: «Il faisait beaucoup d'acrobaties avec son vélo et n'avait pas peur de sauter du plus haut plongeur à la piscine, alors qu'il était le plus petit.»

Le père reprend cette idée en la précisant: «Je ne sais pas si c'est de l'hyperactivité, mais on a toujours aimé le sport dans la famille. Quand j'étais plus jeune, j'ai fait des sports à sensations, comme le parapente, et surtout le surf, que je continue de pratiquer. Et depuis quelques années, je me suis mis au *trail*, une course dans la nature, sur des sentiers, ainsi qu'à l'*ultra-trail*, et, plus récemment, au triathlon. Peut-être que Lucas a aussi ça en lui...» Le jeune garçon, qui reste étonnamment en retrait, prend soudainement la parole et dit avec admiration: «Mon père veut même s'entraîner pour l'*ironman* (3,8 kilomètres à la nage, 42 kilomètres de course à pied et 180 kilomètres à vélo). Vous savez ce que c'est? C'est le triathlon le plus difficile au monde.»

Il est alors temps que je m'entretienne seul avec Lucas. Une fois ses parents sortis, je lui demande ce qu'il pense de tout ce qu'il vient d'entendre. Il semble détendu, voire soulagé: «Finalement, c'est à cause du cannabis que je suis ici?» Et je rétorque: «Penses-tu que ce soit l'unique raison?» «— Et bien, c'est ce qu'a dit ma mère. C'est vrai qu'il y a aussi les cours au collège... En fait, c'est étonnant, car mes parents sont là tous les

### Sur le Web

**Le Ministère de l'éducation nationale** s'est attaché à mieux accompagner les actions à mettre en œuvre dans les établissements pour lutter contre la pratique des jeux dangereux, en publiant l'ouvrage *Jeux dangereux et pratiques violentes: prévenir, intervenir, agir*: [http://cache.media.education.gouv.fr/file/aout2016/79/3/jeux-dangereux-pratiques-violentes-2011\\_651793.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/aout2016/79/3/jeux-dangereux-pratiques-violentes-2011_651793.pdf)

**Site de l'association Jeu du foulard - APEAS** (Accompagner, prévenir, éduquer, agir, sauver): <https://jeudufoulard.com/>

**Enquête Ipsos/APEAS sur la pratique du jeu du foulard, 2007**: [www.jeudufoulard.com/html-fr/ipsos\\_00.html](http://www.jeudufoulard.com/html-fr/ipsos_00.html)

**Enquête TNS-Sofres, Jeux dangereux en milieu scolaire et extra-scolaire: le point de vue des parents, la pratique des enfants, 2007**: [www.tns-healthcare.fr/fichiers/etudes/00000066.pdf](http://www.tns-healthcare.fr/fichiers/etudes/00000066.pdf)

deux, alors que c'est rare que mon père puisse se libérer de son travail; il travaille beaucoup vous savez. – Et donc? – Et bien, je ne sais pas, ils pensent que j'ai peut-être un sérieux problème.»

Au moment où Lucas prononce cette phrase, il présente une sorte de dysmimie, des expressions et des mimiques du visage inadaptées ou en contradiction avec ce qu'il dit ou ce qu'il vit réellement. Par exemple, le jeune adolescent sourit largement alors qu'il suggère que ses parents sont inquiets pour lui (il devrait donc sembler triste). Cela révèle un malaise psychique lié à une discordance entre ce qu'il souhaite montrer de lui et ce qu'il ressent vraiment au fond de lui. Il tente ensuite de banaliser ce qu'il vient de dire, et je comprends alors que la tentative de dissimulation n'en est que plus évidente. Je décide donc de saisir ce moment de déstabilisation pour lui demander s'il a d'autres choses importantes à me raconter. Évidemment, j'ai en tête ce que sa maman m'a rapporté au téléphone concernant cette ceinture de sortie-de-bain dissimulée sous le matelas de son lit...

#### LE JEU DU FOULARD

Mais Lucas ne dit rien. J'aborde donc explicitement le sujet. Bien que très embarrassé et surpris, le garçon ne tente pas de dissimuler ce fait. Puis il ajoute qu'il a déjà joué à ce que ses copains appellent le «jeu du foulard»: «En début d'année, mon copain Édouard nous a parlé de plusieurs jeux qu'il avait vus sur Internet. Certains pouvaient faire peur et provoquer de «drôles» de sensations.» Lucas a commencé à jouer au collège avec son groupe d'amis: «La première fois, nous étions derrière le gymnase. Édouard, Romain, Aristide et moi. Édouard avait vu des vidéos dont certaines se déroulaient aux États-Unis. Il fallait serrer le cou de son copain pour empêcher l'air de passer. Nous avions tous peur, car cela ressemblait à un étranglement.» Mais les quatre



auraient déjà joué au jeu du foulard. L'objectif: s'étrangler jusqu'à l'évanouissement pour éprouver des hallucinations.

“

**Il fallait serrer le cou de notre copain jusqu'à ce qu'il s'évanouisse. Nous avons tous peur, mais nous avons tous tenté l'expérience.**

adolescents dépassent alors leur peur et tentent cette pratique extrêmement risquée: deux d'entre eux, dont Lucas, ne ressentent rien, alors que les deux autres éprouvent des sensations bizarres. C'est alors le début d'une pratique répétée. Aujourd'hui, cela dure depuis plus de trois mois.

#### À LA RECHERCHE DE SENSATIONS FORTES

L'examen psychologique que je décide ensuite de pratiquer avec Lucas s'inscrit dans une démarche holistique, du grec *holos* signifiant entier. Le holisme est un néologisme qui définit l'être humain dans sa globalité, et l'approche holistique en psychopathologie est intégrative, car elle prend en charge les dimensions affective, psychique, biologique, génétique, mentale, familiale et sociale du patient. Il s'agit d'une technique centrée sur la personne, dans laquelle on tient également compte des aspects contextuels de la relation entre soignant et soigné. Ainsi, assez simplement, Lucas me rapporte son goût pour les activités à risques: «Mon père a raison, j'ai toujours adoré grimper aux arbres, faire des cascades avec mes copains... En fait, on m'a toujours dit que j'étais un casse-cou.»

Son attrait pour le danger semble avoir nourri diverses conduites à risques. Par exemple, le jeune adolescent me raconte que, chez son copain Édouard, ils montent souvent tous les deux sur le toit de l'appartement par le velux de sa chambre: «On aime bien se balader sur les toits.» De façon impertinente, il ajoute que lui et ses amis aiment faire ce qui est interdit et donc souvent ce qui est dangereux. En évoquant ses conduites de consommation, avec une certaine jubilation, il m'explique qu'il a essayé en CM1 de fumer du tabac, puis en 6<sup>e</sup> du cannabis, et qu'il a déjà eu quelques expériences d'ivresse alcoolique cette année avec ses copains. Quant aux joints, retrouvés par sa mère, il ne les a pas fumés seul... C'était avec ses amis, en l'absence de ses parents.

D'ailleurs, je constate que ses conduites de consommation sont soit des essais, soit des excès, mais jamais régulières. Ce qui explique toutes ses conduites à risques: l'objectif est de se procurer des sensations fortes. Il le dit lui-même: «Ce que je recherche, c'est l'adrénaline.» Et donc, l'intensité des sensations nouvelles plus que le plaisir lié à l'activité elle-même.

Lucas présente une personnalité de «recherche de sensations». Un profil décrit dès 1964 par le psychologue américain Marvin Zuckerman (1928-2018). Le tempérament de recherche de sensations, qui repose en partie sur des bases biologiques, correspond à un besoin d'expériences et de sensations variées, complexes, pouvant conduire le sujet à s'engager dans des conduites de désinhibition, ainsi



## AUX FRONTIÈRES DE LA MORT : QUAND LE CERVEAU MANQUE D'OXYGÈNE

**L**e jeu pratiqué par Lucas est un jeu de non-oxygénation, connu sous plusieurs noms : trente secondes de bonheur, jeu des poumons, rêve indien, rêve bleu, etc., le terme le plus célèbre étant le jeu du foulard. Il existe deux types de jeux de non-oxygénation : les jeux avec strangulation ou compression, comme le jeu du foulard, et les jeux avec apnée prolongée, comme le jeu de la tomate (il s'agit de serrer les poings très fort et de retenir sa respiration en même temps pendant dix à quinze secondes pour devenir tout rouge et tomber dans les pommes). Tous conduisent à un manque d'oxygène dans le cerveau (nommée hypoxie), voire à une anoxie cérébrale (une hypoxie prolongée).

**D'où une suffocation, une asphyxie ou encore un évanouissement.** Dans les jeux de strangulation ou compression, on retrouve une constriction du cou, soit par compression à l'aide des pouces ou des mains, soit par strangulation à l'aide de différents liens (des écharpes, foulards, ceintures...) ou par pendaison. Ces jeux se pratiquent le plus souvent avec le concours d'un tiers, mais aussi seul par autostrangulation. L'occlusion des carotides et des veines jugulaires liée à la constriction provoque un arrêt de la circulation sanguine responsable de l'hypoxie.

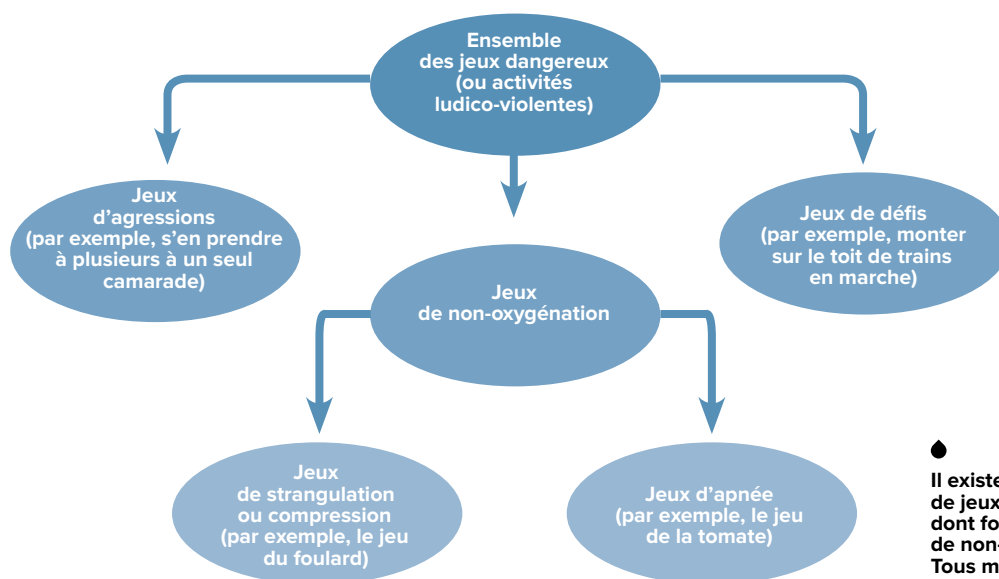
Pour les jeux avec apnée, il s'agit de réaliser une manœuvre dite de Valsalva prolongée à glotte fermée : cela consiste à inspirer profondément, à obstruer la glotte avec la base de la langue, puis à « pousser » en faisant un effort musculaire expiratoire, de façon à provoquer une hyperpression dans le thorax et l'abdomen. Dans ce type de jeux, l'arrêt respiratoire entraîne un arrêt de l'apport en oxygène dans le sang. D'où une hypoxie qui, associée à une rétention du dioxyde de

carbone, entraîne une augmentation significative de la teneur en dioxyde de carbone dans le sang (ou hypercapnie) responsable d'une souffrance cérébrale.

### D'ABORD EN GROUPE, AVEC LES AMIS, PUIS SEUL

Comment ces jeux se pratiquent-ils ? Dans la phase d'initiation, en général, les jeunes sont plusieurs, dans la cour de récréation ou les toilettes du collège, à l'abri du regard des adultes. La plupart du temps, il n'existe pas de rôle défini : l'étrangleur devient l'étranglé. Cependant, certains adolescents rapportent avoir joué sous la contrainte. On note également que les jeux de non-oxygénation sont souvent pratiqués après une hyperventilation obtenue par quelques flexions rapides des genoux et de grandes inspirations. Dans tous les cas, après l'hypoxie suite à la compression des carotides ou l'apnée, le jeune dit éprouver des hallucinations (décollement du sol, visions colorées...), perd connaissance et présente parfois des convulsions. C'est le moment où ses camarades doivent souvent le réveiller brutalement, et peuvent être pris de panique si le « joueur » ne rouvre pas rapidement les yeux. On définit quatre étapes d'un point de vue clinique : sensation de chaleur à la tête, bourdonnements, sifflements et éblouissements ; puis une perte de conscience complète et souvent convulsive ; ensuite, une mort apparente avec arrêt des mouvements respiratoires ; et enfin, parfois, une mort réelle. Notons que le risque de décès est d'autant plus grand que le jeune reproduit ce jeu seul, à son domicile : comme il est seul, personne ne peut le réveiller...

Quelles sont les conséquences physiques et cognitives des jeux de non-oxygénation ? La plupart sont surtout liées à l'hypoxie, car il existe



● Il existe plusieurs types de jeux dangereux, dont font partie les jeux de non-oxygénation. Tous mettent en péril la vie des pratiquants.



## Le 22 février 2018, Tom, 11 ans, est décédé après avoir joué au jeu du foulard seul à l'aide de sa ceinture de karaté. Ses parents ont découvert que l'enfant avait consulté des sites où des ados se lançaient des défis...

rarement de lésions liées à l'étranglement. En effet, dans la majorité des cas, il n'y a pas de pendaison complète (c'est-à-dire pas de perte de contact avec le sol et donc pas de fracture cervicale). Si la strangulation ou l'apnée est de courte durée, elle conduit souvent à une brève perte de connaissance sans conséquence. En revanche, si elle se prolonge, elle peut provoquer une souffrance neuronale, réversible dans un premier temps, et se traduisant par des troubles de la conscience (un coma léger ou modéré) et parfois des convulsions. Mais si la strangulation se prolonge plus de trois à cinq minutes, l'anoxie engendre en général une souffrance neuronale irréversible, et donc un coma profond avec des troubles cardiaques intenses, voire la mort. Dans les cas les plus graves, les séquelles des lésions cérébrales irréversibles sont à l'origine de déficits moteurs (paralysie, paraplégie, quadriplégie) ou sensoriels (surdité, cécité), voire d'une encéphalopathie, une grave atteinte du cerveau. Sur le plan cognitif, les symptômes post-anoxiques (dus à une privation prolongée d'oxygène) sont nombreux et variables selon la durée de l'anoxie : lenteur cognitive, ralentissement dans le traitement de l'information, difficultés attentionnelles, de mémorisation et de concentration, céphalées intenses, amnésies, tendance à la somnolence. D'où des difficultés sur le plan scolaire. Bien que l'on manque de recul pour évaluer les conséquences délétères sur le long terme, certaines études ont montré qu'après une perte de connaissance temporaire suivie d'une phase de récupération de quelques jours à quelques semaines, certains troubles cognitifs apparaissent parfois, notamment au niveau de la mémoire (le système limbique et l'hippocampe étant particulièrement vulnérables). Ils se traduisent aussi par des mouvements anormaux et involontaires, pouvant affecter toutes les parties du corps, et dus à des lésions des noyaux gris centraux dans le système limbique. En pratiquant intensément et régulièrement le jeu du foulard, le jeune risque aussi de développer une forme de dépendance comportementale qui le pousse à rechercher de plus en plus souvent ces sensations par le biais de l'auto asphyxie, surtout si les sensations vécues ne correspondent pas à celles rapportées par les pairs. En outre, différentes études ont montré que certains adolescents à tendance dépressive trouvent dans ces jeux un moyen de réguler leur humeur négative par des sensations plaisantes, dont ils deviennent parfois dépendants au point de les reproduire souvent, même seuls.

## COMMENT RECONNAÎTRE UN ADO QUI JOUE ?

**E**n mai 2007, une enquête Ipsos sur la connaissance du jeu du foulard, menée auprès de plus de 1000 personnes âgées de plus de 15 ans, a révélé que 91% des participants ont entendu parler de ce jeu, et 4% d'entre eux y ont participé. Une autre étude TNS-Sofres, menée entre le 27 juillet et le 3 août 2007, a interrogé 489 enfants âgés de 7 à 17 ans représentatifs de la population française : 84% des jeunes interrogés connaissent au moins un jeu dangereux ; 12% y avaient déjà participé ; 26% s'étaient déjà vus proposer un jeu dangereux.

La majorité des pratiquants sont collégiens, principalement en début de cursus, en 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup>. Néanmoins, de nombreux témoignages décrivent aussi la pratique de ces jeux en école élémentaire et en maternelle. L'ampleur de ce phénomène est très difficile à évaluer puisque ce type de jeu se déroule hors du contrôle des adultes, et ses conséquences sont souvent interprétées comme des accidents, les décès étant généralement assimilés à des suicides par pendaison. Toutefois, d'après certaines études nationales et internationales menées au collège, la proportion des élèves ayant déjà participé à ces jeux varie entre 7 et 11%, les garçons étant plus concernés que les filles (et les décès touchant surtout les garçons).

### Les signaux et changements de comportement qui doivent alerter :

- Présence de traces rouges autour du cou.
- Joues rouges (taches de purpura de très petite dimension), rougeurs dans les yeux (hémorragies intraoculaires).
- Violents maux de tête à répétition.
- Troubles visuels passagers (mouches volantes, vision floue...).
- Bourdonnements d'oreilles, sifflements.
- Fatigue.
- Défaut de concentration, oublis, absences brèves, déficit récent de la mémoire.
- Découverte d'un foulard, d'une écharpe, d'une corde, d'une ceinture, ou d'un lien quelconque, que l'enfant garde sur lui en permanence ou qui traîne sans raison auprès de lui.
- Agressivité soudaine, violence verbale ou physique.
- Isolement, repli sur soi.
- Questions posées par le jeune sur les effets, les sensations et les risques de la strangulation.

- que des activités physiques et sociales risquées. Selon Zuckerman, l'amateur de sensations aurait tendance à fonctionner de façon à maintenir un «niveau maximum de stimulation». Un peu plus tard, Zuckerman précisa ce concept en parlant d'un «niveau maximum d'activité du système dopaminergique», la dopamine étant un neurotransmetteur essentiel au fonctionnement du circuit cérébral de la récompense et du plaisir. Selon cette théorie, les amateurs de sensations auraient une activité cérébrale du système dopaminergique faible et seraient à la recherche de substances ou de comportements qui augmenteraient cette activité.

Je décide donc de faire passer à Lucas l'échelle de recherche de sensations pour adolescents (*Sensation Seeking Scale Adolescent*), que mon équipe et moi-même avons adaptée en 1999. À ce test, Lucas obtient des scores très élevés dans les trois dimensions : la désinhibition, la recherche de danger et d'aventures, et le non-conformisme. Ainsi, le jeune adolescent présente une personnalité particulièrement encline à rechercher des stimulations à travers des conduites à risques, qui transgressent les règles. Cela soulève une autre question, au-delà de celle de sa personnalité, sur la valorisation du danger. Un point à mettre en relation avec la vision idéalisée que Lucas a de son père. En effet, déjà, lors du premier entretien, le garçon a exprimé sa fierté pour son papa, mais aussi un certain sentiment d'infériorité : « Mon père réussit tout ce qu'il fait. Il se lance dans le triathlon *ironman*, mais à son travail aussi, il réussit tout. » Ce père, ce modèle, est d'autant plus inaccessible pour Lucas qu'il est souvent absent, tant il est accaparé par son travail et ses challenges sportifs. Avec regret, le jeune garçon ajoute qu'il partage finalement assez peu de choses avec son papa.

### UN COMPLEXE D'INFÉRIORITÉ

Vis-à-vis de sa petite sœur, Lucas nourrit également une sorte de complexe d'infériorité. Paradoxalement, il la considère comme un modèle à suivre. Une jalousie palpable : « Mes parents disent toujours que Flora est brillante et que je devrais prendre exemple sur elle. Et vraiment, ça m'énerve... » Ces enjeux dans la famille ne sont pas sans conséquence sur le plan identitaire. Lucas rapporte être parfois un peu perdu, incompris et surtout insuffisamment reconnu. L'évaluation psychologique met ainsi en évidence des symptômes anxieux et dépressifs, associés à une forte dévalorisation de soi.

Ces éléments permettent aussi de comprendre pourquoi Lucas pratique le jeu du foulard. Sans être profondément déprimé ni suicidaire, le jeune adolescent est en proie à des questionnements et



## La mort est utilisée comme un moyen de restaurer un sentiment d'identité défaillant.

des doutes existentiels qui l'incitent à chercher des réponses dans des conduites comportant des risques mortels... En écoutant ce que Lucas me raconte, je remarque les quatre étapes de la pratique des jeux de non-oxygénation. Tout d'abord, il me dit : « Ce que nous recherchons avec mes amis, c'est le danger. Nous savons que c'est risqué, ça nous fait peur, mais nous voulons nous tester. » La première étape est donc la prise de risque. Ensuite, il s'agit de vivre une sensation intense : « Avant de se faire étrangler, nous faisons plusieurs flexions. Nous avons vu que cela augmente les sensations. La première fois, je n'ai rien ressenti, alors que certains de mes copains ont eu l'impression d'avoir la tête qui tournait, de décoller du sol... » La deuxième étape est donc la recherche de sensations.

### VAINCRE LA MORT

Puis vient la troisième étape, la perte de conscience : « Quand je me suis évanoui la première fois, je suis tombé dans les bras de mes copains qui m'ont retenu. Mais dans ma chambre, seul, je fais attention à ne pas me faire mal... Ça fait très peur, car mes amis ne sont pas là pour me retenir. » Il s'agit donc de faire l'expérience de sa propre disparition. Au cours d'un instant, le jeune se sent disparaître, s'extirpe du monde extérieur, celui des contraintes et des difficultés. Cette étape ressemble aux conduites d'ivresse au cours desquelles certains adolescents cherchent à s'oublier momentanément. Ce moment est d'autant plus intense que c'est le jeune lui-même qui se met en situation de perte de conscience, de disparition symbolique.

Enfin, quatrième étape : le réveil. Une situation souvent très désagréable, car elle s'accompagne de douleurs diverses, par exemple le « rush » ressenti lorsque la circulation sanguine reprend son cours normal : « Une fois, Aristide a mis plus de temps à se réveiller. Nous avons dû le secouer et lui donner des gifles. Nous avons eu très peur. »

Ce réveil, une sorte de renaissance, est l'occasion pour le jeune de ressentir un sentiment d'omnipotence, comme s'il avait finalement surmonté une épreuve potentiellement mortelle.

Aussi, avec ce type de jeu, l'adolescent prouve sa propre existence en survivant à un traumatisme provoqué. Lucas ajoute : « C'est bizarre, car, en me réveillant, je me sens vraiment bien. » Ici, la mort n'est pas recherchée. Au contraire, elle est instrumentalisée : pour le jeune adolescent, elle est un moyen de se sentir exister et donc de restaurer son sentiment d'identité défaillant, lié au fait qu'il se sent souvent incompris et insuffisamment reconnu. Autres facteurs psychologiques associés aux jeux de non-oxygénation : des symptômes dépressifs davantage présents chez les pratiquants de l'autostrangulation que chez les non-joueurs. Nous l'avons d'ailleurs confirmé en 2019 lors d'une étude réalisée auprès de 1 771 élèves âgés de 10 à 15 ans.

### UNE ADDICTION AU DANGER ?

Quelles sont les conséquences du jeu du foulard ? La pratique de Lucas s'est renforcée. Au début, il jouait en groupe avec ses copains, puis très vite, il s'y est mis seul chez lui en utilisant la ceinture de son peignoir : « Au début, j'ai joué environ une ou deux fois par semaine. Mais depuis quelque temps, c'est plusieurs fois par jour. » Ce type de comportement pourrait être rattaché au concept d'addiction au danger que nous avons identifié en 2010 auprès de jeunes preneurs de risques. À cela, s'ajoute une sorte de stratégie autothérapeutique pour que Lucas contrebalance ses émotions négatives : « Parfois, je jouais quand j'étais angoissé ou stressé. Je planais et j'étais bien au réveil. » C'est pourquoi Lucas semble donc sombrer dans une forme d'addiction à ce jeu. J'ai également noté que le garçon, lors du premier entretien, n'avait pas quitté son chèche : il m'avoue alors qu'ayant des traces de strangulations et de compressions digitales autour du cou, il utilise son foulard pour les masquer.

Autre effet de cette pratique : le jeune adolescent évoque un épisode où, quelques semaines auparavant, après avoir joué au jeu du foulard avec ses copains à la pause déjeuner, il s'est senti très mal en classe. Il a souffert de violents maux de tête, de bourdonnements d'oreilles, sa vision s'est brouillée et il a dû se rendre en urgence à l'infirmerie... L'infirmière lui a fait également remarquer qu'il avait les yeux rouges, ainsi que de petites taches rouges (de purpura) sur le visage. Ainsi, plus largement, Lucas reconnaît que depuis qu'il pratique les jeux de non-oxygénation, il souffre davantage de maux de tête, ainsi que des

troubles de l'attention et de la concentration. Un ralentissement du traitement cérébral de l'information sans doute responsable de la baisse significative de ses résultats scolaires...

Chez Lucas, cette tendance à se mettre en danger a de quoi inquiéter. Deux causes à cela : son tempérament, avec un profil de recherche de sensations (ce qui correspond à une vulnérabilité psychobiologique), et ses enjeux identitaires liés à son environnement, notamment à son cercle familial. Le jeune adolescent ne se sent pas suffisamment reconnu ni valorisé et tend à se disqualifier vis-à-vis de sa sœur. De même, l'idéal paternel semble si éloigné qu'il s'impose des défis (conduites à risque mortel) pour se sentir à la hauteur de ce que son père pourrait attendre de lui. Il dit même : « J'aime relever des défis, d'autant que souvent, on ne m'en croit pas capable car je suis plus petit que les autres. » Lucas utilise ainsi les jeux de non-oxygénation pour se « renarcissiser » (restaurer l'estime de lui-même), mais aussi pour mettre à distance le stress et l'anxiété... Il est donc important d'agir auprès du garçon et de sa famille, d'autant qu'un fonctionnement relevant de l'addiction semble s'installer.

### PRATIQUER UN SPORT À SENSATIONS, EN ÉTANT BIEN ENCADRÉ

La prise en charge que je propose comprend plusieurs aspects. D'abord, le plus urgent, c'est de stopper la pratique des jeux de non-oxygénation. J'explique brièvement à Lucas les risques réels de ces jeux et les enjeux : par exemple, l'adolescent sera considéré comme entièrement responsable si jamais un accident grave arrive à l'un de ses amis. Cette intervention est très efficace. Ensuite, je mets en place une psychothérapie fondée sur les enjeux narcissiques, les conduites à risques et l'estime de soi. Compte tenu de l'environnement familial, je réalise plusieurs entretiens familiaux avec Lucas et ses parents. L'objectif est de rassurer le jeune adolescent non seulement sur sa place dans la famille, mais aussi sur son besoin, presque inné, de stimulations et de sensations fortes qui peut l'amener à prendre des risques. Alors je demande à Lucas de trouver une activité sportive encadrée par des adultes dans un club ; le jeune adolescent s'inscrit à l'escalade, ainsi qu'au surf, qu'il va même pratiquer avec son père le week-end.

Un an après, Lucas va très bien. Il est en 4<sup>e</sup> aujourd'hui et a de nouveau de bons résultats. Il ne souffre plus de troubles cognitifs et ne consomme plus de drogues. Il n'est plus suivi en psychothérapie. Il pratique toujours l'escalade et le surf, toujours avec son papa, mais également avec ses copains ! ●

### Bibliographie

**G. Michel et al.**, Adolescent mental health and the choking game, *Pediatrics*, vol. 143, e20173963, 2019.

**G. Michel**, Les conduites à risques chez l'enfant et l'adolescent : l'exemple des jeux dangereux et violents, *La Revue du praticien – Médecine générale*, tome XXIII, vol. 822, mai 2009.

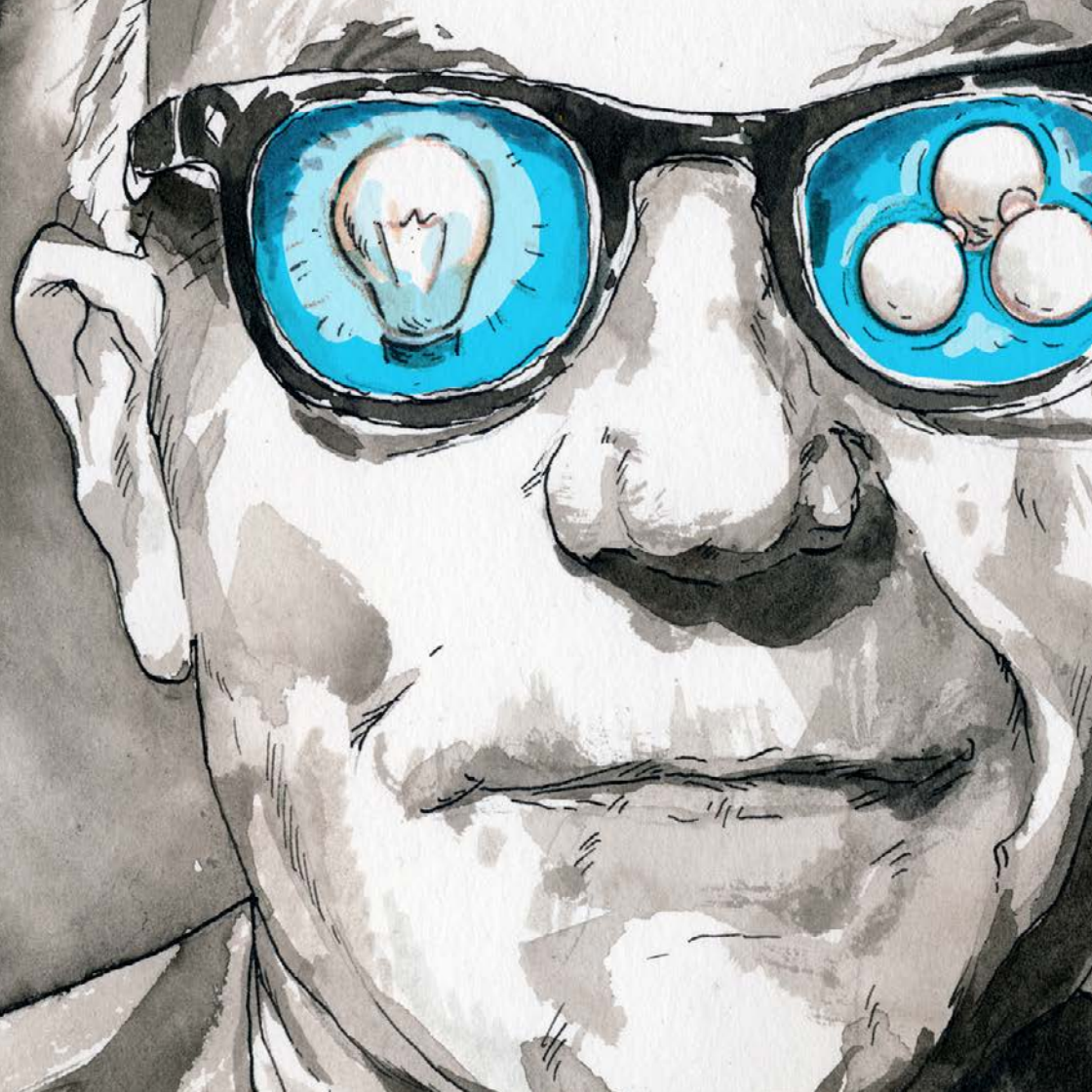
**T. A. Andrew et al.**, Update on "The choking game", *The Journal of Pediatrics*, vol. 155, pp. 777-780, 2009.

**G. Michel**, Les jeux dangereux et violents chez l'enfant et l'adolescent : l'exemple des jeux d'agression et de non-oxygénation, *Journal de pédiatrie et de puériculture*, vol. XIX, issue 8, pp. 304-312, 2006.

**D. Le et A. J. Macnab**, Self strangulation by hanging from cloth towel dispensers in Canadian schools, *Injury Prevention*, vol. 7, pp. 231-233, 2001.

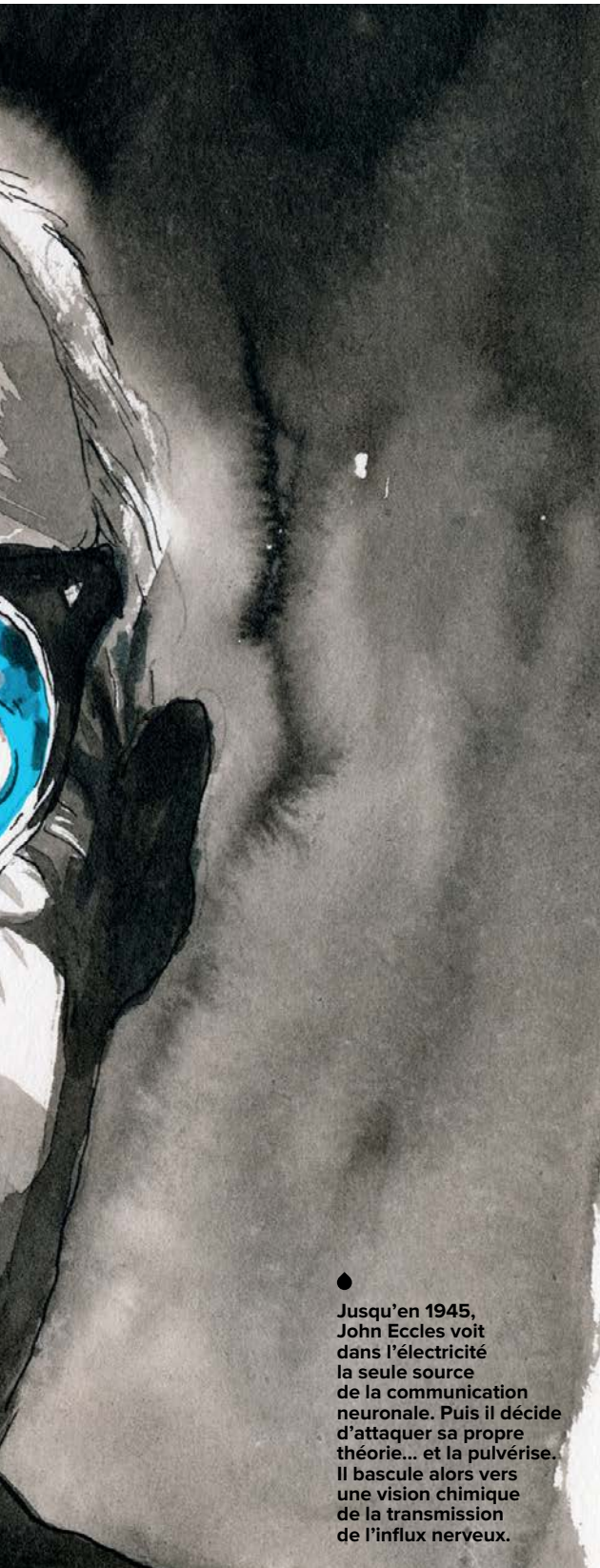


# La volte-face du professeur Eccles



© Illustrations de Lison Bernet





◆ Jusqu'en 1945, John Eccles voit dans l'électricité la seule source de la communication neuronale. Puis il décide d'attaquer sa propre théorie... et la pulvérise. Il bascule alors vers une vision chimique de la transmission de l'influx nerveux.



## JEAN-GAËL BARBARA

*Chercheur en histoire des neurosciences au CNRS, au laboratoire Neurosciences Paris-Seine et Sorbonne-Paris-Cité – laboratoire Sciences, philosophie, histoire.*

Pendant vingt ans, il défend l'idée que les neurones communiquent par des courants électriques. Puis, brusquement, il détruit sa propre théorie et prouve que la communication est chimique. Un modèle de pensée autocritique, à méditer !

Q

ui de plus difficile que de

### EN BREF

- John Eccles, le chercheur qui a montré que les neurones communiquent par des substances chimiques, avait commencé par combattre ardemment cette théorie.
- Son revirement doit beaucoup à sa rencontre avec Karl Popper, le philosophe qui avait établi qu'une théorie doit être réfutable pour être scientifique.
- Cet épisode marquant de l'histoire des sciences montre que, pour atteindre la vérité, nous devons critiquer nos propres opinions.

reconnaître que l'on a tort ? Pire : comment parvenir à adopter le point de vue de ses adversaires en attaquant ses propres positions ? C'est pourtant de cette façon qu'a eu lieu une des découvertes les plus fondamentales des neurosciences : le fait que les connexions entre neurones (les synapses) fonctionnent avec des molécules chimiques et pas seulement avec des courants électriques.

La nouvelle fait l'effet d'un coup de tonnerre. Lors de la réunion de la Physiological Society de Londres en 1951, l'éminent neurophysiologiste australien John Eccles renie publiquement sa propre théorie sur le fonctionnement des synapses. Une théorie qui stipule que nos neurones sont censés communiquer entre eux par des phénomènes électriques directs au niveau des synapses. Sous les yeux de l'assistance médusée, lui le plus ardent défenseur de cette théorie, l'adversaire déclaré de tous ceux qui soutenaient un mécanisme chimique de neurotransmission, reconnaît que ce sont eux qui avaient raison.

•• Évidemment, en annonçant publiquement son revirement, Eccles passe pour un fou qui décrédibilise l'ensemble de son œuvre. On pense à Galilée reniant sa thèse selon laquelle la Terre tourne autour du Soleil – mais c'est pire que cela, car c'est sous la contrainte que le savant florentin avait reconnu les égarements de sa doctrine, agenouillé devant les cardinaux inquisiteurs de son tribunal ecclésiastique. En ce sens, l'abjuration de la théorie électrique qu'Eccles semble s'infliger librement est d'autant plus incompréhensible, vu la véhémence et l'efficacité de ses attaques de jadis contre la théorie chimique, défendue alors par son éminent rival, sir Henry Dale.

#### L'ESPRIT NE PEUT ÊTRE CHIMIQUE, CAR IL EST INSTANTANÉ

Henry Dale avait déjà démontré que certains neurones (ceux qui relient la moelle épinière aux muscles, et ceux présents dans les ganglions nerveux) communiquaient par des substances chimiques. Eccles s'était efforcé de prouver que, si ce mécanisme était envisageable au niveau des muscles et des ganglions, ce ne saurait être le cas à l'intérieur du cerveau. Il avait échafaudé pour cela, dès les années 1930, une théorie selon laquelle les neurones dans le cerveau communiquent comme de purs conducteurs électriques, le courant passant de l'un à l'autre sans intervention de neuromédiateurs au niveau des synapses. Son argument ? La transmission neuronale se produit avec une telle rapidité qu'il ne peut s'agir que d'un phénomène électrique. Il a d'ailleurs mesuré cette vitesse grâce aux nouveaux oscillographes cathodiques dont il dispose à partir de 1935.

Dans ses manœuvres pour décrédibiliser ses adversaires, Eccles ne ménage ni ses efforts ni sa hargne. C'est un bretteur, un intellectuel passionné de philosophie des sciences, de joutes verbales aussi bien que sportives – il invite souvent ses hôtes à disputer une partie de tennis sur le court privé de sa propriété. Dans son milieu, on connaît son caractère difficile, voire entêté, prompt à croiser le fer dans les débats scientifiques, se faisant volontiers l'avocat du diable.

Alors qu'est-ce qui a bien pu l'amener à changer d'avis ? Deux choses. D'abord, Eccles est certes virulent et obstiné, mais pas obtus. Il est aussi connu pour sa hargne que pour une étonnante capacité à adopter brusquement, après avoir cherché à déstabiliser un adversaire, le point de vue de ce même adversaire. Ensuite, il y a son histoire. Une histoire qui porte la marque d'un long cheminement et l'amènera à conceptualiser la notion d'autocritique appliquée à ses théories.



**Étrange personnalité que celle d'Eccles. Des années durant, il cherche à ridiculiser ses adversaires. Et puis un jour, sans crier gare, il adopte leur point de vue.**

Eccles a tout d'abord cru à la théorie de la neurotransmission électrique pour des raisons philosophiques et expérimentales. Il a été un des derniers élèves d'un des grands noms de la recherche en neurosciences, sir Charles Sherrington au Magdalen College d'Oxford. Un scientifique renommé, chef de file de l'école de neurophysiologie britannique d'Oxford et Prix Nobel de médecine en 1932, auquel Eccles vouera une admiration sans bornes, allant jusqu'à déclarer qu'il était la seule personne au monde dont il pouvait accepter d'être l'élève, tant sa dimension intellectuelle et sa vision personnelle des rapports entre le corps et l'esprit lui correspondaient.

Or, Sherrington a toujours favorisé une théorie électrique de la neurotransmission, lui-même en partie pour des raisons philosophiques : il a une vision dualiste de l'esprit et du corps, considérant que la composante immatérielle de l'esprit est d'une nature essentiellement distincte du corps. L'esprit interagit si rapidement avec le cerveau qu'il doit le faire par des processus électriques.

Comment s'étonner qu'Eccles adopte cette même vision ? Sous sa direction, il commence par étudier, dans les années 1930, la transmission synaptique dans les ganglions nerveux, puis dans la moelle épinière. Les deux hommes sont alors en concurrence directe avec l'école de neurophysiologie américaine, qui a commencé à prendre le pas sur l'école d'Oxford au cours des années 1920 grâce à une avancée technologique considérable. Et les résultats obtenus par Eccles, tout comme ceux de ses adversaires neurophysiologistes américains, sont en faveur de la neurotransmission électrique. Comment, alors, imaginer un autre scénario ?

L'histoire est faite d'imprévus et se nourrit autant de sciences et d'idées que d'argent, de politique et de mariages. En 1937, Eccles prend la décision de retourner en Australie, pour deux raisons. D'abord, il peine à obtenir des crédits de recherche ; ensuite, il estime que les Alliés tardent à faire front contre la montée du nazisme. De là il s'installe en Nouvelle-Zélande, en 1943, suivant le conseil de son épouse néo-zélandaise. Il poursuit alors ses recherches sur les potentiels synaptiques dans la moelle épinière à l'université de Dunedin, en Nouvelle-Zélande. Et, là encore, il acquiert une belle notoriété en défendant la théorie électrique. Pour l'instant, tout porte encore à croire que cette théorie ne fera que s'affermir. Mais c'est compter sans une rencontre décisive.

#### UNE RENCONTRE CAPITALE

Un de ses collègues, Steve Kuffler, émigré hongrois, introduit Eccles dans les cercles de réfugiés d'Europe en Australie, puis en Nouvelle-Zélande. Parmi ceux-ci, un philosophe viennois d'ascendance juive, Karl Popper. Popper est philosophe des sciences. Selon lui, aucune théorie scientifique ne peut être tenue pour vraie une fois pour toutes parce qu'elle aurait été vérifiée par des expériences. Une théorie n'est scientifique que si elle prend la forme d'un énoncé qui peut être non pas vérifié, mais réfuté...

Eccles, en quête de critères pour trancher la polémique sur la nature de la neurotransmission, est sensible à cette vision. Il invite Popper en 1945 à donner une série de conférences dans sa faculté. Puis, suivant sa méthode, il s'attache dès lors à présenter ses idées théoriques de manière à ce qu'elles semblent résister aux procédures expérimentales classiques de réfutation. Il propose notamment une théorie chimique faisant intervenir des ions chlorure – théorie réfutable expérimentalement, car il est possible de remplacer les ions chlorure par d'autres ions et d'observer si la transmission de l'influx est modifiée ou non.

#### QUAND UNE THÉORIE S'EFFONDRE

Or au sein même de son laboratoire, Steve Kuffler et son jeune collègue Bernard Katz mènent des recherches visant à tester directement la théorie chimique de la neurotransmission à la jonction neuromusculaire (où les neurones moteurs de la moelle épinière sont reliés aux fibres musculaires dont ils commandent les contractions). Kuffler et Katz testent le rôle de molécules chimiques dans la transmission de cet influx nerveux, et ils utilisent pour cela une technique proche de celle de l'ennemi juré, Dale. Et voilà qu'à la surprise générale, à force de vouloir contredire la théorie de la maison, ils y arrivent !





- Stupeur : leurs résultats sont en accord avec la théorie chimique.

Eccles ne peut plus faire machine arrière, puisqu'il a lui-même formulé ses propres idées de façon à ce qu'elles soient réfutables. Il accepte donc cette réfutation de la théorie électrique. Du moins pour la neurotransmission musculaire. Mais pour le fonctionnement des neurones du cerveau, il campe sur sa position du « tout-électrique ». Il croit pouvoir respirer, car il est pour l'instant impossible de mettre en œuvre les méthodes de mesure pharmacologiques utilisées par Kuffler et Katz, à l'intérieur du cerveau, du fait qu'on ne connaît pas encore les neurotransmetteurs des neurones cérébraux. Mais cela ne suffira pas à le préserver du mouvement qui est en marche, car une innovation technique va mettre à bas son édifice.

### LES ÉLECTRODES : ON JOUE AU PLUS FIN

Depuis 1950 s'est engagée une course internationale afin de tester la théorie chimique. Une nouvelle méthode a vu le jour : enregistrer les variations de potentiel électrique des neurones de part et d'autre de leur membrane au moyen d'une fine microélectrode de verre. Implantée dans le neurone, cette électrode possède un orifice d'un diamètre d'un demi-micromètre et permet de mesurer la valeur exacte du potentiel électrique interne du neurone en se faisant une idée des échanges d'ions impliqués (particules chargées électriquement).

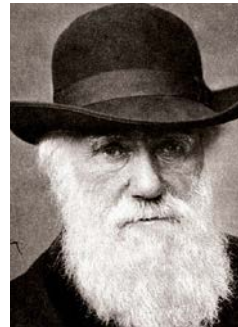
La course qui s'est engagée dans le monde pour savoir qui sera le premier à réaliser de tels enregistrements s'apparente, par l'ampleur des révolutions neuroscientifiques qu'elle suscitera ultérieurement, à la « course à l'espace » qui s'engage entre les États-Unis et l'URSS à partir de 1957. Entre ces deux courses, il y a certes une différence d'échelle. Mais en biologie, comme Eccles le soulignera plus tard, il n'y a pas encore de *big science*, une science organisée à l'échelle internationale par la coopération de grandes institutions, et tout se fait encore à l'échelle de petits laboratoires, avec des recherches dont les conséquences ne sont cependant pas moins importantes pour l'humanité.

Eccles s'engage dans cette course d'une façon qui lui ressemble : il propose à un de ses adversaires de venir travailler dans son laboratoire... Cet Archibald McIntyre construit alors un dispositif pour enregistrer des neurones à l'aide de microélectrodes en verre. Eccles met un peu de temps à comprendre tout l'intérêt de cette technique, mais il finit par se dire que s'il arrivait à enregistrer la différence de potentiel électrique entre l'intérieur et l'extérieur d'un neurone, par

## CES SCIENTIFIQUES QUI SE CRITIQUAIENT EUX-MÊMES

**Un des exemples les plus célèbres de pensée qui lutte contre elle-même pour s'approcher de la vérité est celle de Charles Darwin. Dans sa construction de la théorie de l'évolution, le célèbre naturaliste confia l'inconfort que lui causait sa propre découverte, car elle remettait en cause l'idée de la création biblique. Fils de pasteur, marié à une fervente pratiquante, Darwin expliqua avoir tenté de trouver des failles dans sa propre théorie, mais qu'il avait finalement dû y renoncer, et accepter le verdict de l'observation et de la raison.**

Un autre grand esprit et grand nom de la science, Louis Pasteur, invitait ses collaborateurs à défier ses vues en cherchant des preuves expérimentales contraires aux siennes. Toujours au cours de ces mêmes années, le physiologiste Claude Bernard, considéré comme le père de la médecine expérimentale, était marqué quant à lui par une forme d'indifférence à la pérennité des théories scientifiques. Il rappelle en cela la philosophie de Karl Popper pour qui aucune théorie scientifique digne de ce nom n'est définitive. Son caractère scientifique se reconnaît même au fait qu'elle est formulée de façon à pouvoir être invalidée – et donc éventuellement remplacée par une autre. Ce principe de pensée est à l'opposé de la croyance, qui admet une vérité comme définitive et n'envisage pas de la remettre en question selon les éléments d'observations ou d'argumentation contraires. La démarche mentale d'autoréfutation est donc le fruit d'une véritable discipline et d'un apprentissage, dont dépend – l'histoire des sciences nous le montre – le progrès des idées et des techniques dans une société. Une leçon à méditer, à l'ère d'Internet où l'on peut facilement croire à toutes sortes de théories – notamment conspirationnistes – sans avoir le réflexe de les passer au crible de l'esprit critique.



● Pasteur et Darwin sont deux exemples de génies scientifiques qui cultivaient l'esprit d'autocritique. Le premier, en demandant à ses élèves de trouver des preuves contre sa théorie, le second en les cherchant lui-même...

exemple un motoneurone de la moelle épinière d'un chat, il serait à même de réfuter l'une des théories de la neurotransmission en enregistrant le signe de la déflexion du potentiel lors d'un phénomène d'inhibition.

Dès qu'il comprend cela, et avec son goût de la compétition, Eccles veut à tout prix participer à cette course. Lui que l'on surnomme à Dunedin *Synaptic Jack*, le spécialiste mondial des synapses, ou encore *The Great White God* en raison de sa puissance et de son ardeur au travail, ne peut manquer une telle occasion de se mettre en valeur. Il



## Pris dans ses contradictions, il monte une expérience qui lui donne tort, puis attend le moment propice pour annoncer ses résultats.

requiert l'aide de deux collègues : Jack Coombs, chargé de construire un nouvel appareil de stimulation ainsi qu'une unité électronique d'enregistrement, et Lawrence Brock, qui fabriquera des électrodes ultrafines en étirant des tubes de verre sous une loupe binoculaire avant de remplir les micro-électrodes d'une solution de chlorure de potassium concentrée, jusqu'à la pointe. Un travail de fourmi, pour un enjeu colossal.

### UN ACCOUCHEMENT DIFFICILE

L'expérience décisive a lieu le 20 août 1951. L'équipe est affairée autour d'un chat anesthésié. Eccles est sur le point de faire des essais pour introduire une microélectrode dans un motoneurone du chat. Ce neurone possède des synapses formées avec d'autres neurones – excitateurs ou inhibiteurs – de la moelle épinière de l'animal. L'expérience consiste à mesurer les potentiels électriques qui apparaissent dans le neurone quand les neurones inhibiteurs reliés par des synapses sont activés au moyen d'une autre électrode de stimulation. Et de ce résultat dépend le verdict final de l'expérience. En effet, rappelons les deux hypothèses qui s'affrontent : d'un côté la théorie électrique prédit que la synapse est purement électrique et que par conséquent, l'inhibition se manifeste par l'annulation du potentiel électrique du neurone enregistré au niveau des synapses. À cette vision s'oppose l'hypothèse chimique, selon laquelle le potentiel électrique du second neurone pourrait basculer dans les valeurs négatives car des messagers chimiques provoqueraient l'ouverture de petits pores dans le neurone (des canaux ioniques), ce qui se traduirait par une entrée d'ions chlorure dans le neurone et une accumulation de charges électriques négatives. Le dispositif expérimental est prêt. Qu'est-ce qui peut encore l'arrêter ? Eh bien... La femme de Coombs est sur le point d'accoucher.

La nouvelle provient du domicile du chercheur lui-même. Abandonnant leurs instruments, Coombs et Eccles se précipitent sautent dans leur voiture, pendant que Brock veille sur le chat. Après l'accouchement, la mère et l'enfant sont laissés aux soins d'un médecin, et les essais peuvent enfin commencer.

### LA VÉRITÉ PAR LA CONTRADICTION

Rapidement, Eccles et ses collègues obtiennent un enregistrement exploitable. Sous leurs yeux, la trace de potentiel du neurone enregistré subit une inflexion vers le bas. C'est ce qu'on appelle une hyperpolarisation, qui signifie que le potentiel électrique a basculé dans le négatif, récusant la théorie du tout-électrique. La conclusion est sans appel. Eccles comprend qu'il vient de réfuter lui-même la théorie qu'il a défendue pendant vingt ans.

Son premier réflexe est de cacher les résultats. Il imagine même de prendre des photographies de ses enregistrements à l'envers. Pourquoi ? Eh bien, McIntyre est à côté de lui, et celui-ci est toujours en lien avec ses concurrents américains. Ce serait une catastrophe s'il allait tout révéler. Eccles est conscient du caractère révolutionnaire de sa découverte et de sa valeur pour un prix Nobel ! Toujours capable de changer d'avis rapidement, dès lors qu'il devient convaincu par les arguments adverses, il a pris son parti : il va admettre la vérité et être le premier à la révéler.

Reste à trouver le bon moyen de la mettre en scène. L'occasion se présente quand le président du Magdalen College d'Oxford invite Eccles à venir donner une série de huit conférences. Puis il fait son coup de théâtre au milieu de la réunion de la Physiological Society de Londres. Il explique que, suivant la philosophie de son éminent ami, Karl Popper, il a cherché à réfuter sa propre théorie et que, contre toute attente, il y est parvenu. Quelques mois plus tard, la prestigieuse réunion du Cold Spring Harbor Laboratory, aux États-Unis a lieu sur le thème du neurone. Eccles y expose ses résultats organisés sous forme d'un modèle qui reprend celui de ses collègues britanniques, Hodgkin et Huxley (voir *Cerveau & Psycho* n° 103).

L'ancien rival d'Eccles, Henry Dale, qui avait depuis le début défendu la théorie chimique de la synapse, comparera alors en 1954 ce revirement à la conversion de saint Paul sur le chemin de Damas. À l'instar de ce dernier, Eccles, après avoir « persécuté » les tenants de la neurotransmission chimique, est devenu leur plus ardent défenseur. Seule différence : la lumière de la conversion n'est pas venue du Christ, mais du souci d'invalider ses propres convictions pour s'acheminer vers la vérité. ●

### Bibliographie

- J.-G. Barbara**, *La Naissance du neurone*, Vrin, pp.120-131, 2010.
- J.-G. Barbara**, *Le Paradigme neuronal*, Hermann, 2010.
- J. C. Eccles**, *Proc. Am. Phil. Soc.*, vol. 150, n° 4, 2006.
- P. Andersen**, The view from inside, *Brain Research Bulletin*, vol. 50 (5/6), pp.305-306, 1999.

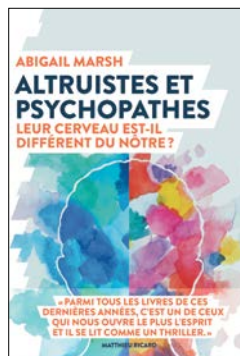


# DANS LE CERVEAU DES PSYCHOPATHES

Dans un ouvrage récent paru aux éditions Humensciences, Abigail Marsh, professeure de psychologie à l'université de Georgetown, raconte sa plongée dans le monde des psychopathes, et comment elle a percé à jour le fonctionnement de leurs neurones. Ce qui l'a aussi amenée sur le chemin d'altruistes extraordinaires.

**L**a psychopathie est un trouble psychique qui enlève au cerveau humain toute capacité de compassion. Elle se caractérise par la combinaison d'une insensibilité aux autres, d'un contrôle de soi limité et de comportements antisociaux comme la manipulation ou la duperie. Tous les psychopathes ne sont pas violents mais c'est le cas de beaucoup d'entre eux. Si seulement 1 à 2% des Américains étaient de vrais psychopathes, ceux-ci représenteraient néanmoins près de la moitié des criminels violents. Ils se caractérisent par leur tendance à être spontanément agressifs, à perpétrer des actes violents non à la suite d'un emportement mais d'une manière délibérée et réfléchie. [...]

Les gens sont avides de détails concernant les psychopathes. Si je veux entamer une longue conversation avec quelqu'un que je ne connais pas, je me suis aperçue qu'il suffit de lui mentionner que j'étudie la psychopathie (et si je veux rester tranquille, je dis que je suis professeure en psychologie, ce qui fait fuir les gens). Au



Cet article est extrait du livre d'Abigail Marsh, *Altruistes et psychopathes*, traduit par Pierre Kaldy, éditions Humensciences, 2019.

398 pages, 24,50€

moins dix livres ont été écrits sur Ridgway (le plus grand tueur en série de l'histoire des États-Unis, n.d.l.r.), dont l'un par son avocat, Tony Savage, et un autre par Ann Rule, la reine des crimes les plus marquants. Pourquoi une telle fascination? Je ne sais pas très bien moi-même, mais je pense que c'est dû en partie au fait que les psychopathes, particulièrement ceux qui sont vraiment horribles comme Ridgway, sont à la fois terrifiants et très difficiles à repérer. Même les psychopathes qui commettent des meurtres en série d'une cruauté inimaginable ont souvent l'air tout à fait normaux. Et pas normaux au point que cela en paraît louche. Vraiment normaux. Du genre à saluer de la main leur voisin en partant travailler. [...]

Tony Savage (l'avocat de Ridgway, n.d.l.r.) a souligné ce point dans un entretien qu'il a eu avec l'animatrice de télévision Larry King en 2004. «Larry, a-t-il dit, comme je le dis toujours, vous pourriez vous asseoir et discuter avec ce type au bar et prendre une bière avec lui, puis vingt



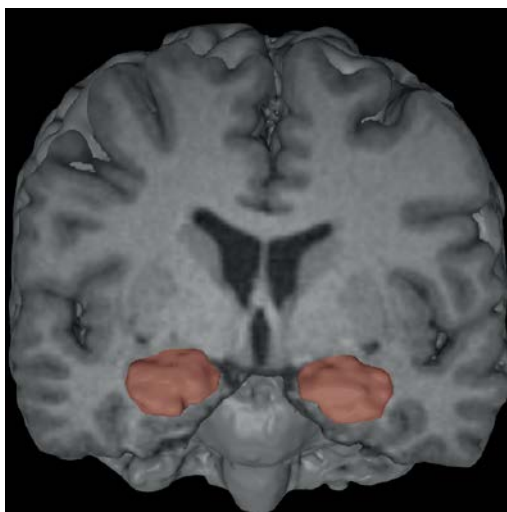
●● minutes plus tard si je me pointais en disant : “Salut, lui, c’est le monstre de Green River”, vous diriez : “Impossible ! » Si vous réfléchissez un instant, il ne peut en être autrement. Si les psychopathes avaient visiblement l’air effrayant et dérangé, ils ne pourraient commettre une longue série de crimes. Ils ne pourraient gagner la confiance de leurs victimes ou échapper longtemps aux soupçons. [...]

Tous les tueurs en série ne sont pas des psychopathes, mais c’est le cas de nombre d’entre eux. Et comme les psychopathes prennent l’apparence de gens réellement normaux il n’est pas facile de les éviter, ce qui les rend d’autant plus effrayants. Je pense que la fascination qu’exerce la psychopathie reflète en partie le désir de tomber sur un détail qui va trahir d’une manière ou d’une autre le psychopathe. Cela peut être un indice non verbal comme un contact visuel particulier, ou un élément caractéristique durant l’enfance comme l’incontinence urinaire ou le désir répété de mettre le feu. Peut-être que les gens pensent que si l’on arrive à trouver des marques typiques de la psychopathie il sera plus facile d’éviter les psychopathes, de les repérer et de les enfermer. C’est peut-être pour cela que le mythe du psychopathe maltraité dans l’enfance persiste tant. Cela paraît plausible, et c’est parfois vrai. Peut-être que ce détail caractéristique pourrait être utilisé pour identifier les psychopathes naissants autour de nous.

### L’ÉTUDE SCIENTIFIQUE DES TUEURS

Le 30 mars 2004, Jeremy (*le compagnon de l’auteure*, n.d.l.r.) et moi partîmes de Somerville dans le Massachusetts pour Washington DC avec mon chat et une camionnette remplie de meubles bon marché. Deux jours plus tard, le 1<sup>er</sup> avril, j’arrivai au NIMH pour commencer mon nouveau travail.

Mon premier objectif fut de publier mon travail de thèse. Dans une série de cinq études, j’avais découvert que la sensibilité aux expressions faciales de crainte est un indice fiable prédisant la sollicitude empathique que manifesterait une personne en réponse à la détresse d’une autre. La première étude montrait que les participants les mieux capables de déceler les expressions de crainte offraient plus d’argent et de temps pour aider Katie Banks, la femme en difficulté que je jouais dans l’entretien radio. Les autres études révélaient que les participants qui réussissaient le mieux à reconnaître la peur sur le visage des autres estimaient avec plus d’indulgence l’apparence physique d’inconnus s’ils pensaient que ces derniers allaient recevoir leur évaluation, et qu’ils exprimaient aussi



● L’amygdale cérébrale semble être le nœud de nombreux comportements psychopathiques. Ce centre cérébral, qui permettrait d’identifier la peur et la détresse chez les victimes, serait déficient.

un désir plus grand d’aider des inconnus en détresse décrits par de courtes anecdotes.

Les recherches menées par le neurologue James Blair pouvaient peut-être permettre de comprendre ces résultats intrigants. En 1995, il avait publié une nouvelle hypothèse pour expliquer la psychopathie. Une caractéristique des psychopathes est le fait que leurs fréquentes agressions proactives, c’est-à-dire de sang-froid, préméditées, qu’elles soient physiques, verbales ou sociales, sont commises dans un but bien précis. Les criminels capables de tuer des gens après les avoir dépouillés afin qu’on ne puisse les identifier par la suite, ou de menacer de recourir à la violence pour extorquer de l’argent, sont souvent des psychopathes. Blair a proposé que le mécanisme qui nous empêche normalement de nous engager dans ce type de comportement, et qui fait défaut chez les psychopathes, est un système qu’il a appelé « le mécanisme d’inhibition de la violence » (mis à jour et renommé plus tard « le modèle du système des émotions intégrées »). [...]

En 2005, un groupe de recherche du NIH nous a appelés pour dire qu’un enfant recruté dans leur programme de recherche pouvait nous intéresser. Ce groupe pensait au départ qu’il devait avoir un simple trouble de l’humeur parce qu’il faisait souvent des crises de colère. Mais un trouble de l’humeur ne pouvait pas provoquer de telles crises chez Dylan.

D’abord, Dylan avait douze ans à l’époque, âge où normalement les vrais accès de colère font partie du passé. Normalement, c’est dans les années qui précèdent l’école que ces crises sont les plus fréquentes. Et, si elles peuvent être embêtantes ou déstabilisantes à l’âge de deux ans, elles

s'avèrent rarement un problème sérieux. Maintenant, imaginez une telle crise chez un garçon de 1,60m et de 54 kg qui peut se servir de n'importe quel objet à la maison comme d'une arme (couteau, allumette, accessoire de sport, etc.) et qui reste dans cet état une heure ou deux. Terrifiant, n'est-ce pas ? C'était Dylan. Il suffisait de peu de chose, être énervé de ne pas avoir eu ce qu'il voulait ou puni en raison d'un petit écart de conduite, pour qu'il fasse une crise de rage avec des cris, le visage tout rouge, et des scènes pouvant aller jusqu'à des menaces de violences et de destruction, voire des passages à l'acte. Durant les pires moments, il avait menacé ses parents de les battre, fait des dégâts dans les murs ou les portes à coups de poing ou de pied, et même répandu une fois ses excréments sur les murs de la pièce où il avait été enfermé. Une autre fois, il avait menacé sa mère d'un couteau. Cette fois-là, et à d'autres reprises, sa mère avait dû emmener ses plus jeunes sœurs passer la nuit chez un voisin de peur que Dylan ne mette vraiment ses menaces à exécution.

Ces détails nous indiquaient qu'il ne s'agissait pas seulement d'un trouble de l'humeur. [...]

### HEATHER, OU LA CRUAUTÉ À L'ÉTAT BRUT

Heather fut parmi nos sujets les plus difficiles à évaluer. Selon son père, c'était une terreur. Comme Dylan, elle partait dans de violentes colères qui pouvaient parfois durer des heures et la laissaient ensuite amorphe et épuisée. Elle pouvait aussi prendre l'initiative d'une agression assez subtile pour qu'elle puisse ensuite affirmer n'avoir rien fait de mal. Son père souffrait souvent de migraines et Heather se mettait à claquer les portes et à allumer des lumières fortes chaque fois qu'il avait une crise, prenant visiblement plaisir à voir la douleur qu'elle provoquait ainsi. Il lui arrivait d'être violente à l'école, et une fois



### Biographie

#### Abigail Marsh

Professeure au département de psychologie de l'université de Georgetown, aux États-Unis, elle dirige le laboratoire de neurosciences affectives et sociales. Elle a étudié pendant plus de dix ans le comportement et le cerveau de psychopathes et, à l'opposé, de personnes dotées d'un extraordinaire niveau d'altruisme.

elle avait donné un coup avec un jouet à un camarade tellement fort qu'il eut plusieurs points de suture. Et, comme beaucoup de sujets de notre étude, elle manipulait les gens, mentait, volait des affaires, et niait l'avoir fait. [...]

Heather était juste incroyablement douée pour tromper son monde, la meilleure que nous ayons rencontrée. Si nous nous étions contentées de ses entretiens, nous ne l'aurions jamais retenue pour notre étude. Suite à l'entretien, je l'aurais facilement prise comme assistante de recherche ou pour garder des enfants. Pourtant, son évaluation faite, elle obtint un score largement supérieur au seuil requis. Pour nous, c'était encore une leçon d'apprise. [...]

### DANS LE CERVEAU DES PSYCHOPATHES

Nous allons utiliser l'IRMf pour voir l'activité de régions du cerveau d'adolescents psychopathiques qu'il aurait été difficile de déceler autrement, notamment celles de la partie inférieure du cortex préfrontal qui se situe juste au-dessus des yeux et une autre région appelée amygdale. L'amygdale (du latin « amande ») est une structure paire formée de graisse et de fibres d'un peu plus de 1 centimètre de diamètre enfouie sous les couches du cortex qui recouvrent les tempes. Elle est si petite et située si loin du cuir chevelu que ni le PET scan ni l'EEG ne peuvent mesurer correctement son activité. Sa taille réduite ne doit pas faire oublier son importance. Elle joue, entre autres choses, un rôle crucial dans la reconnaissance des expressions de peur sur les visages. [...]

Nous avons fini par réunir assez de données utilisables de nos douze enfants avec traits psychopathiques qui étaient non hospitalisés, pas trop remuants et, pour les filles, pas enceintes, ainsi que de vingt-quatre enfants comparables pris comme témoins (douze en bonne santé et douze n'ayant qu'un TDAH, ou trouble de l'attention avec hyperactivité). Ensuite, leur analyse nous a encore pris des semaines en raison de l'énorme quantité d'informations collectées par les scans d'IRMf du cerveau entier ainsi que du nombre de transformations qu'elles doivent subir avant de pouvoir être analysées. Au terme de ce long processus, j'ai finalement effectué des tests statistiques pour comparer l'activation de l'amygdale entre les trois groupes d'enfants pendant qu'ils voyaient les expressions de peur. Lorsque j'ai pu terminer cette analyse, j'ai affiché l'image 3D de leur cerveau qui allait me montrer la confirmation ou pas de notre hypothèse, à savoir si les enfants avec traits psychopathiques ont une défaillance d'activation de

“

**Une caractéristique des psychopathes est que leurs fréquentes agressions de sang-froid sont commises dans un but bien précis.**

●● l'amygdale à la vue de ces expressions. J'ai commencé à explorer l'image et je suis arrivée en retenant mon souffle sous les volutes du cortex dans les profondeurs du cerveau temporal jusqu'à l'amygdale, avec l'espoir d'y voir une différence d'activation. Et elle était bien là ! Une petite tache rougeoyante témoignait d'une différence d'activation entre les groupes d'enfants, exactement à l'endroit attendu.

Nos enfants psychopathiques ne présentaient, en moyenne, aucune activation, zéro, de l'amygdale droite quand ils regardaient le visage d'une personne ayant une peur intense. La vue d'une autre personne en détresse n'imprimait rien dans cette partie de leur cerveau. C'était très différent de ce que nous voyions chez les enfants sains ou avec TDAH qui présentent dans ce cas, en moyenne, une augmentation de l'activité de l'amygdale comme chez la plupart des adultes. Notre résultat, qui a été reproduit plusieurs fois par différents laboratoires, nous aide à comprendre pourquoi des enfants aux traits psychopathiques ont de telles difficultés à reconnaître la peur chez les autres personnes, pourquoi la vue de la détresse que leur violence et leurs menaces causent aux autres a si peu d'effet pour inhiber leur cruauté. C'est parce que cette région du cerveau cruciale pour identifier et répondre précisément à ces expressions est défaillante. Il en résulte que ces enfants luttent littéralement pour comprendre ce qu'ils voient. [...]

### UNE ABSENCE TOTALE DE PEUR

Globalement, les enfants avec des traits de psychopathie ont rapporté qu'ils ne ressentaient que rarement et faiblement de la peur. Quand il leur était demandé, par exemple, combien de fois ils éprouvaient de la peur sur une échelle d'intensité allant de 1 à 7, la réponse moyenne des enfants sains était légèrement supérieure à 4. Deux de ces enfants, Michael et Amber, ont chacun entouré « 1 ». Leur réponse a correspondu à ce que nous avons entendu au cours des entretiens. Michael se blessait en permanence à vouloir faire des exploits physiques comme du vélo sur le toit de son école. La mère d'Amber se rappelait que lorsque sa fille était encore en maternelle elle s'échappait parfois en courant et qu'on la retrouvait à jouer seule dans l'obscurité complète d'une cave sinistre de leur immeuble. Certains enfants de l'étude ont rapporté qu'ils ont ressenti de la peur quand, par exemple, ils se sont retrouvés coincés sur des montagnes russes ou qu'ils ont vu un arbre s'abattre et manquer de peu d'écraser leur maison lors d'un ouragan. Mais, lorsque nous leur

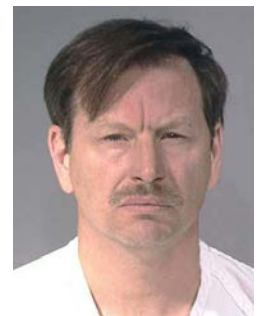
avons demandé à quoi ressemblait leur peur, ils n'ont pas mentionné les changements physiques intenses ressentis par les enfants bien portants comme d'être tendus, de trembler ou d'avoir du mal à respirer. Deux enfants psychopathiques nous ont même déclaré qu'ils n'avaient jamais éprouvé de peur de leur vie, ce qu'aucun autre enfant sain n'a dit.

Voici peut-être la réponse que je préfère concernant l'expérience de la peur que m'a donnée un enfant de notre étude. Cette jeune fille de quatorze ans a tenu à rajouter son commentaire : « (Rien ne m'effraie !) #RIEN ». [...]

Et si quelqu'un ne comprend pas ce que signifie avoir peur, comment peut-on s'attendre à ce qu'il ait de l'empathie avec cette émotion chez les autres ? Il s'avère, comme nos études successives le suggèrent, qu'il en est tout simplement incapable. Sans un fonctionnement normal de l'amygdale, des adolescents psychopathiques, et *a priori* aussi des adultes, ne reconnaissent pas la peur chez les autres pour ce qu'elle est, ne comprennent pas ce que peut ressentir une personne qui a peur, et par conséquent ne discernent pas ce qui pose un problème à faire ressentir cette émotion chez les autres. Des études plus récentes que j'ai menées avec mon étudiante Élise

## UNE « PURE MACHINE À TUER »

**G**ary Ridgway purge actuellement une peine de prison à vie pour quarante-neuf meurtres attestés et il a affirmé en avoir commis des dizaines d'autres. Sa première tentative de meurtre a eu lieu en 1963, année où par une simple coïncidence de la vie Milgram effectuait ses expériences sur l'obéissance. Gary avait environ quatorze ans et se rendait à pied à son cours de danse de salon. En traversant un secteur boisé, il rencontra un petit garçon de six ans. Sans vraiment réfléchir, il l'attira dans les fourrés et, avec un couteau qu'il portait toujours sur lui, le poignarda dans le thorax, lui perçant un rein. Il retira rapidement le couteau et regarda le sang jaillir de la blessure. Puis il repartit, le laissant mourir ou presque. [...] Lorsqu'il devint adulte, les choses prirent une tournure beaucoup plus sinistre. Un désir de sexe permanent apparut. Ces pulsions, combinées à son insensibilité et au plaisir de pouvoir tuer qu'il avait déjà, firent de Ridgway un sadique sexuel insatiable qui a violé et tué au moins quarante-neuf filles ou femmes. C'étaient pour la plupart des adolescentes en errance ou des prostituées autour de la ville de SeaTac dans les années 1980. [...] Même comparé à d'autres meurtriers, Ridgway était un individu particulièrement dépravé, « une pure machine à tuer » comme il s'appelait lui-même.







## Si quelqu'un ne comprend pas ce que signifie avoir peur, comment peut-on s'attendre à ce qu'il ait de l'empathie avec cette émotion chez les autres ?

Cardinale montrent que, contrairement à la plupart des gens, ceux qui ont des traits psychopathiques pensent qu'il n'y a pas de mal à faire peur aux autres par des menaces du style : « Je pourrais facilement te faire mal » ou « Tu devrais faire attention à toi. » Dans une étude avec l'IRMF, nous avons montré que ce type d'affirmation déplacée correspond à une activité réduite de l'amygdale quand il est prononcé.

Quand Amber menaçait ses parents de mettre le feu à leur maison ou de violences, quand Dylan tenait un couteau devant sa mère et menaçait de la couper, quand Brianna (une autre adolescente psychopathe, n.d.l.r.) voulait tabasser ses camarades, ils le faisaient parce qu'ils avaient appris que la violence d'une menace pouvait servir à obtenir ce qu'ils voulaient, mais ils ne discernaient pas vraiment la souffrance émotionnelle que pouvaient engendrer ces menaces. Un trouble du fonctionnement de l'amygdale et des régions cérébrales associées les privait d'une forme essentielle d'empathie, celle de la simple capacité à comprendre l'expérience de la peur chez les autres. Ils pouvaient avoir des difficultés à qualifier de « peur » l'émotion qu'entraînaient leurs menaces et ils n'étaient certainement pas en mesure de décrire précisément à quoi cela ressemblait ni de comprendre en quoi c'était un problème de la causer. [...]

On me demande souvent s'il est déprimant de faire ce genre de recherche. Cela peut arriver, bien sûr. J'éprouve à la fois une énorme sympathie et beaucoup de tristesse pour les parents, qui se retrouvent inquiets, anxieux et déstabilisés en raison du comportement de leur enfant. J'aimerais pouvoir plus les aider. [...]

Contre toute attente, un aspect de cet axe de recherche s'est avéré vraiment exaltant ; il s'agit du fort contraste entre les adolescents jeunes adultes hautement psychopathiques que nous

avons étudiés et le reste de la population. Les psychopathes situés à une extrémité du « continuum de l'attention à autrui » doivent avoir leur équivalent de l'autre côté du spectre chez une petite population d'individus dotés d'un pouvoir exceptionnel de compassion. Alors que les psychopathes ont une tendance inhabituelle à faire du mal aux autres pour en tirer un profit personnel, la population opposée aura la tendance aussi peu commune à risquer de se faire mal au profit d'autres personnes. [...] Nous les appellerons les altruistes extraordinaires.

### AUX ANTIPODES DU MAL

En plus de mesurer l'activité de l'amygdale de tels altruistes, et d'autres régions du cerveau avec les scans, nous avons aussi effectué des scans anatomiques pour nous informer sur la taille et la forme de toutes les structures de leur cerveau, amygdale comprise. [...]

Mon étudiant Paul Robinson a plongé dans les données pour produire une reproduction de la taille et de la forme de l'amygdale de tous nos participants même si, pour être honnête, je doutais un peu que l'on arrive à distinguer quelque chose. Pourtant, les résultats de l'étude ont clairement montré que, là aussi, les altruistes s'opposaient aux psychopathes. Leur amygdale droite était plus grande que celle des témoins d'environ 8%. Cet effet s'est maintenu même après avoir tenu compte d'un facteur inattendu, à savoir que le cerveau des altruistes était en général plus gros que celui des personnes témoins.

Malgré ce que Harold (Harold Mintz est un altruiste « extraordinaire » qui a fait une démarche spontanée et volontaire pour donner un de ses reins à un inconnu, alors qu'il était en bonne santé. Il déclarait que c'était la chose la plus naturelle du monde, n.d.l.r.) et beaucoup d'autres participants affirmaient, le cerveau des altruistes avait vraiment quelque chose de spécial. Ils étaient, semble-t-il, plus fortement affectés par le « champ de force » qui favorise la compassion, car la vue d'une personne souffrante les touchait plus que la moyenne. Ils étaient un peu plus dotés de trois propriétés que la recherche sur la psychopathie avait déjà identifiées comme essentielles pour la compassion, de ce matériel nerveux de base requis pour être sensible aux signes de détresse chez les autres et qui fait défaut aux personnes psychopathiques. Et ce petit plus supplémentaire, visible par cette sensibilité, cette activité et ce volume accrus, pouvait suffire à donner aux altruistes une compassion atteignant un niveau extraordinaire. [...] ●

# Cerveau & Psycho.fr

**DONNEZ-NOUS VOTRE AVIS**  
sur le site de Cerveau & Psycho  
et tentez de gagner  
**DE NOMBREUX CADEAUX**



Pour participer, rendez-vous sur  
**[rebrand.ly/enquete-site-cps](https://rebrand.ly/enquete-site-cps)**

## SOMMAIRE

- p. 44  
**Les bonnes ondes de la nature**
- p. 52 Interview  
**Les jardins thérapeutiques restaurent les rythmes biologiques**
- p. 58  
**Comment la nature nourrit le cerveau des enfants**

# COMMENT LA NATURE FAIT DU BIEN À NOTRE CERVEAU

**Avec plus de 50 %** des gens qui vivent aujourd'hui dans des espaces urbains (80 % en France), il est devenu vital de s'interroger : à quel point avons-nous besoin de nature ? De plus en plus, les données issues de la psychologie et des neurosciences convergent vers le même constat : déconnecté du milieu qui l'a façonné pendant des milliers d'années, notre cerveau se développe moins bien et fonctionne de façon moins efficace et moins apaisée.

Nombre d'études alertent d'ailleurs sur le caractère massif des maladies mentales dans nos sociétés modernes. L'artificialisation de nos cadres de vie n'est évidemment pas seule en cause, mais elle semble jouer un rôle. Toutes ces recherches invitent donc à se reconnecter à la nature. En s'y immergeant régulièrement, mais aussi en la réintroduisant au cœur de nos villes, de nos lieux de travail, de nos hôpitaux, de nos écoles... Et, bien sûr, en la préservant des multiples dégradations dont elle est l'objet. Car la protéger, c'est nous protéger nous-mêmes. À la crise mentale et environnementale, la solution est peut-être en partie commune.

Guillaume Jacquemont ●●



A woman is lying on her back in a lush green field, her head resting on the grass. She is wearing a white patterned top and dark pants. The background is filled with tall green grass and a dense line of trees under bright, natural light. The overall mood is peaceful and serene.

# LES BONNES ONDES DE LA NATURE





© sylvrobi/Shutterstock.com

## EN BREF

- De nombreuses recherches prouvent aujourd'hui les bienfaits de la nature.
- Celle-ci agit sur notre corps et notre cerveau par le biais de multiples mécanismes, améliorant notre état physique et psychologique.
- Les forêts sont particulièrement bénéfiques, mais le moindre élément de nature nous fait du bien.
- L'homme doit donc protéger son environnement aussi parce que son bonheur en dépend.

- **Estime de soi, bonheur, créativité, relaxation... Les bienfaits de la nature sont de plus en plus avérés. Elle favorise même la production d'ondes apaisantes par notre cerveau.**

Par **Alix Cosquer**, chercheuse en psychologie environnementale au Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE, CNRS), à Montpellier.

# Ê

tes-vous un adepte du *shinrin yoku* ?

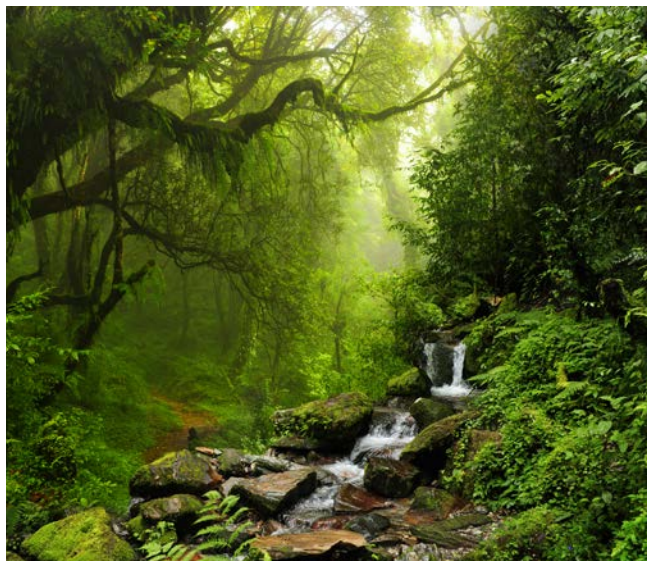
**Cette pratique des « bains de forêt », venue du Japon, est très en vogue aujourd'hui en France.** Elle consiste à s'immerger dans une forêt en prêtant attention à ses sens et au moment présent. L'idée est de rapprocher l'humain de la nature afin de profiter de cette interaction. On parle même de sylvothérapie, car cette expérience peut relever de la médecine, notamment préventive. Une marche « attentive » en forêt favoriserait la relaxation, la réduction du stress, les fonctions immunitaires... Ces bienfaits s'inscrivent dans ceux, plus larges encore, que prodigue la nature.

Dans *Les Rêveries du promeneur solitaire*, Jean-Jacques Rousseau évoquait déjà ce bien-être et ce sentiment de connexion suscités par une observation immersive et attentive de la nature : « Plus un contemplateur a l'âme sensible, plus il se livre aux extases qu'excite en lui cet accord [l'harmonie des trois règnes]. Une rêverie douce et profonde s'empare alors de ses sens, et il se perd avec une délicieuse ivresse dans l'immensité de ce beau système avec lequel il se sent identifié. »

Mais aujourd'hui, il y a du nouveau. D'abord, nos relations à la nature ont beaucoup changé au cours des derniers siècles et plus encore ces dernières décennies. Ensuite, l'expression de la sensibilité chantée par Rousseau s'accompagne désormais d'une démarche scientifique qui cherche à mettre en lumière et à expliciter les mécanismes à l'œuvre.

Nos rapports à la nature ont toujours été ambivalents. D'un côté, elle est indispensable à notre survie, assurant l'habitabilité

## LES BONNES ONDES DE LA NATURE



de la planète par une diversité de processus écologiques et écosystémiques. Cependant, elle renvoie aussi à notre vulnérabilité. Elle peut représenter un espace d'insécurité, voire de prédation. En France, les contes qui ont pour théâtre une sombre forêt hantent encore nos imaginaires.

Historiquement, les humains se sont regroupés et ont progressivement organisé le contrôle de leur environnement, notamment grâce à l'agriculture. Les forêts ont régressé et ont laissé la place à des espaces aménagés. Désormais plus de la moitié de la population mondiale vit dans un espace urbanisé et plus des trois quarts des Français habitent en ville.

#### EXTINCTION DE L'EXPÉRIENCE DE NATURE

Parallèlement, nos styles de vie ont évolué. Nous bougeons moins qu'avant et passons beaucoup de temps devant des écrans (près de quatre heures par jour en moyenne pour les Français, selon l'Insee). Nos interactions avec la nature ont changé : champs et forêts disparaissent des espaces de vie, et nous vivons principalement dans des environnements pensés et construits par l'homme. Les rencontres avec la diversité animale et végétale se raréfient. Plusieurs spécialistes, par exemple Robert Pyle, écologue américain, parlent à ce sujet d'une « extinction de l'expérience de nature ».

Pourtant, les études qui mettent en lumière ses bienfaits s'accumulent. Ainsi, les relations avec l'environnement naturel entraînent une diminution du stress (mesurable par la baisse du rythme cardiaque, de la pression artérielle et du taux de cortisol dans la salive), atténuent la dépression, améliorent l'estime de soi et accroissent le sentiment de bonheur.

Ces bénéfices ne se limitent pas au bien-être : le contact avec la nature favorise également les fonctions cognitives (concentration, apprentissage...), en réduisant la fatigue et en restaurant les capacités d'attention. Dès les années 1990, Rachel Kaplan, de l'université du Michigan, aux États-Unis, avait montré que des scènes de nature (comme le vent dans un feuillage ou l'eau d'un torrent qui s'écoule) attirent notre attention d'une façon douce et discrète, permettant un repos et un rétablissement cognitif. Dans une meilleure disposition, le cerveau génère alors davantage d'idées nouvelles : dans une expérience menée en 2012 par Ruth Atchley, de l'université du Kansas, et ses collègues, les performances des participants à un test de créativité ont augmenté de 50 % après quatre jours de randonnée dans les grands parcs américains.

Les bienfaits des bains de nature ne sont pas seulement psychiques, ils sont aussi physiques. Plusieurs études ont montré qu'ils réduisent la douleur et accélèrent la guérison de certains patients, ou encore préviennent certaines maladies. En 2006, Qing Li, de l'École de médecine japonaise, à Tokyo et ses collègues ont ainsi découvert que les phytoncides, des huiles essentielles émises par les arbres, favorisent l'activité des « cellules NK » – qui, chez l'homme, traquent et tuent les cellules infectées par des virus.

Des bénéfices sociaux ont aussi été observés. Richard Mitchell, de l'université de Glasgow, a par exemple montré que l'accès à des espaces verts atténue les inégalités en termes de santé causées par la disparité des revenus ; c'est en quelque sorte un « soin gratuit pour tous ». En outre, les environnements naturels favorisent le calme, la maîtrise

● **Regardez bien ces deux images. Quel effet produisent-elles sur vous ? Les recherches montrent que la simple vue d'un paysage naturel, sur une photographie ou par la fenêtre, apaise et suscite un sentiment de bien-être, là où les scènes urbaines activent les zones cérébrales de l'anxiété. Bien sûr, l'effet de la nature est plus important quand on peut s'immerger dedans, se promener dans une forêt par exemple.**

de soi et réduisent les sentiments de frustration et de colère. Ce faisant, ils contribuent au développement de comportements prosociaux et à une atmosphère de coopération.

À l'inverse, plusieurs études associent en partie le développement de certaines pathologies (dépression, allergies, troubles de l'attention, obésité...) à des environnements trop artificiels, ou à des contacts trop rares avec l'environnement naturel. Dans le contexte trépidant de notre vie essentiellement urbaine, les bienfaits apportés par les arbres et les plantes apparaissent comme un contrepoint nécessaire aux sollicitations mentales et sociales répétées. Mais quelle nature privilégiée ? Y a-t-il des environnements particulièrement bénéfiques ? Et si oui, comment l'expliquer ?

### LA FORÊT DANS TOUS LES SENS

La palme revient aux promenades en forêt, qui proposent un contexte très immersif. Au milieu des arbres, les signes de l'activité humaine se font rares, voire disparaissent. À la place, la forêt se donne tout entière à voir, à sentir, à entendre, à toucher, à goûter... Le paysage, le balancement du feuillage, les troncs qui se répètent à l'infini, les odeurs de sous-bois et de résine, le chant des oiseaux et le bruissement des feuilles, la rugosité des écorces... ces éléments produisent une expérience multisensorielle. Les informations perçues par les sens sont analysées par le cerveau et y influent sur l'activité des aires dédiées au contrôle psychique et physique.

L'expérience olfactive dans l'environnement forestier est notamment liée à des substances nommées phytoncides. Ce terme est générique et

désigne une grande diversité de composants chimiques. La concentration atmosphérique de ces phytoncides dans une forêt dépend de nombreux facteurs, tels que la saison, le climat ou la composition en essences forestières. Plusieurs travaux ont mis en évidence les effets de certaines de ces molécules. Ainsi, en 2003, Samantha Dayawansa, de l'université Toyama, au Japon, a montré que l'inhalation de cédrool diminue la fréquence cardiaque, amène à respirer plus lentement et plus profondément, et réduit la pression artérielle. Et dans les forêts de conifères, l' $\alpha$ -pinène (une substance antibactérienne produite par les arbres) favorise quant à elle la relaxation.

Visuellement, la nature n'est pas avare de bienfaits : ainsi, l'attention douce induite par les espaces forestiers facilite une restauration des fonctions cognitives et invite à l'apaisement. C'est ce que révèlent les travaux réalisés par l'équipe de Yoshifumi Miyazaki, de l'université Chiba, au Japon, en 2018 : les participants de cette étude ont vu leur sentiment de confort et de relaxation augmenter après seulement une minute et demie à contempler des photographies de forêt, par rapport au groupe contrôle qui devait regarder des environnements urbains.

Continuons notre ballade des cinq sens par l'ouïe : les sons de la nature, et notamment les bruits émis par les oiseaux, seraient particulièrement efficaces pour diminuer le stress et restaurer l'attention. En 2010, Jesper Alvarsson et ses collègues de l'université de Stockholm ont ainsi montré, grâce à diverses mesures physiologiques, que l'on s'apaise plus vite après une tâche stressante lorsqu'on écoute ce type de bruits. Selon les travaux de l'équipe d'Eleanor Ratcliffe, de l'université du Surrey, en Grande-Bretagne, certains chants d'oiseaux accroissent aussi le sentiment de connexion à la nature.

### ENLACER UN ARBRE POUR FAIRE BAISSER LA PRESSION

Finissons par le toucher. Le simple contact avec le tronc des arbres nous ferait du bien, selon plusieurs études. Dans des expériences, des chercheurs ont demandé à des volontaires de toucher des panneaux de bois bruts ou diversement enduits. Ils ont alors constaté que le bois brut entraînait un abaissement bénéfique de la pression sanguine.

Ainsi, lors d'une immersion en forêt, chaque sens offre des bienfaits physiologiques et psychologiques particuliers. Ceux-ci se cumulent alors, aboutissant à une expérience bien plus restauratrice qu'une simple marche en milieu urbain. Dans la pratique des bains de forêt, il est

**Lors d'une  
immersion en  
forêt, chaque sens  
offre des bénéfices  
particuliers.  
Et ceux-ci  
se cumulent...**



## LES EFFETS DE LA NATURE SUR LE CERVEAU

**D**urant des milliers d'années, nos ancêtres ont vécu dans la nature. C'est là que, génération après génération, l'évolution a fait son œuvre, forgeant nos gènes et nos systèmes neuronaux. Aujourd'hui encore, notre cerveau y serait adapté. Toute une série d'études en neurosciences montrent ainsi que ses performances sont meilleures et qu'il en résulte un état psychologique plus positif au sein d'un environnement naturel.

L'optimisation des performances commence au niveau le plus élémentaire, celui de la perception. Les recherches suggèrent ainsi que notre cortex visuel est particulièrement efficace pour analyser les scènes naturelles, parvenant mieux à détecter les éléments élémentaires de l'image (l'orientation des lignes, les contrastes, les formes...). En 2016, Florian Mormann, de l'université de Bonn, en Allemagne, et ses collègues ont en outre montré que certains neurones du gyrus parahippocampique humain sont spécialisés dans le traitement de scènes extérieures; cette région étant étroitement connectée à l'hippocampe, un centre de la mémoire, elle pourrait aider à mieux mémoriser les endroits, en particulier naturels, lors de la formation d'un souvenir.

Mais l'effet de la nature ne se limite pas à la perception. Dans une étude menée en 2015 par Zheng Chen, de l'université Tongji, à Shanghai, et ses collègues, les participants devaient s'asseoir 20 minutes dans un environnement soit construit, soit naturel, tandis que leur activité cérébrale était enregistrée par électroencéphalographie. Les chercheurs ont alors constaté que les différentes régions cérébrales interagissent davantage quand nous sommes entourés de verdure. Selon eux, c'est le signe que le cerveau est globalement plus performant.

### LE CERVEAU RUMINE MOINS DANS LA NATURE

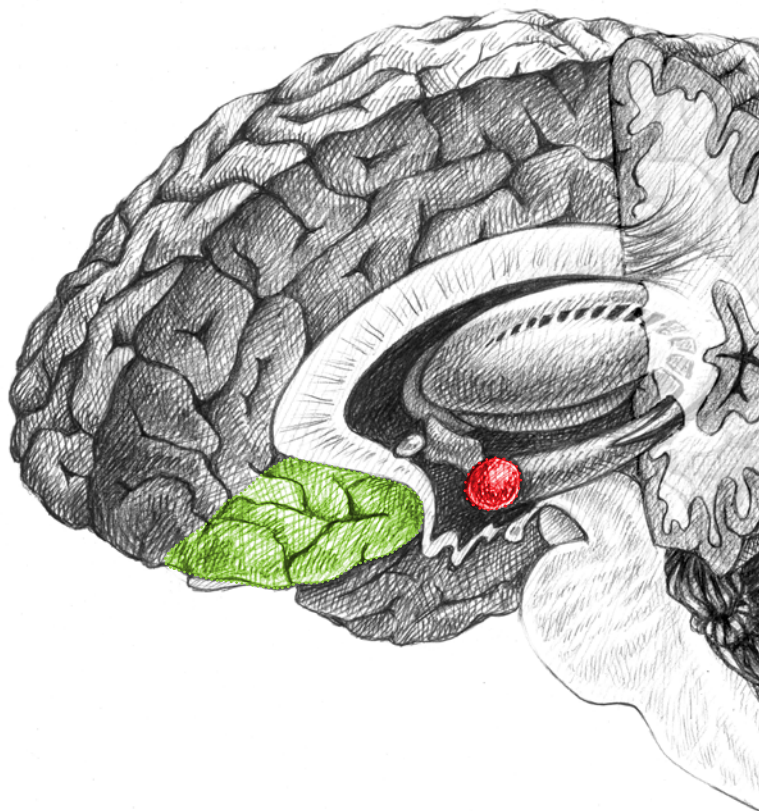
Mais la performance n'est pas tout. On sait que la nature a de multiples effets sur le bien-être, que l'on commence aussi à mieux comprendre. En 2015, Gregory Bratman, de l'université Stanford, et ses collègues ont cherché à savoir pourquoi un environnement naturel protège de la dépression et des troubles anxieux. Ils ont montré que 90 minutes de marche dans la nature conduisent à une baisse d'activité du cortex préfrontal ventromédian, zone cérébrale associée à la réflexion et à la focalisation sur soi, et donc aux ruminations négatives, omniprésentes chez les dépressifs. Au moyen de questionnaires psychologiques, les chercheurs ont confirmé que les ruminations diminuaient après cette promenade. En revanche, ces bienfaits n'étaient pas observés après une marche dans un environnement urbain.

Une partie de l'explication viendrait de ce que la nature provoque une fascination douce, qui détourne notre attention de nos ruminations. Dès les années 1990, les chercheurs américains Stephen et Rachel Kaplan ont montré à quel point cette « fascination sans effort » est bénéfique.

Mais qu'est-ce qui retient exactement notre attention, dans les paysages naturels? Bien sûr, ils abondent en distractions variées – le spectacle des arbres qui se balancent, le bruit du vent, l'odeur de la terre... –, qui jouent certainement un rôle. Mais plusieurs études ont montré qu'un autre paramètre, purement visuel et nommé « dimension fractale », a son

importance. Les fractales sont des formes qui font apparaître des motifs similaires à différentes échelles de taille : par exemple, une branche d'arbre ou une simple ligne droite (quand on zoome, on obtient toujours une ligne). Or les fractales « naturelles » sont plus rugueuses, plus imprécises, que celles présentes dans les environnements artificiels. Les motifs ne sont pas exactement les mêmes aux différentes échelles et les formes sont globalement plus irrégulières, ce qui se traduit mathématiquement par une dimension fractale supérieure. C'est cette imprécision des motifs qui semble retenir l'attention des observateurs. Et elle serait d'autant plus grande que la nature est préservée : en 2018, Paul Stevens, de l'université de Derby, au Royaume-Uni, a montré que plus la biodiversité d'un site est riche, plus sa dimension fractale est élevée et plus ce site inspire des émotions positives à ceux qui le regardent.

Cet état psychologique agréable se voit dans le cerveau. En 2015, Caroline Hägerhäll, de l'université suédoise des sciences agricoles, et ses collègues ont mesuré par électroencéphalographie l'activité cérébrale de participants qui regardaient soit des formes fractales présentes dans la nature, soit des fractales exactes. Les chercheurs ont alors constaté que l'exposition à des fractales naturelles entraîne la production d'ondes alpha, caractéristiques d'un état de relaxation.



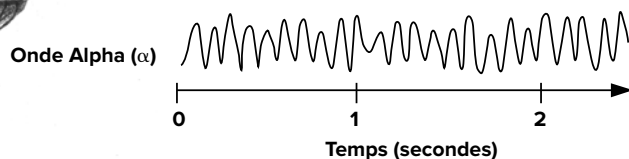


Dès 1981, Roger Ulrich, de l'université du Delaware, avait montré la présence de ces ondes alpha lorsque l'on contemple un paysage naturel plutôt qu'un environnement urbain. Ainsi, la nature sollicite nos systèmes neuronaux en douceur, sans les surcharger. Notre attention n'est ni captée violemment par des bruits agressifs, ni bloquée sur des ruminations négatives; au contraire, elle alterne agréablement entre le monde environnant et nos propres pensées. En outre, le cerveau analyse facilement ce qu'il perçoit, s'étant adapté à cet environnement lors de sa longue évolution, et cette fluidité semble l'apaiser.

Au contraire, l'environnement urbain est source de stress et d'émotions négatives. En 2010, grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), le chercheur coréen Kwang-Won Kim et ses collègues ont découvert que la vue d'un tel environnement active l'amygdale, zone associée à l'anxiété et à un état psychologique désagréable. Cette activation n'était pas observée face à des scènes de nature. Interrogés sur leur état émotionnel dans l'appareil d'IRMf, 50% des participants qui avaient observé des environnements urbains ont déclaré s'être sentis « étouffés », contre seulement 4% de ceux placés devant des paysages naturels. Plus de 90% de ces derniers s'étaient au contraire sentis « à l'aise »...



● **Le contact avec la nature entraîne une baisse de l'activité du cortex préfrontal ventromédian (en vert), une zone cérébrale associée aux ruminations négatives, et une augmentation des « ondes alpha » (ci-dessous). Ces ondes lentes, mesurées par électroencéphalographie, sont caractéristiques d'un état de relaxation. À l'inverse, regarder une scène urbaine active l'amygdale (en rouge), un centre cérébral de l'anxiété et des émotions négatives.**



préconisé de tourner son attention vers le moment présent, pour profiter de cette immersion en pleine conscience. Cette approche se rapproche de la pratique de la méditation, l'environnement naturel extérieur agissant comme un catalyseur de l'attention à soi-même et au monde.

Cependant, les effets positifs de la nature ne se limitent pas aux seuls espaces forestiers. D'autres milieux et éléments naturels influent positivement sur la santé et le bien-être humain.

Déjà, au XVIII<sup>e</sup> siècle, la pratique des bains de mer à but thérapeutique s'est diffusée en Europe. Au XIX<sup>e</sup> siècle, de multiples sanatoriums sont construits, dans des espaces éloignés de la pollution, en montagne ou à la mer, pour permettre aux malades, notamment aux tuberculeux, de profiter des bienfaits du grand air et du soleil. La création de nombreux espaces verts et parcs urbains date également de cette période, sous l'effet d'une préoccupation hygiéniste, la nature étant perçue comme un moyen de contrebalancer les pollutions et maladies générées par une forte concentration humaine.

Plus un milieu est naturel (le moins visiblement modifié par l'humain, le moins construit, le plus riche en biodiversité), plus il est propice à la santé. La même activité apporte des bénéfices supérieurs lorsqu'elle est pratiquée en milieu naturel, de préférence à un milieu artificiel. Et les personnes qui ont le plus d'espaces verts à proximité de leur habitation sont en meilleure santé.

Même isolés ou sans contact autre que visuel, les arbres et les plantes nous sont bénéfiques. La vue que l'on a de sa fenêtre sur des éléments ou des paysages naturels contribue à augmenter significativement la satisfaction des résidents vis-à-vis de leur quartier ainsi que leur sentiment de bien-être, par comparaison avec une vue donnant sur des éléments construits ou sur le ciel. Certaines études (notamment celle du psychologue Won Soo Shin, de l'université nationale Chungbuk, en Corée du Sud) ont même montré que des salariés qui aperçoivent une forêt depuis les fenêtres de leur bureau sont plus satisfaits de leur travail et ressentent moins de stress que ceux qui ne voient que des constructions urbaines.

### VOUS PRENDREZ TROIS HEURES DE FORÊT ET QUATRE BAINS DE MER

L'étude de ce que nous apportent les expériences de nature est appelée à se développer fortement. L'accroissement des connaissances sur les liens entre nature et système nerveux permettrait, selon certains praticiens, d'optimiser les bénéfices en proposant des prescriptions individualisées, qui prennent en compte le profil de

••• chacun, les types d'environnements et les modalités d'interaction (camping, randonnée, simple photographie de forêt affiché dans le salon...). La «dose de nature» reçue, autrement dit la durée, la fréquence et l'intensité de l'exposition, importe aussi probablement. Imaginez que l'on vous remette un jour l'ordonnance suivante : «Vous prendrez trois heures de forêt et quatre bains de mer». Cela supposerait certainement de réorganiser notre mode de vie, mais apporterait des bénéfices plus durables que quelques pilules.

Il faudra aussi adapter les prescriptions à l'âge du sujet : une étude menée par Jo Barton, de l'université d'Essex, en Grande-Bretagne, a montré que l'activité physique en plein air (comme une marche dans un parc) améliore plus fortement l'estime de soi chez les jeunes, et agit davantage sur l'humeur chez les personnes plus âgées. Les bénéfices des interactions avec la nature sont aussi très importants chez les enfants et leur étude constitue une catégorie de recherche particulièrement développée (voir l'article de Betty Mamane, page 58).

À mesure que se dévoilent les mécanismes qui sous-tendent l'amélioration du bien-être, on s'interroge aussi sur les fondements de ces effets : pourquoi réagissons-nous si fort au contact à la nature ?

L'explication la plus simple est que nous sommes intrinsèquement des êtres de nature, en ce sens où nous sommes reliés à l'environnement, à la fois physiquement, génétiquement et culturellement. Les recherches suggèrent d'ailleurs que plus le sentiment de connexion est fort, plus les bienfaits sur la santé et le bien-être sont importants.

Physiquement, nous sommes en contact permanent avec ce qui nous entoure. À travers l'air que nous inspirons, molécules et microbes qui s'y trouvent interagissent avec notre corps, tantôt pour notre plus grand bien (l'exposition à une source diversifiée de microbes permettant un acclimatement de la communauté microbienne de l'organisme), et tantôt à notre détriment (si l'environnement est pollué). De même, la nourriture que nous absorbons peut tour à tour favoriser ou dégrader notre santé.

#### LE SENTIMENT DE FAIRE PARTIE D'UN TOUT

L'espèce humaine a évolué au contact de la nature et ce contact a forgé nos préférences. L'hypothèse de la biophilie, développée par le biologiste britannique Edward Wilson dans les années 1980, postule que l'être humain a une tendance innée, inscrite génétiquement, à rechercher les connexions avec la nature et d'autres formes de vie. Mais dès les années 1950, des chercheurs comme Fred Attneave ou Horace

# L'être humain a une tendance innée, inscrite génétiquement, à rechercher les connexions avec la nature.

Barlow estimaient que notre cerveau s'est adapté à l'environnement naturel, au sein duquel il fonctionne mieux. Ce que les neurosciences modernes tendent à confirmer (voir l'encadré page 48).

Culturellement, la relation avec la nature nous définit aussi en tant qu'humains. Les interactions avec l'environnement naturel peuvent émerveiller, susciter le sentiment de faire partie d'un tout – conduisant à un élargissement des valeurs à l'ensemble du monde vivant – et sous-tendre une démarche spirituelle, par exemple à travers un questionnement sur la signification de l'existence. Contrairement à une doxa contemporaine, le bonheur ne se trouve pas nécessairement dans la satisfaction de besoins hédonistes, mais peut-être à travers la recherche et la construction d'une vie faisant sens, plus axée sur des valeurs telles que le développement personnel, la contribution sociale et la protection de l'environnement.

En réalité, la préservation de la nature et du bien-être humain sont les deux faces d'un même processus de conservation écologique. Seul un changement des comportements aidera à faire face aux bouleversements d'origine anthropique. Mais pour que les gens acceptent de changer, il faudra maintenir, voire retrouver, le lien avec la nature. Relever ce défi est un choix de société, qui doit se traduire par des actions concrètes : d'une part, nous avons tout intérêt à multiplier les expériences de nature riches et diverses, pour nous comme pour nos enfants ; d'autre part, nous devons préserver les espaces naturels existants, mais aussi en développer de nouveaux, plus proches des habitations. Et ainsi mettre la nature au cœur de nos vies et de nos villes. ●

#### Bibliographie

- M. Kondo et al.**, Does spending time outdoors reduce stress? A review of real-time stress response to outdoor environments, *Health and Place*, vol. 51, pp. 136-150, 2018.
- M. Hansen et al.**, Shinrin-Yoku (Forest Bathing) and Nature Therapy: A State-of-the-Art Review, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 14(8), p. 851, 2017.
- S. Clayton et al.**, Transformation of experience: Toward a new relationship with Nature, *Conservation Letters*, vol. 10(5), pp. 645-651, 2017.
- D. Bowler et al.**, A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments, *BMC Public Health*, vol. 10, p. 456, 2010.





INTERVIEW

# THÉRÈSE JONVEAUX

NEUROLOGUE À L'HÔPITAL SAINT-JULIEN, À NANCY,  
CHERCHEUSE AU LABORATOIRE LORRAIN DE PSYCHOLOGIE ET  
DE NEUROSCIENCES DE LA DYNAMIQUE DES COMPORTEMENTS.

# LES JARDINS THÉRAPEUTIQUES RESTAURENT LES RYTHMES BIOLOGIQUES

**Vous avez mis en place un jardin thérapeutique à l'hôpital de Nancy il y a plus de dix ans. De quoi s'agit-il exactement ?**

Un jardin thérapeutique ne se définit pas par des critères « matériels », comme un nombre d'arbres ou une surface donnés, mais en termes de projet : c'est tout simplement un espace vert qui est intégré dans un projet de soin, avec des équipes formées et motivées pour l'utiliser. Le spectre des pathologies auxquelles il peut



bénéficier est très large. On a constaté des bienfaits dans les maladies neurodéveloppementales (l'autisme), psychiatriques (dépression, psychoses, troubles alimentaires), neurologiques (dans notre hôpital, nous travaillons notamment sur Alzheimer et les maladies apparentées)... Même en cancérologie, les jardins thérapeutiques commencent à être utilisés : l'institut Curie en a inauguré en 2009, appelé «Graine de vie».

Au-delà des patients, les soignants en bénéficient aussi. Au cours d'une étude menée au sein de trois établissements, nous avons montré que les jardins atténuent leur stress. Un atout précieux quand on sait les risques de burn-out auxquels ils sont exposés.

**Comment ces jardins peuvent-ils être efficaces contre autant de pathologies ? Quels sont exactement les bienfaits observés et les mécanismes en cause ?**

En fait, un certain nombre de bienfaits s'applique à tous les patients ou presque. Les jardins thérapeutiques apportent d'abord un sentiment d'autonomie, souvent mis à mal à l'hôpital. Accessibles 24 heures sur 24, ils permettent aux patients et à leur famille d'y aller quand ils le veulent : le matin pour profiter de la fraîcheur, l'après-midi pour prendre le soleil, le soir avant de dormir...

Les recherches montrent aussi que ces jardins restaurent les rythmes physiologiques éprouvés par les pathologies. Ils favorisent ainsi le sommeil, grâce à l'exposition à la lumière naturelle – qui stimule également la production de vitamine D par l'organisme. Une thèse de médecine menée dans notre hôpital a mis en évidence que les personnes qui utilisent le jardin s'agitent moins et dorment plus la nuit, ce qui diminue les moments de somnolence pendant la journée.

On constate aussi un bénéfice sur l'appétit. Avec un meilleur sommeil et un meilleur appétit, forcément, les patients vont mieux. D'autant plus que les jardins leur donnent

# Appétit, sommeil, autonomie, estime de soi, humeur, motricité, stress... Les bienfaits des jardins sont multiples !

aussi la possibilité de pratiquer une activité motrice douce – se promener, jardiner... –, toujours bénéfique pour la santé.

**Mais les hôpitaux n'ont-ils pas déjà des salles de sport ou d'autres dispositifs adaptés à l'activité physique ?**

Si, mais la grande différence est qu'ici, l'activité est attractive et motivante. Les patients vont bien plus volontiers marcher dans les allées parsemées de fleurs et d'œuvres d'art qu'accomplir des exercices de gymnastique dans une salle fermée. C'est très frappant lorsqu'on les regarde : apathiques et silencieux à l'intérieur, ils s'intéressent brusquement au monde alentour une fois sortis et s'engagent dans diverses activités.

Un autre intérêt majeur des jardins est leur richesse sensorielle. Beaucoup de travaux montrent que la pauvreté sensorielle d'un environnement est délétère, aussi bien pour l'humeur qu'au niveau neurologique. Or malgré un certain nombre d'efforts, les hôpitaux restent des environnements très artificiels, pauvres en stimulations senso-

## LES JARDINS THÉRAPEUTIQUES RESTAURENT LES RYTHMES BIOLOGIQUES



● Le jardin thérapeutique aménagé au CHRU (Centre hospitalier régional et universitaire) de Nancy est accessible en permanence aux patients et à leurs familles.

rielles, ne serait-ce qu'en raison des normes d'hygiène. Vous pouvez bien sûr changer la couleur des murs, mais vous n'aurez jamais quelque chose d'aussi riche qu'un jardin!

Les couleurs, le vent, les parfums, les différentes textures de feuillage, voire le goût des pommes et des fraises quand on peut en faire pousser... Cet environnement est profondément stimulant pour les fonctions cognitives et améliore l'humeur. En 2006, Jess Nithianantharajah et Anthony Hannan, de l'université de Melbourne, en Australie, ont passé en revue toute une série d'études analysant l'impact de l'exposition à un environnement enrichi chez l'animal. Ils ont montré que cette exposition augmente la formation de nouveaux neurones dans l'hippocampe (un centre cérébral de la mémoire) et atténue les dysfonctionnements cognitifs liés à l'âge.

Nous proposons aussi des activités de jardinage, adaptées aux capacités des patients. Et à partir du moment où ils ont planté une graine, ils viennent la voir, ils s'en occupent, ils regardent comment la plante évolue... Ils retrouvent ainsi une capacité à prendre soin d'un autre être vivant, profondément béné-

fique pour ces malades qui se sentent souvent passifs et impuissants. Ce sont en outre des activités pour lesquelles ils ont déjà ou acquièrent rapidement des compétences, de sorte qu'ils se sentent valorisés.

Au final, cela stimule l'estime de soi. Or celle-ci est atteinte dans beaucoup de pathologies: l'autisme, la dépression, la maladie d'Alzheimer...

Enfin, les jardins thérapeutiques facilitent la communication. Il y a tout le temps quelque chose qui bouge, dans ces espaces! Un oiseau qui s'envole, les nuages qui passent, une fleur qui s'ouvre... Autant de sujets de conversation pour les patients, qui communiquent davantage que dans un intérieur figé et statique.

Plus généralement, les jardins permettent de maintenir les liens sociaux avec l'extérieur. Une enquête menée après la mise en place du nôtre a révélé que les visiteurs viennent plus souvent, restent plus longtemps et amènent davantage leurs enfants. C'est un lieu de rencontre idéal pour les familles. Les enfants peuvent y jouer et faire la joie de leurs grands-parents. Souvent, des familles en rencontrent d'autres.

#### **Outre ces bénéfiques « transversaux », y en a-t-il d'autres, plus spécifiques à certaines maladies ?**

Bien sûr, et c'est en ce sens que le jardin doit être adapté au projet de soin. Il offre par exemple un espace précieux pour les exercices de rééducation, dans le cas des troubles qui provoquent des difficultés motrices. En phase avancée, il est important de se confronter à la réalité, au monde extérieur: se réentraîner à marcher sur du gazon, du goudron, du gravier... On travaille aussi la motricité fine à travers les activités de jardinage. Dans le cas de la maladie d'Alzheimer, nous cherchons à stimuler les fonctions cognitives atteintes par la pathologie, notamment en sollicitant la mémoire. Même les citadins les plus endurcis ont des souvenirs de nature: une balade en forêt, un tour au parc municipal... Les jardins, avec leur profusion d'images, de sons et d'odeurs, ont une capacité inégalable pour les évoquer.

#### **Les jardins ralentissent-ils alors la progression de la maladie d'Alzheimer ?**

Non, n'exagérons rien. Les jardins ne guérissent pas la maladie

Les couleurs des fleurs, la texture des pétales, la caresse du vent... Les jardins sont un plaisir pour les sens. Or la richesse sensorielle d'un environnement est connue pour améliorer l'humeur et stimuler les fonctions cognitives.



d'Alzheimer. Mais ils permettent de mieux utiliser les capacités restantes, ce qui améliore la vie de la personne touchée et donne lieu à d'assez jolis moments. Nous avons par exemple une patiente qui ne parvenait plus à trouver le mot «rose» quand une orthophoniste lui montrait un dessin ou une photographie de cette fleur. Après une promenade avec elle dans le jardin, son époux est revenu tout heureux en nous confiant qu'elle s'était exclamée : «Quelles belles roses!». Toucher les pétales et sentir le parfum des fleurs avait réactivé le souvenir de leur nom dans son esprit.

**Vous dites qu'un jardin thérapeutique ne se définit pas par des critères matériels, mais doit-il tout de même respecter certaines règles ?**

Il y a quelques principes généraux. Idéal est d'ouvrir au maximum les espaces communs, comme la salle à manger, sur le jardin. Il faut aussi s'assurer que ce dernier soit accessible aux personnes à mobilité réduite (notamment en mettant des plans inclinés pour les fauteuils roulants). La structuration de l'espace doit être simple et faciliter l'orienta-

9%

DE TEMPS  
D'HOSPITALISATION  
EN MOINS

après une opération  
chirurgicale lorsque  
la fenêtre de la chambre  
donne sur des arbres.

Source : R. S. Ulrich, *Science*, 1984.

tion : les chemins labyrinthiques et les impasses sont à éviter, car ils angoissent les patients touchés par la maladie d'Alzheimer, qui sont facilement désorientés.

Mais le plus important, je le répète, est d'adapter le jardin au projet thérapeutique, ainsi qu'au site et à la région. Par exemple, lorsqu'on souhaite solliciter la mémoire dans le cadre de la maladie d'Alzheimer, il faut être attentif à la végétation : ce ne sont pas les mêmes plantes qui poussent à Marseille et à Nancy, et vous ne réveillerez pas les souvenirs d'un patient lorrain avec des fleurs méditerranéennes. La conception du jardin doit donc introduire des références culturelles partagées dans une région. Les jonquilles sont ainsi très caractéristiques de la Lorraine, il y a de nombreuses fêtes de la jonquille dans les Vosges ; quand ces fleurs sortent dans notre jardin, les patients en parlent, se racontent leurs souvenirs de ces fêtes...

Dans cet esprit, il faut toujours rester attentif aux souhaits des patients et des soignants. À Nancy, nous avons réalisé quatre enquêtes auprès d'eux : la première avant l'aménagement du jardin, la deuxième pendant



## LES JARDINS THÉRAPEUTIQUES RESTAURENT LES RYTHMES BIOLOGIQUES



Le jardin est un lieu privilégié de socialisation : les patients aiment s'y retrouver, bien plus que dans une salle à manger « statique ». Au premier plan, on distingue un vitrail typique de la Lorraine. De telles œuvres d'art évoquent souvent des souvenirs aux patients, notamment ceux touchés par la maladie d'Alzheimer, et stimulent ainsi leur mémoire.

les travaux et les deux dernières un peu plus tard. Cela nous a inspiré quelques ajustements, notamment au niveau du mobilier : adapter la hauteur des jardinières, acquérir des tables et des bancs plus légers pour pouvoir les déplacer à l'ombre ou au soleil selon la saison...

Nous avons d'ailleurs développé un outil interactif, qui est en phase finale de test. Reposant sur une série de questionnaires, il vise à permettre aux établissements de santé de faire le bilan et le cahier des charges de leur projet, tout en ouvrant le dialogue à tous les niveaux.

Autres nécessités : communiquer auprès du public et former les équipes pour qu'elles accompagnent les patients. De nombreux jardins réalisés sans cette démarche ne sont hélas pas utilisés en pratique

**Vous avez aussi introduit une dimension artistique dans votre jardin. Quel était l'objectif ?**

C'est une idée que nous avons piochée dans la littérature scientifique anglo-saxonne, qui en démontre

tous les bienfaits. Concrètement, nous avons introduit une série de sculptures et d'autres éléments artistiques, grâce à la collaboration du médecin et designer Reinhard Fescharek. Ces éléments enrichissent la dimension sensorielle du jardin, qu'ils rendent plus attrayant, notamment l'hiver, où la végétation se dépouille. Ils suscitent une impression de beauté et d'harmonie, aidant les patients, les familles et les soignants à se sentir bien. Ils permettent en outre d'introduire des références culturelles régionales : nous avons par exemple installé un vitrail, qui correspond à une industrie traditionnelle en Lorraine et est donc susceptible d'évoquer des souvenirs aux patients.

Enfin, ils instaurent une notion de permanence, qui rassure une partie des patients, en particulier ceux touchés par la maladie d'Alzheimer. S'il est bénéfique que le jardin varie au rythme des saisons, afin de donner des indices sur la période de l'année, il faut aussi que certains éléments soient stables, pour faciliter l'orientation dans le jardin.

**Y a-t-il des limites et des contre-indications ?**

Il faut bien sûr prendre quelques précautions. L'autonomie des patients doit être évaluée, en particulier leur capacité de marche, pour éviter qu'ils se blessent. Certaines maladies peuvent aussi donner lieu à des recommandations particulières. Après une chimiothérapie, par exemple, la lumière est parfois néfaste ; on conseille alors aux patients de privilégier les zones d'ombre.

**Où en sommes-nous dans l'implantation des jardins thérapeutiques ? Sont-ils fréquents en France ?**

En l'absence de recensement, il est difficile de répondre à cette question. Mais on constate un vrai engouement. En particulier depuis 2008, où a été lancé un « plan Alzheimer » qui recommandait la création de ce type de jardins. L'association Jardins et santé, dont je fais partie, attribue tous les deux ans des bourses pour cela. Nous recevons aujourd'hui plus de 100 demandes à chaque session, contre quelques dizaines il y a dix ans.



# Les bénéfices sociaux sont allés bien au-delà de ce que nous avons imaginé, car le jardin a constitué un appel d'air pour le monde extérieur et pour les projets culturels.

Reste que de nombreux jardins n'ont de thérapeutiques que le nom. Ce sont en réalité de simples espaces verts, sans les aménagements nécessaires et qui sont utilisés plus pour la vitrine que pour le soin. Il faudra donc préciser les critères de qualité. Beaucoup d'établissements médicaux ou médico-sociaux disposent de tels espaces verts et il y a là un potentiel énorme.

## **Les coûts d'aménagement ne risquent-ils pas d'être rédhibitoires, dans un système médical qui manque cruellement de moyens ?**

Même si l'on se cantonne à l'aspect purement économique, les jardins thérapeutiques engendrent des bénéfices majeurs. Dès 1984, le chercheur américain Roger Ulrich a montré qu'après une opération chirurgicale, les patients consomment moins d'antalgiques et quittent plus vite l'hôpital lorsqu'ils ont une simple vue sur des arbres depuis leur fenêtre : ils sortent au bout de 8 jours en moyenne, contre 8,7 pour ceux qui ont une vue sur des bâtiments, soit 9 % de temps en moins.

## **Bibliographie**

**T. Rivasseau-Jonveaux et R. Fescharek**, When art meets gardens: does it enhance the benefits? The Nancy hypothesis of care for persons with Alzheimer's disease, *Journal of Alzheimer's Disease*, vol. 61, pp. 885-898, 2018.

**T. Rivasseau-Jonveaux et al.**, Les jardins thérapeutiques: recommandations et critères de conception, *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, vol. 10, pp. 245-253, 2012.

Étant donné le coût des médicaments et d'une hospitalisation, vous imaginez les économies ?

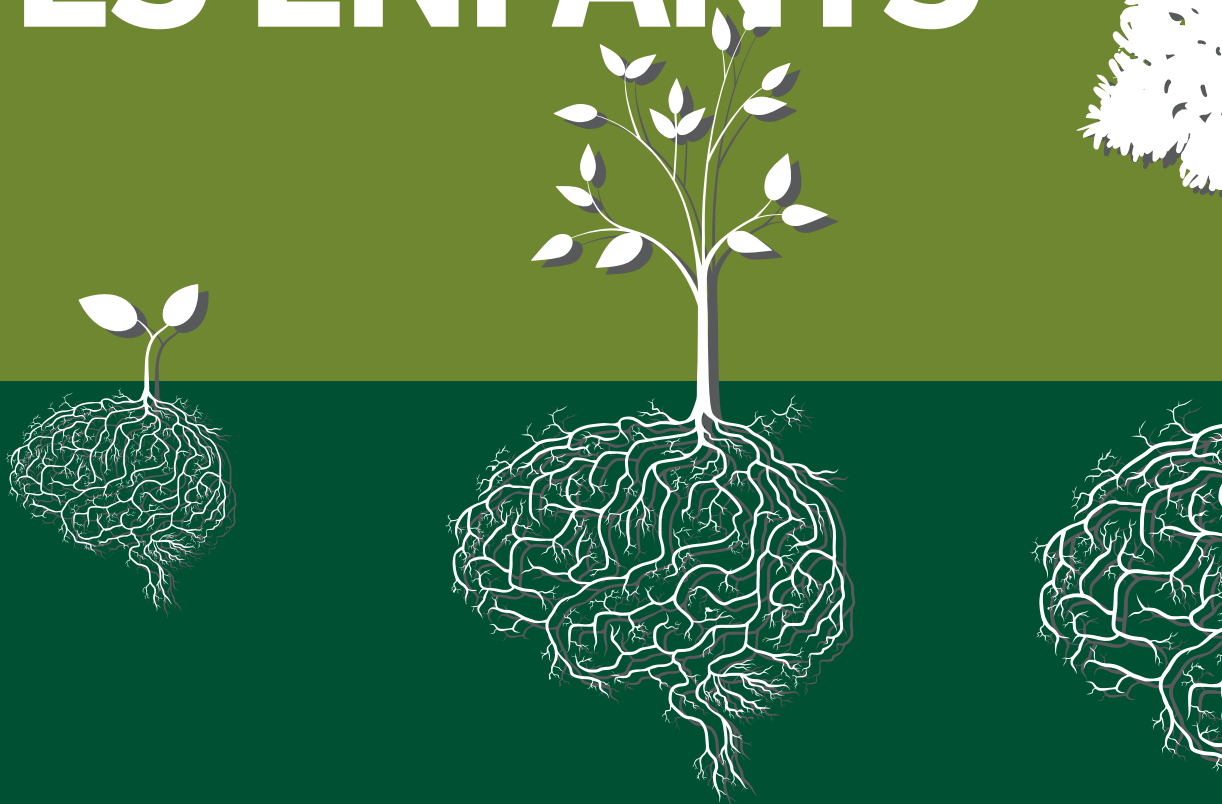
On sait aussi que certains patients, notamment ceux touchés par la maladie d'Alzheimer, tendent à devenir agressifs quand ils se sentent restreints dans leur liberté de mouvement ; leur offrir un espace de liberté à ciel ouvert diminue alors le risque qu'ils aient besoin de sédatifs. Les bienfaits sur l'humeur et sur le stress laissent espérer bien d'autres bénéfices : diminution des antidépresseurs, limitation des burn-out dans le personnel soignant... Si vous parvenez à éviter ne serait-ce qu'un seul burn-out (qui se traduit par au moins trois mois d'arrêt de travail), les coûts d'aménagement de votre jardin sont couverts. À lui seul, l'impact des jardins sur la santé publique est donc une importante source d'économies. Et il y a bien d'autres bénéfices...

## **C'est-à-dire ? Voulez-vous parler de retombées hors du champ médical ?**

À Nancy, nous avons introduit une dimension de biodiversité, en collaboration avec des agronomes. Ceux-ci nous ont indiqué les points faibles de notre jardin, ce qui nous a conduits à ajouter de nouvelles plantes. Là encore, le potentiel est formidable. Prenez par exemple les Ehpad (établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes) : presque tous disposent d'espaces verts. Si on les optimisait, ce serait quelque chose comme 350 foyers de biodiversité que l'on créerait pour le Grand Est ! Sur le plan social aussi, les bénéfices sont allés bien au-delà de ce que nous avons imaginé. Lorsque nous avons aménagé le jardin, de nombreuses personnes nous ont proposé des activités. Nous y avons alors organisé des concerts, des spectacles de danse folklorique, des lectures publiques... C'était un véritable appel d'air pour le monde extérieur et pour les projets culturels, qui sont entrés dans l'hôpital. ■

*Propos recueillis par  
Guillaume Jacquemont*

# COMMENT LA NOURRIT LE CERVEAU DES ENFANTS



# NATURE



## EN BREF

- Les enfants qui sont en contact régulier avec la nature ont moins de problèmes de concentration et sont moins victimes de maladies mentales plus tard dans leur vie.
- On constate en outre des changements structurels dans leur cerveau, susceptibles d'expliquer ces bienfaits.
- Il est alors nécessaire de développer leur relation à la nature, en famille mais aussi grâce à l'école.

- Au contact de la nature, le cerveau des enfants « pousse » mieux. Résultat : de meilleures capacités de mémoire, de concentration, de régulation émotionnelle. Et moins de troubles mentaux.

Par Betty Mamane, *journaliste scientifique.*

**C**'est le souvenir vivace d'une course dans les dunes, d'une promenade en forêt, d'un plongeon dans les vagues. Le plaisir, gravé dans notre mémoire, d'un premier herbier, d'une gorgée bue à une source d'altitude, du goût des cerises cueillies sur l'arbre... Nous sommes nombreux à garder en nous l'empreinte d'expériences précoces avec la nature, dont Baudelaire célébrait les bienfaits sur « les transports de l'esprit et des sens ». Et notre conviction est faite : ces expériences nous ont été profondément bénéfiques.

Alors, que s'est-il passé à ce moment dans notre cerveau ? Quelle est la profondeur de l'empreinte et nous aide-t-elle à mieux vivre aujourd'hui ? Surtout : faut-il intégrer cet élément comme un ingrédient fondamental du développement cérébral et affectif de nos enfants ?

## LE CERVEAU GRANDIT MIEUX AU CONTACT DE LA NATURE

Un certain nombre d'expériences très récentes convergent : la nature favorise un bon développement psychique et cérébral dès le plus jeune âge. À l'heure où plus de la moitié de la planète vit en milieu urbain, ces résultats sonnent comme un signal d'alarme.

## COMMENT LA NATURE NOURRIT LE CERVEAU DES ENFANTS

« Le risque de développer une maladie mentale à l'adolescence ou à l'âge adulte décroît proportionnellement au temps que nous avons passé entourés de verdure entre la naissance et l'âge de dix ans », affirme ainsi Kristine Engemann. Cette chercheuse danoise, rattachée au département de Biosciences de l'université Aarhus, est forte de l'étude qu'elle a conduite sur plus de 900 000 personnes. Après avoir rassemblé des données sur leur santé mentale actuelle et passée, ainsi que sur leurs premiers lieux d'habitation, elle a évalué la richesse en espaces verts de leur quartier durant leurs dix premières années de vie grâce à l'analyse de données satellitaires. Résultat : le risque de contracter une pathologie mentale est supérieur de 55 % chez ceux qui ont été les moins exposés à un environnement naturel dans cette période de l'enfance, par rapport à ceux qui ont été les plus exposés.

### UN CIRCUIT DE RÉGULATION DU STRESS QUI SE DÉVELOPPE MOINS BIEN

De fait, les statistiques pointent régulièrement une proportion plus élevée de ces maladies au sein de la population urbaine. Avec, en tête de liste, les dépressions, les troubles anxieux ou la schizophrénie. Plusieurs mécanismes pourraient intervenir, mais l'une des clés serait une moins bonne gestion du stress. En 2011, Florian Lederbogen et ses collègues de la faculté de médecine de Mannheim, en Allemagne, ont observé les mécanismes cérébraux en cause grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). En temps normal, lorsque nous sommes stressés, le cortex cingulaire antérieur perigénué (une zone du cerveau située sur la face interne des hémisphères) régule l'activité de l'amygdale, une structure cérébrale profonde impliquée dans les émotions négatives. Mais chez les personnes ayant grandi en agglomération, ces deux zones du cerveau sont moins bien connectées. Autrement dit, le circuit de régulation du stress est moins efficace.

« Il est évident que nous avons été façonnés par l'évolution pour vivre dans un autre milieu que celui que l'industrialisation nous propose, relève David Meary, du Laboratoire de psychologie et neurocognition, à l'université Grenoble-Alpes. Le cerveau humain est une incroyable machine à s'adapter, mais le monde qui nous entoure évolue beaucoup plus vite que notre cognition ».

Est-ce à dire que le contact avec la nature nous rend mentalement plus performants ? C'est ce que suggère une série de travaux menés par l'équipe de Jordi Sunyer, à l'Institut de Barcelone pour la Santé globale en Espagne, sur un échantillon de quelque 2900 écoliers âgés de 7 à 10 ans. Les conclusions d'une première enquête,

# 55 %

### DE MALADIES MENTALES EN PLUS

chez les personnes les moins exposées à la nature pendant leurs dix premières années de vie, par rapport aux personnes les plus en contact avec des espaces verts.

Source : K. Engemann *et al.*, Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric disorders from adolescence into adulthood, *PNAS*, en ligne le 25 février 2019.

### UN JARDIN SUSPENDU POUR REDONNER DU SENS

Des fragments de nature peuvent s'insérer partout. À l'hôpital Robert-Debré, à Paris, Anna Six, étudiante paysagiste, et l'équipe de Corinne Deparis, cadre de santé puéricultrice, ont transformé une terrasse sans âme en potager, avec le soutien financier de l'association Jardins et santé. Si les bénéfices restent à évaluer rigoureusement, ils sont déjà palpables : sur ce jardin suspendu, une jeune adolescente déprimée s'est fait surprendre à danser au soleil. Et un petit bonhomme de 2 ans et demi, nourri exclusivement par sonde, est venu respirer des feuilles de menthe, comme le parfum d'un monde retrouvé...

publiée fin 2014, montrent tout d'abord que les enfants vivant à proximité d'espaces verts et ceux passant le plus grand nombre d'heures dans la nature chaque année rencontrent moins de problèmes de concentration et sont moins sujets au trouble déficitaire de l'attention. Ce lien restait vrai même quand on prenait en compte les variations de niveau socio-économique

### LA MÉMOIRE DE TRAVAIL AIME LA VERDURE

Dans une seconde étude, les chercheurs ont établi une corrélation entre les compétences cognitives des écoliers et la proximité géographique de leur habitation avec des espaces verts. Ceux qui vivent au plus près d'un environnement naturel affichent ainsi une meilleure mémoire de travail. Or celle-ci joue un rôle central dans l'apprentissage : elle est associée à l'acquisition de compétences cognitives complexes, comme la compréhension du langage, la lecture, l'écriture, le calcul ou le raisonnement.

En février 2018, les chercheurs ont poursuivi ces travaux en effectuant des IRM du cerveau de 253 de ces jeunes participants. Les images révèlent des différences remarquables. Les enfants ayant grandi entourés d'espaces verts présentent un volume plus important de matière grise au niveau du cortex préfrontal et de l'aire prémotrice gauche. Ils affichent par ailleurs davantage de matière blanche au niveau du cervelet, de l'aire préfrontale droite et de la région prémotrice gauche. Des particularités qui expliquent, selon les chercheurs, les scores élevés de ces écoliers aux tests évaluant la mémoire de travail et l'attention.

Pour l'épidémiologiste Payam Dadvand, auteur principal de l'étude, « être exposé aux espaces verts tôt dans la vie peut entraîner des changements structurels bénéfiques dans le cerveau ». Outre ces changements, dont les mécanismes exacts restent à clarifier, le chercheur catalan





# Les enfants vivant au plus près d'un espace vert ont une meilleure mémoire de travail, faculté qui joue un rôle central dans les apprentissages.

Des mesures par électroencéphalographie réalisées chez des enfants ont révélé que la réalisation d'un même exercice cognitif leur demande moins de ressources cérébrales quand ils sont entourés de verdure, plutôt que dans une salle de laboratoire.

Source : J. Torquati *et al.*, Attentional demands of executive function tasks in indoor and outdoor settings, *Children, Youth and Environments*, 2017.

souligne d'autres conséquences positives d'un cadre de vie plus en contact avec la nature : respirer un air plus sain, vivre dans un environnement moins bruyant, passer du temps dans un espace qui incite aux jeux et à l'activité physique... Autant de facteurs qui génèrent des émotions positives, améliorent l'état psychologique et par là même favorisent le développement cognitif.

## PLUS FACILE EN PLEIN AIR

En 2017, à l'université du Nebraska, la psychologue Julia Torquati a imaginé une expérience originale pour explorer plus avant cette influence de la nature. Elle a soumis un groupe d'enfants de 11 ans à une série d'exercices cognitifs, tandis que leur activité cérébrale était mesurée par électroencéphalographie. Une première session avait lieu en laboratoire, la seconde en plein air dans la verdure (voir la figure ci-dessus). Principale constatation : les exercices réalisés à l'extérieur ont demandé globalement moins de ressources cérébrales, et donc moins d'effort cognitif, aux jeunes participants. De plus, les résultats se sont révélés significativement meilleurs pour les tâches faisant appel à la mémoire visuo-spatiale, une composante de la mémoire de travail impliquée

## Bibliographie

**P. Dadvand *et al.***, The association between lifelong greenspace exposure and 3-dimensional brain magnetic resonance imaging in Barcelona school children, *Environmental Health Perspectives*, en ligne le 23 février 2018.

**I. Tsevreni et A. Tigka**, Young children claiming their connection with nonhuman nature in their schoolground, *Children, Youth and Environments*, vol. 28, pp. 119-127, 2018.

**V. Chansigaud**, *Enfant et nature : à travers trois siècles d'œuvres*, Delachaux et Niestlé, 2016.

dans le traitement des informations relatives à notre environnement physique et à notre positionnement dans l'espace.

En 2018, une large étude britannique a conforté ces résultats. Eirini Flouri, professeur à l'Institut d'éducation de l'University College de Londres, a ainsi évalué les compétences visuo-spatiales de quelque 4700 petits citoyens de 11 ans, en regard de la proportion de végétation dans leur environnement quotidien. Et les enfants les plus exposés à la verdure ont affiché les meilleurs scores.

Ce bénéfice est d'autant plus important que la mémoire visuospatiale ne nous est pas seulement nécessaire pour nous déplacer, nous repérer ou retrouver un objet : elle agit également comme un inhibiteur des informations secondaires qui, lorsque nous nous focalisons sur une tâche, distraient notre attention. C'est donc une aptitude précieuse pour maintenir sa concentration en classe. Par là, elle favorise globalement les apprentissages...

## QUAND LA NATURE RENFORCE L'ENVIE D'APPRENDRE

Sur le terrain, les spécialistes de l'éducation l'attestent : les sorties et activités au contact de la nature appellent au calme, stimulent la créativité et renforcent l'envie d'apprendre. D'autant plus quand les enfants s'y impliquent activement. Le projet expérimental initié dans une école maternelle par une équipe de l'université de Thessalie, en Grèce, montre comment, à un âge précoce, les

## COMMENT LA NATURE NOURRIT LE CERVEAU DES ENFANTS

## 10 CONSEILS POUR RAPPROCHER VOTRE ENFANT DE LA NATURE

« **S**auvons nos enfants du syndrome du manque de nature », s'alarmait en 2005 le journaliste américain Richard Louv, dans son ouvrage emblématique « *Last Child in the Woods* » (littéralement « Le dernier enfant dans le bois ». À la fois enquête et guide pratique, ce livre propose de multiples petits gestes et activités pour développer au quotidien le rapport des enfants à la nature. Conseils choisis.

1. Faites entrer flore et faune à la maison : proposez à votre enfant de planter et d'arroser des fleurs, voire de prendre soin d'un hamster ou d'un poisson rouge ; cela l'invitera à se soucier du cycle des saisons et de la vie.
2. Apprenez-lui à observer, sentir, écouter, goûter la nature : montrez-lui un écureuil qui grimpe dans un arbre, demandez lui le silence pour repérer le sifflement d'une marmotte ; faites-lui sentir l'odeur de la lavande ou cueillir des fraises des bois.
3. Transportez ses loisirs en plein air : emmenez-le lire ou jouer dans un jardin ou un parc ; faites du vélo en forêt.
4. Enrichissez et valorisez ses connaissances : offrez-lui un guide de la faune et de la flore pour qu'il identifie les espèces rencontrées ; encouragez-le à tenir un journal de ses excursions ou à prendre des photos ; apprenez-lui à reconnaître les constellations dans le ciel.
5. Faites de la nature un terrain d'aventure : proposez-lui une promenade sous la pleine lune, un jeu de piste, l'observation d'un terrier... ou tout simplement de soulever une grosse pierre (et de la reposer), car tout un microcosme s'y cache souvent !
6. Encouragez-le à collectionner pierres et coquillages et suggérez-lui d'« adopter » un arbre, qu'il pourra venir voir régulièrement.
7. Instaurez une « journée nature » pour mener des activités dédiées et tenez-vous y, même si le temps est mauvais.
8. Racontez-lui vos expériences les plus étonnantes et vos plus beaux souvenirs dans la nature.
9. Cultivez son engagement : suggérez-lui de proposer ses services pour aider à nettoyer un espace vert public ou une plage, voire de donner un peu de son temps à une association de protection de la nature.
10. N'oubliez pas les règles de sécurité : apprenez-lui à nager, à s'orienter, à emporter de l'eau et une trousse de secours... parce que la nature a aussi ses dangers.

enfants se révèlent capables de transformer leur environnement dans le bon sens. Irida Tseveni et Anna Tigka ont ainsi invité des écoliers de 4 ans à aménager la cour de leur établissement en un espace naturel de leur conception. Les paysagistes en herbe ont travaillé ensemble, soutenus par leurs enseignants, pour planter des fleurs, confectionner un nid pour les oiseaux, imaginer et alimenter en eau un bassin pour les poissons... Les chercheuses ont observé chez eux une aspiration forte et spontanée à interagir avec les éléments naturels, qu'ils soient végétaux, animaux ou minéraux. Au fil de l'expérience, elles ont par ailleurs vu grandir leur sensibilité à l'environnement.

De telles initiatives pédagogiques visent aussi, en sensibilisant les tout-petits, à « démocratiser » le contact avec la nature. Car, loin des maisons de famille à la campagne et des vacances à la mer ou à la montagne, « ce sont encore les enfants des milieux les plus défavorisés qui, avec l'urbanisation, voient se restreindre leur relation avec le monde naturel, souligne Valérie Chansigaud, historienne des sciences et de l'environnement, associée au laboratoire Sphere (Paris Diderot CNRS). Et ce, non seulement en termes d'accès pratique mais aussi de dimension culturelle ».

### AMORCER UN CERCLE VERTUEUX

Le cadre quotidien de l'école apparaît alors comme un espace privilégié pour resserrer les liens entre les enfants et la nature. En octobre 2018, une équipe du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive de Montpellier a lancé le projet Sirene, afin de mieux comprendre la construction de ces liens. Ce projet, premier du genre en France, porte sur six écoles élémentaires situées dans des zones industrialisées du littoral. Il comprend des entretiens avec les élèves et les enseignants, des questionnaires, des séances d'observations des classes lors d'expériences autour de la nature...

À terme, un cercle vertueux pourrait bien s'enclencher. « Les expériences d'immersion éveillent le sentiment d'appartenance au monde naturel, aux côtés des autres espèces, commente Alix Cosquer, chercheuse en psychologie environnementale et instigatrice du projet. Ce qui est susceptible de générer des émotions positives. Des études ont montré que plus on se sent en lien avec la nature, plus les activités à son contact produisent de bénéfiques. »

Favoriser l'épanouissement de nos enfants grâce au contact avec la nature serait ainsi le plus sûr moyen de former une génération désireuse d'en prendre soin. « Va prendre tes leçons dans la nature, suggérait Léonard de Vinci, c'est là qu'est notre futur ». ●

Découvrez notre hors-série numérique

# L'INTELLIGENCE ANIMALE

3,99€



110 pages de lecture  
pour tout savoir sur le sujet



Les *Thema* sont une nouvelle collection de hors-séries numériques. Chaque *Thema* contient une sélection des meilleurs articles publiés dans *Cerveau & Psycho* sur une thématique.

- 1 Commandez le *Thema* sur [boutique.cerveauetpsycho.fr](http://boutique.cerveauetpsycho.fr)
- 2 Rendez-vous sur votre compte client, dans la rubrique **Ma bibliothèque numérique**
- 3 **Téléchargez le PDF** directement depuis votre tablette, téléphone ou ordinateur
- 4 Bonne lecture !

Rendez-vous sur  
[boutique.cerveauetpsycho.fr](http://boutique.cerveauetpsycho.fr)

## Retour sur l'actualité



**CLAIRE LECONTE**

*Professeure honoraire de psychologie de l'éducation, de l'université de Lille 3, et spécialiste des rythmes des enfants et des adolescents.*

# Heures d'hiver et d'été : faut-il les abandonner ?

La majorité des Français interrogés pensent qu'il faut rester toute l'année à l'heure d'été. Et c'est probablement mieux, pour le bien-être des enfants et des personnes qui travaillent.

**LE 4 FÉVRIER 2019**, lancement de la consultation sur le changement d'heure en hiver et en été.



**L**e 4 février 2019, la commission des Affaires européennes a lancé une consultation pour savoir si les citoyens souhaitent continuer à changer d'heure en hiver et en été. Sans aucune valeur contraignante, cette enquête a pris fin le 3 mars et son résultat a été transmis aux institutions européennes. Selon la commission, 2 103 999 personnes ont participé.

En France, on retient que 83,71% des répondants veulent mettre fin au changement d'heure deux fois par an. De plus, les derniers résultats montrent que 59,17% des votants choisissent de rester à l'heure d'été (c'est-à-dire au temps universel coordonné ou UTC + 2 heures, l'heure moyenne de Greenwich ou GMT correspondant au fuseau horaire UTC + 0), alors que 36,97% préfèrent l'heure d'hiver (UTC + 1 heure, 3,86% des gens n'ayant pas d'opinion). À l'été 2018, 4,6 millions de citoyens européens avaient déjà participé à la consultation de la Commission européenne : 56% des votants (52% pour la France) avaient choisi de conserver l'heure d'été et 36% l'heure d'hiver.

Véronique Fabre, chercheuse à l'Inserm, avait alors déclaré que «le changement d'heure





### L'ACTUALITÉ

Le 4 février 2019, une commission européenne demande l'avis des citoyens quant au maintien du changement d'heure en été et en hiver. La plupart des répondants préfèrent l'abandonner et rester à l'heure d'été, UTC + 2, soit deux heures de décalage avec le Soleil.

### LA SCIENCE

Aucune étude ne prouve que vivre à l'heure d'été ou à celle d'hiver modifie le fonctionnement de notre organisme. En revanche, le décalage d'une heure peut réduire le temps de sommeil, des plus jeunes et des couche-tard notamment, si certaines règles de vie ne sont pas respectées.

### L'AVENIR

Le simple changement d'heure n'explique pas tous les troubles du sommeil des Français. Mais le fait de le supprimer et de rester à l'heure d'été aura des bénéfices sur la santé : les jeunes seront plus actifs le soir (et moins devant les écrans) et de nombreux adultes auront de meilleures conditions de travail.

perturbe notre horloge interne qui contrôle nos différents rythmes biologiques. [...] Lors du passage à l'heure d'été [on perd une heure, ndlr], le manque de sommeil peut provoquer une chute de l'attention, occasionner de la somnolence, de la nervosité, ou dégrader l'humeur». Toutefois, nous avons prouvé que les performances des élèves sont encore plus mauvaises au retour des vacances de Printemps qu'après le week-end de changement d'heure.

#### ENCORE UNE HEURE DE SOMMEIL EN MOINS

En effet, et c'est bien le problème aujourd'hui, cette perte d'une heure de sommeil s'inscrit dans un cadre plus général de manque chronique de sommeil qui inquiète les médecins. En 2009, un sondage BVA réalisé auprès de 1 000 personnes de tout âge pour l'Institut national du sommeil et de la vigilance (INSV) a révélé que les Français d'aujourd'hui dorment 1 h 30 de moins qu'en 1960. Alors qu'en est-il vraiment ? Quels sont les effets de ces changements d'heures sur nos organismes ?

Certaines études ont montré que le changement d'heure est mauvais, et dans les deux sens. Vers l'heure d'été, d'abord. Une étude suédoise en 2008 (dans le *News England Journal of Medicine*) a constaté une augmentation des infarctus du myocarde chaque année, au moment du passage à l'heure d'été, à la fin mars. Mais l'inverse n'est

pas vrai : le nombre de crises cardiaques ne diminue pas lors du retour à l'heure d'hiver. En réalité, chez les personnes vulnérables, le passage à l'heure d'été augmenterait le risque d'infarctus de 25 % pour une raison principale : la perte de sommeil engendre du stress, un facteur de risque des pathologies cardiaques.

#### LE CHANGEMENT D'HEURE TUE

Quant à la transition à l'heure d'hiver, elle est surtout délétère sur les routes ; les chiffres sont là aussi inquiétants. Le passage à l'heure d'hiver est responsable d'une hausse des accidents, par exemple d'une augmentation de 30 % de la mortalité des piétons et des cyclistes. En cause ? L'avancée de la tombée de la nuit, coïncidant alors avec le retour des piétons (écoliers compris) et cyclistes à leur domicile. Moins visibles, ces derniers sont plus vulnérables. Entre 2008 et 2017, 43 % des piétons tués l'ont été entre octobre et janvier.

Par ailleurs, d'après la plupart des spécialistes du sommeil, le passage à l'heure d'été perturberait surtout le rythme des enfants. Or, si on respecte le seul décalage d'une heure, il n'y a aucun problème sur le long terme. En effet, comme on connaît la date du changement, on peut s'y préparer en avançant le moment du coucher d'un quart d'heure, pendant quelques jours avant. Mais sait-on seulement à quelle heure s'endort ●●

•• vraiment son enfant ? Je ne pense pas. La plupart du temps, l'heure de coucher ne tient pas compte du bon moment de l'endormissement. Combien de parents se plient à la requête de leur enfant : « Le Soleil n'est pas encore couché, donc moi non plus. » Or il suffit de fermer les volets ou d'appliquer du papier noir sur les fenêtres de la chambre, un rituel qui aide à l'endormissement, pour que les enfants s'adaptent à la nouvelle heure.

On a donc tendance à penser que les 83,71 % des répondants à la consultation ont raison de souhaiter la fin des changements d'heure deux fois dans l'année, même si cet abandon aura un « impact important » sur l'industrie de l'aviation et ses passagers, comme l'ont alerté quatre organisations représentatives du secteur fin 2018, recommandant le *statu quo*. En effet, l'absence de changement d'heure imposera aux compagnies une « immense reprogrammation » des vols, ce qui prendra du temps pour éviter un « chaos » dans le transport aérien. S'il devait y avoir une modification, ce secteur demanderait un délai, avec une application à l'été 2021 seulement.

Mais quelle heure choisir ? Les chiffres sur les accidents ne sont pas suffisants pour trancher. Joëlle Adrien, spécialiste du sommeil à l'Hôtel-Dieu de Paris, déclare qu'*a priori*, on est quand même fait pour vivre avec le Soleil. Certes, on peut vivre aux heures du Soleil, mais que cela signifie-t-il ? À partir du 15 juin, le soleil se lève à 4h42 sur le méridien de Greenwich (et 6h42 en restant à l'heure d'été). Tout le monde va-t-il se lever à 4h30 pour être en phase avec le Soleil ? Certainement pas. À partir du 23 juin, le Soleil se couche à 20h20, puis on perd une minute tous les soirs : le 1er août, il se cache à 19h50, le 15 août, à 19h25 ! Imagine-t-on être dans le noir avant 20 heures en pleine saison estivale... ?

### CHACUN SON RYTHME BIOLOGIQUE !

Pour aborder cette question de façon sensée, il faut se pencher davantage sur le fonctionnement de nos horloges et de nos rythmes biologiques. Les expériences dites hors du temps, réalisées auprès de jeunes adultes dans les années 1950 et 1960 pour valider l'existence de ces horloges, ont montré que le rythme de 24 heures n'est rien d'autre qu'un rythme social, imposé à la naissance. En effet, ces études ont prouvé que le rythme circadien naturel est en moyenne plus proche de 25 heures que de 24. Michel Siffre, qui a réalisé plusieurs de ces expériences, a estimé à l'époque que la périodicité de son horloge endogène – interne, génétiquement programmée et donc indépendante de l'environnement – était de 25h18. Toutes les études

épidémiologiques ont confirmé que la période de ce rythme varie d'un individu à l'autre : un faible pourcentage de personnes a un rythme de 20 heures, mais un autre un rythme de 28 heures.

Nos rythmes sont génétiquement programmés et leur typologie se met en place dès le plus jeune âge pour perdurer toute la vie : dès un an, les enfants acquièrent leur besoin de sommeil, et l'on constate qu'il y a déjà des petits, des moyens et des gros dormeurs.

À l'adolescence, se met en place une deuxième typologie des rythmes biologiques, à savoir la tendance à être plutôt du soir (la vespéralité) ou du matin (la matinalité). Contrairement aux idées reçues, tous ne se couchent pas très tard pour se lever après midi... Ayant beaucoup travaillé avec

## D'OÙ VIENNENT L'HEURE D'ÉTÉ ET L'HEURE D'HIVER ?

**L'**idée de mettre en place un horaire estival pour économiser les chandelles, en reculant les horloges d'une heure par rapport à la position du soleil, revient à Benjamin Franklin, l'inventeur du paratonnerre. Lors d'un séjour à Paris, il envoya une lettre au Journal de Paris qui la publia le 16 avril 1784. Il y faisait des propositions afin de réveiller les gens plus tôt, car à l'époque la société était encore largement agricole et vivait au rythme du Soleil. Par la suite, le développement des transports ferroviaires unifia les horaires sur l'ensemble du territoire français : en 1891, l'heure de Paris (UTC + 1) devint l'heure nationale toute l'année. Mais l'idée de Franklin fut reprise en 1907 par William Willett, entrepreneur anglais, qui souhaita avancer et retarder les montres deux fois par an pour économiser l'énergie destinée à produire l'éclairage artificiel.

### PARIS À L'HEURE DE BERLIN

L'Allemagne instaura ce changement en avril 1916, l'Angleterre en mai 1916, et la France en 1917, à l'initiative d'André Honnorat, député des Basses Alpes. Ce système perdura jusqu'à la Seconde guerre mondiale et l'occupation allemande : en juin 1940, du fait qu'on était à l'heure d'été en France (UTC + 1) et à l'heure « d'hiver » à Berlin, les Allemands imposèrent leur loi, de sorte que la zone occupée passa à UTC + 2 et se retrouva avec une heure d'été à « l'heure allemande ». Tout le pays s'aligna en février 1941 : de 1941 à 1945, toute la France vivait donc à l'heure allemande (heure d'été allemande et heure d'hiver allemande). À la libération, un décret fit repasser le pays à UTC + 1 toute l'année, soit à l'heure d'hiver allemande, et ce, jusqu'en 1976, où Giscard d'Estaing instaura à nouveau l'heure d'été à la suite du choc pétrolier de 1973. Depuis, la France est à nouveau à l'heure allemande, hiver comme été, avec deux changements par an. Introduite dans tous les pays de l'Union européenne, l'harmonisation des dates de changement (pour faciliter les transports au sein de l'UE) a été décidée en 1998 et appliquée par la directive 2000/84/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 janvier 2001.



## Quand le Soleil se couche plus tard en soirée, les enfants « bougent » davantage dans la journée. Un bénéfice indéniable pour leur santé.

les élèves de la maternelle au lycée, j'ai constaté énormément d'erreurs éducatives dues à une méconnaissance de ces mécanismes. Très peu de rythmes scolaires respectent les réels besoins des élèves, tant à l'heure d'hiver qu'à l'heure d'été.

### UNE HEURE DE PLUS OU DE MOINS CHANGE-T-ELLE VRAIMENT LA DONNE ?

Les changements d'une heure au printemps et à l'hiver désynchronisent-ils ces rythmes biologiques pour engendrer des troubles sur la santé ? Si c'était le cas, ce serait préoccupant. Plusieurs études scientifiques ont montré que des années de désynchronisation interne des horloges biologiques ont parfois, effectivement, de graves répercussions. C'est bien le cas chez les travailleurs dits postés, obligés de changer constamment d'horaires, le pire étant avec une périodicité de 8 jours. Ces personnes ont plus de risques d'être stressées et, par exemple, de développer des maladies cardiaques. Mais qui s'en préoccupe vraiment ? Car il suffirait de modifier le roulement des postes pour que ces répercussions n'existent plus.

Toutefois, une seule heure de décalage ne produit pas vraiment de désynchronisation interne. Alain Reinberg, l'un des pères de la chronobiologie en France, a montré que chez les adultes, il faut environ 3 à 4 heures de décalage horaire pour perturber les rythmes biologiques. En revanche, chez les enfants, il suffit de 2 heures de décalage pour qu'un mal-être apparaisse, ce qui suppose de respecter certains principes éducatifs, comme le fait de les coucher tous les jours à la même heure, sans décaler de plus d'une heure. Mais ce genre de règles est loin d'être appliqué à l'heure actuelle.

Tous ces éléments indiquent donc qu'il est préférable de conserver un même horaire toute l'année. Et s'il faut choisir, l'heure d'été semble s'imposer. Après bien des études scientifiques sur

le sujet, aucune ne permet vraiment de savoir ce qui se passe dans nos corps, selon que l'on vit à l'heure d'été ou d'hiver. Toutefois, on a montré que vivre à l'heure d'été est plus difficile pour les vespéraux (les vrais couche-tard), car ils ont alors un éveil provoqué très en avance sur leur éveil spontané. Mais ces derniers sont moins nombreux que les matinaux. Comment éviter cette perturbation ? Sur tous les lieux de travail, quels qu'ils soient, il devrait exister des salles de sieste permettant à ces personnes de faire une vraie pause à la moitié de la journée. Cela se fait depuis des années au Japon : dans une salle semi-obscur, sans écran, les individus lisent, écoutent de la musique ou se reposent sur leur lieu de travail. C'est la meilleure méthode pour récupérer « physiologiquement » d'un manque de sommeil.

Autre avantage de l'heure d'été : une étude, publiée dans le journal *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, menée auprès de 25 000 enfants âgés de 6 à 16 ans dans 9 pays dont la Suisse, a montré que l'heure d'été serait profitable à la santé des jeunes, car lorsque le soleil se couche à 21 heures, les enfants bougent 15 à 20% de plus que quand il se couche à 17 heures.

Les agriculteurs précisent aussi souvent que l'heure d'été leur permet de travailler dans de meilleures conditions, en évitant les grosses chaleurs. Et Luc Smessaert, président de la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA) Nord Bassin parisien, souligne que les éleveurs sont favorables à la fin du changement d'heure, car ce dernier représente un facteur de stress pour les animaux. Puisque nous vivons en société, autant satisfaire le plus grand nombre.

### AGRICULTURE ET TOURISME À L'HEURE D'ÉTÉ

Un consultant indépendant a également examiné pour la Commission européenne divers rapports et n'a découvert aucune étude prouvant le caractère nocif du passage à l'heure d'été : « L'agriculture, le tourisme et les transports ne remettent pas en question son existence. » En 2005, un sondage réalisé par le Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (le Credoc) a montré que deux tiers des Français étaient soit favorables soit indifférents à l'heure d'été. Mais dans ce sondage, on apprenait aussi qu'en Italie, « les secteurs de la construction et de l'agriculture profitent de l'heure d'été, à savoir du fait que le soir, il fait moins chaud ». Et pour le tourisme, l'heure d'été « favorise la pratique, le soir, de toutes sortes de loisirs dans des conditions de confort accrues, puisqu'à la lumière naturelle ». ●

### Bibliographie

**C. Leconte**, *Des rythmes de vie aux rythmes scolaires, une histoire sans fin*, P.U.S., 2014.

**B. Wood et al.**, Light level and duration of exposure determine the impact of self-luminous tablets on melatonin suppression, *Applied Ergonomics*, vol. 4, pp. 237-240, 2013.

**A. Reinberg**, *Nos horloges biologiques sont-elles à l'heure ?*, Le Pommier, 2004.

**A. Reinberg**, *Chronobiologie médicale, chronothérapeutique*, Flammarion, 2003.

**C. Lambert-Leconte**, *Impact de l'heure d'été sur la santé*, Rapport de synthèse de la commission des Communautés européennes, pp. 27-28, 1990.



## CORALIE CHEVALLIER ET NICOLAS BAUMARD

*Chercheurs en sciences comportementales  
au Laboratoire de neurosciences cognitives  
de l'École normale supérieure (ENS).*

# LE PARADOXE DES DROITS DE SUCCESSION

Les Français ne veulent pas de cet impôt, alors qu'il permet de lutter contre les inégalités, ce que tout le monde souhaite ! Une solution à ce dilemme a peut-être été trouvée par les sciences du comportement...



**L**a très grande majorité des Français se prononce régulièrement contre les très hauts revenus des patrons, des joueurs de foot ou des artistes, et s'inquiète de la montée des inégalités. On juge qu'il faudrait plus de redistribution, en particulier à travers l'impôt. Le reproche récurrent fait à Emmanuel Macron de la suppression de l'impôt sur les grandes fortunes en est une illustration.

### UNE ÉTRANGE CONTRADICTION

Mais il est un impôt qui reste impopulaire, c'est celui sur les successions. Ce rejet n'est d'ailleurs pas spécifiquement français. Les droits de succession sont partout impopulaires, dans les pays

fiscalement conservateurs comme les États-Unis et dans les pays sociodémocrates comme la Suède. Dans bien des pays, ils ont même diminué aux cours des dernières années, alors que les inégalités se creusent.

Comment expliquer ce paradoxe ? Pourquoi refuser de taxer les héritages alors qu'il s'agit là d'une façon efficace de lutter contre les inégalités ? Une explication possible pourrait être que les gens ne perçoivent pas le poids de l'héritage dans la perpétuation – voire l'accentuation – de ces inégalités. S'ils ignorent que les inégalités résultent en grande partie des héritages et que la plupart des gens très riches doivent leur fortune à leurs ancêtres, comment espérer qu'ils

soient en faveur des droits de succession ? Au contraire, ils peuvent voir les impôts sur l'héritage comme une taxe particulièrement injuste, qui touche le produit de toute une vie de travail et qui empêche les parents de transmettre à leurs enfants des biens qui leur sont chers.

### UNE ÉTUDE SUÉDOISE

Pour tester cette hypothèse, deux économistes, Spencer Bastani, de l'université Linné, en Suède, et Daniel Waldenström, de la Paris school of economics, ont réalisé une expérience sur plus de 5000 électeurs suédois représentatifs de la population. Ils ont divisé au hasard les participants en deux groupes. Le premier



66

## Si les gens savaient que l'héritage explique 50% des inégalités, ils penseraient autrement. Comme toujours, la difficulté est d'informer.

groupe recevait des informations sur l'origine de la richesse en Suède à travers trois informations très brèves (toutes fondées sur les statistiques les plus récentes) : 1) «La richesse héritée représente environ la moitié de toute la richesse de la population», 2) «Ceux qui ont les revenus les plus élevés héritent le plus» et 3) «Une majorité de milliardaires suédois ont hérité leur fortune.» Le second groupe ne recevait aucune information (c'est ce qu'on appelle le groupe contrôle).

Les auteurs ont ensuite testé l'effet de ces informations sur l'opinion des participants à propos des droits de succession. Les participants devaient indiquer s'ils étaient d'accord ou non avec les deux propositions suivantes : 1) «Un impôt sur les successions devrait être introduit» et 2) «Une taxe uniquement sur les gros héritages devrait être introduite.»

Le premier enseignement de cette étude est que les citoyens sont bien plus favorables aux droits de succession sur les grandes fortunes que sur les droits de succession en général. Cela suggère qu'il n'y a pas d'opposition de principe à taxer les héritages, mais plutôt une opposition à taxer les héritages modestes.

### VENIR AU MONDE DÉJÀ RICHE

Les analyses montrent ensuite que le soutien à l'impôt sur les successions augmente fortement en réponse à l'information donnée sur l'origine de la richesse. Le soutien à cette taxe est 30% plus élevé dans le groupe expérimental que dans le groupe contrôle. Pour la taxe sur les gros

héritages, la hausse est plus faible, de l'ordre de 10%. Fait intéressant : l'information a un effet sur l'ensemble des participants, quelle que soit leur classe sociale, leur niveau de revenu, leur éducation ou leur affiliation politique.

Les auteurs ont ensuite cherché à comprendre par quel mécanisme l'information donnée contribuait à changer l'opinion des participants à propos de l'impôt sur les successions. Ils mettent d'abord en évidence, dans leur échantillon, une corrélation très nette entre l'estimation qu'ont les gens de la part de la richesse due à l'héritage et leur opinion sur l'impôt sur les successions : plus on pense que la richesse individuelle est héritée, plus on est favorable à cette taxe.

Ils ont ensuite comparé l'estimation de la part de la richesse héritée dans le groupe ayant reçu des informations et dans le groupe contrôle, et constaté que les personnes non informées

### Bibliographie

S. Bastani  
et D. Waldenström,  
Salience of inherited  
wealth and the support  
for inheritance taxation,  
*WID, Working Paper*,  
2019.

sous-estiment systématiquement la fraction de la richesse héritée : elles estiment en moyenne que l'héritage explique 30% des inégalités, alors qu'il en explique 50%.

On comprend alors comment l'information fournie aux participants les conduit à changer d'avis. C'est bien simple, le changement de perception dû à l'information fournie par les chercheurs augmente mécaniquement l'approbation des droits de succession : leur approbation monte de 24 à 32% dans le cas de la taxe de base, et de 40% à 45% dans le cas de la taxe sur les gros héritages.

### FOOTBALLEURS ET GRANDS PATRONS

On comprend alors la nécessité de faire passer des messages d'information pour sensibiliser les gens à ces questions. De tels messages devraient communiquer l'idée, par exemple, que les salaires des joueurs de football, des grands patrons ou des chanteurs ne sont que la partie la plus visible des inégalités et qu'en réalité, l'héritage explique une grande partie de ces dernières.

L'étude de Bastani et Waldenström suggère qu'il est possible de faire évoluer l'opinion des personnes. Trois informations très simples sur le rôle de l'héritage dans la reproduction des inégalités suffisent à informer durablement les citoyens. De quoi mesurer toute l'importance des chercheurs et des médias pour la bonne marche de la société. ●

# VIE QUOTIDIENNE

p. 78 *Quand le cerveau joue à faire « comme si »* p. 82 *L'autocompassion* p. 90 *Cerveau bercé, cerveau heureux*



# Tout ce qu'on ne raconte pas

Par Klaus Wilhelm, biologiste et journaliste scientifique.

Nous avons tous des secrets. Des aventures inavouables. Des histoires de famille. Une addiction gênante. Le psychologue Michael Slepian a analysé plus de 10 000 de nos petits secrets. Et ouvert une fenêtre sur notre intériorité.

## EN BREF

- En étudiant les secrets de milliers de personnes, les chercheurs ont montré que ceux-ci se rapportent prioritairement à la vie sentimentale et familiale.
- En moyenne, nous aurions 13 secrets, dont 5 que nous ne révélons à personne.
- Cacher certains faits permet de nouer des alliances et de rehausser notre statut, mais se révèle aussi coûteux en termes d'énergie mentale et même physique.

© Nihilnikas/Shutterstock.com

**P**our Michael Slepian, les secrets n'ont pas de secrets, c'est même son métier. Il en a analysé entre 10 000 et 15 000 à l'université Columbia, à New York, tout au long de sa carrière. Depuis des années il cherche à comprendre ce que les hommes et les femmes tendent à garder pour eux, et dans quelle mesure cela représente une charge pour eux.

La souffrance liée à la dissimulation peut conduire à se punir soi-même, ont découvert Slepian et son collègue Bastian Brock de l'université de Melbourne, en 2017. Pour cette étude, ils ont recruté des participants par l'intermédiaire d'une plateforme d'annonces professionnelles en ligne. Cette méthode a deux avantages. Premièrement, elle donne accès à des personnes ●●

•• issues de divers groupes sociaux et ethniques. Alors que dans la plupart des études en laboratoire, on ne recueille que des étudiants qui désirent gagner un peu d'argent en participant – l'échantillon n'est alors pas très représentatif de la population. Ensuite, les participants devaient divulguer s'ils avaient déjà trompé leur partenaire du moment, et dans l'affirmative, s'ils l'avaient avoué ou non. Et pour la communication de telles informations, l'anonymat d'Internet est un avantage décisif. En outre, les sujets devaient indiquer comment ils se sentaient en présence ou en l'absence de leur partenaire, par exemple dans une situation où ils recevaient un beau cadeau de sa part ou bien allaient dîner avec des amis.

Sur les 1500 personnes interrogées, 105 ont reconnu avoir trompé au moins une fois leur partenaire actuel. Plus de la moitié des sujets infidèles avaient caché leur conduite. Et ce sont ceux-là qui, selon Slepian, ne parvenaient plus à réellement apprécier les plaisirs simples de la vie. « Ils se punissent en quelque sorte et veulent ressentir de la douleur », selon la psychologue. Pourtant, ils ne se sentent pas plus coupables que ceux qui ont confessé leur écart de comportement.

Alors, pourquoi se punir soi-même ? Pour le savoir, les chercheurs ont manipulé les souvenirs des participants dans d'autres expériences. Certains d'entre eux devaient noter des choses qu'ils cachaient. Cela se rapproche de la réflexion privée que l'on peut avoir sur nos propres secrets, lorsqu'on se trouve seul. Résultat : après avoir couché ces événements sur le papier, on tend à se punir davantage. « Mais ce n'est qu'à propos de secrets réellement pesants, qui nous préoccupent réellement, que se développe une tendance à l'autoflagellation », résume Slepian. Et ce n'est pas le sentiment de culpabilité mais le ressassement des faits cachés qui en est la cause.

### INFIDÉLITÉS, DETTES, ACTIVITÉS OCCULTES...

Tout un chacun porte en soi un petit ou un gros secret. Qu'il soit inoffensif, comme la recette du meilleur Tiramisu qu'on ne partage pas avec ses amis, ou dramatique, comme des dettes abyssales, l'implication dans un crime ou une double vie. En moyenne, a découvert Slepian, chaque personne aurait 13 secrets, dont 5 n'ont jamais été révélés à personne. Le psychologue américain a collecté, au fil de multiples études, environ 13 000 secrets qu'il a répartis en 38 catégories : les mensonges, les infidélités sexuelles, les infidélités émotionnelles (les flirts), l'orientation sexuelle, la consommation de drogues, les hobbies cachés (collectionner des insignes militaires...), les vols, les traumatismes,

# 50 %

## DES PERSONNES INFIDÈLES

gardent ce secret pour elles. Elles peuvent le vivre mal si elles passent beaucoup de temps à y repenser lorsqu'elles sont seules.

l'insatisfaction vis-à-vis de son propre corps, la croyance à une idéologie (être franc-maçon, par exemple), les comportements inhabituels (refaire ses lacets trois fois le matin), les mauvaises performances au travail, certaines grossesses, les secrets de famille, les situations financières défavorables, les ruptures de confiance, etc. Cette analyse représente la classification la plus complète, à ce jour, du monde des secrets (voir la figure page ci-contre).

Car, aussi étonnant que cela puisse paraître, bien que les secrets représentent une part importante de notre vie, ils ont fait l'objet de peu de recherches scientifiques. Ainsi, les concepts comme la dissimulation ou le silence dont on recouvre certains faits, ont donné lieu à un

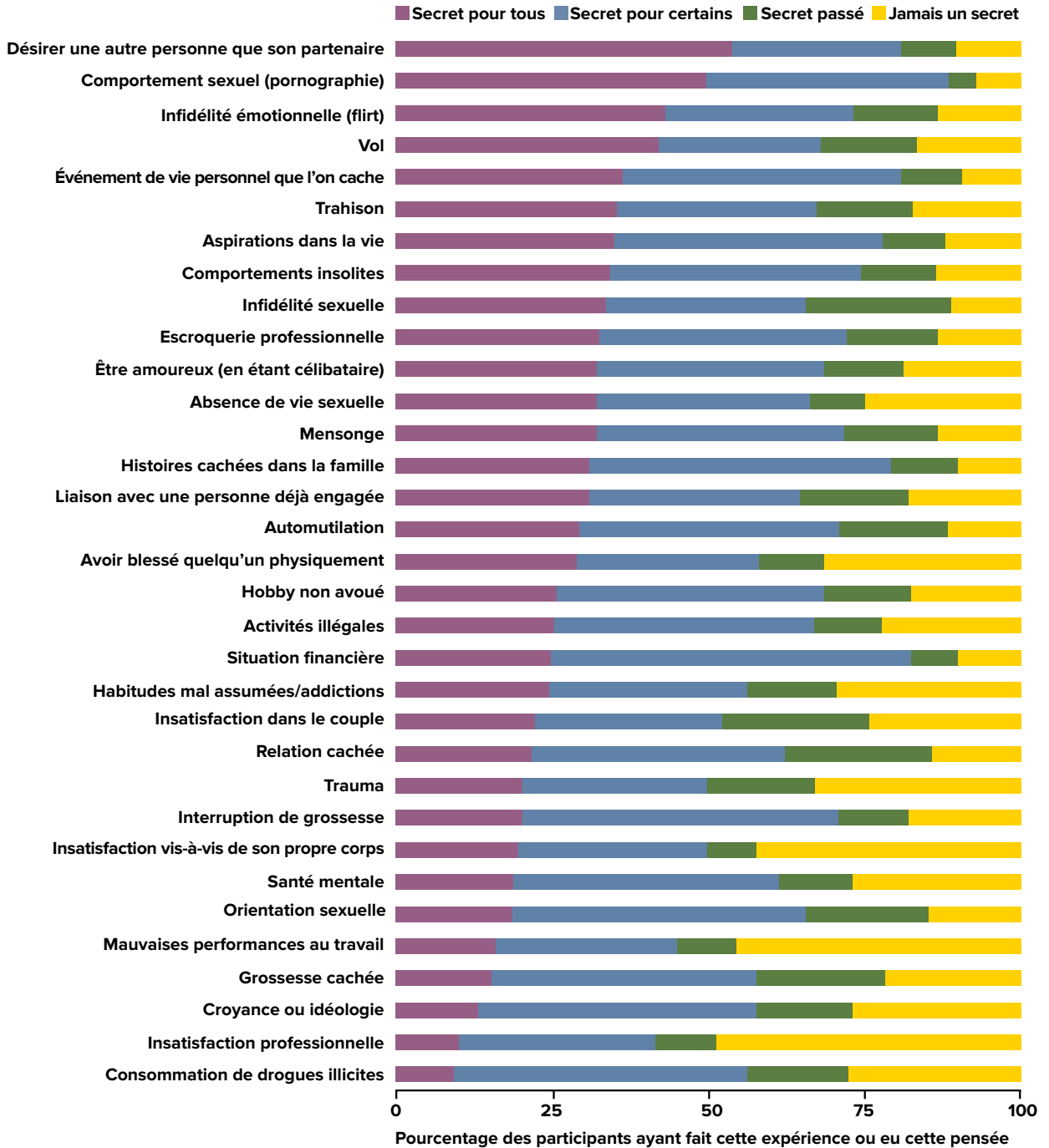
## CE QUI EST SECRET EST « FORCÉMENT IMPORTANT »

**L**es individus ont généralement tendance à surestimer l'importance de ce qu'ils tiennent pour des données ou des documents secrets, comme l'a montré une équipe de recherche de l'université du Colorado. Nous considérons de telles informations comme plus précises, fiables et d'une valeur supérieure à celles qui sont en libre accès. Dans leur expérience, les psychologues ont présenté à des volontaires deux documents gouvernementaux rendus publics – l'un émanant du ministère des Affaires étrangères, l'autre issue d'un conseil de sécurité des États-Unis. Il y était question d'une intervention militaire dans laquelle les États-Unis bloquaient les échanges commerciaux entre d'autres pays par des frappes aériennes. Le premier document, leur dit-on, était resté secret pendant de longues années ; le second, en revanche, avait toujours été public. Résultat : les participants ont considéré que le premier document était beaucoup plus correct, réfléchi et novateur que le second. Dans une autre expérience, les participants ont déclaré que les décisions basées sur des documents confidentiels étaient meilleures que celles fondées sur des données publiques.



# CE QUE NOUS PRÉFÉRONS GARDER POUR NOUS

Le chercheur en secrets Michael Slepian a interrogé 600 personnes sur les expériences ou les pensées qu'elles ont tendance à dissimuler à leur entourage – par exemple, une insatisfaction professionnelle, des opinions politiques ou des convictions religieuses. Ce graphique montre la proportion de personnes qui disent avoir vécu ces différentes expériences.



© Gehirn und Geist/Source: Pers. Soc. Psychol., vol. 113, pp. 1-33, 2017.

- nombre restreint de publications spécialisées en psychologie sociale au cours des cinq dernières décennies. Cela tient en partie au fait que les détails d'un processus psychique qui se déroule dans l'ombre sont difficiles à mettre en évidence. Une autre raison est que les experts crédibles sur cette question ont donné une définition très étroite du secret : cela doit être la dissimulation intentionnelle d'un fait ou une information vis-à-vis d'au moins une personne, l'absence volontaire de franchise, ou la tromperie gratuite par omission ou rétention d'informations.

Toutes ces définitions partent du point de vue qu'une personne interagit au moins avec une autre et lui cache quelque chose de manière active. Mais ne protège-t-on un secret qu'en présence d'autres personnes ? Pour Michael Slepian, les choses sont différentes. À ses yeux, « ne pas parler reflète déjà l'intention de cacher une information ».

Avoir un secret et le protéger sont deux choses différentes, souligne Catrin Finkenauer, de l'université d'Utrecht, aux Pays-Bas. Les spécialistes dont elle fait partie savent qu'il y a de bonnes raisons pour lesquelles les non-dits existent dans l'espèce humaine. Cette professeure de relations humaines et de psychologie sociale n'hésite pas à le dire : cacher des informations n'a pas que de mauvais côtés. « Le secret fait partie des plus grands acquis de l'humanité », écrivait déjà le sociologue Georg Simmel au début du xx<sup>e</sup> siècle. Il jouerait même le rôle d'un important régulateur des relations sociales.

Les gens soupèsent soigneusement la nature et l'importance de ce qu'ils confient, et la personne à qui ces révélations sont adressées. Ils décident aussi, par le truchement de ces confessions, de qui se rapprocher et de qui rester éloigné. « C'est la monnaie de l'amitié, selon Finkenauer. » Dès que des personnes partagent un secret, leur relation se resserre, a constaté le psychologue américain James Pennebaker. C'est lui qui a examiné en détail les échanges d'e-mails de personnes qui s'ouvraient à d'autres. Juste après une révélation de ce type, le trafic de messages électroniques s'intensifie systématiquement.

### UNE STRATÉGIE UTILE, OU UN POIDS POUR LES AUTRES ?

De nombreux parents sont désemparés lorsque la chambre d'un de leurs enfants se transforme d'un seul coup en temple du silence, que la porte se ferme ou que chaque objet devient étranger ou entouré de mystères. Mais c'est en partie par le secret que les adolescents développent leur autonomie et leur capacité d'autodétermination, souligne Finkenauer. « Ils apprennent à décider qui a

## EN FILIGRANE, LA PEUR D'ÊTRE STIGMATISÉ

**S**elon la sociologue Sarah Cowan, de l'université de New York, nous décidons de confier un secret à une personne en fonction de notre relation à cette personne, mais aussi de l'opinion générale de la société sur ce secret. Par exemple, quand des femmes américaines décident de subir une interruption volontaire de grossesse, elles le gardent souvent pour elle. Mais quand elles en parlent, elles le font auprès des personnes de leur famille, de leurs amis ou de leurs connaissances qui, en raison de leurs opinions, sont peu susceptibles de les juger. En général, les opposants à l'avortement dans leur entourage n'en entendent guère parler.

La chercheuse a analysé les données d'un sondage représentatif réalisé auprès de 1600 personnes qui avaient dû témoigner d'un avortement auprès de leurs connaissances ou des membres de leur famille. Il s'est avéré que les deux tiers des femmes ayant avorté (ou leur mari) ne s'étaient confié(e)s qu'à une seule personne. Bien plus discrètes étaient les femmes ayant fait une fausse couche, ainsi que leurs conjoints : elles s'en ouvraient auprès de deux à trois personnes en moyenne.

Selon Cowan, le silence gardé sur les avortements vient d'une peur de la stigmatisation. De ce fait, les opposants à l'avortement, étant peu confrontés à cette réalité, ne sont pas amenés à mettre en question leurs opinions.

Ce phénomène pourrait expliquer pourquoi l'opinion publique sur cette question reste relativement stable aux États-Unis.

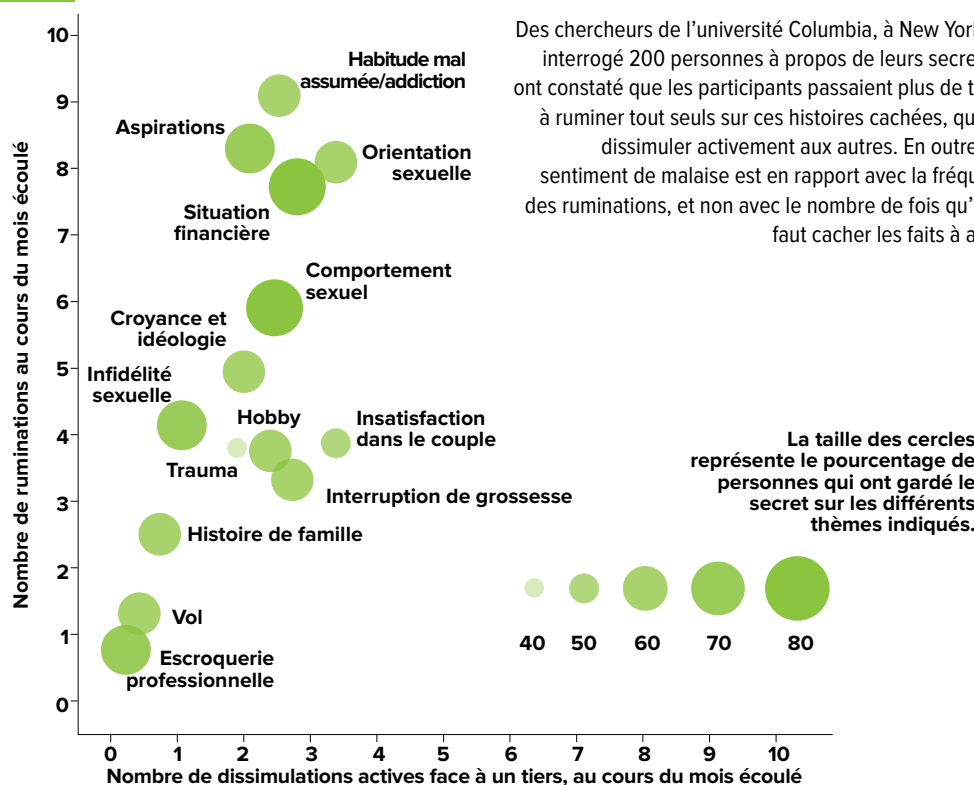
Source : *Sociol. Sci.*, vol. 1, pp. 466-492, 2014.

le droit ou non d'apprendre certaines choses sur eux, et quoi en particulier. » Il s'agit d'un processus important. Plus les jeunes ont d'informations ou de domaines de prédilection (sans danger, bien sûr) qu'ils conservent pour eux sans en parler obligatoirement à leurs parents, plus ils se développent indépendamment sur un plan émotionnel, a montré cette chercheuse en sciences sociales.

Car c'est aussi en conservant des données pour soi que l'on peut se procurer des avantages stratégiques dans les relations, rehausser son statut ou le consolider. « La principale raison d'être de ces dissimulations est toutefois le souci de se protéger ou de protéger certaines personnes », souligne Andreas Wismeijer de l'université libre d'Amsterdam. Il est l'auteur d'un ouvrage sur les aspects les plus difficiles à révéler de nos secrets. Nous cachons souvent des choses qui sont moralement mal acceptées et peuvent conduire à de la réprobation sociale, voire des sanctions pénales (voir l'encadré ci-dessus).

« Les côtés potentiellement utiles du secret sont le plus souvent mis sous le tapis, déplore quant à lui Wismeijer, aussi bien vis-à-vis du public que de la science. » Il n'en reste finalement qu'une réputation sulfureuse.

## LA RUMINATION, VRAI POIDS DU SECRET



Celle-ci est malheureusement, dans bien des cas, justifiée. Les cachotteries permanentes des adolescents nuisent dans bien des cas à leur relation avec leurs parents, ce qui a été effectivement observé par Finkenauer et son équipe dans leurs études. La relation parents-enfants pâtit d'autant plus que ces derniers dissimulent de façon régulière, et ce avec les filles davantage qu'avec les garçons. Une confiance réciproque est indispensable dans cette période de la vie.

De la même façon, il semble que moins un jeune raconte de choses à ses parents, plus de risques il court de développer un trouble psychologique. Un fait qui coïncide avec l'idée, largement répandue dans la population, selon laquelle les personnes ont à payer un prix pour leur silence, et ce sur le long terme. Or, en moyenne, nous garderions un secret pendant deux ans et demi, selon les études réalisées sur ce thème ; nous partagerions au moins deux secrets sur trois avec au moins une personne.

De nombreux travaux montrent que les non-dits ont effectivement un impact sur l'humeur, sous forme de stress, de peur, de dépression, de solitude ou de manque d'estime de soi. Les capacités cognitives en pâtissent aussi, comme l'ont montré Clayton Richter, de l'université de Californie à Berkeley, et Melissa Ferguson, de l'université Cornell, à Ithaca. Ils ont réuni des participants pour une expérience, en demandant à la moitié d'entre eux de garder secrète, au cours d'un entretien avec une tierce personne, leur orientation sexuelle. Les participants étaient tous hétérosexuels, afin d'étudier uniquement les effets liés à



**Le secret est un grand acquis de l'espèce humaine. C'est en conservant des informations pour soi qu'on se procure des avantages, qu'on lie des amitiés...**

●● l'effort mental de cacher une information, sans faire intervenir les effets potentiels de la stigmatisation. Si on leur posait des questions sur leur vie sentimentale, les participants avaient pour consigne de donner des réponses du style : «Je sors avec des personnes, qui...» au lieu de : «Je sors avec des hommes/des femmes...» Et dans un test final, destiné à mesurer la capacité de raisonnement dans l'espace, il s'est avéré que les participants ayant dû protéger un secret obtenaient des résultats inférieurs de 17% à ceux ayant pu s'exprimer librement. Même leur force physique déclinait : si on leur demandait, après l'entretien, de serrer un objet le plus fort et le plus longtemps possible dans leur paume, leurs résultats accusaient cette fois un déficit de 30%.

Slepian a également découvert au fil de ses expériences que les montagnes semblent plus abruptes, les distances plus longues et les travaux physiques plus épuisants à des personnes qui gardent pour elles un lourd secret. «La perception du monde change», selon le psychologue. Le poids du secret est bien réel. Ajoutez à cela que les participants «dissimulateurs» des expériences se comportaient de façon plus asociale, par exemple dans des situations où ils devaient déplacer des cartons de déménagement dans un espace exigü.

### LA RUMINATION, VÉRITABLE POIDS DU MENSONGE

Mais d'autres chercheurs ne sont pas parvenus à reproduire ces résultats d'expérience. À ses débuts, même Slepian n'y arrivait pas. Au point qu'il s'est mis à reconsidérer la nature même du secret. «L'acte social consistant à protéger ses histoires privées n'est qu'une petite partie du problème», conjectura-t-il, car au fond nous passons beaucoup de temps seuls avec ces histoires. Et il éprouva cette thèse au fil de dix études réunissant un total de 1 500 participants.

À cette fin, il demanda à ces personnes quelles expériences elles avaient déjà vécues parmi ces 38 catégories proposées, et lesquelles elles avaient dissimulées aux yeux des autres. Seules 30 d'entre elles n'en avaient vécu aucune, selon leurs dires. En outre, les sujets interrogés devaient préciser à quelle fréquence ils avaient l'impression que leurs pensées dérivait vers l'épisode en question et qu'ils avaient intentionnellement passé sous silence ou dont ils avaient dissimulé le sujet aux personnes en présence.

Les résultats ont montré que les individus interrogés se sentaient davantage confrontés à leur secret lorsqu'ils étaient seuls qu'en compagnie d'autres personnes. Comme l'ont montré d'autres études, le poids du silence exerce une influence



## Garder un secret pomperait de l'énergie : 17% de baisse des capacités cognitives, et 30% pour les performances physiques.

délétère sur le bien-être et sur les performances physiques, seulement lorsque le sujet rumine davantage les faits cachés seul qu'en société. Garder la chose pour soi lorsqu'on se trouve au milieu d'autres personnes, étonnamment, a très peu d'impact sur l'humeur (voir l'encadré page précédente).

Les secrets mobilisent une grande partie de notre attention, explique la directrice de recherches Malia Mason. Et plus un secret est important, plus on y pense. Cela semble logique : lorsque nous sommes attelés à un objectif – dans ce cas, cacher un fait donné – nos pensées ont naturellement tendance à y revenir, afin de l'atteindre le mieux possible. «C'est le degré de rumination qui fait qu'un secret devient une charge et finit par nous nuire», analyse Slepian. Ne pas pouvoir être sincère et honnête est une vraie source de mal-être chez les personnes qu'il a eu l'occasion d'interroger. Ils ont l'impression de manquer d'authenticité et sont plutôt peu satisfaits de leur vie.

C'est pourquoi évacuer ses secrets de façon contrôlée est un bon moyen de récupérer un soi plus vrai et assumé, selon Slepian. D'autres études montrent que se confier à quelqu'un augmente le niveau de bonheur des gens. On se sent alors accompagné et plus à même de «gérer» le secret lui-même. Dès lors, on commence à réfléchir à son contenu de façon différente, à le métaboliser et à le digérer d'une façon nouvelle. Et il n'est pas nécessaire de se confier à la personne concernée ; s'ouvrir à un tiers impartial, que ce soit un thérapeute ou à des personnes ayant traversé la situation (par exemple dans des forums anonymes sur Internet) peut faire du bien. Et tenir un journal intime auquel on confie ce qui nous inquiète ou ce qui nous ronge, produit souvent de bons résultats, même quand ce n'est pas destiné à être lu. ●

### Bibliographie

**M. Slepian et E. Moulton-Tetlock**, Confiding secrets and well-being, *Social Psychological and Personality Science*, publication en ligne du 3 août 2018.

**M. Slepian et B. Brock**, Truth or punishment: secrecy and punishing the self, *Personality and social psychology bulletin*, vol. 43, pp. 1595-1611, 2017.

**M. Slepian et al.**, The experience of secrecy, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 113, pp. 1-33, 2017.

**C. R. Critcher et M. J. Ferguson**, The cost of keeping it hidden: decomposing concealment reveals what makes it depleting, *Journal of Experimental Psychology*, vol. 143, pp. 721-735, 2014.



U N



N E M E U R T

J A M A I S .

---

EN TRIANT VOS JOURNAUX,  
MAGAZINES, CARNETS, ENVELOPPES,  
PROSPECTUS ET TOUS VOS AUTRES  
PAPIERS, VOUS AGISSEZ POUR UN MONDE  
PLUS DURABLE. DONNONS ENSEMBLE  
UNE NOUVELLE VIE À NOS PRODUITS.

[CONSIGNESDETRI.FR](http://CONSIGNESDETRI.FR)

---

**CITEO**

Le nouveau nom d'Eco-Emballages et Ecofolio



## JEAN-PHILIPPE LACHAUX

Directeur de recherche à l'Inserm, au Centre  
de recherche en neurosciences de Lyon.

# QUAND LE CERVEAU JOUÉ À FAIRE « COMME SI »

Nos neurones ont la capacité d'être tantôt en prise avec le réel, tantôt « en roue libre ». Mais étonnamment, ils continuent à respecter les lois du réel, ce qui leur permet de faire des hypothèses sensées. Un ressort à actionner dans les situations d'apprentissage!

**L**e neuroscientifique hongrois György Buzsáki est incontestablement l'un des chercheurs les plus productifs, influents, cultivés et intéressants de ces vingt dernières années dans son domaine. Les deux premiers qualificatifs sont vérifiables par ses contributions scientifiques; quant aux deux autres, j'en ai fait l'expérience personnelle lors d'un trajet d'une heure en bus à ses côtés. Et quand György propose, avec Adrien Peyrache et John Kubie, un mécanisme que notre cerveau utiliserait pour multiplier les expériences de manière virtuelle sans vraiment avoir à les vivre et pour apprendre de ces simulations beaucoup plus vite que si nous devions

tout expérimenter réellement, mieux vaut écouter avec attention.

### MODE CONTRAINT ET MODE AUTONOME

L'idée est essentiellement la suivante: chaque région du cerveau, qu'elle serve principalement à la perception ou à l'action, pourrait fonctionner selon deux modes: soit en interaction directe avec l'environnement – l'activité de ses neurones étant alors contrainte par ce dernier – soit sans lien avec le monde extérieur, sur la base d'une activité neuronale autonome. Ces deux modes ont été clairement identifiés chez plusieurs populations de neurones: c'est le cas des *head direction cells* (en français, les

« cellules de direction de la tête »), des neurones dont on peut enregistrer l'activité électrique quand un animal se déplace dans un labyrinthe, lorsque sa tête bouge et pointe dans différentes directions. Chaque neurone, dans cette population, réagit à une direction préférentielle de la tête, si bien qu'une rotation de celle-ci entraîne l'activation successive de tous les neurones sensibles aux orientations successives de la tête le long de cet arc de cercle. Ceci est ce qui se passe dans le mode contraint – quand l'animal évolue dans un milieu réel. Or ces mêmes neurones s'activent également quand la tête ne bouge pas! Par exemple, lorsqu'il dort (et, peut-être, qu'il rêve à ce qu'il a fait dans le



labyrinthe...). Évidemment, il s'agit cette fois d'un mode autonome, non déterminé par l'environnement extérieur de l'animal.

Mais, alors que ces neurones pourraient *a priori* s'activer dans un ordre aléatoire, comme si la tête sautait de manière discontinue d'une action à une autre, on constate que ce n'est pas le cas : les séquences d'activités neuronales mesurées dans le mode autonome reproduisent des motifs qui seraient observés lors de vraies rotations continues de la tête. Dans le mode virtuel, donc, ces neurones – et ceux de bien d'autres systèmes perceptifs ou moteurs – s'activent selon des séquences qui ont un sens, parce que la connectivité du réseau qu'ils

constituent a été sculptée par l'expérience au point de ne plus autoriser que des motifs «réalistes». Autrement dit, le réseau des *head cells* a appris les lois de la biomécanique gouvernant les mouvements de la tête et les a intégrées.

### LES PHRASES NEURONALES

Cet exemple, ainsi que plusieurs autres, amène les auteurs à proposer le concept de «phrases neuronales» : au sein de chaque région du cerveau, les motifs temporels créés par l'activité autonome des neurones obéiraient à un vocabulaire et une syntaxe dérivés du mode contraint. En filant la métaphore, on pourrait dire que si ces motifs étaient des suites de lettres, on n'observerait jamais, au repos, ●●

de séquences sans signification comme «fslldokv», mais seulement de vrais mots voire de vrais bouts de phrases. On ne sort pas indemne d'années d'immersion constante et quotidienne dans un monde gouverné par des lois.

Cette contrainte s'accompagne d'un phénomène extrêmement important pour la perception et l'apprentissage, le *pattern completion* (que l'on pourrait traduire par «complétion de motif») qui intervient dans les situations intermédiaires entre le mode contraint et le mode autonome: il s'agit de ce qu'on pourrait appeler un mode partiellement contraint, qui correspond à une stimulation incomplète du réseau de neurones par le monde extérieur, où certains neurones reçoivent une information précise et d'autres non (un fragment de mot dans une conversation, dont le reste vous a échappé par exemple). Dans ce cas, le réseau va réagir par un motif réaliste qui s'emboîte le mieux avec les bribes d'informations perçues: il complète ces fragments du mieux qu'il peut afin de deviner ce qui a été dit. Nous nous en rendons compte quand ses prédictions tombent à côté... Ne vous est-il jamais arrivé de prendre un bout de corde perçu du coin de l'œil dans l'herbe du jardin pour un serpent? C'est votre mode partiellement contraint qui a extrapolé la forme d'un serpent à partir d'un bout de bois tordu.

#### SI LE GLAÇON FOND DANS LE VERRE, QUE VA-T-IL SE PASSER ?

Quel intérêt tout cela a-t-il pour l'apprentissage? Nous l'avons déjà dit, un apprentissage réussi est un apprentissage actif. Il n'y a rien de plus inefficace que d'assister à un cours magistral où l'on pense avoir tout compris, puis de ressortir sans être capable de remettre ensemble les pièces du puzzle, d'utiliser les notions du cours ou de faire un exercice en situation. Or le mode partiellement contraint est justement ce qui permet à notre cerveau de faire lui-même le cours (de façon guidée, certes)! Ce fonctionnement de nos neurones est en effet capable de deviner la suite probable d'un début d'explication ou d'une situation de départ. C'est un système d'anticipation, qui établit des prolongements possibles

de la réalité, à partir de ce que nous observons. Ce système de prédiction permettrait d'envisager différents scénarios et de prédire quelles seront leurs conséquences sans avoir à les réaliser réellement, juste en les simulant mentalement: tel comportement de ma part se traduira par telle conséquence. Cela permet au cerveau de simuler plusieurs scénarios et d'anticiper leurs conséquences afin de déterminer les meilleures manières de se comporter dans telle ou telle situation, et donc d'apprendre. C'est un apprentissage où le cerveau joue à faire «comme si». On conçoit tout de suite l'utilité d'un tel mécanisme, qui permet d'apprendre sans avoir réellement à vivre toutes les expériences possibles – et ne pas avoir à mettre les doigts dans la prise ou longer le bord d'une falaise pour constater que ce n'est pas une bonne idée.

#### LAISSEZ L'ENFANT FAIRE SES PROPRES ESSAIS

La question qui se pose alors est de savoir comment stimuler ce mécanisme chez un élève, pour qu'il prenne l'habitude de guetter les motifs qui structurent le domaine que le professeur est en train d'enseigner, et qui une fois appris lui permettront de deviner juste. Comment l'amener à formuler sans cesse des prédictions, à constater leur justesse ou leur défaillance et à les corriger pour en faire de meilleures à chaque fois? Comment l'amener par exemple à imaginer ce qui va se passer dans une expérience de physique ou à anticiper un élément d'explication, au lieu d'écouter de manière passive? Je me contenterai de proposer une petite piste: puisque les deux modes autonomes et contraints semblent exclusifs, les neurones ne peuvent pas faire des prédictions s'ils sont stimulés en permanence à une cadence élevée. Cela m'inciterait personnellement, si j'étais enseignant, à ralentir parfois le fil d'une explication pour laisser le... temps aux... neurones de faire leur... travail de... prédiction et favoriser ainsi l'engagement actif.

Certains enseignants le font déjà, par des questions comme: «À votre avis, qu'est-ce qui va se passer?» C'est d'ailleurs une très bonne formation à la

démarche scientifique, car cela permet d'amener les élèves à concevoir l'intérêt d'une expérience test pour confirmer ou infirmer les anticipations de leur mode partiellement contraint. Car finalement, la connaissance est un aller-retour permanent entre théorie et observation. C'est-à-dire, entre mode contraint et mode autonome. ●

# “

## Ce système permet à l'élève de faire des hypothèses, puis de vérifier si elles correspondent à la réalité.

#### Bibliographie

**K. Friston et G. Buzsáki**, The functional anatomy of time: What and when in the brain, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 20, pp. 500-511, 2016.

**G. Buzsáki, A. Peyrache et J. Kubie**, Emergence of cognition from action, *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.*, pp. 79, pp. 41-50, 2014.



# Cerveau & Psycho

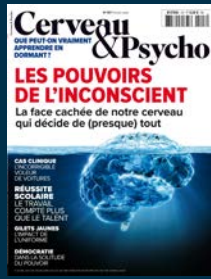
**COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION DÈS MAINTENANT!**



N° 109 (avr. 19)  
réf. CP109



N° 108 (mar. 19)  
réf. CP108



N° 107 (fév. 19)  
réf. CP107



N° 106 (janv. 19)  
réf. CP106



N° 105 (déc. 18)  
réf. CP105



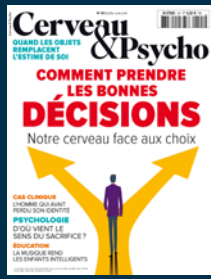
N° 104 (nov. 18)  
réf. CP104



N° 103 (oct. 18)  
réf. CP103



N° 102 (sept. 18)  
réf. CP102



N° 101 (juil. août 18)  
réf. CP101



N° 100 (juin 18)  
réf. CP100



N° 99 (mai 18)  
réf. CP099



N° 98 (avr. 18)  
réf. CP098



À retourner accompagné de votre règlement à :

Cerveau & Psycho – Service VPC – 19 rue de l'Industrie – BP 90053 – 67402 Illkirch cedex – email : [cerveauetspsycho@abopress.fr](mailto:cerveauetspsycho@abopress.fr)

**OUI, je commande des numéros de Cerveau & Psycho, au tarif unitaire de 8,90 € dès le deuxième acheté.**

**1 / JE REPORTE CI-DESSOUS LES RÉFÉRENCES** à 5 chiffres correspondant aux numéros commandés :

1<sup>re</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 8,90 € = 8,90 €

2<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 8,90 € = \_\_\_\_\_ €

3<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 8,90 € = \_\_\_\_\_ €

4<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 8,90 € = \_\_\_\_\_ €

5<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 8,90 € = \_\_\_\_\_ €

6<sup>e</sup> réf. \_\_\_\_\_ x 8,90 € = \_\_\_\_\_ €

**TOTAL À RÉGLER** \_\_\_\_\_ €

Offre valable jusqu'au 31/12/2019 en France Métropolitaine.  
Pour une livraison à l'étranger, merci de consulter [boutique.pourlascience.fr](http://boutique.pourlascience.fr)  
Les prix affichés incluent les frais de port et les frais logistiques.

Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-cps>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse [protection-donnees@pourlascience.fr](mailto:protection-donnees@pourlascience.fr).

## 2 / J'INDIQUE MES COORDONNÉES

M.  Mme

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal \_\_\_\_\_ Ville : .....

Téléphone \_\_\_\_\_

J'accepte de recevoir les offres de Cerveau & Psycho  OUI  NON

## 3 / JE CHOISIS MON MODE DE RÈGLEMENT

Par chèque à l'ordre de Pour la Science

Carte bancaire

N° \_\_\_\_\_

Date d'expiration \_\_\_\_\_

Clé (les 3 chiffres au dos de votre CB) \_\_\_\_\_

**Signature obligatoire :**

# L'autocompassion, l'art d'être indulgent avec soi-même

Par Marina Krakovsky, journaliste spécialisée en psychologie, sociologie et économie.

Inspirée des pratiques bouddhistes, l'autocompassion se traduit par une pluie de bienfaits : elle favorise la résilience, la gestion du stress, les relations sociales...

**I**l y a quelques années, Michelle Rapp, alors âgée de 28 ans et diplômée de l'université Cornell, a subi une série de revers. Elle a d'abord perdu son travail dans une start-up de San Francisco, suite à un plan de licenciement. Pressée de retrouver un emploi, elle a accepté un poste très exigeant physiquement, dans un magasin de thé du quartier chinois ; quelques semaines plus tard, elle se déboîta la hanche en portant des cartons dans les escaliers.

Incapable de marcher et donc de passer des entretiens d'embauche, stressée et démoralisée par la situation, la jeune femme a trouvé refuge dans un jeu de cartes appelé Magic : l'assemblée, où l'on s'affronte à coups de sorts magiques. Une distraction qui a elle aussi fini par devenir source d'angoisse. Son implication excessive – elle a participé à de multiples tournois et a même créé une antenne locale – n'était que le dernier acte d'une vie jalonnée d'objectifs ambitieux et de reproches

## EN BREF

● L'autocompassion consiste à se traiter soi-même avec la même bienveillance et la même compréhension que ses amis.

● Cette attitude aide à surmonter les échecs, augmente la motivation nécessaire pour aller au bout d'un projet et semble renforcer la résilience face aux défis et aux traumatismes.

● Elle permet aussi d'être plus attentif aux autres et de développer des relations plus équilibrées.

qu'elle s'adressait à elle-même pour avoir échoué à les atteindre.

À cette époque, la jeune femme ne pouvait pas s'empêcher de s'autoflageller, même dans le cadre d'un jeu. « Avec le recul, ça paraît dingue, consent-elle. Et même si j'étais convaincue de bien jouer, je n'arrivais pas à me pardonner mes défaites. »

## UNE ÉDUCATION TROP EXIGEANTE

Pour Michelle Rapp, ces comportements auto-destructeurs sont liés à son éducation et au niveau d'exigence imposé par ses parents – une pression qui allait jusqu'à la maltraitance psychologique et physique. Ces dernières années, elle a suivi un traitement contre l'anxiété et la dépression. Pourtant, ce n'est pas la thérapie qui l'a guérie. En discutant de ses problèmes avec son mari, elle s'est rappelé un livre qu'elle avait lu sur la communication non violente et qui insistait sur





◆ Et si vous vous offriez des fleurs pour vous consoler d'un échec, plutôt que de vous critiquer en permanence? Les recherches en psychologie montrent que vous aurez ensuite moins de mal à rebondir.

- l'importance de la compassion dans les échanges – y compris la compassion envers soi-même. Ce fut un déclin.

L'autocompassion, au sens le plus basique du terme, invite à se traiter soi-même avec autant de gentillesse et de compréhension qu'on le ferait avec un ami. Ceux qui peinent à appliquer ce concept ne manquent pas nécessairement de compassion envers leurs semblables, mais ils attendent plus d'eux-mêmes que de toute autre personne. Développer leur autocompassion leur permettrait de reconnaître et d'accepter leur propre ressenti plutôt que de chercher à se mettre sans cesse au défi de faire « encore mieux ».

#### UNE RECONNAISSANCE SCIENTIFIQUE, SUIVIE D'UNE DIFFUSION MASSIVE

De plus en plus de gens découvrent, comme Michelle Rapp, que cette attitude est préférable à une autocritique permanente et paralysante. Et depuis la reconnaissance de l'autocompassion par la communauté scientifique en 2003 – grâce à un article pionnier de la psychologue Kristin Neff, de l'université du Texas à Austin –, le volume des publications académiques sur le sujet a explosé.

Désormais, un nombre incalculable de coaches, d'enseignants en méditation et de psychothérapeutes vantent également ses mérites. L'autocompassion s'est ainsi intégrée dans les méthodes de soin bien établies, comme les thérapies comportementales et cognitives (TCC) ou les thérapies de l'acceptation et de l'engagement (ACT), qui apprennent aux patients à accepter et à changer peu à peu leurs pensées bloquantes ou leurs comportements néfastes.

Néanmoins, les résistances sont nombreuses et bien des gens s'interrogent : si l'on prend l'habitude d'être indulgent envers soi-même après un revers, ne risque-t-on pas de devenir

égocentrique, faible ou complaisant ? Les chercheurs ont examiné cette question et la réponse est un « non » franc et massif. Comme le montrent de plus en plus d'études, l'autocompassion est une source de bienfaits à la fois personnels et interpersonnels : non seulement elle renforce l'équilibre émotionnel sans nuire à la

# 66

**Les personnes qui font preuve d'autocompassion récupèrent plus vite d'un divorce que celles qui portent un regard autocritique ou apitoyé sur cet échec relationnel.**

volonté de s'améliorer – bien au contraire –, mais elle facilite aussi nos relations avec les autres.

Kristin Neff a commencé à s'intéresser au sujet dans les années 1990, alors qu'elle était encore doctorante. Après un premier mariage raté, elle était pectée de honte et de dégoût envers elle-même. Elle s'est alors inscrite à des cours de méditation et s'est penchée sur la pensée bouddhiste.

Neff savait que la compassion augmente la considération pour la souffrance d'autrui et l'envisage d'alléger ses peines, mais jusqu'alors elle n'avait jamais pensé à se l'appliquer à elle-même. C'est la lecture de l'ouvrage *Loving Kindness* (traduit en français sous le titre : *L'amour qui guérit*),

# 51%

**DE TEMPS DE RÉVISION EN PLUS**

chez les étudiants qui ont appris à ne pas se juger trop sévèrement lors d'examens difficiles.

Source : J. Breines *et al.*, Self-compassion increases self-improvement motivation, *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2012



de la spécialiste de la méditation bouddhiste Sharon Salzberg, qui a tout changé. La jeune femme a été bouleversée par le message de ce livre : se traiter soi-même avec bienveillance est essentiel pour qui cherche à aimer les autres d'un amour sincère et véritable. Elle a aussitôt engagé des recherches scientifiques sur le sujet.

Neff a proposé trois composants essentiels de l'autocompassion : la gentillesse envers soi dans les moments difficiles ; la conscience de ses peines, auxquelles on porte attention sans en faire une obsession ; l'acceptation du fait que la souffrance n'est pas spécifique à soi, mais inhérente à la condition humaine. Ces trois éléments forment la base d'une échelle de mesure de l'autocompassion (voir l'encadré ci-contre), que la psychologue a publiée en 2003 dans la revue *Self and Identity* et qui est aujourd'hui largement utilisée par les spécialistes.

Grâce à cette échelle, Neff a montré que l'autocompassion produit des résultats concrets. Ceux qui obtiennent des scores élevés sont par exemple moins enclins à l'anxiété et à la dépression.

La psychologue Juliana Breines a découvert le travail de Neff alors qu'elle était encore étudiante à l'université du Michigan. Pour elle, c'était une piste pour rendre l'estime de soi moins contingente, c'est-à-dire moins dépendante de critères instables, comme la réussite académique ou l'approbation d'autrui. Chez certaines personnes, cela fait subir à l'estime de soi des montagnes russes, avec des conséquences négatives sur la santé mentale et l'apprentissage, comme l'ont montré de nombreuses études. Mais Breines craignait que l'autocompassion soit à double tranchant, et nuise à la motivation : « Cette attitude est peut-être réconfortante, mais ne pousse-t-elle pas à abandonner trop facilement ? », s'interrogeait-elle.

### QUELLES CONSÉQUENCES SUR LA MOTIVATION ?

La psychologue a passé cette question au banc d'essai quelques années plus tard, alors qu'elle poursuivait ses études à l'université de Californie à Berkeley. Dans une série d'expériences, ses collègues et elle ont soumis 86 étudiants, répartis en trois groupes, à un test de vocabulaire. Pour déterminer l'effet que pouvait avoir l'autocompassion sur les résultats, les chercheurs ont prévenu le premier groupe que le test était difficile et qu'il ne fallait pas qu'ils soient trop sévères avec eux-mêmes. Un deuxième groupe s'est vu délivrer un message stimulant l'estime de soi : « Essayez de ne pas vous dévaloriser – vous êtes intelligents puisque vous avez réussi à intégrer Berkeley. » Tandis que le

## FAITES-VOUS PREUVE D'AUTOCOMPASSION ?

**L**a psychologue américaine Kristin Neff a développé une échelle pour mesurer l'autocompassion. Les affirmations suivantes en sont extraites. Pour chacune d'entre elles, attribuez une note entre 1 (« presque jamais ») et 5 (« presque toujours »), afin d'indiquer à quel point elle vous correspond. La version complète du test est disponible à l'adresse : <https://tinyurl.com/yclid5ror>.

### AFFIRMATIONS ASSOCIÉES À UNE FORTE AUTOCOMPASSION

- J'essaie de voir mes défauts comme inhérents à la condition humaine.
- Quand quelque chose me contrarie, j'essaie de garder un certain équilibre émotionnel.
- J'essaie d'être compréhensif/ve et patient(e) envers les aspects de ma personnalité qui me déplaisent.

### AFFIRMATIONS ASSOCIÉES À UNE FAIBLE AUTOCOMPASSION

- Quand j'échoue à quelque chose d'important pour moi, je suis envahi(e) par le sentiment de ne pas être à la hauteur.
- Quand je me sens déprimé(e), j'ai tendance à croire que la plupart des gens sont plus heureux que moi.
- Je réproche et me reproche mes défauts et mes limites.

### Sur le Web

Principes de la méditation metta : [www.mettainstitute.org/mettameditation.html](http://www.mettainstitute.org/mettameditation.html)

troisième groupe n'a reçu aucune recommandation particulière.

Ensuite, les chercheurs ont mesuré le temps consacré par les étudiants à réviser un second test, assez similaire. Leurs résultats, publiés en 2012 dans la revue *Personality and Social Psychology Bulletin*, sont éloquentes : le groupe « autocompassion » (le premier, à qui l'on avait recommandé l'indulgence vis-à-vis de soi-même) a travaillé 33 % plus longtemps que le groupe « estime de soi » et 51 % plus longtemps que le groupe « neutre ». Autrement dit, l'autocompassion renforce la motivation. Être indulgent avec soi rend l'échec moins destructeur, ce qui encourage à réessayer.

En 2012, la chercheuse en psychologie sociale Ashley Batts Allen, alors à l'université Duke, et ses collègues ont identifié d'autres bénéfices, cette fois chez les seniors. Dans une première étude, menée sur 132 personnes âgées de 67 à 90 ans, les participants dotés d'un fort sentiment d'autocompassion se déclaraient plus heureux, alors même qu'ils étaient parfois en mauvaise santé.

Une seconde étude, réalisée sur 71 seniors, a révélé un lien avec la propension à utiliser des dispositifs d'assistance, comme les déambulateurs. « Les gens qui faisaient preuve d'autocompassion ●●

●● acceptaient mieux d'avoir besoin d'aide», explique Allen. La conscience de ses peines, une composante de l'autocompassion, conduit en effet à voir et à accepter la réalité telle qu'elle est, sans biais émotionnel. La composante humaniste – la souffrance vue comme inhérente à la condition humaine – est également un atout, aidant à reconnaître l'existence de limites physiques pour chaque âge.

À l'inverse, ceux qui n'ont pas cette attitude «épuisent leur énergie dans les émotions négatives» au lieu de l'utiliser pour traiter les problèmes, selon le psychologue Mark Leary, qui a participé à ces travaux. En outre, nier une difficulté – par exemple en refusant le déambulateur – risque d'en amener d'autres, comme une fracture de la hanche.

En 2014, Leary et ses collègues ont mené une étude sur 187 volontaires atteints du sida. Les résultats ont montré que les patients dotés d'une plus grande autocompassion vivent mieux leur maladie que les autres : ils ressentent moins de stress, ont moins honte de leur état – qu'ils acceptent davantage de révéler – et sont moins réticents à suivre un traitement médical approprié.

En 2015, une métaanalyse portant sur 3 252 participants et publiée dans *Health Psychology* a montré que l'autocompassion est associée à bien d'autres bénéfices pour la santé. Les personnes qui adoptent cette attitude mentale ont ainsi des habitudes plus saines dans des domaines comme l'alimentation, le sport, le sommeil ou la gestion du stress.

### UNE PROTECTION CONTRE LE STRESS ET LES MALADIES PSYCHIATRIQUES

Cette attitude augmenterait également la résilience psychologique et la capacité à retrouver son équilibre émotionnel après une épreuve. Ainsi, les personnes qui font preuve d'autocompassion récupèrent plus vite d'un divorce que celles qui portent un regard autocritique ou apitoyé sur cet échec relationnel («Pourquoi moi?»), selon une étude conduite en 2012 sur 109 adultes.

Ces bienfaits sur l'équilibre émotionnel sont particulièrement utiles lorsqu'on accompagne au quotidien une personne touchée par une pathologie lourde. Éduquer un enfant autiste, par exemple, est parfois éprouvant psychologiquement. Si le niveau de stress et de découragement varie selon la gravité des symptômes, une étude menée en 2015 sur 51 parents d'enfants autistes a révélé que leur degré d'autocompassion importe encore plus, influant davantage sur leur niveau de bonheur.

Un pouvoir protecteur qui vaut également pour le stress post-traumatique, comme l'ont

montré d'autres travaux, publiés la même année et portant sur 115 vétérans américains des guerres en Irak et en Afghanistan. Les militaires qui faisaient preuve d'autocompassion présentaient des symptômes bien moins sévères que les autres, pour un même niveau d'exposition aux combats. «Cela conforte l'idée que ce n'est pas ce qui vous arrive qui prévaut, assure Neff, mais plutôt votre perception de vous-même lors des événements difficiles.»

L'autocompassion semble favoriser la guérison dans d'autres pathologies psychiatriques, comme le trouble de personnalité borderline ou la boulimie. Dans ce dernier cas, la psychologue américaine Alison Kelly indique qu'il faut non seulement accepter les phases de compulsions, où l'on se rue sur la nourriture sans le moindre contrôle, mais aussi penser à la façon de rebondir après une crise. «Si, tel un sergent instructeur ou un professeur pointilleux, vous vous menacez ou vous punissez vous-mêmes dès que vous échouez, vous aurez du mal à vous sentir apaisé et confiant, explique Neff. Et vous perdrez souvent la capacité de réfléchir à ce qui vous arrive et d'apprendre de vos échecs.»

On pourrait croire que l'autocompassion va de pair avec une bonne estime de soi, mais ce n'est pas toujours le cas. Elle sert même parfois de béquille lorsque ce sentiment fait défaut. Dans une étude publiée en 2015, Sarah Marshall, de l'université catholique australienne, et ses collègues ont suivi un groupe de 2 448 étudiants qui passaient du collège au lycée. Résultat : ceux qui avaient une bonne estime d'eux-mêmes ont eu moins de problèmes de santé mentale par la suite, mais ceux chez qui ce n'était pas le cas ont

## FICHEZ-VOUS LA PAIX!

### Cinq conseils de spécialistes pour développer l'autocompassion

- Prenez conscience que l'autoflagellation ne vous aide pas à atteindre vos objectifs, mais vous freine.
- Si l'autocompassion vous effraie (peut-être à cause d'une maltraitance dans l'enfance), envisagez de consulter un spécialiste.
- Si vous êtes parent ou enseignant, sachez à la fois célébrer les réussites des enfants et les aider à comprendre que les échecs font aussi partie de la vie.
- Explorez les différentes formes de pratique d'autocompassion, pour trouver celle qui vous convient. Des exercices ciblés sont disponibles sur le site internet de la psychologue Kristin Neff : <http://self-compassion.org/category/exercices>
- Si vous vous sentez mal à l'aise avec ces exercices d'autocompassion, restez patient et compréhensif avec vous-même. Mieux vaut ne pas les pratiquer qu'en faire une source de stress et d'insatisfaction.

également bien supporté ce passage lorsqu'ils avaient une forte capacité d'autocompassion.

C'est une bonne nouvelle car, selon Leary, il est généralement plus facile de renforcer l'autocompassion que l'estime de soi. Quand celle-ci est défaillante, «il est compliqué d'aider la personne à s'aimer elle-même, du moins jusqu'à ce qu'elle développe ses compétences sociales, trouve un meilleur boulot ou quelque chose de ce genre», affirme le psychologue. À l'inverse, les mauvaises habitudes associées à une autocompassion basse, comme nier l'existence d'un problème ou s'auto-flageller, se corrigent plus aisément.

### UN MEILLEUR ÉQUILIBRE DANS LES RELATIONS SOCIALES

Des recherches récentes suggèrent que ce sentiment est aussi un atout pour les relations sociales. En 2013, Neff a analysé les interactions au sein de 104 couples. Elle a constaté que les hommes et les femmes ayant des scores élevés d'autocompassion sont en général considérés par leur partenaire comme plus attentifs et plus aidants que ceux qui obtiennent des scores bas. En outre, ils cherchent moins à contrôler l'autre et manifestent moins d'agressivité verbale.

Lors de cette étude, la psychologue a aussi montré que la plupart des gens compatissent plus facilement envers les autres qu'envers eux-mêmes. Ce que confirme son observation des adeptes de la méditation bouddhiste metta, ou méditation de l'amour bienveillant, dans laquelle on commence par se souhaiter le meilleur pour soi-même avant de diriger cette empathie vers ses proches, le monde et l'univers : les pratiquants réservent en général peu de temps à la première partie et se focalisent plutôt sur la bienveillance envers les autres. D'autres travaux attestent également d'une déconnexion entre ces deux formes de compassion, qui ne semblent pas (ou peu) aller de pair. Être compatissant à l'égard de soi-même n'offre pas la garantie de l'être vis-à-vis des autres. Et réciproquement.

Mais alors, comment expliquer les bienfaits de l'autocompassion sur le couple ? Ils ne découlent pas d'un oubli de soi : selon Neff, être plus attentionné avec les autres qu'avec soi ne favorise pas forcément les relations à long terme. «Si vous donnez tout à votre partenaire et rien à vous-mêmes, vous ne pouvez pas maintenir une relation saine», affirme-t-elle.

Au contraire, les personnes ayant une bonne autocompassion parviennent mieux à maintenir l'équilibre entre leurs propres besoins et ceux de leur entourage. C'est ce que montre une étude publiée en 2013 par Lisa Yarnell, de l'institut



● **Si après une crise de boulimie, vous vous accablez de reproches, vous risquez de vous enfoncer dans les idées noires et de perdre la capacité d'apprendre de vos erreurs. À l'inverse, l'autocompassion aide à rebondir après un échec.**

américain de la recherche, qui a porté sur 506 étudiants. Ces personnes résolvait mieux les conflits, étaient plus épanouies dans leurs relations et se montraient moins tourmentées de manière générale.

Ces résultats ont des conséquences notamment pour les personnels soignants. On sait que ceux-ci sont particulièrement exposés au risque de «fatigue de compassion», une usure psychologique liée à un surinvestissement, en particulier s'ils ont un tempérament très empathique. Mais si ce caractère s'accompagne d'une forte autocompassion, le risque de développer cette forme particulière de fatigue n'augmente pas, révèle une étude de 2016 portant sur 280 infirmiers portugais.

### FORMER À L'AUTOCOMPASSION

Si l'autocompassion est bénéfique, peut-on apprendre à se traiter avec plus de bienveillance ? C'est en tout cas dans ce but que Neff et le psychologue clinicien Christopher Germer ont développé une intervention prometteuse. Il s'agit d'un programme de formation de huit semaines en méditation d'autocompassion (MSC, pour *mindful self-compassion*), qui présente les principaux résultats de recherche sur le sujet et propose différents exercices : prendre le temps de savourer les expériences plaisantes, s'apaiser par le toucher, utiliser un timbre de voix chaleureux et doux, s'écrire à soi-même une lettre qu'un ami imaginaire et aimant aurait pu envoyer... Dans une étude exploratoire publiée en 2013, Neff et Germer indiquent que les 25 participants d'un programme MSC (pour la plupart, des femmes autour de la quarantaine) ont ●●

- développé plus d'autocompassion et de bien-être que les membres d'un groupe contrôle, constitué de personnes placées sur liste d'attente en vue d'un prochain séminaire. Un an plus tard, ces bienfaits étaient toujours perceptibles.

La surprise est venue du groupe contrôle, dont l'autocompassion avait également progressé. Ce résultat a constitué un casse-tête pour les chercheurs... jusqu'à ce qu'ils découvrent que pendant le temps de la formation, les membres de ce groupe s'étaient documentés par eux-mêmes, grâce à la lecture d'ouvrages ou d'informations disponibles sur Internet. C'est ainsi qu'ils ont augmenté leur autocompassion, certes dans des proportions plus modestes que les autres: le gain n'était que de 6,5%, contre 42,6% pour les participants qui avaient subi l'intervention.

Mais dans quelle mesure est-ce le programme lui-même qui produit ces bienfaits? Ceux-ci pourraient aussi venir de l'influence du groupe ou de la bienveillance des intervenants, selon Julieta Galante, chercheuse associée en psychiatrie à l'université de Cambridge. En 2016, avec ses collègues, elle a publié les résultats d'une étude en ligne de quatre semaines sur la méditation de l'amour bienveillant – une technique souvent utilisée pour renforcer les deux formes de compassion, envers soi et envers les autres, mais qui ne cible pas spécifiquement l'atténuation de la souffrance. Les chercheurs n'ont constaté aucune amélioration significative par rapport au groupe contrôle, qui devait se contenter de quelques exercices physiques.

### UN RISQUE DE RETOUR DE FLAMME

Pire encore, nombreux sont les participants qui, pris dans un tourbillon d'émotions négatives, ont quitté le programme – pleurant sans pouvoir s'arrêter ou réalisant qu'ils n'avaient aucune relation simple avec quiconque. Germer et Neff les avaient pourtant avertis de ce risque, qu'ils comparent au «retour de flamme» chez les pompiers: de même que le feu s'épanche subitement à l'extérieur d'une pièce lorsque l'oxygène s'y engouffre, de vieilles douleurs peuvent ressurgir lors d'un influx de compassion chez les personnes en manque d'affection. Pour certains participants, il serait peut-être préférable de commencer par s'initier doucement à la bienveillance envers soi, éventuellement avec l'aide d'un thérapeute, avant de démarrer les quatre semaines de programme.

C'est également l'opinion de Paul Gilbert, professeur de psychologie clinique à l'université de Derby, en Angleterre. Lorsqu'il accompagnait des victimes de négligence ou de maltraitance dans l'enfance, il a parfois observé de tels



**Quand des personnes maltraitées dans l'enfance comprennent qu'elles ne sont responsables ni de leurs gènes, ni de leur environnement, elles commencent à se débarrasser de leur sentiment de honte et à prendre leur avenir en main.**

retours de flamme. Tout ce qui stimule des systèmes d'attachement fragilisés peut ouvrir les blessures du passé, en particulier chez les personnes victimes de maltraitance. Si on commence directement par des exercices destinés au grand public, sans aucune introduction préalable, «il y a tellement de peurs et de résistances à la compassion que cela peut faire disjoncter», confie le spécialiste.

En conséquence, il a développé la thérapie axée sur la compassion (CFT, pour *compassion-focused therapy*), qu'il a testée dans des études à petite échelle. Cette méthode est graduelle et commence par inculquer quelques notions de psychologie aux patients. Gilbert leur explique par exemple que les réflexes d'autocritique ne sont pas le résultat d'une faute, mais d'un mécanisme de protection contre des parents maltraitants. Une fois que les patients comprennent qu'ils ne sont responsables ni de leurs gènes, ni de leur environnement, ils commencent à se débarrasser de leur sentiment de honte – et prennent enfin leur avenir en main.

C'est ce qui est arrivé à Michelle Rapp. Bien qu'elle ait démarré seule la pratique de l'autocompassion, sa thérapie précédente avait préparé le terrain. Elle a fini par accepter ses blessures et ses échecs, et par dépasser la honte qu'elle ressentait souvent à solliciter de l'aide. Après s'être déboîté la hanche, elle a longtemps continué à prendre le bus, claudiquant sur ses béquilles jusqu'à un arrêt. Jusqu'à ce qu'elle opte pour un taxi le temps de sa convalescence. Finalement, elle a décidé qu'elle le valait bien. ●

### Bibliographie

**R. Warren et al.**, *Self-criticism and self-compassion: Risk and resilience*, *Current Psychiatry*, vol. 15, pp. 18-32, 2016.

**K. Neff**, *Self-Compassion: The Proven Power of Being Kind to Yourself*, William Morrow Paperbacks, 2011.

**P. Gilbert**, *The Compassionate Mind: A New Approach to Life's Challenges*, New Harbinger Publications, 2010.





# Cerveau bercé, cerveau heureux

Par **Bret Stetka**, biologiste et journaliste scientifique.

Deux expériences étonnantes ont révélé que le bercement améliore non seulement la qualité du sommeil, mais aussi la mémorisation. Chez les petits, les grands... et même les souris!

**B**ercer les bébés pour les endormir – à la fois pour calmer leurs gémissements et préserver la santé mentale de leurs jeunes parents – est une pratique vieille comme le monde. De même, les mouvements rythmiques d'un wagon de train amènent beaucoup d'adultes à s'endormir instantanément. Ces petits moments de détente et d'abandon nous en disent long sur le fonctionnement de notre cerveau. Deux nouvelles études publiées récemment dans *Current Biology* suggèrent que notre cerveau serait en fait programmé de façon évolutive pour réagir favorablement au balancement. Et ces recherches montrent que chez les humains et les souris, le fait de se bercer pour s'endormir peut avoir des effets bénéfiques importants sur la santé, comme une meilleure qualité de sommeil et même une meilleure formation de la mémoire à long terme.

## UN SOMMEIL PLUS PROFOND ET PLUS LONG

Dans la première de ces deux études, Aurore Perrault et ses collègues de l'université de Genève ont utilisé des enregistrements d'électroencéphalographie pour analyser l'activité électrique du cerveau de 18 jeunes adultes en bonne santé qui avaient passé trois nuits dans un laboratoire du sommeil. La première nuit était destinée à les

## EN BREF

- Un lien étonnant vient d'être découvert entre les mouvements des berceaux, hamacs et autres balançoires, et notre cerveau.
- Bercé, on s'endort plus vite, plus profondément et on consolide ses souvenirs.
- Le mouvement de balancier crée des ondes cérébrales impliquées dans la mémorisation.

acclimater à leur nouvel environnement; la seconde, à les placer dans un lit à bascule; la troisième, une semaine plus tard, dans un lit fixe.

Même chez les personnes qui dormaient déjà bien, le balancement a raccourci le temps nécessaire pour que les sujets s'endorment et qu'ils atteignent une phase de sommeil profond, ce qui correspond à une meilleure qualité de sommeil. Les individus bercés ont également eu moins d'éveils nocturnes et ont conservé un sommeil profond pendant une plus longue période.

Curieux de savoir si le bercement pouvait avoir une quelconque influence sur la mémoire, les sujets de l'étude ont également été chargés de mémoriser 46 paires de mots aléatoires. Après une nuit de sommeil – bercée ou non – on leur a ensuite présenté le premier mot de chaque paire en leur demandant de se rappeler le second. Les nuits bercées conduisaient à un taux de rappel trois fois supérieur aux nuits « fixes ».

Enfin, le balancement a également permis de synchroniser les ondes cérébrales pendant le sommeil profond au sein des réseaux thalamo-corticaux du cerveau, un système connu pour être impliqué à la fois dans le sommeil et la consolidation de la mémoire, le processus nocturne pendant lequel le cerveau traite et stocke



**Dans des tests de mémorisation, des personnes qui ont passé une nuit à être bercées se rappellent trois fois plus de mots appris la veille, que des personnes ayant dormi sur un lit fixe.**

les souvenirs à long terme. «Ce qui est surprenant... c'est que nous avons clairement montré que les oscillations cérébrales spécifiques du sommeil profond sont impulsées par le rythme du mouvement du lit, dont elles épousent le rythme», explique Laurence Bayer, neuroscientifique de l'université de Genève en Suisse, qui a dirigé la nouvelle étude. Bayer rapproche ces résultats de notre appréciation intuitive qu'un hamac à bascule lente procure un sentiment de détente rapide et fait des merveilles pour notre humeur. «Il s'agit là d'une voie potentiellement très prometteuse pour la recherche clinique future», note-t-il.

Des recherches antérieures – et des millénaires de parents soulagés – confirment le fait que ce simple geste aide les bébés à dormir. Et ces nouvelles découvertes suggèrent qu'il en va de même chez les adultes.

#### LA DANSE DES OTOLITHES

Mieux : les animaux bénéficient du même effet, ce qui en dit long sur le côté ancestral de cette prédisposition. En effet, la deuxième étude publiée sur le bercement a révélé que, du moins chez la souris, c'est le cas. Comme dans l'étude menée sur des volontaires

humains, le balancement raccourcit le temps nécessaire aux souris pour s'endormir et augmente leur temps de sommeil, mesuré par électroencéphalographie. Cependant, contrairement aux humains, le balancement d'une souris ne semble pas se traduire par un sommeil plus profond. Selon les chercheurs qui ont réalisé ces expériences, le balancement influencerait sur le sommeil via le système vestibulaire, les organes sensoriels de l'oreille interne des mammifères qui contrôlent sens de l'équilibre et orientation spatiale. En utilisant une souche de souris dont la fonction vestibulaire était altérée, ils ont en effet montré que le fait d'être bercé stimule ce système. La moitié des souris utilisées dans cette étude étaient dépourvues des petites particules de carbonate de calcium contenues dans les compartiments de l'oreille interne, que l'on nomme otolithes. Normalement, ces petits grains, en se déplaçant en fonction de nos mouvements – par exemple, de balancier –, nous permettent de percevoir les accélérations verticales et horizontales. Les souris privées de ces organes otolithiques n'ont aucunement bénéficié des avantages du balancement sur leur sommeil.

«Ces résultats sont d'une importance capitale», déclare Bryce Mander, professeur adjoint de psychiatrie et de comportement humain à l'université de Californie à Irvine, qui n'a pas participé à ces études. «Avant ces documents, les mécanismes et la signification fonctionnelle de l'association entre le bercement vestibulaire et le sommeil étaient complètement inconnus.» Il note que les nouvelles découvertes ouvrent la porte à la mise à l'essai d'interventions comportementales non invasives chez les personnes dont le sommeil et la mémoire sont altérés. ●

#### Bibliographie

**A. Perrault et al.,** Whole-night continuous rocking entrains spontaneous neural oscillations with benefits for sleep and memory, *Current Biology*, vol. 29, pp. 402-411, 2019.

**K. Kompotis et al.,** Rocking promotes sleep in mice through rhythmic stimulation of the vestibular system, *Current Biology*, vol. 29, pp. 392-401, 2019.

## ANALYSE

Par Guillaume Jacquemont



**CULTURE & SOCIÉTÉ** Des têtes bien faites  
de Nicolas Gauvrit et Sylvain Delouvé (dir.) Puf

Si la guerre de l'information a toujours existé, l'arrivée d'Internet a instauré une véritable course aux armements. D'un côté, les contre-vérités, manipulations et théories du complot ont envahi le Web. Mais de l'autre, les initiatives de *fact checking* et de diffusion de l'esprit critique se sont multipliées. Cet ouvrage collectif, réunissant philosophes, chercheurs en sciences cognitives, enseignants, vidéastes et journalistes, s'inscrit dans cette riposte nécessaire.

Sa force vient notamment de la diversité de ses angles d'attaque. D'une grande richesse théorique, il expose les multiples biais qui affectent nos raisonnements, tout en disséquant la notion de preuve et en analysant la façon dont Internet – où l'on trouve des « preuves » sur n'importe quoi – peut fausser la donne. À cette largeur d'analyse s'ajoute un louable souci d'affronter les défis sociétaux que pose la désinformation. Certains chapitres sont par exemple consacrés à la façon de répondre au discours climatosceptique ou à la diffusion de l'esprit critique. L'école doit être un relais de poids dans cette diffusion, si l'on veut éviter qu'une « fracture cognitive » s'instaure entre ceux qui ont accès à ces informations et les autres. Plusieurs enseignants se sont attelés à la tâche, et l'on découvre avec un certain émerveillement à quel point les enfants sont réceptifs dès le plus jeune âge. Ainsi de ce jeune écolier de primaire, qui ne se laisse pas impressionner par la musique mélodramatique censée renforcer l'impact d'une vidéo conspirationniste : « Si on avait mis la musique de Oui-Oui à la place, ça ferait tout de suite moins sérieux! »

Non content de nous apprendre à lutter contre nos failles cognitives, ce livre nous rend donc un peu plus optimistes. Après tout, les attaques modernes ont jeté une lumière sans précédent sur l'esprit critique et sur les dangers auxquels son absence nous expose. Même s'il reste du chemin à faire – notamment en matière d'évaluation des initiatives visant à l'enseigner –, peut-être notre époque débouchera-t-elle en effet sur des « têtes bien faites », armées comme jamais contre ces dangers.

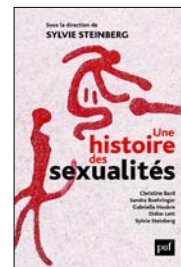
Guillaume Jacquemont  
est journaliste à Cerveau&Psycho.

## SÉLECTION



**PSYCHOLOGIE**  
**La Peur du futur**  
d'Alain Braconnier  
Odile Jacob

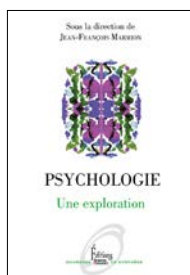
Bouleversements géologiques, mutations du monde du travail, révolution numérique... Face à des changements qui semblent toujours s'accélérer, le psychiatre Alain Braconnier constate que les préoccupations de ses patients ont évolué : « Ceux qui viennent me consulter aujourd'hui viennent non plus pour me parler de leur passé ou de leur enfance mais de leur angoisse du futur. » Dans cet ouvrage, il délivre alors une série de conseils pour retrouver un peu de sérénité face à l'avenir – et ainsi éviter de se laisser paralyser par sa peur.



**SEXUALITÉ**  
**Une histoire des sexualités**  
de Sylvie Steinberg (dir.)  
Puf

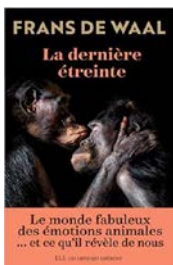
Au Moyen Âge, la notion d'adultère était plus large qu'aujourd'hui : il suffisait d'êtreindre son épouse avec trop de passion pour en être accusé, tant l'idée de plaisir était condamnée. C'est ce qu'on apprend dans cet ouvrage collectif, qui décrit notre relation au sexe depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours : les pratiques considérées comme normales, l'importance du genre et de l'orientation sexuelle dans la définition de l'identité, les violences... Les auteurs nous offrent ainsi un grand recul historique, toujours précieux sur un sujet qui suscite tant de normes et de passions. Même si le caractère fragmentaire des sources empêche de lever tous les mystères : on ne saura sans doute jamais à quoi ressemble la « position de la lionne sur la râpe à fromage », qu'évoquait le poète grec Aristophane au V<sup>e</sup> siècle avant notre ère...





**PSYCHOLOGIE**  
**Psychologie: une exploration**  
 de *Jean-François Marmion (dir.)*  
 Sciences Humaines

**P**sychologie sociale, neuropsychologie, psychothérapie, psychanalyse... Le champ de la psychologie est si vaste qu'il est parfois compliqué de s'y repérer. Cet ouvrage synthétique, dans lequel un représentant de chaque branche présente sa spécialité, devrait vous permettre d'avoir les idées claires. Sur les disciplines qui étudient l'esprit humain, mais aussi, par ce biais, sur les différents facteurs qui influencent votre vie intérieure et sur les façons de prendre soin de votre santé mentale.

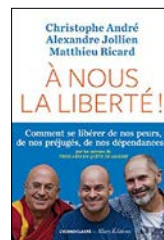


**PSYCHOLOGIE ANIMALE**  
**La Dernière Étreinte**  
 de *Frans de Waal*  
 Les liens qui libèrent

**L**a puissance émotionnelle n'est pas toujours la qualité première d'un texte scientifique. Elle est pourtant bien présente dans cet ouvrage, tant l'auteur, éthologue de renommée mondiale, parvient à nous toucher et à nous faire sourire. Entre chimpanzés en deuil, oies triomphantes et éléphants empathiques, il nous convie à un voyage fascinant à travers les émotions animales. Tout en nous invitant à rester au plus près de l'observation, pour trouver le difficile équilibre entre anthropocentrisme et « anthropodéni »: « Quand on voit à quel point les animaux agissent comme nous, ont les mêmes réactions physiologiques, les mêmes expressions faciales et possèdent le même type de cerveau, n'est-ce pas étrange de penser que leurs expériences intérieures sont radicalement différentes ? »

## COUP DE CŒUR

Par *Rebecca Shankland*



**DÉVELOPPEMENT PERSONNEL À nous la liberté!**  
 de *Christophe André, Alexandre Jollien et Matthieu Ricard*  
 L'Iconoclaste – Allary

**Q**ui ne s'est jamais senti esclave de ses émotions ou prisonnier de ses habitudes ? Il existe pourtant des pratiques permettant de retrouver une plus grande liberté intérieure, pratiques que les trois auteurs de cet ouvrage – un psychiatre, un philosophe et un moine bouddhiste – ont amplement contribué à diffuser. Ils en discutent dans cet ouvrage, tout en conversant sur les moyens d'avancer vers plus d'humanité. Ainsi, ils nous invitent à les accompagner sur « un joyeux chemin, sorte de jeu de piste où se traquent les erreurs, les faux pas, sans esprit de sérieux ni psychodrame ». Au fil de la lecture, nous découvrons ce qui entrave notre liberté et ce que nous pouvons mettre en œuvre pour la retrouver. Il ne s'agit pas d'apprendre à « faire ce qu'on veut », en développant un sentiment d'indépendance, voire de supériorité, à l'égard des autres. L'objectif est plutôt de se détacher des automatismes qui nous poussent à agir d'une manière potentiellement contre-productive pour nous, mais aussi pour nos relations avec autrui. Cœuvrer dans cette direction pourrait même contribuer à enrayer l'épidémie de narcissisme identifiée par certains travaux américains. Simple et accessible, ce livre s'appuie sur les données des recherches scientifiques et sur de nombreuses expériences personnelles des trois amis. Nous nous sentons conviés à écouter et échanger avec eux, et cela nous donne envie d'en parler à notre tour avec nos proches, afin de mieux connaître leur propre fonctionnement et la façon dont ils se dépêtrent des états difficiles qu'ils affrontent. Très touchant par la sincérité des récits et l'affection palpable entre les auteurs, l'ouvrage n'oublie pas d'être pragmatique: à la fin de chaque chapitre, on trouve une « boîte à outils » pour lutter contre ce qui nous entrave – la dépendance, la peur, le découragement... – et développer ce qui nous libère – la motivation, la paix intérieure, la bienveillance... On ressort de cette lecture avec une foule d'idées pour diminuer l'impact de « radio Mental FM », cette petite voix intérieure qui nous souffle des pensées négatives, et pour vivre sa vie non pas détaché de tout, mais avec les liens que l'on a choisis.

*Rebecca Shankland est maîtresse de conférences en psychologie, à l'université Grenoble-Alpes.*



serprix.com



## SEBASTIAN DIEGUEZ

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

# Les Ubus au pouvoir

Il faut relire *Ubu roi*, la pièce d'Alfred Jarry! Elle nous montrait, bien avant l'heure, la façon dont des personnages outranciers, ridicules et souvent stupides peuvent en venir à être élus par tout un peuple.

**E**n 1896, l'écrivain Alfred Jarry créait un personnage, Ubu, sorte de dictateur ridicule dont les décisions n'ont aucun sens. Le terme ubuesque désigne depuis lors des situations où l'absurde et le grotesque prennent le pas sur tout le reste, y compris la simple notion de vérité.

Quand on regarde le globe terrestre aujourd'hui, on a l'impression que les Ubus ont fort bien réussi. Des politiciens comme Viktor Orbán, Recep Tayyip Erdoğan, Matteo Salvini, Vladimir Poutine, Jair Bolsonaro, Nigel Farage et bien sûr Donald Trump, ont exactement ce quelque chose d'ubuesque : personnages caricaturaux, *performers* qui jouent sur l'outrance, la peur et l'anxiété, qui se présentent comme des figures fortes, providentielles, et volontiers « hors-système », ne reculant devant aucune transgression pour asseoir leur singularité. Ils partagent également avec Ubu des

### EN BREF

- Colérique, incompétent, menteur, prétentieux : le personnage d'Ubu n'a que des défauts.
- Pourtant, il suffit d'observer certains dirigeants populistes aujourd'hui pour constater que ce profil connaît un succès grandissant.
- Son secret : provoquer le rejet des classes dirigeantes en brandissant ses propres défauts pour dire : « Je ne suis pas comme eux ! »

traits relativement peu flatteurs, tels que la prétention, le narcissisme, l'arrogance, le mensonge, l'hypocrisie, le mépris, la vulgarité, les préjugés, l'inculture... D'où cette possibilité un peu inquiétante : les gens voteraient-ils, dans le monde réel, pour le Père Ubu ?

### UNE BLAGUE DE POTACHES

Selon des études récentes sur la psychologie du populisme, certaines propriétés des leaders populistes et démagogues exploiteraient nos faiblesses cognitives. En certaines circonstances, des signaux qui à première vue devraient plutôt nous rebuter, comme la tendance au mensonge ou un narcissisme effréné, susciteraient en réalité notre intérêt et engageraient notre confiance. Menteur et narcissique, le leader populiste serait perçu comme « authentique » et « différent », précisément ●●

- parce qu'il ne craint pas de transgresser les règles de l'*establishment*.

Ubu est au départ un personnage né de l'imagination de lycéens rennais qui chahutaient leur professeur de physique, un certain Félix-Frédéric Hébert. Devenu successivement le Père Hébert (PH), le Père Ebé et, enfin, tout naturellement, le «Père Ubu», on en inventa les aventures et on en fit des spectacles de marionnettes dès 1888. En 1896, Alfred Jarry, passé aussi par le lycée de Rennes, en fait une œuvre et la présente sur une scène de théâtre.

### INCOMPÉTENT ET PRÉTENTIEUX

La pièce fait sensation. D'Ubu, l'écrivain Catulle Mendès (1841-1909) dit immédiatement qu'«il existe désormais, inoubliable». Plus qu'une satire du pouvoir, Ubu est alors perçu comme une attaque contre la bourgeoisie bien-pensante. Pourtant, *Ubu roi* raconte bien l'ascension au pouvoir d'un usurpateur lâche, vulgaire et sans scrupules, qui va exploiter, tyranniser et

«décerveler» son peuple, créer une guerre, passer «à la trappe» ses magistrats et les responsables des «phynances», le tout en disant «merdre» à toute tentative de discussion ou de raisonnement. C'est le spectacle grand-guignolesque d'un incompetent au pouvoir, incapable de se remettre en question, paniqué à la moindre contrariété, pleurnicheur et revanchard, aussi immature que prétentieux, impulsif que susceptible.

Jarry souhaite provoquer. Tendre au public le miroir de ses propres tendances ubuesques et de sa fascination pour le pire. En 1897, il écrit : «Il n'est pas étonnant que le public ait été stupéfait à la vue de son double ignoble, qui ne lui avait pas encore été entièrement présenté.» Jarry aurait-il mis le doigt sur un mécanisme fondamental qui explique pourquoi certains électeurs «se reconnaissent» dans des figures populistes qui sont ostensiblement désagréables et peu fiables ?

Pour comprendre ce mécanisme, il faut saisir la logique fondamentale



**Pour le leader populiste, mentir en public est une manière de montrer qu'il ne fait pas partie de l'élite.**

du populisme. Celle-ci a tout de la pataphysique du Père Ubu, discipline dont il est l'inventeur et le maître absolu, et qui se définit comme «la science des solutions particulières et imaginaires» (ou encore «la science des exceptions»), et tient pour socles théoriques l'idée que les contraires sont identiques, ainsi que le postulat d'universelle analogie, qui soutient que tout est pareil et indifférent. Elle tient aussi de la «machine à décerveler», autre invention du Père Ubu, dont la fonction est d'extirper les idées et les croyances pesantes et pénibles, ainsi que les faits objectifs et contradictoires, de notre crâne, et nous permettre ainsi d'agir et de nous exprimer en toute légèreté, sans le moindre souci des conséquences possibles, et surtout sans trop réfléchir.

### À BAS LES ÉLITES

Parmi les nombreuses définitions et présentations du populisme, on retient généralement l'idée d'une opposition entre le «vrai peuple» et les «élites déconnectées» et «corrompues», avec une forte composante volontariste de la part du premier, lequel devrait «se faire entendre» et «reprendre le pouvoir» à ceux qui le leur ont confisqué. C'est pourquoi le populisme se présente comme une force politique dotée d'un «nouveau visage» capable de régler tous les problèmes par la seule force de sa détermination. Et il est

## EXTRAIT

### UN DÉMAGOGUE EN ACTION

*La cour du palais pleine de Peuple*

PEUPLE : Voilà le roi ! Vive le roi ! hurrah !

PÈRE UBU, *jetant de l'or* : Tenez, voilà pour vous. Ça ne m'amusait guère de vous donner de l'argent, mais vous savez, c'est la Mère Ubu qui a voulu. Au moins, promettez-moi de bien payer les impôts.

TOUS : Oui ! Oui !

CAPITAINE BORDURE : Voyez, Mère Ubu, s'ils se disputent cet or. Quelle bataille.

MÈRE UBU : Il est vrai que c'est horrible. Pouah ! en voilà un qui a le crâne fendu.

PÈRE UBU : Quel beau spectacle ! Amenez d'autres caisses d'or.

CAPITAINE BORDURE : Si nous faisons une course.

PÈRE UBU : Oui, c'est une idée.

*Au peuple.*

Mes amis, vous voyez cette caisse d'or, elle contient trois cent mille nobles à la rose en or, en monnaie polonaise et de bon aloi. Que ceux qui veulent courir se mettent au bout de la cour.

Vous partirez quand j'agiterai mon mouchoir et le premier arrivé aura la caisse. Quant à ceux qui ne gagneront pas, ils auront comme consolation cette autre caisse qu'on leur partagera.

TOUS : Oui ! Vive le Père Ubu ! Quel bon roi ! On n'en voyait pas tant du temps de Venceslas.

*Ubu roi*, acte II, scène 7, in «Tout Ubu», édition établie par Maurice Saillet,

Le Livre de Poche, 1985, pp. 62-64.



personnifié à outrance dans la figure d'un « grand homme providentiel », qui doit nécessairement paraître « hors-sérait » pour espérer convaincre de sa réelle différence.

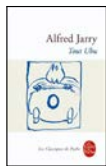
### MENTIR POUR ÊTRE CRU

Mais comment un leader populiste peut-il représenter le « vrai peuple » quand il est lui-même un « pur produit du système » ? Car les leaders populistes sont rarement issus de basse extraction ; nombre d'entre eux sont même très riches, certains ont par ailleurs fait partie de nombreux gouvernements, ont suivi les mêmes filières éducatives que ces élites qu'ils décrient, sont souvent bien connectés au monde de la finance, et ne sont en aucune manière « proches du peuple »... C'est pourquoi, à défaut de se rapprocher véritablement du peuple, le leader populiste va surtout conspuer des ennemis plus ou moins imaginaires, diaboliser les pouvoirs en place, dénoncer des ennemis du peuple, désigner des coupables, calomnier et livrer des figures publiques à la vindicte populaire. Une posture accusatoire qui demande à la fois d'être reconnu, toujours selon sa propre rhétorique, comme un *outsider* et perçu comme sincère et authentique, ainsi que le peuple se reconnaît lui-même, contrairement à ces élites fausses et hypocrites. Mais comment y parvenir ?

Des chercheurs en sciences politiques de l'université Carnegie-Mellon et du MIT ont tenté de répondre à cette question. Dans leur approche, un leader populiste qui ment effrontément peut gagner en popularité si deux conditions sont remplies : d'abord, les mensonges doivent être perçus comme une transgression délibérée des normes discursives en vigueur dans l'*establishment*, normes dont font partie le respect pour la vérité, les faits et la diversité des opinions, ainsi que la civilité des échanges ; ensuite, cela doit se produire dans un contexte de fort sentiment

“

### POURQUOI J'AI AIMÉ CE LIVRE



Près d'un siècle et demi après son invention sur les bancs d'un lycée, le Père Ubu conserve toute sa charge

subversive et n'a pas perdu une once de ridicule. Lire

*Ubu roi*, c'est s'exposer à l'« extraction de la cervelle par les talons » dont cette marionnette grotesque à la « gidouille » géante menace ses ennemis. Un des plus odieux personnages littéraires de tous les temps, le Père Ubu nous questionne encore sur notre rapport au pouvoir, qui oscille parfois dangereusement entre la farce grand-guignolesque et la tragédie humaine. ”

Sebastian Dieguez

### Bibliographie

**L. Safra, N. Baumard & C. Chevallier,** Why would anyone elect a narcissistic untrustworthy leader? A behavioural ecology approach, en prépublication sur *PsyArXiv*, 2019.

**O. Hahl et al.,** The authentic appeal of the lying demagogue: Proclaiming the deeper truth about political illegitimacy, *American Sociological Review*, vol. 83, pp. 1-33, 2018.

d'illégitimité du pouvoir en place, perçu comme distant, peu représentatif du peuple et abusant de ses privilèges.

Le simple fait de mentir ouvertement en public semble alors suffire à rendre un candidat plus authentique, du moment que son comportement tranche avec les règles établies par un *establishment* en crise. En méprisant les valeurs morales de ce milieu, le leader populiste montre qu'il n'est pas de ceux-là. Qu'il ne joue pas le jeu démocratique. Ce n'est pas que ses soutiens croient à ses mensonges, mais bien qu'ils savent qu'il ment.

### CRISE DÉMOCRATIQUE

Logiquement, le leader populiste semble se complaire dans les critiques qu'il suscite de la part des élites. Son objectif est tout simplement de se faire mépriser par celles-ci, de sorte à ce que le peuple, à travers lui, se sente également méprisé et s'identifie donc à lui. En outre, mentir, instiller la crainte et la colère, ne peut que donner l'impression d'une confiance en soi à toute épreuve, délivrant le message qu'on a bien à faire à l'homme de la situation. C'est la thèse développée par Lou Safra, de SciencesPo, Nicolas Baumard et Coralie Chevallier, de l'École normale supérieure. Selon eux, dans un contexte où l'hostilité et le danger sont perçus comme prédominants, les groupes sociaux se tournent vers des leaders susceptibles de régler le problème à eux tous seuls. Et par une faille cognitive bien humaine, nous aurions tendance à préférer des indicateurs tels que le succès et les accomplissements personnels, ainsi que la confiance en soi et l'authenticité apparentes, aux capacités réelles de coopération et de leadership.

Finalement, l'avènement d'Ubu nous pose une question : comment se fait-il que de si nombreuses personnes soient déçues de la démocratie, au point de préférer n'importe quel leader affligeant, dès l'instant où il s'en dissocie ? ●

## P. 6 MAGNÉTITE

Notre cerveau contiendrait des microcristaux de magnétite, un oxyde de fer dont on fait les aimants. Sensible au champ magnétique terrestre, ce composé susciterait des courants électriques dans les neurones, ce qui nous permettrait de sentir le champ ambiant.

## P. 14 GÈNES PARESSEUX

Le temps passé à des activités sédentaires serait expliqué à 30 % par notre patrimoine génétique. Les gènes du moindre effort auraient été sélectionnés pour leur capacité à limiter les dépenses d'énergie dans un environnement autrefois pauvre en ressources alimentaires.

## P. 22 SENSATIONS

Le profil psychologique dit « à recherche de sensations », en partie déterminé biologiquement, se retrouverait chez les personnes qui ont le goût du risque – dont certains adolescents qui pratiquent des jeux dangereux comme le jeu du foulard, ou qui montent sur des trains en marche... En cause, un manque de dopamine dans le cerveau, qui impose des situations limites pour se sentir exister.

## P. 58 BESOIN DE NATURE

« Les enfants qui ont grandi entourés d'espaces verts ont plus de matière grise au niveau du cortex préfrontal et de l'aire prémotrice gauche. » Jordi Sunyer, université de Barcelone.

## P. 12 90 %

**de taux de réussite pour un test expérimental de dépistage sanguin de la maladie d'Alzheimer. En cas de résultat positif, le médecin pourrait prescrire un diagnostic de confirmation par IRM.**

## P. 64 HEURE D'ÉTÉ

Le passage à l'heure d'été s'accompagne d'une hausse de 25 % des infarctus, à cause d'un surcroît de stress lié au manque de sommeil. Et le passage à l'heure d'hiver provoque une augmentation de 30 % de la mortalité des piétons et des cyclistes à cause de l'obscurité. Si on gardait la même heure toute l'année ?

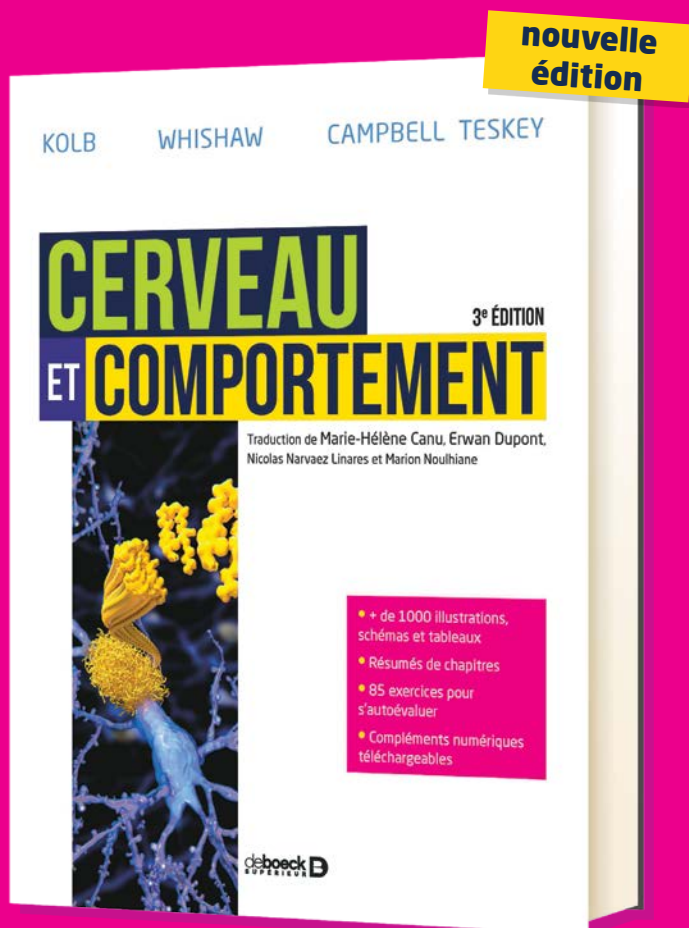
## P. 36 PAS PEUR

Une totale incapacité à éprouver de la peur est observée chez certains adolescents psychopathes, particulièrement violents et manipulateurs. Cette incapacité se traduit par une très faible activité du centre cérébral associé, l'amygdale.

## P. 70 2,5 ANS

La durée moyenne d'un secret, d'après le psychologue Michael Slepian, qui a recueilli plus de 10 000 histoires cachées auprès d'échantillons d'internautes anonymisés.

# DEUX RÉFÉRENCES ACTUALISÉES POUR MIEUX CONNAÎTRE LE CERVEAU

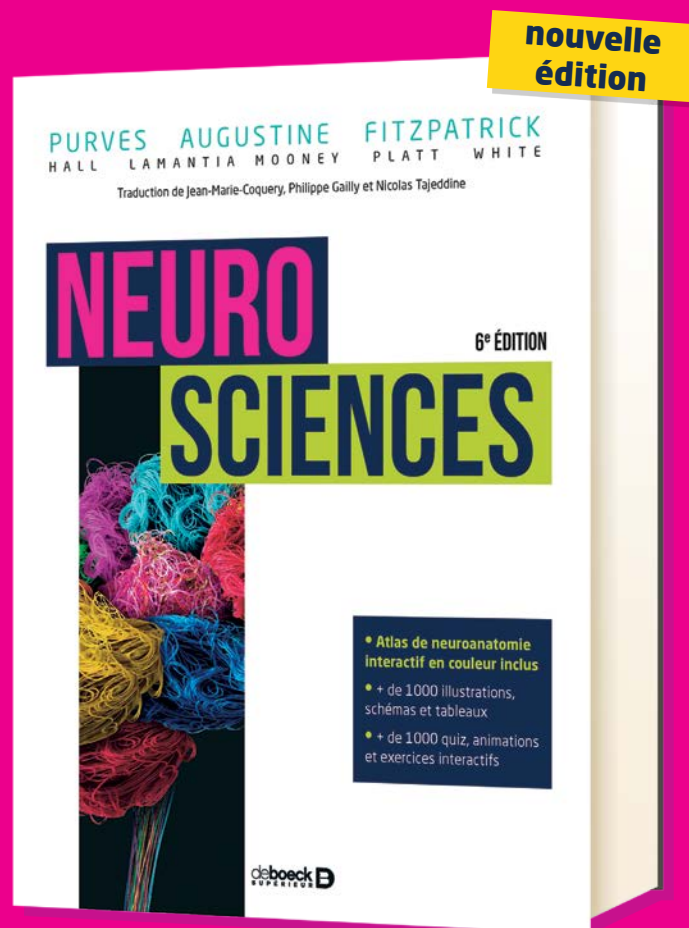


Avril 2019 • 720 pages • 9782807302402 • 63,00 €

Compléments à télécharger

Cet ouvrage présente les bases neurobiologiques du comportement.

Très didactique, richement illustré, il est structuré autour d'une grande question par chapitre (16 au total) : d'où vient le cerveau, comment fonctionne-t-il, comment percevons-nous le monde, ou encore pourquoi rêvons-nous ? Un classique du genre !



Avril 2019 • 960 pages • 9782807314924 • 75,00 €

Version numérique NOTO offerte



Qu'est-ce que le système nerveux ? Comment fonctionne-t-il ? Qu'est-ce que la mémoire ? Le langage ? L'intelligence ? Cet ouvrage répond à toutes ces questions et bien d'autres. Exhaustif tout en étant accessible, il constitue la référence tant pour les étudiants en médecine que pour ceux de biologie, de sciences biomédicales, de psychologie et de sciences cognitives.



**AcademiaNet** offre un service unique aux instituts de recherche, aux journalistes et aux organisateurs de conférences qui recherchent des femmes d'exception dont l'expérience et les capacités de management complètent les compétences et la culture scientifique.

**AcademiaNet**, base de données regroupant toutes les femmes scientifiques d'exception, offre:

- Le profil de plus des 2.300 femmes scientifiques les plus qualifiées dans chaque discipline – et distinguées par des organisations de scientifiques ou des associations d'industriels renommées
- Des moteurs de recherche adaptés à des requêtes par discipline ou par domaine d'expertise
- Des reportages réguliers sur le thème »Women in Science«

## Partenaires

Robert Bosch **Stiftung**

**Spektrum**  
der Wissenschaft

**nature**

**POUR LA SCIENCE**