

Qui utilise 10 % de son cerveau ?

Who uses 10% of his brain?

Serge Larivée, Jacinthe Baribeau and Jean-François Pflieger

Volume 37, Number 1, 2008

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1099297ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1099297ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue de Psychoéducation

ISSN

1713-1782 (print)

2371-6053 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Larivée, S., Baribeau, J. & Pflieger, J.-F. (2008). Qui utilise 10 % de son cerveau ?
Revue de psychoéducation, 37(1), 117–142. <https://doi.org/10.7202/1099297ar>

Article abstract

This article discusses in 4 sections a widely held belief that humans use only 10 % of their brain. Firstly the pervasiveness of this belief is evaluated. Secondly the origins of the so-called « 10 % myth » are assessed. Thirdly, the authors demonstrate how this myth is invalid on the basis of neurobiological knowledge, which is reviewed according to the neuroanatomy of the brain, its neurophysiology, cerebral plasticity and evolution. The fourth section tries to account for the persistence of the myth still today.

Controverse

Qui utilise 10 % de son cerveau ?¹

Who uses 10% of his brain ?

S. Larivée²

J. Baribeau³

J.-F. Pflieger⁴

2. École de psychoéducation,
Université de Montréal

3. École de
psychologie, Université
Laval

4. Département des Sciences
biologiques, Université de
Montréal

Correspondance :

Serge Larivée
École de psychoéducation
Université de Montréal
C.P. 6128, succ. Centre-ville
Montréal (Québec) Canada
H3C 3J7

serge.larivee@umontreal.ca
jbaribeau2@videotron.ca
jf.pflieger@umontreal.ca

Résumé

Ce texte examine la croyance largement répandue selon laquelle les humains n'utiliseraient que 10 % de leur cerveau. Le texte comprend quatre parties. Les deux premières parties évaluent l'ampleur du « mythe du 10 % » et en retracent les origines. La troisième partie montre que cette croyance n'est nullement justifiée en passant successivement en revue les connaissances concernant l'anatomie et la physiologie du cerveau, la plasticité cérébrale ainsi que des données sur l'évolution. La dernière partie évoque quelques raisons de la persistance du mythe du 10 %.

Mots clés : cerveau, mythe du 10 %, croyance, plasticité cérébrale.

Abstract

This article discusses in 4 sections a widely held belief that humans use only 10 % of their brain. Firstly the pervasiveness of this belief is evaluated. Secondly the origins of the so-called « 10 % myth » are assessed. Thirdly, the authors demonstrate how this myth is invalid on the basis of neurobiological knowledge, which is reviewed according to the neuroanatomy of the brain, its neurophysiology, cerebral plasticity and evolution. The fourth section tries to account for the persistence of the myth still today.

Key words : brain, 10 % myth, belief, cerebral plasticity.

-
1. Nous remercions C. Barrette, J. Bouchard, T. Cabana, D. Cousineau, F. Filiatrault, F. Lepore, N. Pettersen, A. Quiviger, I. Rouleau, D. St-Amour et A. Smith dont les commentaires judicieux ont permis d'améliorer sensiblement le texte.

Les idées dites reçues prennent souvent le nom de mythes. Considérant les effets de la culture médiatique, on peut penser que l'emprise de ceux-ci sur les masses persistera encore longtemps (Cilliers, 1998). Bien que nullement fondés empiriquement, ils ont néanmoins une fonction sociale. Comme au cours des millénaires, les mythes animistes expliquant certains phénomènes naturels (par exemple le tonnerre ou les éclipses) se sont vus contredits par l'observation scientifique la pensée rationnelle ayant dissous leur caractère fabuleux, le même travail s'impose aujourd'hui pour ce qui est de vérifier le bien-fondé des croyances populaires.

Cependant, les défenseurs de certaines idées reçues prétendent souvent se baser sur des données empiriques clairement établies. À cet égard, un des mythes modernes de la « pop » psychologie concerne le « fait », preuves à l'appui selon ses promoteurs, que nous n'utiliserions que 10 % de notre cerveau (Myers, 1995). Tel un iceberg dont une infime partie se laisse voir, 90 % de nos puissances cérébrales renfermeraient des capacités extraordinaires qu'il appartiendrait à l'individu de développer. Dans ce texte, nous examinerons : 1) l'ampleur de cette croyance; 2) ses origines; 3) sa validité et 4) les raisons de sa persistance.

1. Ampleur de la croyance

Sauf erreur, aucune étude n'a évalué la prévalence de la croyance au mythe du 10 % dans la population en général. Cependant, trois données permettent de penser que le mythe serait très répandu.

Premièrement, 17 des 19 citations relatives à cette croyance présentées dans le tableau 1, proviennent d'ouvrages de « pop » psychologie reliés au courant du paranormal en général et à la pensée positive en particulier (Adetumbi, 1992; Belliston & Mayfield, 1983; Buzan, 1984; Byrne, 2007; Carnegie, 1944; Clark, 1997; Geller & Struthers, 1996; Hubbard, 1950/1988; Jalbert, 2003; Lewis, 1962; Montgomery, 1979; Ostrander, Schroeder, & Ostrander 1979; Pawels & Bergier, 1966; Rose, 1987; Russell, 1979; Thomas, 1937; Winter & Winter, 1990; Witt, 1983). Il est évident que de tels ouvrages se vendent mieux que les titres de vulgarisation scientifique, comme en fait foi l'étude menée par l'un de nous dans 56 librairies québécoises : les ouvrages consacrés aux pseudo-sciences et au paranormal occupent 90 % de l'espace, ne laissant qu'un maigre 10 % aux ouvrages de vulgarisation scientifique (Larivée, 2002).

Par ailleurs, lorsqu'on consulte l'endos de la jaquette d'ouvrages sur la « motivation » ou le « management-gestion des ressources humaines », etc., on constate que ces livres, écrits par des motivateurs professionnels, en appellent souvent à la pensée positive. Celle-ci prétend que pour développer ses capacités au-delà de 10 %, il ne suffit pas de les exercer, il faut se persuader que rien n'est à l'épreuve de la volonté, consciente ou inconsciente. Ici, les motivateurs n'invoquent pas seulement la discipline, la force de caractère, le travail acharné et les effets pédagogiques bien connus de la pratique et de l'exercice pour développer ses capacités, mais en appellent explicitement au subconscient. Il s'agit en somme de se

Tableau 1. Quelques citations concernant le mythe du 10 % de 1929 à 2007

Il n'y a pas de limite à ce que le cerveau humain peut accomplir. Les scientifiques et les psychologues nous apprennent qu'on se sert seulement d'à peu près 10 % du pouvoir de notre cerveau. Le cerveau est comme un muscle. Plus on s'en sert, plus sa puissance augmente. Il s'affaiblit et se détériore si on l'utilise peu.	There is no limit to what the human brain can accomplish. Scientists and psychologists tell us we use only about ten per cent of our brain power. The mind is like a muscle. It grows in power through exercise and use. It weakens and deteriorates with idleness (World Almanac, 1929 in Beyerstein, 1999).
Le professeur William James de l'Université de Harvard avait l'habitude de dire que l'homme moyen développe seulement 10 % de son potentiel mental latent. En aidant les hommes et les femmes d'affaires à développer leurs possibilités latentes, Dale Carnegie a créé un des plus importants mouvements en éducation des adultes.	Professor William James of Harvard used to say that the average man develops only ten percent of his latent mental ability. Dale Carnegie, by helping business men and women to develop their latent possibilities, has created one of the most significant movements in adult education (Thomas, 1937, p. 13).
Lorsqu'il a déclaré que l'homme moyen développe seulement 10 % de ses capacités mentales latentes, le célèbre William James faisait allusion aux hommes qui n'ont jamais trouvé leur voie. « En comparaison de ce que nous devrions être », écrit-il, « nous sommes seulement à demi éveillés. Nous n'utilisons qu'une petite partie de nos ressources physiques et mentales. En gros, jusqu'à maintenant, l'homme vit bien en deçà de ses limites. Il possède divers pouvoirs qu'il n'utilise habituellement pas.	The renowned William James was speaking of men who had never found themselves when he declared that the average man develops only ten percent of his latent mental abilities. "Compared to what we ought to be", he wrote, "we are only half awake. We are making use of only a small part of our physical and mental resources. Stating the thing broadly, the human individual thus lives far within his limits. He possesses powers of various sorts which he habitually fails to use (Carnegie, 1944, p. 123).
Les processus de pensée sont perturbés non seulement par ces commandes d'engrammation, mais aussi par le fait que l'esprit réagit en régénérant l'inconscience et en réduisant ainsi la capacité de penser. De ce fait, peu d'individus exercent plus de 10 % de leur conscience potentielle.	Thought processes are disturbed not only by these engramic commands but also by the fact that the reactive mind reduces, by regenerating unconsciousness, the actual ability to think. Few people possess, because of this, more than 10 % of their potential awareness (Hubbard, 1950/1988, p. XIII))
Les experts sont d'avis que vous utilisez seulement une fraction de votre pouvoir mental. Par exemple, l'illustre psychologue de Harvard, William James, soutient qu'un individu moyen n'utilise habituellement que 10 à 15 % du pouvoir de son cerveau.	Experts agree that you are using only a fraction of your mental power. No less a pundit than Harvard's great psychologist, William James, claims the average person habitually uses 10 to 15 percent of his brain power (Lewis, 1962, p.4).

Selon les psychologues, la plupart d'entre nous n'utilisent pas plus de 10 % de notre capacité mnémonique (mémoire) reçue à la naissance.	Most of us, psychologists say, don't use more than 10 percent of our native ability to remember (Montgomery, 1979, p. 11).
Il existe un important débat chez les physiologistes russes à l'effet que nous n'utilisons tout au plus que 10 % des capacités de notre cerveau, mais nous pouvons apprendre à découvrir le 90 % restant; nous pouvons, comme ils le disent, apprendre à utiliser les réserves de l'esprit.	In these accounts, writers invariably mentioned a basic contention of Soviet physiologists : We use barely ten percent of our brain capacity, yet we can learn to plug in to the other ninety percent; we can, as they put it, learn to tap the reserves of the mind (Ostrander, Schroeder, & Ostrander, 1979, p. 15).
On entend souvent dire qu'on utilise 10 % de tout notre potentiel mental. On peut maintenant considérer que ce pourcentage est largement surestimé. Nous n'utilisons probablement pas même 1 %, plus probablement 0,1 % ou moins.	It is frequently stated that we use only 10 % of our full mental potential. This, it now appears, is rather an overestimate. We probably do not use even one percent more likely 0.1 % percent or less (Russell, 1979, p. 7).
Vous avez probablement entendu dire que nous utilisons seulement 10 ou 20 % de notre pouvoir mental. Comment cela est-il possible ? Existe-t-il une manière de débloquent le 80 ou 90 % restant ?	You've probably heard that we use only 10 or 20 percent of our mental powers. How can that be ? Is there some secret to unlocking the other 80 or 90 percent ? (Belliston & Mayfield, 1983, p. 10).
La plupart des gens utilisent 10 % ou moins de leur pouvoir cérébral, laissant ainsi un vaste réservoir de capacités mentales non utilisées.	Most people use ten percent or less of their brainpower, leaving a vast reserve of mental abilities unused (Witt, 1983, p. 4).
L'énoncé souvent entendu selon lequel on utilise en moyenne 1 % seulement de notre cerveau peut bien se révéler faux parce qu'il semble désormais que nous nous servons de moins de 1 % de notre cerveau	The commonly hard statement that on the average we use only 1 percent of our brain may well be wrong, because it now seems that we use even less than 1 % (Buzan, 1984, p. 13).
Selon une statistique souvent citée nous n'utilisons que 10 % du potentiel de notre cerveau. Plus les psychologues ont acquis des connaissances au cours des 10 dernières années, moins ils osent essayer de quantifier notre potentiel cérébral. En fait, la seule conclusion valable à ce sujet est que la proportion de notre potentiel cérébral est probablement plus près de 4 % que de 10 %.	It used to be an often quoted statistic that we only use 10 % of our potential brain power. The more psychologists have learned in the past 10 years however, the less likely they are to dare to attempt to quantify our brain potential. The only consistent conclusion is that the proportion of our potential brain power that we use is probably nearer 4 % than 10 % (Rose, 1987, p. 4).

Vous n'utilisez qu'une portion infime des capacités de votre cerveau estimé à un pourcentage qui peut varier entre 0,01 et 10 %.	You use only a fraction of your brain's capacity an estimated .01 % to 10 % (Winter & Winter, 1990, p. 1).
On a estimé qu'un individu moyen utilise seulement une fraction (moins de 5 %) du potentiel de son cerveau. Les psychologues et les neurobiologistes sont d'avis que le cerveau humain a des capacités d'apprentissage presque illimitées.	It has been estimated that an average person uses only a fraction (less than 5 %) of his or her brain potential. Psychologists and neurobiologists alike agree that the human brain has almost unlimited capacity to learn (Adetumbi, 1992, p. 11).
Notre esprit est capable de remarquables et incroyables exploits, mais nous ne l'utilisons pas encore à sa pleine capacité. En fait, la plupart d'entre nous utilisons à peu près 10 % de notre cerveau. L'autre 90 % est entièrement composé de ressources inexploitées et de capacités non découvertes, ce qui signifie que notre esprit fonctionne à faible plutôt qu'à plein régime. Je crois que notre esprit a déjà fonctionné à sa pleine capacité. À l'époque, cela était nécessaire pour survivre, mais comme le monde est devenu nettement plus complexe, nous avons oublié plusieurs de ces capacités.	Our minds are capable of remarkable, incredible feats, yet we don't use them to their full capacity. In fact, most of us only use about 10 % of our brains, if that. The other 90 % is full of untapped potential and an undiscovered ability, which means our minds are only operating in a very limited way instead of at full stretch. I believe that we once had full power over our minds. We had to, in order to survive, but as our world has become more sophisticated and complex we have forgotten many of the abilities we once had (Geller & Struthers, 1996).
Nous utilisons normalement seulement 10 % à 20 % de notre esprit. Imaginez ce que serait votre vie si vous pouviez utiliser l'autre 80 % à 90 % appelé esprit subconscient.	We normally use 10 % to 20 % of our minds. Think how different your life would be if you could utilize that other 80 % to 90 % known as the subconscious mind (Clark, 1997, p. 56).
Dans l'état de veille normal de la conscience, il y a un dixième du cerveau en activité. Que se passe-t-il dans les neuf dixièmes silencieux ? Et n'existe-t-il pas un état où la totalité du cerveau se trouverait en activité organisée ? (Pauwels & Bergier, 1966, p. 506)... Pourquoi [l'homme] ne posséderait-il pas une sorte de machine électronique analogique dans les profondeurs de son cerveau ? Nous savons aujourd'hui que les neuf dixièmes du cerveau humain sont inutilisés dans la vie consciente normale et le docteur Warren Penfield⁵ a démontré l'existence, en nous, de ce vaste domaine silencieux (Pauwels & Berger 1966, p. 513).	

5. Une recherche sur Pubmed avec « Penfield Warren » ne donne aucun résultat; « Penfield W », renvoie à un nombre élevé d'articles (en raison de ceux du célèbre neurochirurgien Wilder Penfield). La seule référence Google à un « Warren Penfield » conduit à un passage du livre de Pauwels et Bergier, *Le Matin des magiciens*. Il est possible que ce « docteur Warren Penfield » soit une invention de leur pensée « réaliste fantastique » ou qu'ils confondent avec Wilder Penfield. À notre connaissance Wilder Penfield n'a jamais démontré l'existence en nous d'un vaste domaine silencieux.

[...] la chiropratique récupère les percées des neurosciences afin d'aider les gens à utiliser beaucoup plus que le 10 % du potentiel du cerveau que l'on reconnaît accessible présentement par la majorité d'entre nous (Jalbert, 2003, p. 21).

Je vois un avenir rempli de potentiel illimité, de possibilités infinies. Rappelez-vous que l'être humain n'utilise tout au plus que 5 % du potentiel de son esprit. La totalité du potentiel humain est le produit d'une éducation adéquate. Donc, imaginez un monde où les gens utiliseraient pleinement leur potentiel cérébral et émotionnel. Nous pourrions aller n'importe où. Nous pourrions tout faire. Nous pourrions réaliser n'importe quoi (Byrne, 2007, p. 271).

convaincre, en dehors de toute rationalité, que tout individu est non seulement capable du dépassement obtenu par la simple discipline personnelle, mais possède un potentiel extraordinaire actualisable par la seule motivation (voir, par exemple, *La force de votre inconscient*, par Gaboury, 1980). Il ne s'agit plus seulement d'arguments pédagogiques mais bien d'autosuggestion par des moyens irrationnels. Évidemment, si ces livres se vendent bien, c'est qu'une large part de la population adhère à leurs contenus, quel que soit le niveau d'instruction des lecteurs. Pourtant, ces livres relèvent essentiellement du divertissement, alors que leurs énoncés sont tenus pour des valeurs sûres (Larivée, 2004)

Deuxièmement, une analyse sommaire du contenu du tableau 1 confirme en quelque sorte ce qui précède. Ce tableau présente essentiellement des extraits d'ouvrages de « pop » psychologie, publiés entre 1929 et 2007, qui font référence au mythe du 10 % dont on peut dégager trois aspects. D'abord, même si c'est le 10 % qui revient le plus souvent, le pourcentage supposé de l'utilisation de notre cerveau varie de 0,01 % à 20 %. Ensuite, au plan du vocabulaire, les mots « cerveau » ou « mental » sont associés à la notion de puissance : pouvoirs (n=5), capacité (n=4), ressources (n=2) et potentiel (n=7). Enfin, 9 des 19 citations s'appuient sur des experts plus ou moins célèbres (psychologues, neurobiologistes, physiologistes). Dans les dix autres cas, les auteurs se contentent d'affirmations présentées comme des évidences aux yeux de tous. La phrase type est « on entend souvent dire qu'on utilise 10 % de l'ensemble de notre potentiel mental ». Qui est « on » ? Où sont les résultats justifiant une telle affirmation ? Qui sont ces experts ?

Troisièmement, on devrait s'attendre à ce que des personnes cultivées en matière de psychologie soient davantage à l'abri des croyances populaires. Pourtant, Higbee et Clay (1998) ont vérifié la croyance au mythe du 10 % chez 38 étudiants inscrits à un cours avancé de psychologie cognitive et chez 39 étudiants inscrits à un cours d'introduction à la psychologie. Ils leur ont d'abord demandé « dans quel pourcentage, selon vous, les individus utilisent-ils le potentiel de leur cerveau ? ». Les étudiants devaient choisir entre 0 % et 100 % (0 %, 5 %, 10 %...95 %, 100 %). Aucune différence entre les deux groupes a été observée. Les réponses du premier groupe varient entre 5 % et 90 % et celle du deuxième groupe, entre 5 % et 60 %. La réponse la plus courante dans les deux groupes est 10 % : 12 / 38 et 10 / 39 respectivement. De toute évidence, l'acquisition de connaissances n'a pas modifié la croyance au mythe du 10 % chez ces étudiants. Lorsqu'on leur demande

ensuite dans quel pourcentage les gens sont capables d'utiliser le potentiel de leur cerveau, les sujets des deux groupes avancent un chiffre plus élevé. La réponse est identique dans les deux groupes quant à la variation (entre 10 % et 100 %). Il n'existe aucune différence significative entre le premier (moy. : 61,5 %; E.T. : 31,6 %) et le deuxième groupe (moy. : 53,0 %; E.T. : 30,5). Quand on leur demande sur quoi ils fondent leur réponse, les étudiants des deux groupes répondent qu'ils en ont entendu parler ou qu'ils ont lu cela quelque part. Aucun n'a pu citer une source de manière suffisamment spécifique pour que les auteurs de l'étude puissent la retrouver.

Par ailleurs, l'un de nous a aussi demandé à des étudiants universitaires, dans le cadre d'un cours de biologie, de se prononcer sur la véracité ou la fausseté de l'énoncé suivant : « Nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau ». Résultat : 79,1 % des soixante-sept sujets interrogés (étudiants de 2e et 3e année du baccalauréat en sciences biologiques) croient qu'on utilise seulement 10 % de notre cerveau.

Dans une autre étude, Della Sala (1999) a demandé aux visiteurs d'une séance portes ouvertes du département de psychologie de l'Université d'Aberdeen, à l'occasion du centenaire de sa fondation, de se prononcer sur la véracité ou la fausseté de 16 énoncés parmi lesquels : « Les humains n'utilisent habituellement que 10 % de leur cerveau ». Résultat : 69 % des visiteurs ont répondu que cet énoncé était vrai. Même s'il s'agit d'un échantillon non représentatif de la population, on peut penser que les visiteurs avaient un certain niveau d'instruction. Notons en outre que ce résultat est légèrement au-dessus de celui obtenu par les étudiants de psychologie interviewés par Higbee et Clay (1998).

Enfin, Higbee et Clay ont aussi cherché dans 16 manuels d'introduction à la psychologie publiés entre 1994 et 1996, la présence éventuelle d'une dénonciation du mythe du 10 % qui aurait pu, d'une certaine façon, contrer l'influence de la presse populaire. Ils n'en ont repéré que deux (Kalat, 1996; Myers, 1995). Nos propres recherches ont permis d'en retrouver trois autres, *Le miroir du monde* (Barrette, 2000), *Biological Psychology* (Kalat, 2004) et *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage* (CERI, 2007).

2. Les origines du mythe

Sauf erreur, personne ne peut affirmer avec certitude connaître l'origine du mythe du 10 % même s'il circule allègrement depuis plus de 100 ans (Jeannerod, 2007; Morton, 2001; Novella, 1999). Beyerstein (1999) confesse d'ailleurs sa frustration de n'avoir pas pu retracer sa source. Voici la chronologie des attributions, de la plus ancienne à la plus récente.

La phrénologie. On peut attribuer l'origine du mythe du 10 % à la phrénologie. En fait, au XIXe siècle, l'enjeu entre localistes (pour qui les fonctions du cerveau sont situées là où apparaissent des bosses observables sur le crâne voir Gould 1997 pour un historique) et holistes (voir Kohler, 1947 et Wertheimer, 1959) consiste à localiser les fonctions cérébrales supérieures. L'erreur de la phrénologie équivaut à la mésinterprétation des données de Lashley (présentées plus bas) : on croit que

seuls les neurones corticaux contiennent les souvenirs et que les fonctions cérébrales associées seraient voisines les unes des autres. Une fois identifiés, les chaînons sous-corticaux et les interneurons responsables des fonctions cognitives corticales, l'argument phrénologique a disparu (Luria, 1973; Miller, Galanter, & Pribram, 1960).

William James. Plusieurs attribuent l'origine du mythe du 10 % à James, un important psychologue du XIXe siècle tenu en outre pour un partisan du paranormal (Ferron, 2003). En fait, deux écrits de James (1890, 1907) sont cités à l'appui de cette allégation. Dans le premier cas, il s'agit de *The Principles of Psychology*. Vérification faite, on n'y trouve aucune allusion à la sous-utilisation du cerveau (Beyerstein, 1999). Le deuxième écrit, plus problématique, fait référence à la citation de Carnegie (1944) (voir tableau 1). Celle-ci aurait été mentionnée par James lors d'une conférence tenue en 1906 à l'*American Philosophical Association* sous le titre de *Energies of Men*. Une version populaire de cette conférence a par la suite été publiée dans l'*American Magazine* (octobre 1907) sous le titre plus évocateur de *The Powers of Men*. Selon Fellman et Fellman (1981), il est peu probable, compte tenu de la formation scientifique de James, que celui-ci ait fait une telle affirmation stricto sensu. Par contre, que dans ses nombreux écrits de vulgarisation, il ait utilisé des métaphores quant au caractère perfectible des humains en général et de leurs capacités mentales en particulier, cela demeure possible.

Karl Spencer Lashley. Au cours des années 1920 et 1930, cherchant à localiser les souvenirs dans le cerveau, Lashley entraîna des rats à trouver leur voie dans des labyrinthes en vue d'observer comment ils y parviennent après l'ablation d'une partie de leur cerveau. Les résultats montrent que les souvenirs sont emmagasinés quelque part dans le cortex plutôt que dans une partie spécifique. Dans une de ses expériences, Lashley a montré que même après avoir perdu 58 % de leur cortex cérébral, les rats pouvaient encore faire des apprentissages simples (Chudler, 2005; Owen, 2000; Sweeney, 1998). Ce résultat pouvait laisser entendre que de grandes régions du cerveau n'étaient pas utilisées. L'absence de réponse du tissu cortical chez un certain nombre d'espèces à la suite d'une stimulation électrique avait corroboré à l'époque l'hypothèse selon laquelle 90 % du cerveau reste silencieux, ce qui n'est pas interprété ainsi aujourd'hui. D'ailleurs, les promoteurs du mythe négligent de signaler que d'après Lashley, que plus on enlève du tissu cérébral, plus les performances diminuent, un fait qui contredit le mythe du 10 %.

Albert Einstein. On prétend que Einstein lui-même aurait contribué à conserver bien vivant le mythe du 10 % en déclarant de manière sarcastique à un journaliste que son génie provenait du fait qu'il utilisait plus que 10 % de son cerveau. Cette anecdote n'a jamais pu être confirmée (Beyerstein, 1999; Chudler, 2005; Vreeman et Carroll, 2007; Wanjek, 2003).

Magiciens et hypnotiseurs de spectacle. L'objectif des professionnels de l'illusion est de mystifier par tous les moyens psychologiques et techniques possibles de la suggestion et de la persuasion. Ils savent pertinemment que leurs capacités proviennent d'heures d'exercices soutenus ou de truquages (Brown,

1972; Crawford & Gruzeliér, 1992). Dans tout spectacle, le rituel de scène invite à la détente et au divertissement plutôt qu'à exercer l'esprit critique. Alors que certains illusionnistes, comme Uri Geller, quittent l'arène du divertissement pour soutenir le mythe du 10 %, sans rendre compte du temps passé à développer leurs habiletés manuelles, aucun musicien ne pourrait se permettre de cacher qu'il lui a fallu des milliers d'heures pour atteindre à la virtuosité (Baribeau, 2000; Judd, 1988). En fait, si on tient compte des conditions d'apprentissage requises pour le développement cérébral et cognitif de ces capacités, le mythe du 10 % ne tient plus. En taisant ces explications sur la technique et la rapidité perceptivo-motrice requises, le mythe continue à attribuer les capacités au seul potentiel cérébral biologique de l'individu, faussement identifié en tant que talent, occultant du même souffle la plasticité implicite du cerveau dans le développement de ces capacités.

C'est la faute aux cellules gliales. Selon Feldmeyer (2006), le mythe serait apparu dans l'entre-deux Guerres Mondiales. On découvrit alors que le cerveau comporte plus de cellules gliales que de neurones dans un rapport de 4 pour 1. Les journaux ont immédiatement titré : « Nous n'utilisons que 20 % de notre cerveau pour penser! », ce qui est devenu rapidement : « Nous n'utilisons notre cerveau qu'à 20 % de sa capacité » (p. 98).

3. Connaissances neurobiologiques et le mythe du 10 %

Dans l'état actuel des connaissances en neurosciences⁶, le mythe du 10 % n'a pas de soutien empirique en ce qui a trait à l'anatomie du cerveau et à son fonctionnement.

On conviendra ici, d'entrée de jeu, que l'affirmation « on n'utilise que 10 % de notre cerveau » implique qu'on sache, au moins approximativement, à quoi correspond 100 % des capacités de celui-ci. Malheureusement, comme le montrent les citations du tableau I, on ne retrouve aucune affirmation claire à ce sujet chez les tenants du mythe. En fait, l'utilisation de termes aussi flous que « pouvoirs mentaux ou cérébraux », « capacité mentale latente » ou autres « potentiels du cerveau » ne permettent même pas d'appréhender ce qui est réellement désigné par « cerveau ». On peut donc s'interroger sur les caractéristiques anatomiques à considérer. L'acception la plus répandue est que le cerveau est synonyme d'encéphale et comprend l'ensemble du système nerveux central situé à l'intérieur de la boîte crânienne. On retrouve une définition plus stricte voulant que cerveau soit synonyme de prosencéphale (Purves, Augustine, Fitzpatrick, Hall, LaMantia, & McNamara, 2005), ce qui correspond au diencephale et au télencéphale. Le terme semble parfois désigner uniquement les hémisphères cérébraux, sans doute parce que ces derniers sont très visibles chez l'humain au point de recouvrir la majorité des autres structures cérébrales. Nous désignerons ici par cerveau la totalité de l'encéphale.

6. Pour un panorama exhaustif des connaissances en neurosciences, le lecteur consultera avec profit les ouvrages conçus à cet effet (par exemple : Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2001; Kandel, Schwartz, & Jessell, 2000; Purves, Augustine, Fitzpatrick, Hall, La Mantia, & McNamara, 2005).

En fait, le cerveau montre une grande variation de masse (entre 1 et 2 kg chez l'adulte normal) mais pèse en moyenne 1,4 kg chez l'homme et 1,2 kg chez la femme (Jerison, 1991). Parmi les êtres vivants, l'humain n'est pas doté du plus gros cerveau en termes absolus ou en termes relatifs. En effet, si la masse du cerveau représente en moyenne près de 2 % de la masse totale du corps chez l'humain et environ 0,0001 % chez la baleine bleue, certains petits rongeurs et insectivores ont des cerveaux équivalant à parfois 10 % de leur masse corporelle (Jerison, 1991; Roth, 2000; Striedter, 2005). Ce qui distingue particulièrement l'espèce humaine, c'est qu'elle possède un plus gros cerveau qu'on ne s'y attendrait chez un mammifère de taille ou de masse comparables, c'est-à-dire que son quotient d'encéphalisation est supérieur à celui de toutes les autres espèces.

Le mythe du 10 % est généralement compris comme une sous-utilisation du cerveau. Envisager celle-ci sous l'angle de la masse signifie que pour un cerveau moyen de 1,4 kg, seuls 140g seraient utilisés (la masse moyenne d'un cerveau de mouton). Compte tenu des connaissances actuelles, cette manière d'envisager les choses fait problème sous au moins quatre angles : a) anatomique, b) physiologique, c) de la plasticité neurale, d) de l'évolution.

a) Perspective anatomique

Si une forte proportion du cerveau reste inutilisée, comme le prétendent les tenants du mythe du 10 %, l'ablation d'une grande quantité de matière nerveuse ne devrait pas entraîner d'effets notables. À cet égard, des cas de patients ayant subi des atteintes cérébrales sévères sans complication apparente sont souvent utilisés pour appuyer l'idée qu'une grande partie de la masse cérébrale serait inutile. Le caractère séduisant de ces cas est habituellement attribuable à une description incomplète ou exagérée de la réalité. Nous exposons ici deux cas célèbres souvent cités : le cas de Phineas Gage et un cas d'hydrocéphalie.

- *Le cas de Phineas Gage*. J.C. Harlow (1848) rapporte un accident de travail dont Gage fut victime lors d'un dynamitage requis pour la construction d'un chemin de fer. Au moment de l'explosion, Gage a vu son lobe frontal transpercé par une barre de métal qui lui a traversé le crâne au niveau frontal de bas en haut entre les deux hémisphères. Deux mois après la guérison de la blessure, Harlow (1848) son médecin, écrivait que Phineas Gage s'était remis « parfaitement » et miraculeusement, car il n'exhibait aucune des séquelles habituellement observées dans de blessures : ni amnésie grave, ni paralysie, ni perte notable de vision ou d'audition. Sur la base de cette apparente absence de déficit, on pourrait conclure qu'une grande partie du cerveau n'a pas de fonction réelle.

Pourtant en 1868, Harlow signalait des changements majeurs dans la personnalité de Gage. Au cours du XX^e siècle, la mise au jour des fonctions dévolues aux lobes frontaux ne permet plus de crier au miracle. Au contraire, selon Damasio, Grabowski, Frank, Galaburda et Damasio (1994), de graves séquelles cognitives ont affecté le jugement, la capacité de prendre des décisions chez Gage, et plusieurs analystes ont depuis critiqué l'aveuglement des premiers rapports cliniques

(Bigelow, 1850; Harlow, 1848). On sait maintenant que les lobes frontaux sont le siège des fonctions dites supérieures ou « exécutives » de volonté, d'initiative et de décision (Hécaen & Dubois, 1969; Luria, 1973), mais rien de cela n'apparaît dans les rapports médicaux de l'époque de Harlow. En fait, Gage n'a plus jamais occupé d'emploi stable ni établi de relation solide; il est devenu un cas de cirque au P.T. Barnum Museum et il est mort à 38 ans de troubles convulsifs (séquelles typiques de ce genre de lésion). Aujourd'hui, les publications documentent les dysfonctions frontales de Gage et les mésinterprétations passées (Damasio et al., 1994; Gazzaniga, 1987; McCormik & Lezak, 2005; Macmillan, 2000; Ratiu, Talos, Haker, Lieberman, & Everett, 2004; Stuss & Benson, 1986). Damasio *et al.* (1994) illustrent une fois pour toutes, dans une reconstruction infographique, les impacts neurologiques de Gage et comment ils ont profondément transformé sa capacité cognitive.

- *Un cas d'hydrocéphalie.* En 1981, le neurologue et pédiatre anglais, John Lorber publie, dans *Nursing Mirror* (un journal destiné à un public d'infirmières professionnelles), un court article au titre provocateur : « Est-ce que votre cerveau est vraiment nécessaire ? ». L'auteur propose une approche novatrice dans le traitement de l'hydrocéphalie basée sur ses études de patients hydrocéphales (Lorber, 1984; Lorber & Pucholt, 1981), c'est-à-dire des personnes dont, on le sait, les ventricules cérébraux montrent une teneur anormalement élevée en liquide cébrospinal (LCR). Il rappelle d'abord les succès de l'implantation de drains dans les ventricules, opération visant la résorption du LCR. Ce genre d'implants, qui n'était pas sans risque lésions cérébrales graves, infections, etc. nécessitait parfois un grand nombre d'interventions subséquentes surtout quand l'hydrocéphalie est détectée précocement. Il mentionne ensuite quelques découvertes : d'après des scanographies certains patients atteints d'hydrocéphalie montrent un cortex cérébral très mince en raison de la compression que produit le surplus du LCR ventriculaire sur la paroi du crâne. Or, malgré cette compression anormale, des patients ne présentent aucune atteinte cognitive ou intellectuelle notable. Lorber en déduit que si l'hydrocéphalie s'installe précocement et progressivement, le cerveau peut apparemment continuer à se développer normalement un principe déjà connu de plasticité et d'adaptation du cerveau. Si son article plaide clairement pour que l'implantation de drains soit effectuée le plus tardivement possible afin de minimiser les éventuels effets néfastes afférents, il ne conclut nullement à l'inutilité du cerveau.

Probablement à cause de son caractère provocateur, le travail de Lorber a attiré l'attention de Roger Lewin (1980), éditeur de la prestigieuse revue *Science* qui publia un article sous le même titre. Lewin y reprend essentiellement les propos de Lorber et ajoute des commentaires d'autres chercheurs tout en insistant sur le caractère volontairement provoquant de la question-titre « Est-ce que votre cerveau est vraiment nécessaire ? ». À ce sujet, Lewin admet qu'il n'est qu'à moitié sérieux. « Vous devez exagérer si vous voulez que les gens vous écoutent », concède-t-il⁷. En fait, Bower (cité par Lewin) ajoute : « Même si le travail de Lorber ne démontre pas que

7. As to the question "Is your brain really necessary?" Lorber admits that it is half serious. "You have to be dramatic in order to make people listen," concedes the tactician (p. 1234).

nous n'avons pas besoin d'un cerveau, il met en évidence que le cerveau peut fonctionner dans des conditions que nous aurions cru impossibles⁸».

Par ailleurs, Lewin (1980) rapporte le cas d'un jeune homme de 26 ans, brillant étudiant universitaire en mathématiques dont les compétences sociales seraient également bien établies. Une scanographie standard de son cerveau évalue à 0,1 cm l'épaisseur des hémisphères cérébraux au lieu des 4,5 cm habituels. Ce cas, vaguement décrit en un court paragraphe, a de quoi frapper l'imaginaire des partisans du mythe du 10 % (un « cerveau » réduit à 5 % de son épaisseur « normale », mais des capacités intellectuelles supérieures à la norme) et faire oublier, du coup, les précautions prises par Lewin pour éviter de décrire la situation en termes sensationnalistes.

Tout indique que l'état de plusieurs fonctions frontales a été ignoré dans l'évaluation du patient de Lorber autant que dans celle de Phineas Gage. En plus du jugement et de la capacité décisionnelle, le lobe frontal a pour fonction d'arrimer l'action à son motif et d'assurer une relative indépendance cognitive du sujet par rapport aux stimuli externes, ce qui permet à l'individu de se fixer des buts réalistes à moyen ou à long terme et d'établir les démarches appropriées au contexte pour les réaliser (Fuster, 1980; Shallice, 1988; Stuss & Benson, 1986). Les recherches de Damasio *et al.* (1994) ont montré que ces fonctions étaient déficientes chez Gage, et la même analyse eut probablement permis une conclusion similaire à propos du patient de Lorber.

De toute évidence, la mésinterprétation des symptômes de ces cas soi-disant exceptionnels a nourri le mythe du 10 %. Selon Lezak (1996, p. 72), il n'est pas rare que les déficits observés chez Gage passent inaperçus à l'examen neurologique ne sont pas rares :

« Il faut mentionner que souvent les déficits cognitifs importants ne sont (quand même) pas évidents. Car le malade n'a souvent pas besoin d'utiliser la capacité atteinte, comme c'est le cas pour beaucoup de personnes âgées qui n'ont pas l'occasion d'accomplir... des activités visuospatiales. Aussi beaucoup de malades ont tendance à éviter les activités qui réclament l'utilisation des capacités atteintes. De plus les atteintes [...] peuvent diminuer le niveau...mais pas à un degré tel que le déficit puisse devenir évident à l'observateur naïf... Par exemple, une personne ayant des compétences mathématiques supérieures (pré lésion) peut encore avoir des scores dans la moyenne (post lésion). Dans de tels cas, les déficits ne peuvent être diagnostiqués, et les plaintes du patient peuvent être mal interprétées jusqu'au moment où l'examineur pourra évaluer [...] le fonctionnement pré morbide [...] par rapport au niveau actuel plus bas [...] ».

8. Although Lorber's work doesn't demonstrate that we don't need a brain. It does demonstrate that the brain can work in conditions that we would have thought impossible (p. 1234).

Dans leur étude de trois cas de lésions frontales diffuses chez des sujets de QI élevé, comparables à Gage et à patient de Lorber, Shallice et Burgess (1991) ont mis en évidence les limites des tests neurologiques standards pour ce qui est de capter les difficultés réelles de tels patients dans des activités quotidiennes. Les trois cas manifestaient en effet des difficultés d'organisation notables dans leurs activités quotidiennes, malgré un QI supérieur à 120. Comme pour Gage et le cas de Lorber, leurs compétences langagières, perceptives et mnésiques semblaient adéquates. Également, dans deux de ces cas, les performances suivantes, qui auraient pourtant dû refléter une lésion frontale, étaient normales : l'interprétation de proverbes, la catégorisation de figures, le rappel autogéré, la fluidité verbale, le traçage de pistes. En revanche, ces sujets présentaient plusieurs difficultés d'organisation lorsqu'on leur demandait d'accomplir certaines tâches simples dans leur environnement (acheter des pastilles) dont certaines demandaient plus d'organisation (recueillir quatre informations à écrire sur une carte postale avant de la poster). À ces épreuves, alors que des personnes normales font en moyenne 4,6 erreurs, les sujets présentant des lésions frontales en commettaient entre 12 et 23. Il est donc fort vraisemblable que Gage et le patient de Lorber n'ont pas été évalués sous ces angles, d'où la minimisation des déficits cognitifs rapportés. En fait, rien n'est surprenant ici, puisque les déficits deviennent évidents lorsqu'aucun cadre n'est offert au sujet. Comme les tests standards sont très structurés, les déficits ne sont pas toujours apparents. De nos jours, quand des lésions sont détectées chez un patient à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique (IRM), on procède ensuite à des examens neuropsychologiques plus poussés pouvant mettre en évidence des déficits inaperçus dans la première évaluation neurologique.

Enfin, si nous n'utilisions que 10 % de notre cerveau, on devrait s'attendre à ce qu'une lésion ou un accident qui abîmerait 50 % du cerveau ne porte pas à conséquence. Ce qu'on observe, au contraire, c'est que des lésions minimales peuvent entraîner des perturbations majeures. Cela se vérifie surtout dans le cas de lésions aux niveaux du tronc cérébral, du cervelet ou du diencephale, qui peuvent provoquer des paralysies, des ataxies, des pertes sensorielles, affaiblir la capacité à ressentir des émotions, etc. De nombreuses publications (Botez-Marquard & Boller, 2005) font état des dommages cérébraux causés par de tels accidents. Les pertes de tissus nerveux consécutives à des traumatismes crâniocérébraux (commotions cérébrales), à des accidents vasculaires cérébraux (AVC) ou à des hémorragies cérébrales affectent les sphères cognitives et comportementales au point de laisser la majorité des victimes gravement handicapées (Baribeau, Éthier, & Braun, 1989; Damasio *et al.*, 1994; Luria, 1973).

Les traumatismes crâniocérébraux bénins, invisibles sur les radiographies, sont maintenant détectés par les techniques modernes d'imagerie, offrant ainsi un support anatomique à des diagnostics de troubles psychologiques qui étaient auparavant attribués à l'exagération. On reconnaît désormais une étiologie organique aux troubles attentionnels et émotifs qui peuvent durer chez certains sujets jusqu'à deux ans après l'accident cérébral (Baribeau & Roth, 1996). Au Québec, le mythe du 10 % est sérieusement discrédité par les publicités de la Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail (CSST) et de la Société de

l'Assurance automobile du Québec (SAAQ) qui montrent des jeunes cérébrolésés victimes d'accidents lourdement affectés dans les sphères cognitives dont, entre autres des déficits attentionnels sévères (Baribeau *et al.*, 1989). Leurs proches, d'ailleurs, témoignent des impacts de ces séquelles dans leur vie quotidienne (Ben-Yishay, Silver, Piasetsky, & Rattok, 1987).

Les études se basant sur des autopsies (Debakian & Sadowsky, 1978; Svennerholm, Boström, & Jungbjer, 1997) montrent que, passé l'âge de 20 ans, la masse du cerveau diminue graduellement et faiblement, de l'ordre de 10 - 15 % vers l'âge de 90 ans. Même si ce n'est pas le seul facteur à considérer, cette diminution est à mettre en relation avec la sénescence des capacités cognitives lors du vieillissement. Un tel constat va tout simplement à l'encontre du mythe du 10 %.

b) Perspective physiologique

Si à peine 10% du cerveau étaient utilisés, on devrait tenir celui-ci pour un organe métaboliquement peu actif. Or, bien que sa masse représente 2% de la masse corporelle, le cerveau d'un adulte consomme environ 16% des ressources énergétiques et 20% de l'oxygène basal (Beyerstein, 1999; Striedter, 2005). Chez l'enfant, ces valeurs sont beaucoup plus élevées. Dans tous les cas, les techniques d'imagerie métabolique montrent que le cerveau est un organe énergivore.

Les électroencéphalogrammes (EEG) ont montré que les différentes régions du cortex cérébral étaient sujettes à de fortes oscillations d'activités, plus ou moins marquées selon la région et l'état cognitivo-perceptif du sujet. Seule la mort cérébrale s'accompagne d'un arrêt de l'activité électroencéphalographique, activité neuroélectrique qui continue même pendant le coma (Baribeau, Clossey, & Bastien, 2004), et l'anesthésie (Plourde, Baribeau, & Bonhomme, 1997; Thornton & Sharpe, 1998). Par la méthode des potentiels évoqués, on peut extraire de l'EEG les signaux associés à une opération cognitive donnée et les dissocier de l'activité électrique non pertinente à cette opération cérébrale spécifique, ce qui permet de localiser les mécanismes impliqués dans les activités cognitives supérieures (Purdy, Kelly, & Thorne, 2001). La terminologie électroencéphalographique utilise parfois les termes « dormantes » ou « négatif » pour désigner des enregistrements de l'activité cérébrale, mais ces termes n'ont pas la connotation habituelle.

En fait, il s'agit d'ondes neuroélectriques mais d'amplitude ou de fréquence relativement plus basse selon le niveau de vigilance. Un EEG dit de basse amplitude ou de basse fréquence ne signifie pas une activité inexistante comme aiment l'entendre les tenants du mythe du 10%. Ces techniques n'ont jamais décrit des cerveaux dont 90% des capacités restaient inutilisées. Seule l'approche de la mort cérébrale produirait une baisse de 90% d'activité EEG. De plus, les techniques d'enregistrement intracrâniens, chez des patients cérébrolésés et comme chez des modèles animaux, ont confirmé l'activité neuroélectrique dans les cas où l'EEG de masse ou de surface « semblait stagnant ». Et il s'agit alors du résultat de l'annulation des polarités positives et négatives de l'EEG et non d'une absence de signal. De

plus, les techniques d'imagerie par résonance magnétique et de tomographie par émission de positons montrent que le cerveau fonctionne dans son intégralité. La plupart des techniques d'imagerie nécessitent la soustraction d'une activité basale généralisée afin de faire mieux ressortir les régions « évoquées », c'est-à-dire activées à la suite à une stimulation ou lors d'une tâche cognitive. Les régions dites « inactives » ne le sont pas selon le sens commun du terme, mais sont simplement moins actives sur les plans métabolique ou neurochimique, ou neuroélectrique (selon la technique utilisée) que les régions ou les cellules « évoquées » par un stimulus perceptif, et ce, relativement à l'activité basale. Les tenants du mythe ne devraient en aucun cas utiliser cette terminologie technique en leur faveur.

Les techniques mentionnées ont permis de « cartographier » les aires corticales primaires et secondaires selon leurs fonctions auditives, visuelles, olfactives, tactiles, somesthésiques, cognitives, « exécutives » et motrices. Les aires associatives opèrent de façon complexe, multisensorielle, et en interaction avec l'aire frontale et les autres régions impliquant les décisions et les motivations (Gazzaniga, 1987; Gazzaniga *et al.*, 2001; Luria, 1973). Ainsi, la plus simple stimulation sensorielle entraîne, en moins de 100 ms, une activation de plusieurs réseaux neuronaux du cerveau impliquant hiérarchiquement et en parallèle l'interaction corticale et sous-corticale d'un plus grand nombre encore de structures cérébrales. Par exemple, une stimulation visuelle simple provoquera une activation du cortex occipital situé à l'arrière du cerveau en moins de 50 ms, et 30 ms plus tard, elle recrutera le cortex frontal (Foxe & Simpson, 2002).

Évidemment, toutes les régions du cerveau ne sont pas aussi actives en même temps, comme il en est d'ailleurs des muscles du corps. Si certaines cellules ne sont activées que dans des conditions spécifiques, elles n'en demeurent pas moins fonctionnelles. En résumé, aucun indice d'EEG ou d'imagerie ne soutient le mythe du 10%.

c) La plasticité cérébrale

P. Gage, le cas de Lorber et la plupart des cérébrolésés peuvent recouvrer une partie de leurs capacités perdues grâce à la plasticité cérébrale. Celle-ci inclut plusieurs processus compensatoires grâce auxquels le cerveau réorganise et réattribue les fonctions des cellules mortes à d'autres cellules déjà actives. Le terme « déjà actives » est important. Il ne s'agit aucunement ici du 90% prétendument inutilisé du cerveau. L'historique des découvertes de ces réorganisations fonctionnelles des processus cognitifs (résumées par Luria, 1973) démontre que la réattribution se fait généralement vers des cellules déjà actives. Les nombreux mécanismes de plasticité cérébrale vont du bourgeonnement collatéral dans des neurones intacts, par exemple dans les fibres catécholaminergiques et sérotoninergiques du cerveau, à la réafférentation de systèmes déconnectés par la lésion. On rapporte aussi des changements hypothétiques dans les systèmes dopaminergiques et les systèmes connexes, lesquels pourraient résulter du rétablissement post-traumatique. Il n'y a donc rien de magique ou de miraculeux dans ce genre de rétablissement. Pour leur part, les tenants du mythe évoquent une

forme vague de plasticité en laissant sous-entendre la genèse ou la régénération de grandes masses de cellules corticales. Or, la neurogenèse de cellules dans le cerveau humain est considérée comme très hypothétique et rarissime. Sauf erreur, ce phénomène se produirait exclusivement dans l'hippocampe chez l'humain (Chapouton, Jagasia, & Bally-Cuif, 2007; Erikson, Perfilieva, Björk-Ericson, Alborn, Norborg, Petterson, & Gage, 1998; Gould, 2007). Par contre, la genèse de nouveaux axones ou la régénération d'axones lésés serait possible dans le cerveau adulte de certains vertébrés dont quelques mammifères. À première vue, la neurogenèse semble appuyer le mythe du 10%. Ce phénomène est toutefois rare et n'implique que des systèmes spécifiques. De plus, échappant au contrôle volontaire, la neurogenèse peut difficilement servir d'appui aux tenants du mythe. Autrement dit, ces rares processus de neurogenèse ne peuvent soutenir l'idée selon laquelle 90 % du cerveau pourrait se régénérer.

L'ontogenèse du cerveau inclut des processus normaux de neurogenèse, de croissance neuritique, de synaptogenèse mais des phénomènes régressifs jouent aussi des rôles essentiels (Roth, 2000). Parmi ces derniers, la mort neuronale, l'élimination de neurites et la restructuration synaptique sont absolument nécessaires pour le bon fonctionnement du cerveau et servent à ajuster le substrat nerveux aux tâches qu'il assume (Jacobson, 1991). Ces mécanismes sont liés, entre autres, aux facteurs trophiques (Levi-Montalcini & Booker, 1960) dont les neurotrophines qui comportent le facteur de croissance neural ou *neural growth factor* (Frade & Barde, 1998; Hennigan, O'Callaghan, & Kelly, 2007; Jacobson, 1991) et qui permet, par contre, la survie neuronale. Sans lui, de nombreux neurones dégénèrent. De plus, l'activité spontanée et sensorielle au sein d'un réseau neuronal visuel renforce ce réseau et permet la survie de ses neurones (Katz & Shatz, 1996; Zhang & Poo, 2001). Comme tout indique qu'il s'agit d'un phénomène généralisé dans le cerveau, il semble impossible que 90% du cerveau reste inutilisé, sans qu'il y ait dégénération notable et irréversible d'une telle masse prétendue inutile.

D'autres processus de plasticité contredisent l'inactivité prétendue de la masse cérébrale. Par exemple, il est clairement démontré, chez de nombreuses espèces de mammifères, que des remaniements fonctionnels ont lieu dans les « cartographies corticales » en fonction des afférences reçues. Par exemple, selon les démonstrations classiques de Rose (1976), une surstimulation visuelle particulière entraîne une hypertrophie des cellules visuelles spécifiquement apparentées au cortex visuel. Il s'agirait dans ce cas de phénomènes de plasticité synaptique : une fonction corticale en remplace une autre remplacement d'autant plus efficace qu'il se produit tôt pendant la maturation. Autre exemple : dans le cas de la cécité, on observe que le cortex occipital, normalement voué à l'analyse de l'information visuelle, ne devient pas inactif mais se trouve activé par les autres modalités sensorielles dont l'audition (pour une recension des écrits, voir Saint-Amour, Lepore, Guillemot, & Lassonde, 2006). Inversement, dans le cas de la surdité, on observe qu'une représentation provenant des autres modalités sensorielles recrute les régions temporales normalement dédiées à l'audition. Des recherches récentes (Bergeron, Baribeau, & Lepore, 2007; Bergeron, Doucet,

Forest-Gauthier, & Lepore 2004; Doucet, Bergeron, Lassonde, Ferron, & Lepore, 2006) illustrent des cas précis de la limite de la plasticité cérébrale. Ainsi, la personne sourde dotée d'un implant cochléaire en retire moins de bénéfice si les cellules auditives cérébrales, à la suite de la surdité, ont été recrutées par le système visuel. Les régions visuelles, quant à elles, contribuent à la fonction auditive quand celle-ci devient déficitaire mais seulement dans le contexte où les deux modalités sensorielles peuvent effectivement rester complémentaires. Autrement dit, ce que ces processus de plasticité indiquent, c'est que les régions cérébrales soi-disant inutilisées seraient précocement annexées à des systèmes fonctionnels.

d) La perspective évolutionniste

Hormis certains groupes religieux fondamentalistes, tout le monde accepte que le cerveau humain soit le produit de millions d'années d'évolution. Étant donnée la nature plutôt conservatrice du phénomène de la sélection naturelle, il serait pour le moins surprenant que l'évolution ait abouti à un organe inutilisé à 90 %. Pourquoi en effet la sélection naturelle aurait-elle débouché sur un triplement du cerveau en 2,6 millions d'années pour que finalement, une infime partie soit efficace?

Les tenants du mythe versent facilement dans une interprétation téléologique de l'évolution à la Teilhard de Chardin (1955). Ils prétendent que l'évolution aurait mené à un tel triplement du cerveau comme s'il s'agissait d'un luxe spirituel dont l'âme aurait émergé. Il suffirait d'un saut pour prétendre à des espaces spirituels enfouis dans cette masse cérébrale prétendument non inutilisée par les fonctions prosaïques de la cognition ordinaire. Un tel dérapage interprétatif contredit les données colligées par les anthropologues et les archéologues pour qui l'élargissement graduel du cerveau a permis des sauts évolutifs successifs vers une amalgamation des fonctions prosaïques et des fonctions symbolique/linguistique (Donald, 1991). Ceux-ci sont des avantages évolutifs certains, qui ont déterminé la structuration de ce qu'on appelle aujourd'hui le cerveau social (Anokhin, 1974; Donald, 1991; Tràn, 1984). Ces sauts qualitatifs de structuration cérébrale ont décuplé les capacités à refléter les relations et les mouvements complexes du réel grâce à la symbolisation langagière des relations sociales, opérée de façon naturelle par le cerveau à travers l'évolution, ce qui n'a rien à voir avec de mystérieux pouvoirs supra naturels qui appartiennent au monde de la foi et de la religion.

Comme les progrès évolutifs ont impliqué tous les modules du cerveau, ils n'ont pas pu laisser stagner 90 % de la masse cérébrale (Gazzaniga, 1987; Gazzaniga *et al.*, 2001). À elle seule, l'évolution du langage a permis de découpler les capacités mentales (Donald, 1991). Or, comme l'aptitude au langage est héréditairement présente chez tout être humain, aucun indice ne permet de croire que le langage comporterait un potentiel de capacité mentale qui stagnerait à 10 % arrivé à l'état de maturité. Qui plus est, contrairement aux prémisses du mythe du 10 %, l'apprentissage des langues chez les adultes, malgré des avantages adaptatifs évidents, n'est pas lié au génie de l'individu polyglotte dans des sphères autres que linguistiques, ni à des capacités cérébrales extraordinaires dans les sports, les mathématiques, la musique ou d'autres domaines. L'explosion des talents au cours

d'un développement individuel s'explique bien par les processus connus de maturation et d'apprentissage sans qu'il soit nécessaire de faire appel à une réserve inexploitée du cerveau. Au total, devant les preuves d'une constante utilisation intégrale du cerveau, l'encadré 1 présente trois conséquences absurdes auxquelles on aboutirait si on considère que le cerveau actuel pourrait s'accroître de 90 %.

Encadré 1. Trois conséquences absurdes

Si l'on suppose que la masse moyenne du cerveau disons 1,4 kg pour un individu d'environ 70 kg représente le 10 % dont il est question, la masse potentielle (le 100 %) de son cerveau pourrait atteindre approximativement 14 Kg. En considérant une augmentation nécessaire des autres tissus de la tête (os, muscles, vaisseaux sanguins, etc.), le résultat serait approximativement un individu possédant une tête de près de 20 kilos pour une masse corporelle totale avoisinant les 85-90 kilos. À notre connaissance, aucun cas tératologique de ce genre n'a été rapporté.

On peut aussi envisager le problème en termes nombre de cellules nerveuses. On estime que le cerveau contient environ 100 milliards de neurones auxquels s'ajoutent entre 10 et 50 fois plus de cellules de soutien (gliales, endothéliales, etc.). Comme les neurones ne constituent pas plus de 10 % de l'ensemble des cellules du cerveau, certains ont pu avoir l'impression que 90 % du cerveau reste inutile. Quoi qu'il en soit, l'accroissement par un facteur 10 du nombre de neurones entraînerait une augmentation concomitante et, pour des raisons physiques et physiologiques, très certainement supérieure, du nombre de cellules de soutien. Les chiffres auxquels on arrive (mille milliards de neurones s'ajoutant à 10-50 mille milliards de cellules de soutien) rendent impensable une telle augmentation, sans parler qu'elle rejoint les problèmes de masse déjà évoqués.

Enfin, les neurones établissent des connexions entre eux par l'intermédiaire des synapses. De manière générale, un neurone ne contacte qu'un nombre limité d'autres neurones, le plus souvent situés à de courtes distances. Les défenseurs du mythe du 10 % estiment peut-être que 100 % du cerveau représente l'établissement de connexions entre tous les neurones ? Toutefois, on peut estimer grossièrement que si l'on plaçait 100 milliards de neurones sur une sphère et qu'on les mettait en contact grâce à des axones de 0,1 um de rayon, cette sphère devrait avoir plus de 20 kilomètres de diamètre pour pouvoir contenir toutes les connexions (Nelson & Bower, 1990). La surface d'une telle sphère serait supérieure à 1200 km². Par comparaison, la surface dépliée du cortex cérébral des deux hémisphères fait à peu près 1,5 m². Là encore, l'énormité de tels chiffres, dont le calcul demeure pourtant conservateur, puisqu'ils excluent les corps cellulaires et les cellules de soutien, montre à quel point le mythe du 10 % est farfelu.

4. Quelques raisons de la persistance du mythe du 10 %

La persistance du mythe du 10 % en l'absence de tout fondement scientifique ne manque pas de surprendre. Au moins trois raisons expliquent partiellement son succès: l'utilisation du nom de scientifiques célèbres, les filières du « Nouvel Âge » et de la « pop » psychologie, et les individus affligés du « syndrome savant »⁹.

L'évocation du nom de scientifiques célèbres

En faisant appel à des propos tenus par W. James et A. Einstein, le fondateur de l'église de scientologie, L.R. Hubbard, affirme sans ambages dans son ouvrage de 1950, *Dianetics : Modern science of mental health* (1988, p. XIII)¹⁰ : « Les processus de pensée sont perturbés non seulement par ces instructions neurales (« engrammiques »), mais également par ceci que l'esprit réactif réduit, en régénérant l'inconscience, la capacité réelle de penser. De ce fait, peu d'individus disposent de plus de 10 % de leur conscience potentielle ». En dépit du démenti apporté par les travaux scientifiques du XX^e siècle, grâce notamment aux nouvelles techniques d'imagerie cérébrale, l'église de scientologie continue de perpétuer le mythe du 10 % pour attirer de nouveaux adeptes à qui elle vend à fort prix le faux espoir de décupler les pouvoirs de leur cerveau.

Les filières du « Nouvel Âge » et de la « pop » psychologie

Les tenants du paranormal utilisent à qui mieux mieux le mythe du 10 % pour expliquer les pouvoirs inexplorés de notre psychisme¹¹. Ainsi, les 90 % restants seraient une sorte de réserve inactive et inexploitée disponible pour le développement de toutes sortes de capacités comme la télépathie, la clairvoyance ou la télékinésie. Certains vont même jusqu'à affirmer, sans le moindre appui empirique, que si les scientifiques ne savent pas à quoi sert le 90 % du cerveau non utilisé, c'est qu'il doit servir aux pouvoirs psychiques (Radford, 1999). On oublie ici que même si le mythe du 10 % était vrai, cela n'impliquerait pas *ipso facto* que le 90 % non utilisé relève de pouvoirs paranormaux.

En fait, le mythe du 10 % fait partie de ce que Samuelson (1994) appelle un « psycho-fait », c'est-à-dire une croyance qui, en dehors de tout support empirique, est considérée comme vraie à force d'être répétée. Il suffit dès lors de répéter *ad nauseam* « comme tout le monde le sait » ou « comme on l'a bien démontré, on n'utilise que 10 % de notre cerveau ». La perpétuation de cette idée reçue permet alors aux défenseurs du paranormal d'exploiter la crédulité de certains individus et de maintenir leur ascendant.

9. Winner (1996) suggère d'abandonner le terme « idiot savant » à cause du caractère cruel et non scientifique du terme « idiot ».

10. Thought processes are disturbed not only by these engrammic commands but also by the fact that the reactive mind reduces, by regenerating unconsciousness, the actual ability to think. Few people possess, because of this, more than 10 % of their potential awareness" (*Dianetics: Modern science of mental health*, 1988, p. XIII).

11. *Le secret* (Byrne, 2007), qui s'est vendu à des millions d'exemplaires, a poussé à son maximum cette idée sans aucun fondement.

Dans la foulée de l'occultisme et des pseudosciences véhiculés par le mouvement Nouvel Âge, on peut penser que le chiffre 10 a quelque pouvoir attractif. En effet, selon les principes de la numérologie, les chiffres ont un pouvoir magique et le chiffre 10 a, de toute évidence, une signification particulière. N'a-t-on pas dix doigts, dix orteils ? L'importance accordée aux multiples de dix dans l'évolution de la société est patente : pour qualifier une époque donnée, on parle des années 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970... comme si certains comportements étaient typiques desdites années. On a aussi les dix commandements, le « top 10 » des meilleures chansons, des meilleurs films, des livres les plus vendus, des femmes les mieux habillées, etc. On a de la peine à s'imaginer que le mythe du 10 % aurait une telle longévité si on avait au point de départ prétendu que les humains n'utilisent que 8 % ou 17 % de leur cerveau. Pourtant, cela aurait pu donner l'impression d'une mesure exacte.

Les enfants atteints du « syndrome savant »

Quelques cas célèbres d'« autistes savants », popularisés par les médias, particulièrement au cinéma et à la télévision, ont pu contribuer au maintien du mythe du 10 %. On se souviendra par exemple de la performance de Dustin Hoffman dans le rôle d'un autiste dans le film *Rain Man*.

Ces autistes savants, déficients intellectuels pour la plupart, ainsi que les personnes affligées du syndrome d'Asperger, présentent des aptitudes exceptionnelles et sont capables de performances éblouissantes mais uniquement dans un domaine particulier comme le calcul mental, la musique, le dessin ou les capacités mnémoniques. Leurs performances exceptionnelles n'ont cependant rien à voir avec une utilisation maximale de leur intelligence. Il s'agit même plutôt du contraire. Les performances de ces autistes savants ne se manifestent en effet que « dans des domaines régis par des règles strictes, bien définies (réalisme visuel, piano tonal, calcul éclair et calcul calendaire) » (Winner, 1996, p. 155). La description populaire des cas d'autistes savants rappelle celle de P. Gage ou du patient de Lorber en ce qu'elle simplifie la réalité des choses. Le fait qu'ils soient gravement handicapés dans presque tous les domaines hormis leur domaine de prédilection montre clairement que leur performance n'a rien à voir avec une intelligence qui fonctionnerait à 100 % au lieu de 10 %, 20 % ou 30 %. Qui plus est, les autistes savants ne peuvent exploiter aucune forme d'intelligence en dehors de leur talent particulier. Les autistes savants dessinent, pour la plupart, de façon réaliste; les musiciens savants s'en tiennent au piano; et les mathématiciens savants ne peuvent que calculer. S'ils avaient un QI global normal, ces autistes savants seraient peut-être capables de dessiner et de peindre dans une grande variété de styles et de glisser plus de significations et d'émotions dans leurs œuvres. Les musiciens savants seraient peut-être capables de jouer du violon ou d'un autre instrument qui ne présente pas de correspondance linéaire entre la position spatiale de la note et le son produit. Les calculateurs savants pourraient peut-être expliquer et démontrer la manière dont ils parviennent à tel ou tel résultat. Bref, le syndrome « autiste savant » n'a rien à voir avec le génie, ni avec l'utilisation maximale du cerveau. Il s'agit plutôt du surdéveloppement d'une capacité isolée au détriment des autres (Feldmeyer, 2007).

Selon Treffert (2007), environ un dixième des autistes déploient des capacités spéciales, qu'elles soient « éclatées » (splinter skills) ou carrément prodigieuses. Environ une personne sur 1 400 atteintes d'incapacités développementales ou de retard mental montre des compétences spéciales de cet ordre. La prévalence de telles compétences concerne l'autisme : environ 50 % des personnes possédant un syndrome savant sont autistes et 50 % appartiennent à la catégorie des incapacités développementales, du retard mental ou sont atteintes d'un trouble ou d'une maladie du système nerveux central.

En somme, le syndrome « autiste savant », tout spectaculaire qu'il soit, est une tyrannie mentale que le sujet ne peut pas fuir. Ce n'est pas un accomplissement supérieur de l'intelligence, mais un dérèglement de celle-ci. Les capacités exceptionnelles de ces individus relèvent d'une fracture de la structure de l'intelligence et non de son surdéveloppement. Chance (1989) a d'ailleurs déjà évoqué la servitude et la misère morale auxquelles les mémoires phénoménales assujettissent ceux qui en sont affligés.

Conclusion

Dans cet article, nous avons cherché à cerner l'ampleur de la croyance au mythe du 10 % et surtout à montrer que les connaissances actuelles en psychologie et en neurobiologie ne soutiennent en aucun cas l'idée que nous n'utiliserions que 10 % de notre cerveau. Rappelons ici que les différentes techniques d'enregistrement de l'activité cérébrale (EEG, IRM, etc.) montrent que notre cerveau fonctionne dans son intégralité, que tous nos neurones sont bien utilisés, même si ce n'est pas en même temps heureusement : car plusieurs neurones ont des fonctions inhibitrices aussi essentielles que les fonctions excitatrices. Nous pouvons certes toujours apprendre davantage et mieux fonctionner au plan cognitif, mais aucune région cérébrale ne reste stagnante; chacune contribue au fonctionnement et à l'adaptation de l'individu. En fait, la matière cérébrale inutilisée s'éteint d'elle-même, d'où la maxime américaine *use it or loose it*, c'est-à-dire « utilisez vos neurones ou vous les perdrez ».

Les dix-neuf citations du tableau 1 relatives au mythe du 10 % et extraits d'ouvrages de « pop » psychologie ou traitant de thèmes paranormaux, montrent à quel point leurs auteurs contribuent, consciemment ou pas, à maintenir l'idée que tout est possible. Ils se croient dès lors justifiés de proposer au commun des mortels des méthodes pour augmenter leur potentiel mental, dynamiser leur cerveau ou tout simplement le reprogrammer et même le rajeunir. Autrement dit, nous serions plus intelligents si nous utilisions notre cerveau à sa pleine capacité. Pour sa part, l'industrie pharmaceutique et des produits dits naturels destinés à améliorer les performances du cerveau en général ou de la mémoire en particulier, n'est pas en reste, mais leur efficacité, sauf erreur, n'aurait pas encore été démontrée.

Se pose enfin la question éthique des impacts négatifs que la croyance au mythe du 10 % peut avoir chez des individus victimes d'un traumatisme cranio-cérébral, particulièrement lorsqu'il y a des séquelles neurophysiologiques et

fonctionnelles importantes. Dans ce cas, les patients convaincus qu'ils utilisaient seulement 10 % de leur cerveau avant l'accident peuvent croire que le 90 % inutilisé permettra un rétablissement rapide. Ils seront alors confrontés à la pénible réalité d'une longue réadaptation, la lenteur de leurs progrès risquant en outre de miner la relation de confiance avec leur thérapeute¹².

En bref, l'idée reçue du 10 %, défendue sans relâche par le courant de la pensée positive et par les tenants de la parapsychologie, se présente en réalité comme une allégorie du désir universel des humains d'être plus talentueux, plus prospères et plus puissants. L'affirmation qui veut qu'on utilise que 10 % de notre cerveau a beau être vide de sens, elle perdure en partie parce « quelle a une fausse saveur mathématique qui fait croire que nous avons effectivement mesuré quelque chose avec soin » (Barrette, 2000, p. 303 - 304). On pourrait croire également que cette idée reçue « persiste parce qu'elle nourrit l'espoir, légitime et probablement fondé, que nous pouvons nous améliorer [...], mais la voie pour y arriver ne passe pas par les mythes que nous prenons pour des vérités, mais par la qualité du milieu dans lequel l'organe sensible qu'est le cerveau humain, particulièrement celui d'un enfant, non seulement se remplit d'informations, mais se forme » (p. 304).

Références

- Adetumbi, M. (1992). *You are a better student than you think*. Huntsville, AL :Adex Book.
- Anokhin, P. K. (1974). *Biology and neurophysiology of the conditioned reflex and its role in adaptive behaviour*. Oxford: Pergamon.
- Baribeau, J. (2000) Dissociation et musique. In S. Cantin & R. Mager (Eds.), *L'autre de la technique : perspectives multidisciplinaires*, (p. 281-312). Montréal : Fides/PUL.
- Baribeau, J., & Roth, R.M. (1996). Neuropsychologie de l'émotion humaine. In M.I. Botez (Ed.), *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement* (p. 178-212) Paris : Masson.
- Baribeau, J., Clossey, G., & Bastien, C. (2004) 40 Hz responses during light coma in closed head injury patients, *International Journal of Psychophysiology*, 54(2), 174-175.
- Baribeau, J., Ethier, M., & Braun, C. (1989). Neurophysiological assessment of selective attention before and after cognitive rehabilitation in patients with severe closed head injury. *Journal of Neurologic Rehabilitation*, 3(2), 71-92.
- Barrette, C. (2000). *Le miroir du monde*. Québec : Éditions Multi Mondes.
- Belliston, L., & Mayfield, C. (1983). *Speed learning. Super recall*. Woodland Hills, Utah : SB Publishers
- Ben-Yishay, Y., Silver, S.M., Piasetsky, E., & Rattok, J. (1987). Relationship between employability and vocational outcome after intensive holistic cognitive rehabilitation. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 2(1), 35-48
- Bergeron, F., Baribeau, J., & Lepore, F. (2007). Cross-modal cortical activity as a prognostic indicator for cochlear implant candidacy. Subvention IRSC, *Institut de recherches en santé du Canada*, Ottawa, Canada.
- Bergeron, F., Doucet M.E., Forest-Gauthier F., & Lepore, F. (2004). Brain plasticity and cochlear implant : A case study. *7th European symposium on paediatric cochlear implantation*. Genève (Suisse), 44-45.
- Beyerstein, B.L. (1999). Whence cometh the myth that we only use 10 % of our

12. Communication personnelle de Julie Bouchard.

- brains ? In J. Della Sala (Ed.), *Mind myths. Exploring popular assumptions about the mind and brain* (p. 3- 24). New York : John Wiley.
- Bigelow, H.J. (1850). Dr. Harlow's case of recovery from the passage of an iron bar through the head. *American Journal of Medical Sciences*, 19, 13-22.
- Botez-Marquard, T., & Boller, F. (2005). *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*. Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- Brown, J.A.C (1972). *Techniques of persuasion*. Baltimore: Pelican Penquin Books.
- Buzan, T. (1984). *Make the most of your mind*. New York : Simon et Schuster.
- Byrne, R. (2007). *Le secret*. Brossard: Les éditions un monde different.
- CERI Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement (2007). *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage*. Paris : OCDE.
- Chance, P. (1989, november). We're only human. The other 90 %. *Psychology Today*, p. 20-21.
- Carnegie, D. (1944). *How to stop worrying and start living*. New York : Simon et Schuster.
- Chapouton, P., Jagasia, R., & Bally-Cuif, L. (2007). Adult neurogenesis in non-mammalian vertebrates. *Bioessays*, 29, 745-757.
- Chudler, E.H. (2005). Do we use only 10 % of our Brain ? [http ://faculty.washington.edu /chudler/temper.html](http://faculty.washington.edu/chudler/temper.html)
- Cilliers, P. (1998). *Complexity and postmodernism : Understanding complex systems*. London : Routledge.
- Clark, M. (1997) *Reason to believe. A practical guide to psychic phenomena*. New York : Avon Books.
- Crawford, H.J., & Gruzelier, J.H. (1992). A midstream view of the neuropsychophysiology of hypnosis : Recent research and future directions". In E. Fromm & M. Nash (Eds.), *Contemporary perspectives in hypnosis research* (p. 227-266). New York : Guilford.
- Damasio, H., Grabowski, T., Frank, R., Galaburda, A.M., & Damasio, A.R. (1994). The return of Phineas Gage : Clues about the brain from the skull of a famous patient. *Science*, 264,1102-1105.
- Debakon, S., & Sadowsky, D. (1978). Changes in brain weight during the span of human life : relation of brain weights and body heights and body weights, *Annals of Neurology*, 4, 345356.
- Della Sala, J. (1999) (Ed.). *Mind myth. Exploring popular assumptions about the mind and brain*. New York : John Wiley.
- Donald, M. (1991). *Origins of the modern mind : Three stages in the evolution of culture and cognition*. Cambridge, Mass. : Harvard U.
- Doucet, M.E., Bergeron, F., Lassonde, M., Ferron, P., & Lepore, F. (2006). Cross-modal reorganization and speech perception in cochlear implant users. *Brain*, 129 (Pt 12), 3376-83.
- Eriksson, P.S., Perfilieva, E., Björk-Eriksson, T., Alborn, A.M., Nordborg, C., Peterson, D.A. & Gage, F.H. (1998). Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nature Medicine*, 4(11), 1313-1317.
- Feldmeyer, J.-J. (2006). *Le cerveau*. Paris: Le Cavalier Bleu.
- Fellman, A., & Fellman, B. (1981). *Making sense of self : Medical advice literature in late Ninetieths Century America*. Philadelphia : University of Pennsylvania Press.
- Ferron, A. (2003). Notre cerveau est-il vraiment sous-utilisé ? *Forum*, 38 (13), p. 5.
- Foxe, J.J., & Simpson, G.V. (2002). Flow of activation from V1 to frontal cortex in humans. A framework for defining "early" visual processing. *Experimental Brain Research* 142(1), 139 150.
- Frade, J.M., & Barde, Y.A. (1998). Nerve growth factor : Two receptors, multiple fonctions. *BioEssays*, 20, 137-145.
- Fuster, J.M. (1980). *The prefrontal cortex*. New York : Raven.
- Gaboury, E.(1980). *La force de votre inconscient*. Montréal : Éditions de l'Homme.
- Gazzaniga, M.S. (1987). *Le cerveau social*. Paris : Laffont.

- Gazzaniga, M.S., Ivry, R.B., & Mangun, G.R. (2001). *Neurosciences cognitives. La biologie de l'esprit*. Bruxelles : De Boeck.
- Geller, U., & Struthers, J. (1996). *Uri Geller's mind-power book*. London : Virgin Books.
- Gould, E. (2007). How widespread is adult neurogenesis in mammals ? *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 481-488.
- Gould, S.J. (1997). *La malmesure de l'homme*. Paris : Odile Jacob
- Harlow, J.M. (1848). Passage of an iron rod through the head. *Boston Medical and Surgical Journal*, 39, 389-393.
- Harlow, J.M. (1868). Recovery after severe injury to the head. *Massachusetts Medical Society Publications*, 2, 327-346.
- Hécaen, H., & Dubois, J. (Eds.) (1969). *La naissance de la neuropsychologie du langage*. Paris : Flammarion.
- Hennigan, A., O'Callaghan, R.M., & Kelly, A.M. (2007). Neurotrophins and their receptors : Roles in plasticity, neurodegeneration and neuroprotection. *Biochemical Society Transactions*, 35, 424-427.
- Higbee, K.L., & Clay, J.L. (1998). College students' beliefs in the ten-percent myth. *The Journal of Psychology*, 132 (5), 469-476.
- Hubbard, R.L. (1950/1988). *Dianetics : Modern Science of Mental Health*. Los Angeles : Bridge Publications.
- Jacobson, M. (1991). *Developmental Neurobiology*. 3rd ed. New York : Plenum Press.
- Jalbert, M. (2003). Regard neuf sur la chiropratique. *Le Québec Sceptique*, 50, 16-21.
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology*. New York : Henry Holt.
- James, W. (October, 1907). The powers of men. *American Magazine*, 64.
- Jeannerod, M. (2007). Nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau. *La Recherche*, 412, 48- 51.
- Jerison, H.G. (1991). *Brain size and the evolution of mind*. New York : American Museum of Natural History.
- Judd, T. (1988). The varieties of musical talent. In L. K. Obler & D. Fein (Eds.), *The exceptional brain : Neuropsychology of talent and special abilities* (p. 112-121). New York : Guilford.
- Kalat, J.W. (1996). *Introduction to psychology* (4e ed). Pacific Grove, CA: Brook/Cole
- Kalat, J.W. (2004). *Biological Psychology* (8e ed). Toronto : Thomson/Wadsworth.
- Kandel, E., Schwartz, J.H., & Jessell, T.M. (2000). *Principles of neural science*. (4th ed). New York : McGraw-Hill.
- Katz, L.C., & Shatz, C. (1996). Synaptic activity and the construction of cortical circuits. *Science*, 274, 1133-1138.
- Kohler, W. (1947). *Gestalt psychology : An introduction to new concepts in psychology*. New York : Liveright.
- Larivée, S. (2002). L'influence socioculturelle sur la vogue des pseudo-sciences. *Revue de psychoéducation et d'orientation*, 31(1), 1-33.
- Larivée, S. (2004). Pour éviter de nuire, une nouvelle rubrique. *Revue de psychoéducation*, 33(1), 1-14.
- Levi-Montalcini, R., & Booker, B. (1960). Excessive growth of the sympathetic ganglia evoked by a protein isolated from mouse salivary glands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 46, 37383
- Lewin, R. (1980). Is your brain really necessary ? *Science*, 210 (4475), 1232-1234.
- Lewis, D. (1962). *How to master your memory*. Houston, Texas : Gulf
- Lezak, M. (1996). L'évaluation neuropsychologique. In M.I. Botez & F. Boller (Eds.), *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement* (p.68-78) Paris : Masson.
- Lorber, J. (1981). Is your brain really necessary ? *Nursing Mirror*, 152, 29-30.
- Lorber, J. (1984). The family history of uncomplicated congenital hydrocephalus : an epidemiological study based on 270 probands. *British Medical Journal*, 289 (6440), 281284.
- Lorber, J., & Pucholt, V. (1981). When is a shunt no longer necessary ? An investigation of 300 patients with hydrocephalus and myelomeningocele : 11-22 year follow up. *Zeitschrift für Kinderchirurgie*, 34, 327-329.

- Luria, A. R. (1973). *The working brain : An introduction to neuropsychology*. London : Allen Lane-Penguin.
- McCormik, L., & Lezak, M. (2005) L'évaluation neuropsychologique. In T. Botez-Marquard & F. Boller (Eds.), *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*, (p. 59-69) Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- Macmillan, M. (2000). *An odd kind of fame. Stories of Phineas Gage*. Cambridge, Mass. : The MIT Press.
- Miller, G.A., Galanter, E.H., & Pribram, K.H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York : Holt, Rinehart & Winston.
- Montgomery, R.L. (1979). *Memory made easy. The complete book of memory training*. New York : Amacom.
- Morton, D.A. (2001). The myth of the 10 % brain. [http ://www.sense.com/general16myth10.htm](http://www.sense.com/general16myth10.htm)
- Myers, D.G. (1995). *Psychology* (4e ed.). New York : Worth.
- Nelson, M.E., & Bower, J.M. (1990). Brain maps and parallel computers. *Trends in Neurosciences*, 13, 403-408.
- Novella, S. (1999). 90 % of a brain is a terrible thing to waste. *The New England Journal of Skepticism*, 2 (1). <http://www.theness.com/articles.asp?id=44>
- Ostrander, S., Schroeder, L., & Ostrander, N. (1979). *Superlearning*. New York : Delacorte Press/Confucian Press.
- Owen, C. (2000). Scientology and the great 10 % myth. <http://www.solitarytrees.net/cowen/misc/tenperct.htm>
- Pauwels, L., & Bergier, J. (1966). *Le matin des magiciens*. Paris : Gallimard.
- Plourde, G., Baribeau, J., & Bonhomme, V. (1997). Ketamine increases the amplitude of the 40-Hz auditory steady-state response in humans. *British Journal of Anesthesia*, 78, 524-529.
- Purdy, S.C., Kelly, A.S., & Thorne, P.R. (2001). Auditory Evoked Potentials as Measures of Plasticity in Humans. *Audiology & Neuro-Otology*, 6:211-215.
- Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Hall, W.C., LaMantia, A.S., & McNamara, J.O. (2005). *Neurosciences*. Bruxelles : De Boeck.
- Radford, B. (1999). The ten-percent myth. The myth and the media. *Skeptical Inquirer Magazine*, March/April.
- Ratiu, P., Talos, I.-F., Haker, S., Lieberman, D., & Everett, P. (2004). The tale of Phineas Gage, digitally remastered. *Journal of Neurotrauma*, 21 (5), 637-643.
- Rose, C. (1987). *Accelerated learning*. New York : Dell.
- Rose, S. (1976). *The conscious brain*. London : Pelican.
- Rosenthal, J. (1999) *Social psychology*. New York : Academic Press.
- Roth, G. (2000). The evolution and ontogeny of consciousness. In T. Metzinger (Ed.), *Neural correlates of consciousness* (p. 77-97). Boston : MIT Press.
- Russell, P. (1979). *The brain book*. London, UK : Routledge & Kegan Paul.
- St-Amour, D., Lepore, F., Guillemot, J.-P., & Lassonde, M. (2006). Sound localization in early-blind human subjects : Evidence for adaptative cortical plasticity. In S. Lomber & J.J. Eggermont (Eds.), *Reprogramming the cerebral cortex* (p. 395-411). Oxford: Oxford University Press.
- Samuelson, R.J. (May 1994). The triumph of the psycho-fact. *Newsweek*, p. 75.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. New York : Cambridge University Press.
- Shallice, T. & Burgess, (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741.
- Striedter, G.F. (2005). *Principles of brain evolution*. Sunderland, MA : Sinauer.
- Stuss, D.T., & Benson, D.F. (1986). *The frontal lobes*. New York : Raven Press.
- Svennerholm, L., Boström, K., & Jungbjer, B. (1997). Changes in weight and composition of major membrane components of human brain during the span of adult human life in Sweden. *Acta Neuropathologica*, 94, 345352.
- Sweeney, S. (1998). Brain drain. *New Scientist*, 160, p. 85.
- Teilhard de Chardin, P. (1955). *Le phénomène humain*. Paris : Seuil.

- Thomas, L. (1937). A short-cut to distinction. In D. Carnegie (Ed.), *How to win friends and influence people* (p. 1-13). Toronto: Musson Book.
- Thornton, C., & Sharpe, R.M. (1998). Evoked responses in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 81, 771-781
- Trần, Duc Thao (1984). Investigations into the origin of language and consciousness, *Boston studies in the philosophy of science*, V. 44. Hingham, MA: Kluwer Academic.
- Treffert, D.A. (2007). The autistic artist, "special faculties," and savant syndrome. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161, (4), 323.
- Vreeman, R.C., & Carroll, A.E. (2007). Medical myth. *British Medical Journal*, 335, 1288-1289.
- Wanjek, C. (2003). *Bad medicine*. Hoboken, N.J.: John Wiley.
- Wertheimer, M. (1959). *Productive thinking*. New York: Harper.
- Winner, E. (1996). *Surdoués. Mythes et réalités*. Paris: Aubier.
- Winter, A., & Winter, R. (1990). *Augmentez la puissance de votre cerveau*. Montréal: Le Jour.
- Witt, S. (1983). *How to be twice as smart. Boosting your brainpower and unleashing the miracles of your mind*. New York: Parker.
- Zhang, L.I., & Poo, M.M. (2001). Electrical activity and development of neural circuits. *Nature Neuroscience*, 4, 1207-1214.