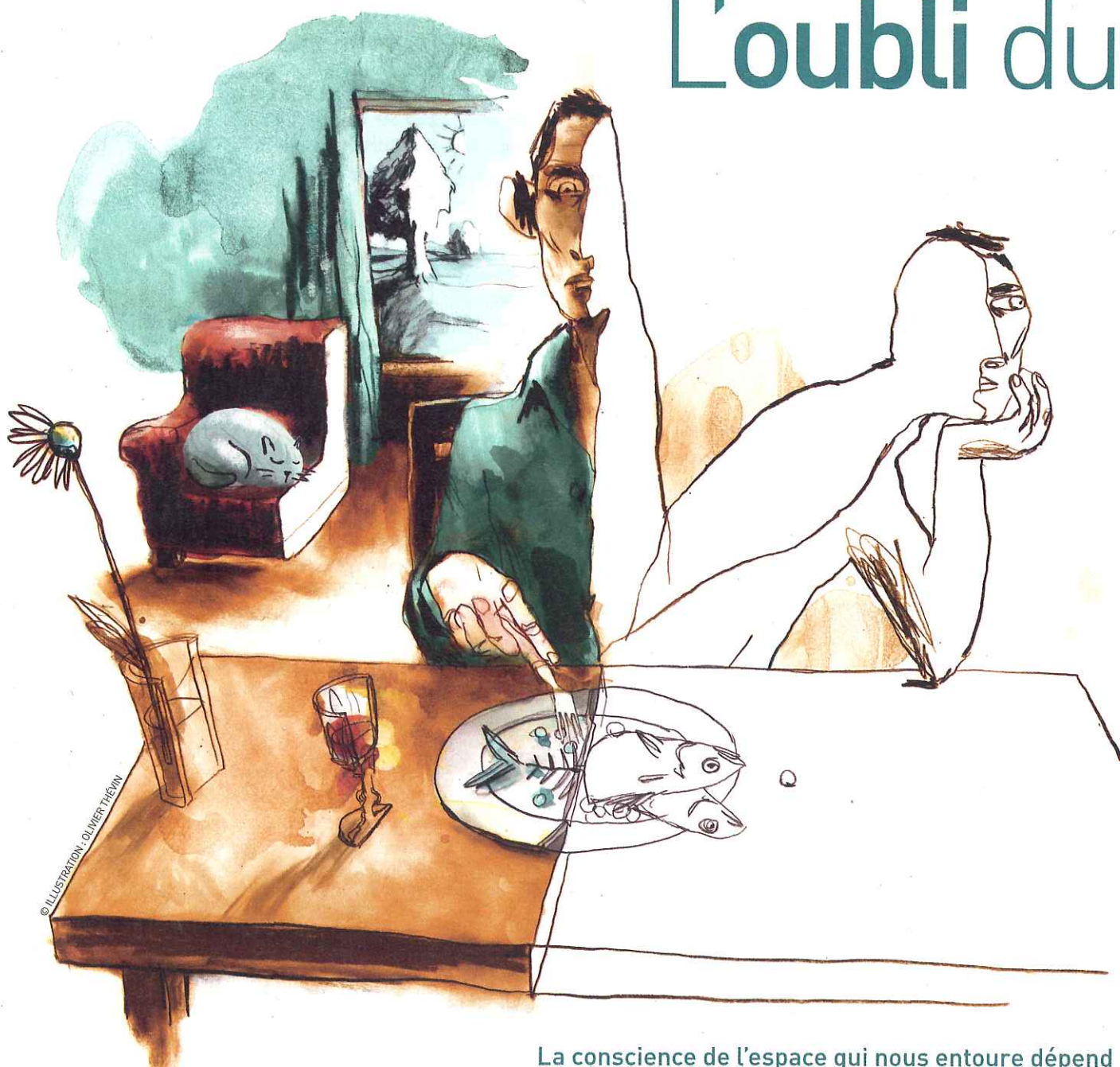




L'oubli du



La conscience de l'espace qui nous entoure dépend de l'équilibre entre les deux hémisphères de notre cerveau. Une lésion à l'hémisphère droit, et nous perdons conscience du côté gauche du monde. Pour rétablir l'équilibre, on a testé plusieurs méthodes de rééducation.

Yves Rossetti et Gilles Rode

sont professeurs de médecine à l'université Lyon-I
rossetti@lyon.inserm.fr

Alessandro Farné

est chargé de recherche à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm).

Laure Pisella

est chargée de recherche au CNRS.



côté gauche

Certaines personnes ne perçoivent plus le côté gauche du monde. À la suite d'une lésion dans leur hémisphère droit, elles deviennent incapables de tourner spontanément la tête ou le regard vers la gauche. En conséquence, elles ne se maquillent que du côté droit, ou se plaignent de ne pas avoir assez à manger dans leur assiette alors qu'elles n'en ont pas touché la moitié gauche. Parfois, elles attribuent aussi au côté droit une douleur apparue sur la gauche. Celles dont la lésion a entraîné une paralysie sur le côté gauche n'en sont quelquefois même pas conscientes.

Plus surprenant encore, ce trouble touche des informations ou représentations stockées depuis longtemps en mémoire. Par exemple, les patients dessinent des marguerites sans aucun pétale du côté gauche ou des personnages avec un seul œil, un seul bras ou une seule jambe, à droite bien sûr. Cette pathologie spectaculaire, que l'on appelle négligence unilatérale ou hémignégligence, affecte ainsi l'orientation de l'attention à gauche, la perception des informations provenant de la gauche et l'imagination même de la partie gauche d'un espace [1,1].

Depuis les années 1970, la rééducation de la négligence unilatérale s'attache à faire prendre conscience au patient de ses oublis à gauche en lui apprenant à porter volontairement attention à cette moitié de l'espace. Grâce à ces méthodes dites « descendantes », les patients activent une stratégie intention-

nelle lorsqu'ils sont en situation sensible, lors d'un test clinique par exemple. Malheureusement, le bénéfice du traitement disparaît dès que la concentration du patient baisse, ce qui est fréquent dans les situations plus automatiques de la vie de tous les jours.

Hémisphères en équilibre

Ce défaut majeur a conduit les chercheurs à tenter de mettre au point d'autres procédures, dites « ascendantes ». Leur objectif n'est pas de rééduquer l'attention, mais de court-circuiter les niveaux cognitifs atteints en agissant sur le cerveau par des voies détournées. En 1985, on s'est ainsi aperçu que, après avoir reçu une injection d'eau froide au fond de l'oreille gauche, certains

patients s'orientaient à nouveau vers leur gauche ou dessinaient des objets symétriques. D'autres, qui ignoraient jusqu'à la raison même de leur présence à l'hôpital, ont soudain pris conscience de leur paralysie et se sont souvenus de tout ce qui s'était passé depuis leur accident! Un résultat spectaculaire, mais très éphémère puisque les patients retrouvent leur état initial quelques dizaines de minutes seulement après l'injection.

À cause de cette faible rémanence, ce procédé ascendant n'a pas débouché sur des applications thérapeutiques. Néanmoins, il a permis de faire une découverte importante: l'effet de l'injection dépasse largement le cadre de la stimulation puisque l'ensemble ▷

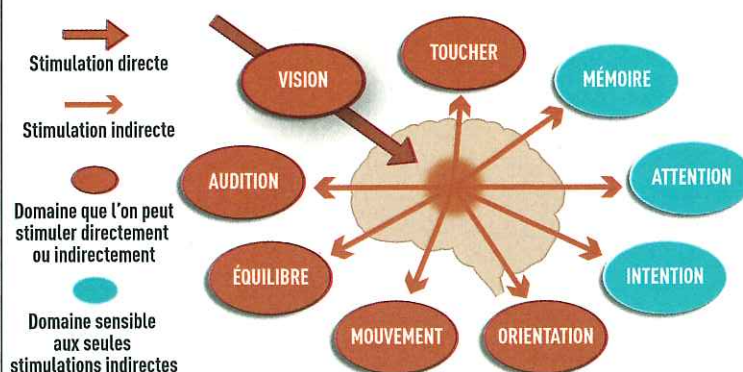
La Recherche a publié

[1] G. G. « L'hémignégligence », avril 1987, p. 476.

[2] Y. Rossetti, G. Rode, L. Pisella, D. Boisson, D. Péliçon, « Tromper le cerveau pour le guérir », octobre 1999, p. 31.

[3] S. Jacquin-Courtois *et al.*, *Neuropsych News*, 1, 13, 2006.

Fig. 1 Amélioration générale



DE NOMBREUSES FONCTIONS SONT AFFECTÉES SIMULTANÉMENT PAR LA NÉGLIGENCE UNILATÉRALE. La rééducation d'une seule de ces fonctions, comme ici la vision, se traduit par des améliorations ascendantes pour toutes les autres. C'est un argument important en faveur d'une origine centrale de la déficience.



[2] P. Vuilleumier et al., *Neurology*, 46, 184, 1996.

[3] J. O'Shea et V. Walsh, *Curr. Biol.*, 17, R196, 2007.

[4] M. Oliveri et al., *Neurology*, 57, 1338, 2001; B. Fierro et al., *Behav. Neurol.*, 17, 169, 2006.

[5] Y. Rossetti et al., *Nature*, 395, 166, 1998; L. Pisella et al., *Curr. Opin. Neurol.*, 19, 534, 2006.

[6] J. Luauté et al., *Neurology*, 66, 1859, 2006.

[7] J. O'Shea et al., *Neuron*, 54, 479, 2007.

► des symptômes présentés par les patients négligents, des moins élaborés (déviation de la tête ou des yeux à droite) aux troubles les plus cognitifs, sont améliorés [fig. 1]. Comment expliquer ce phénomène? Dans les années 1970, Kenneth Heilman, de l'université de Floride, a proposé l'hypothèse suivante: l'activité relativement symétrique des deux hémisphères cérébraux les maintiendrait dans un état d'équilibre; la négligence unilatérale apparaîtrait parce que l'hémisphère cérébral lésé ne recevrait plus assez de sollicitations sensorielles pour être actif et contrebalancer les messages transmis par l'autre. Pour résumer, l'hémisphère sain, beaucoup plus actif, monopoliserait toute l'attention, qui se déporterait du côté qu'il contrôle. Dans ce cadre, l'injection d'eau froide dans l'oreille modifie la balance existant entre les deux vestibules, organes de l'équilibre situés dans l'oreille interne. Cette modification change donc l'équilibre entre les deux hémisphères et « réveille » l'hémisphère atteint.

Partage du travail

Cette interprétation s'appuyait en partie sur des résultats antérieurs, obtenus dans les années 1950. À l'époque, pour traiter certains cas d'épilepsies sévères, des médecins séparèrent les deux hémisphères cérébraux en coupant le corps calleux qui les relie naturellement. En présentant des images distinctes à l'œil droit ou gauche des individus ainsi opérés, certaines spécialisations des hémisphères cérébraux ont été mises au jour. L'hémisphère gauche gère, par exemple, le langage et le droit les fonctions spatiales. Cela est vrai pour les droitiers ainsi que pour la majorité des gauchers, ce qui explique que l'héminégligence apparaisse seulement à la suite d'une lésion sur le lobe droit. En outre, James Sprague, de l'université de Pennsylvanie, avait

démonstré dans les années 1960 que ce partage du travail s'accompagne aussi d'une compétition entre les deux côtés du cerveau. Il avait induit chez des chats un déficit visuel important en réalisant une lésion du cortex visuel.

Lésion bénéfique

Après avoir pratiqué une deuxième lésion au niveau sous-cortical de l'autre hémisphère de ces animaux, il montra que le déficit visuel des chats régressait. Ce résultat d'apparence paradoxale lui permit d'établir qu'une lésion ne produit pas

seulement un déficit de fonctionnement local. Elle peut aussi interférer, et parfois positivement, avec d'autres aires et fonctions cérébrales reliées à l'aire lésée, en modifiant des fonctions d'inhibition qui d'ordinaire permettent d'équilibrer les deux côtés du cerveau.

D'après cet « effet Sprague », deux lésions cérébrales sont donc susceptibles de produire un déficit attentionnel plus faible qu'une seule! Cela a été confirmé chez l'homme en 1996 par une équipe genevoise: les symptômes d'un patient héminégligent liés directement au défi-

LOCALISATION : OÙ SONT LES RÉSEAUX DE L'HÉMINÉGLIGENCE ?

Certaines aires du cerveau sont extrêmement spécialisées: il existe des zones de commandes motrices, des aires visuelles, auditives, et d'autres dédiées à la sensibilité tactile ou au langage. En majorité, ces zones du cortex reçoivent ou émettent directement les informations vers des organes sensoriels ou moteurs. Les fonctions précises de la plupart d'entre elles restent méconnues. Cela est particulièrement vrai pour les aires dites « associatives », qui reçoivent ou combinent des informations issues de systèmes distincts. L'aire associée à la survenue d'une négligence unilatérale se trouverait dans une zone assez étendue, située à la jonction entre les zones pariétale, temporale et occipitale de l'hémisphère droit. Depuis dix ans, après chaque progrès des méthodes d'imagerie cérébrale, sa localisation plus précise ne cesse d'être remise en question. Sa fonction spécifique est, de plus, très mal comprise. Certains y voient une zone de convergence de

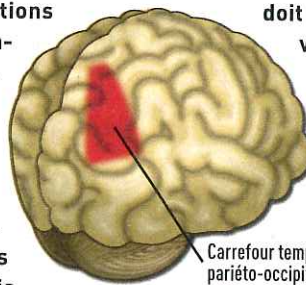
toutes les modalités sensorielles, d'autres une zone clé intervenant dans l'orientation de l'attention, d'autres, encore, une zone qui permettrait de partager notre espace en deux moitiés égales. L'idée d'une pathologie liée à l'intrication de plusieurs réseaux cérébraux doit maintenant être privilégiée [1].

L'inventaire des fonctions atteintes par l'héminégligence n'est d'ailleurs pas terminé. Une hypothèse actuelle est que le cortex parié-

tal représente en fait la magnitude, c'est-à-dire l'emplacement d'un item au sein d'une dimension continue [2]. Cette dimension pourrait être spatiale, corporelle ou numérique, mais aussi temporelle, par exemple. Dans ce cas, le déficit spatial qui constitue la base de la négligence ne serait qu'un exemple des déficits potentiellement observables chez ces patients.

[1] B. J. He et al., *Neuron*, 53, 905, 2007.

[2] V. Walsh, *Trends Cogn. Sci.*, 7, 483, 2003.





cit attentionnel ont régressé après qu'une autre lésion fut apparue de façon naturelle, sur l'hémisphère gauche, dans une zone presque similaire à la lésion de l'hémisphère droit [2]. Bien entendu, on ne pouvait pas vraiment s'en réjouir, car d'autres déficits ont accompagné cette nouvelle lésion.

Cette observation a été récemment reproduite expérimentalement. Grâce à une technique permettant de perturber de façon transitoire le fonctionnement d'une aire cérébrale bien localisée, la stimulation magnétique transcrânienne [3], des équipes italiennes ont confirmé que l'inhibition des neurones situés en miroir de la lésion, du côté droit du cerveau, améliore la négligence unilatérale [4]. Cette technique, qui ne produit, elle aussi, que des améliorations transitoires, n'est pas non plus utilisée à des fins thérapeutiques. En revanche, d'autres techniques de rééducation « ascendantes » ont des

effets plus durables. Ainsi, en 1998, nous avons montré qu'après avoir porté brièvement des lunettes qui dévient leur champ visuel, des individus souffrant d'héminégligence reprennent conscience de leur côté gauche pendant plusieurs jours [11,5]. Cette rééducation, à l'évidence, ne produit pas de lésion dans l'hémisphère sain. Alors quel mécanisme se met en place pour réorienter l'attention vers la gauche ?

Déficits compensés

Nous avons récemment examiné en tomographie par émission de positons le cerveau de personnes rééduquées par ces méthodes. D'après les résultats préliminaires, l'amélioration des symptômes s'accompagne de l'activation d'aires cérébrales du côté sain [6]. Ces observations sont compatibles avec l'« effet Sprague », si l'on suppose que cette activité supplémentaire est la trace d'une inhibition de l'hémis-

phère sain, conduisant à un rééquilibrage entre les deux hémisphères. Ce n'est toutefois pas l'explication générale d'une augmentation d'activité. Ainsi, les déficits moteurs dus à la lésion cérébrale sont compensés par une prise en charge par l'autre hémisphère. Des expériences récentes réalisées à l'université d'Oxford ont utilisé la stimulation magnétique transcrânienne chez des sujets sains pour montrer que cela peut se produire dans certaines conditions. Les processus de récupération fonctionnelle transféreraient donc, au moins partiellement, des fonctions au côté sain [7].

Peut-on réconcilier ces deux interprétations ? Nous pensons que oui. L'inhibition de l'hémisphère sain et la prise en charge par celui-ci de certaines activités sont probablement utilisées différemment, selon le type de rééducation et selon les fonctions déficientes à rééduquer.

■ Y. R., G. R., A. F., L. P.

Cet article est la version revue et mise à jour par ses auteurs du texte paru dans le n° 410 de La Recherche.

Les images subliminales nous influencent-elles ?

Une image subliminale, on la perçoit sans en avoir conscience. En général, parce qu'elle dure moins de 30 à 50 millisecondes. La plupart des expériences indiquent que les images subliminales n'exercent qu'un impact faible et de courte durée. En 1999, Ahmed Channouf, de l'université de Marseille, a présenté à des sujets des images subliminales montrant une chaise, une bouteille d'eau minérale, une de Coca-Cola ou d'Orangina [1]. Résultat : ceux qui ont « vu » inconsciemment une bouteille ont plus facilement accepté une boisson tout de suite après la séance, sans choisir, pour autant, la marque présentée.

Introduire une image dans une scène générant un état émotionnel positif fonctionnerait mieux, et plus durable. Le procédé déjà utilisé par les publicitaires serait plus efficace avec des images subliminales, car elles court-circuiteraient le contrôle conscient [2]. Ainsi, dans une expérience, on a présenté une image de figure géométrique à deux groupes de personnes, longuement ou de manière subliminale. Puis, on leur a demandé de choisir la figure qu'elles préféreraient parmi deux images, dont l'une était celle présentée avant. Que cette image ait été subliminale ou non n'a pas influencé leur choix. En revanche, lorsqu'on répéta l'expérience avec une image chargée d'émotion – un visage –, les personnes ayant perçu l'image sous forme subliminale furent plus nombreuses à la choisir. Au contraire, l'autre groupe ayant perçu consciemment l'image d'un visage n'a pas été influencé. Le contrôle conscient inciterait donc à éviter la manipulation. ♦ A. D.

[1] A. Channouf et al, *Eur. Rev. Appl. Psychol.*, 49, 13, 1999.

[2] R. F. Bornstein, *Journal of Mind and Behavior*, 10, 231, 1989.