

Mes neurones et moi



© Cécile Bertrand



Fondation
Roi Baudouin

Par Karin Rondia et Peter Raeymaekers

Colophon

Cette publication est également disponible en néerlandais sous le titre : 'Mijn Bijzonder Brein'

Une publication de la Fondation Roi Baudouin
rue Brederode 21 à B-1000 Bruxelles

Auteurs

Karin Rondia et **Peter Raeymaekers**,
journalistes scientifiques

Comité de lecture scientifique

- **Marc Anseau**, Psychiatre, Professeur à la Faculté de Médecine, Ulg
- **Johan Braeckman**, Vakgroep Wijsbegeerte en Moraalwetenschap, RUG
- **Sébastien Brunet**, Professeur, Spiral, Ulg
- **Marina Danckaerts**, Kinder- en Jeugdpsychiatrie, Afdelingshoofd-Adjunct kliniekhoofd aan het UZ Gasthuisberg
- **Xavier Seron**, Neuropsychologue, Professeur à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation, UCL
- **Willy Weyns**, Onderzoeker bij het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek

Traduction

Michel Teller, Cyrano (français) et **Suzanne Leempoels**, MLS (néerlandais)

Coordination pour la Fondation Roi Baudouin

Gerrit Rauws, directeur
Brigitte Duvieusart, conseiller de programme
Caroline Beyne, responsable de projet
Greet Massart, assistante

Graphisme

Tilt Factory, Bruxelles

Illustrations

Cécile Bertrand

Cette publication peut être téléchargée gratuitement sur nos sites www.kbs-frb.be et www.mesneuronesetmoi.be ou peut être commandée (gratuitement) : sur notre site www.kbs-frb.be, par e-mail à l'adresse publi@kbs-frb.be ou auprès de notre centre de contact, tél. + 32-70-233 728, fax + 32-70-233-727.

ISBN 2-87212-447-0

Dépôt légal D/2004/2848/16

Mois et année de publication : octobre 2004

Avec le soutien de la Loterie Nationale

La Fondation Roi Baudouin s'est efforcée de prendre contact avec les détenteurs des droits d'auteur des illustrations figurant dans la présente publication. Au cas où certaines illustrations auraient été publiées sans leur accord préalable, ils sont invités à contacter la Fondation Roi Baudouin, rue Brederode 21 - à B-1000 Bruxelles.



Contribuer à l'amélioration des conditions de vie de la population

www.kbs-frb.be

La Fondation Roi Baudouin est une fondation d'utilité publique qui a vu le jour en 1976, l'année des 25 ans de règne du Roi Baudouin. La Fondation est indépendante et pluraliste. Nous œuvrons pour améliorer les conditions de vie de la population. Les dépenses annuelles totales de la Fondation sont de quelques 38 millions d'euros. Ce budget nous permet de réaliser pas mal de choses au service de la société, mais nous ne pouvons pas tout faire. C'est pourquoi nous choisissons de mettre l'accent sur certains thèmes prioritaires, que nous adaptons aux besoins changeants de la société. Nos programmes centraux pour les années à venir sont: Justice sociale, Société civile, Gouvernance, et Fonds & Philanthropie d'aujourd'hui. Le programme 'Justice sociale' détecte de nouvelles formes d'inégalité sociale et soutient des initiatives qui accroissent l'autonomie des personnes les plus vulnérables. Avec le programme 'Société civile', nous cherchons à stimuler l'engagement citoyen et à renforcer le mouvement associatif. 'Gouvernance' entend associer plus étroitement les citoyens aux décisions sur les modes de production et de consommation des biens et des services et sur les évolutions dans les sciences médicales. Quant au programme 'Fonds et Philanthropie d'aujourd'hui', il vise à encourager des formes modernes de générosité: la Fondation fournit des informations aux donateurs et leur propose toute une gamme d'instruments de philanthropie.

A côté de ces quatre programmes centraux, la Fondation mène aussi plusieurs 'Initiatives spécifiques et structurelles'. Nous menons un projet sur l'aménagement du quartier européen à Bruxelles, soutenons Child Focus et avons conclu un partenariat structurel avec le European Policy Centre.

Tous nos programmes et projets accordent une attention particulière à la diversité culturelle et à l'équilibre des relations hommes-femmes. Pour atteindre notre objectif, nous combinons différentes méthodes de travail: nous soutenons des projets de tiers, nous développons nos propres projets sur certains thèmes, nous organisons des journées d'étude et des tables rondes réunissant des experts et des citoyens, nous mettons sur pied des groupes de réflexion sur des enjeux actuels et futurs, nous rassemblons autour d'une même table des personnes aux visions très diverses, nous synthétisons les informations ainsi obtenues dans des publications et des rapports (gratuits),...

En tant que fondation européenne en Belgique, la Fondation Roi Baudouin est active au niveau local, régional, fédéral, européen et international. Nous tirons bien sûr parti de notre implantation à Bruxelles, capitale de l'Europe, de la Belgique et des deux grandes Communautés de notre pays.

Vous trouverez de plus amples informations sur nos projets et publications sur notre site internet: www.kbs-frb.be. Renseignements pratiques par e-mail info@kbs-frb.be ou tél. +32-70-233 728, Fondation Roi Baudouin, rue Brederode 21, B-1000 Bruxelles +32-2-511 18 40, fax +32-2-511 52 21

Les dons à partir de 30 euros versés à notre compte 000-000004-04 sont fiscalement déductibles.

Mes neurones et moi

Sciences du cerveau et questions de société



SOMMAIRE



Introduction

p. 5



Une électrode dans ma tête?

p. 36



Notre cerveau n'a jamais fini
de se construire

p. 6



Xavier

a retrouvé la pêche...

p. 42



Lucas

est un enfant turbulent,
très turbulent

p. 10



Le secret de

Sébastien

p. 48



Des enfants montrés du doigt?

p. 16



Mi-homme, mi-ordinateur

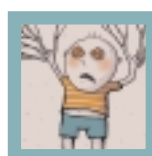
p. 54



Henri

a les idées qui se brouillent

p. 20



Criminel-né?

p. 58



Lire dans mon cerveau

p. 26



Monique

enfermée à l'intérieur d'elle-même

p. 64



Laurence

ne sait plus si elle veut vivre
ou mourir

p. 30



ABC

de mes neurones

p. 68

INTRODUCTION



*“Mes neurones et moi” :
en voilà un drôle de nom
pour une brochure!
Neurone: cellule nerveuse,
unité fondamentale,
fonctionnelle et anatomique
du tissu nerveux.*

*Moi: ce qui constitue l’individualité,
la personnalité d’un être humain.
Quel rapport entre les deux?
“Aucun! Le cerveau est une chose,
l’individu en est une autre!”
diront certains.*

*“Nous sommes ce que nos neurones
font de nous!” diront d’autres.
Hmmm.... Serait-il possible
que les deux aient raison?*

Notre cerveau, cet enchevêtrement de neurones, est longtemps resté un organe très mystérieux, une sorte de boîte noire à laquelle on n’osait guère toucher. Siège de l’âme? de l’esprit? de la pensée? Comment emprisonner ces notions abstraites dans une boîte crânienne?

Ces dix dernières années, nous en avons appris à propos de notre cerveau davantage que pendant les dix mille ans qui ont précédé. Nous avons découvert comment les cent milliards de neurones qui le constituent (plus que le nombre d’étoiles dans la Voie Lactée!) se développent, se structurent, et communiquent entre eux... et pourtant, l’énigme continue à nous intriguer: comment des courants électrochimiques ou des mouvements de molécules peuvent-ils générer des phénomènes aussi extraordinaires que tomber amoureux ou piquer une grosse colère, se souvenir de son enfance ou faire des projets d’avenir, faire des maths ou réparer un robinet, jouer de la guitare ou courir le 100 mètres, ou même “simplement” être conscient d’être soi-même? Nombreux sont ceux qui pensent que ce sera la question clé de ce siècle naissant.

Notre cerveau est aussi l’organe de notre identité. Au fur et à mesure que nous découvrons son fonctionnement, se posent, incessantes, de nouvelles questions : qui sommes-nous vraiment, “lui” ou nous? Que sait-on réellement sur la dépression? Ou sur la schizophrénie? Les médicaments qui agissent sur nos maladies ou sur nos comportements

modifient-ils notre identité? Sera-t-il possible de lire dans nos pensées? Dans quelle mesure un criminel est-il responsable de ses actes?

Ces interrogations, et bien d’autres, font la trame de la présente brochure. Car les avancées des connaissances sur le cerveau ouvrent d’innombrables possibilités, dont beaucoup auront un impact non seulement sur chacun de nous, mais aussi sur la société dans son ensemble.

En publiant cette brochure, la Fondation Roi Baudouin souhaite transmettre des pistes d’information et de réflexion à tous ceux et celles qui veulent en savoir plus. Il n’est pas question ici de prendre position ou de critiquer mais bien de stimuler la pensée et le dialogue. Afin de contribuer à ce que chacun, chacune, en citoyen(ne) averti(e) puisse prendre des décisions éclairées et contribuer ainsi à imprimer la direction qu’il/elle souhaite voir prendre à la société de demain.

Notre **cerveau** n'a jamais fini de se construire!



Fabienne est psychomotricienne. Elle a un travail plutôt sympa: jouer avec les tout-petits! Deux fois par semaine, elle se rend au domicile de familles à la lisière de l'exclusion sociale, elle déplie son petit tapis de jeux sur le sol, et elle s'installe à quatre pattes avec maman et bébé. Pour les plus petits, elle propose des massages, massages-caresses, massages-tendresse. Pour les plus grands, ce sont les jeux: empiler des anneaux, mettre des formes dans les trous

correspondants... et applaudir, rire, prendre du plaisir ensemble. "On fait découvrir à ces parents qu'un enfant, même si petit, est déjà capable de faire des choses. On s'extasie devant ses exploits, on lui parle, on lui raconte combien on est émerveillé de tout ce qu'il sait faire". Des comportements souvent inédits dans ces familles où les enfants sont souvent laissés seuls devant la télévision pendant des heures pour tout passe-temps.

Mais pourquoi donc Fabienne fait-elle cela? Cette action fait partie d'un programme pilote de stimulation psychomotrice mis en place par une maison médicale dans un quartier défavorisé. C'est un programme qui se base sur l'idée que le cerveau de l'enfant, en plein développement dans les premières années de vie, crée des connexions d'autant plus denses que les stimulations sont nombreuses et pertinentes. Cela finit par créer, dans le cerveau, de véritables "autoroutes de l'information" qui serviront de base aux processus mentaux des apprentissages ultérieurs.

De génération en génération ?

Mine de rien, en s'occupant des enfants, Fabienne porte aussi beaucoup d'attention aux mères (et aux pères, quand ils sont présents). "Je leur apporte implicitement le message qu'elles peuvent être de bonnes mères. Elles sont souvent persuadées du contraire, et le fait que la plupart d'entre elles ont elles-mêmes été placées dans leur enfance n'y est probablement pas étranger."

Fabienne et ses collègues pensent que le manque de stimulation adéquate des tout jeunes enfants est une des explications de la perpétuation, d'une génération à une autre, du handicap psychosocial et de l'exclusion. C'est

cette spirale de l'échec, faite de retard psychomoteur, d'échec scolaire et de difficulté d'accès au marché du travail, que ce programme tente, à sa modeste échelle, de casser.

*"Nous misons beaucoup sur l'affectif" expliquent les initiateurs du programme. "On sait qu'agir sur la mère seule, avec des programmes éducatifs, ça ne marche pas. Agir sur l'enfant seul, en l'accueillant quelques heures par semaine dans une crèche, avec des programmes de stimulation, ça ne marche pas non plus. On pense de plus en plus que l'intelligence et la mémoire se développent mieux dans un contexte d'affectivité, et c'est pour ça que nous insistons beaucoup sur le lien parents-enfants. Notre hypothèse est que, par ces stimulations adaptées à l'âge de l'enfant, dans un climat affectif adéquat, on influence le développement du cerveau de l'enfant. Ce que nous cherchons à faire, c'est leur donner une ouverture sur le monde plus large que celle que leurs parents peuvent donner, non pas qu'ils soient génétiquement déficients, mais tout simplement parce qu'eux-mêmes ont été élevés comme ça."**

Un programme comme celui-ci est-il un travail social? Ou un travail bio-médical de prévention? Il est probablement les deux, et pourrait

Le cerveau façonné par l'expérience

Chez l'enfant, le stock de cellules cérébrales, les neurones, est établi dès 20 semaines de grossesse et s'élève à 100 milliards de cellules. Ensuite il n'y aura (presque) plus de nouveaux neurones, mais il se produit une prolifération intense des connexions (les synapses) entre les différents neurones. Au moment de la naissance, la densité de ces synapses est considérablement supérieure à celle de l'adulte. Puis, tout au long des 10 premières années de vie, va se produire une sélection de ces connexions sous l'influence des expériences vécues par l'enfant. Les synapses les plus utilisées sont renforcées, tandis que celles qui ne sont pas sollicitées sont supprimées. Ainsi par exemple, tout enfant, à la naissance, est capable de prononcer tous les phonèmes de toutes les langues du monde. Après l'âge de 10 mois – avant même de savoir réellement parler – il ne sait plus prononcer que les sons de la langue dans laquelle il est élevé.

Plus vaste que l'univers !

Chacun de nos cent milliards de neurones est relié en moyenne par dix mille connexions à d'autres cellules nerveuses, ce qui fait de l'ordre de 10 exposant 15 contacts! Environ un demi-milliard par millimètre cube! Si l'on se mettait à compter ces connexions une par une, à raison d'une par seconde, on en aurait pour trente deux millions d'années!

* Interview du Prof. Hadelin Hainaut, extrait de l'article 'Vaincre la maladie de l'exclusion sociale', Imagine Magazine n°27, octobre 2001.



indiquer par ce fait même que la cloison n'est pas étanche entre les deux domaines. Pourquoi ne pas envisager l'idée que des phénomènes sociaux peuvent trouver une part de leur origine dans un dysfonctionnement biologique, tout autant que des troubles biologiques pourraient être déclenchés, ou entretenus, par des difficultés sociales?

Le cerveau continue à se construire pendant toute la vie

Mais la plasticité cérébrale est une notion beaucoup plus globale, qui concerne tout le monde et qui ne s'arrête pas, comme on l'a longtemps cru, aux premières années de la vie. Jusqu'à il y a une vingtaine d'années, les scientifiques pensaient qu'une fois la maturation cérébrale acquise, plus rien ne se passait dans le cerveau. Qu'il était devenu stable et rigide. Que les acquisitions essentielles étaient faites dans l'enfance grâce à l'établissement des principales connexions neuronales, et que, ces dernières étant établies une fois pour toutes, il était difficile d'acquérir d'autres compétences passé un certain âge.

Or, depuis une vingtaine d'années, les études se multiplient pour mettre en évidence la remarquable capacité du cerveau, jeune ou âgé, à s'adapter et se transformer en fonction de l'environnement, à remodeler les

connexions entre ses neurones de façon à aménager des chemins privilégiés pour faire circuler des informations importantes. Le nombre de connexions augmente au fil des apprentissages de la vie. C'est ce qui fait la richesse de l'expérience.

Ces phénomènes sont à la base de tout processus de mémoire et d'apprentissage, et même si la période privilégiée pour apprendre est certainement l'enfance, il reste possible de faire des apprentissages à tout âge! Ne voit-on pas des personnes se lancer dans des activités nouvelles au moment de la retraite? Développer un talent artistique méconnu? Apprendre une nouvelle langue? Tous ces apprentissages constituent une excellente gymnastique des neurones qui montre à quel point le cerveau est un organe plastique.

On apprend sans le faire exprès!

Les recherches en psychologie cognitive montrent que nous apprenons tout le temps, même sans nous en rendre compte. C'est une conséquence obligée de la manière dont le cerveau traite l'information et l'encode en remodelant ses circuits. Pourra-t-on arriver un jour à apprendre passivement, comme dans le vieux rêve de la cassette d'anglais sous l'oreiller? Probablement pas, malheureusement! Mais il est clair que si l'on arrive à comprendre la manière dont le cerveau se modifie en fonction de l'expérience, on pourra mieux cerner les difficultés rencontrées lors d'apprentissages spécifiques et y adapter la pédagogie. Par exemple en mettant davantage l'accent sur des situations concrètes pour renforcer les chemins neuronaux que l'on cherche à développer.

Avec les mains d'un autre!

Un exemple spectaculaire de plasticité cérébrale est la façon dont un patient greffé des 2 mains a pu réorganiser son cerveau après des années d'amputation. L'amputation avait provoqué chez cet homme une diminution progressive de l'étendue des zones dévolues au contrôle de la main dans le cortex cérébral. Mais après la greffe, il semble que le cerveau soit arrivé à "reconnaître" les mains greffées et à leur rendre, dans les semaines qui ont suivi, la place qu'occupaient auparavant les mains 'd'origine'. Les images par résonance magnétique fonctionnelle montrent que de nouvelles connexions se sont établies, par réactivation des neurones qui avaient été mis en sommeil après l'amputation.

Réf : Pascal Giroux. Nature Neuroscience, juillet 2001. <http://www.cnrs.fr/cw/fr/pres/compress/ReorgCerebrale.htm>

Des solutions de rechange

Mais les phénomènes de plasticité cérébrale peuvent également être appelés à la rescousse pour compenser les effets de lésions cérébrales. C'est ainsi que, juste après un accident vasculaire cérébral (thrombose, embolie), la personne peut être complètement hémiplégique, et après

La neuroprotection

Un nouveau concept qui fait son chemin et suscite beaucoup d'espoirs est celui de la "neuroprotection". Il se base sur l'étude des mécanismes de mort cellulaire à l'œuvre dans les maladies dues à des dégénérescences de neurones (Alzheimer, Parkinson) et dans des phénomènes aigus comme les accidents vasculaires. L'idée est que, si on parvient à comprendre la cascade d'événements biochimiques qui entraînent la mort neuronale, on pourrait trouver des substances capables de bloquer cette cascade, et en retirer des stratégies efficaces de prévention.

quelques semaines de rééducation, arriver à retrouver une certaine mobilité, et parfois, exceptionnellement, une récupération totale. On sait désormais qu'une rééducation bien menée se traduit au niveau cérébral par la mobilisation de neurones qui ont des rôles similaires à ceux qui sont détruits, ce qui peut aboutir à la création de circuits de secours. Bref le cerveau semble capable, même chez des personnes âgées, d'inventer des solutions de rechange pour tenter de contourner la zone détruite par l'accident.

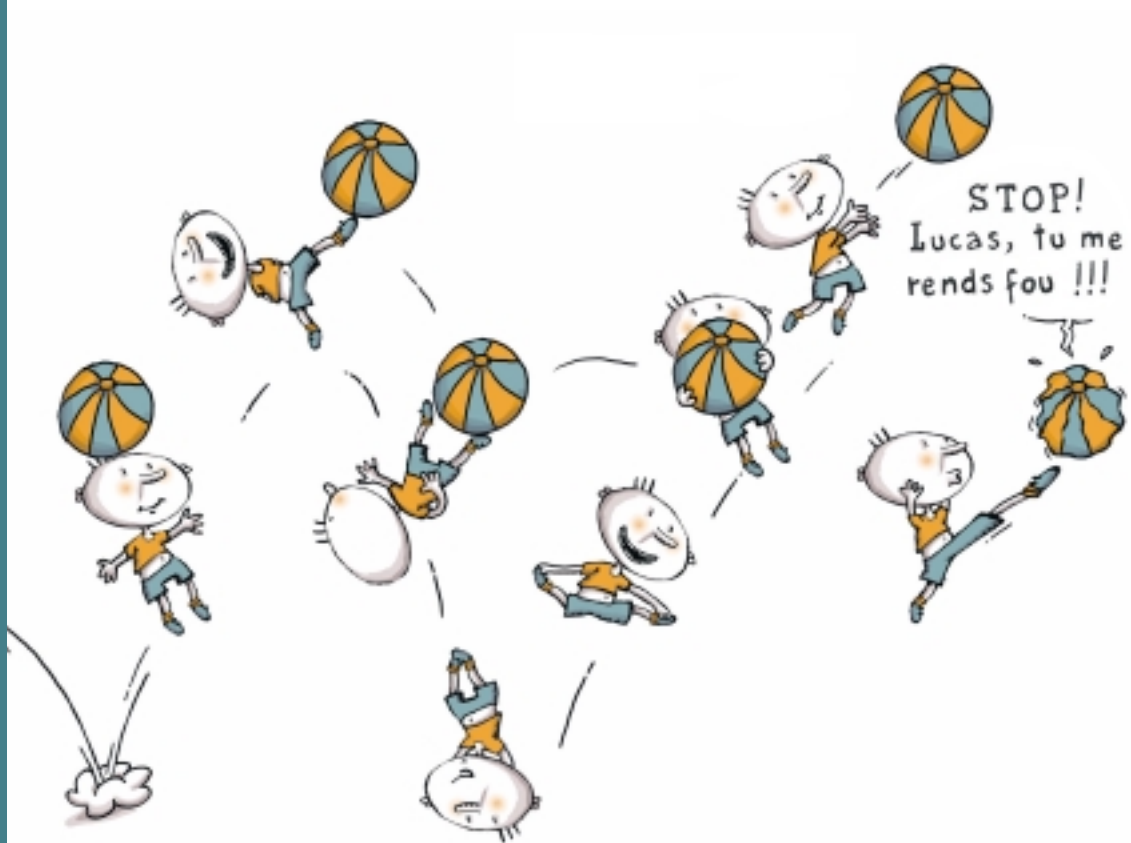
Notes

Pour en savoir plus

- **L'Homme Thermomètre**, par Laurent Cohen, éd. Odile Jacob, 2004
- **L'homme qui prenait sa femme pour un chapeau**, par Oliver Sacks, éd. Points Essais, 1997 (première parution 1985; avril 1988 pour la traduction française)
- **Les accidents vasculaires cérébraux, l'attaque cérébrale, une course contre la montre**, par Antoine Dunac, éd. Ellipses, 2002
- **Que faire de notre cerveau?** par Catherine Malabou, éd. Bayard, 2004



Lucas est un enfant turbulent, très turbulent



Lucas n'est pas un enfant tout à fait comme les autres. Déjà tout petit, il était beaucoup plus turbulent que son grand frère et sa grande sœur. Il ne parvenait jamais à jouer longtemps avec un jouet. Il se lassait vite de tout. Maintenant qu'il est à l'école primaire, Lucas se laisse distraire par tout ce qui se passe autour de lui, et l'institutrice dit qu'il n'écoute pas en classe. En plus, il bouge tout le temps: tantôt il est sur sa chaise, tantôt il est sous la table! Lucas est un enfant hyperkinétique. Il voit régulièrement une psychologue et doit prendre chaque jour un médicament. "C'est une pilule qui me rend plus calme dans ma tête", dit-il.

Les parents de Lucas ont longtemps cru qu'il était simplement un enfant difficile. Jusqu'au jour où l'institutrice de première année leur a dit qu'il était carrément impossible en classe et leur a conseillé d'aller consulter un spécialiste.

Après de nombreux examens et plusieurs entrevues avec un pédopsychiatre et une neuropsychologue, le diagnostic est tombé: hyperkinésie. Ce terme francophone n'est pas le plus approprié car le problème, en réalité, touche principalement la capacité à se concentrer, et s'accompagne souvent - mais pas toujours - d'hyperactivité et d'impulsivité. C'est pourquoi le terme anglais est plus adapté: "Attention Deficit and Hyperactivity Disorder", en abrégé ADHD, qui signifie "Déficit d'attention avec hyperactivité".

Ce diagnostic a été un soulagement pour les parents de Lucas. Enfin, leur problème était reconnu ! Ils pouvaient ainsi mettre un nom sur ce dont leur enfant souffrait et il leur devenait plus facile d'expliquer à d'autres personnes - l'institutrice, le moniteur de natation, le prof de gym - pourquoi Lucas était si remuant. Et surtout, ils découvraient qu'il y avait quelque chose à faire. Ils ont donc entamé un traitement.

D'un autre côté, il leur a aussi fallu accepter l'idée que Lucas était un enfant différent des autres. Tout à coup, leur fils avait "quelque chose qui n'allait pas" et ils se demandaient si cela n'allait pas le marquer pour toute la vie.

Un dans chaque classe

On estime qu'environ un enfant sur vingt est hyperkinétique. Cela signifie donc qu'il y en a en moyenne un par classe. On entend souvent dire, à tort, que "cela finit par pas-

Le point sur l'hyperkinésie

*L'hyperkinésie est un trouble du développement dont les caractéristiques principales sont un **déficit d'attention**, une **hyperactivité** et une **grande impulsivité**.*

*Les enfants qui souffrent de **déficit d'attention** ont beaucoup de mal à se concentrer pendant un certain temps sur une tâche sans se laisser distraire par des stimuli extérieurs, ils n'achèvent pas ce qu'ils ont commencé, ils ont des difficultés à planifier et à organiser leurs activités, ils oublient et perdent facilement des choses.*

*Les enfants **hyperactifs** sont continuellement en mouvement, sans but particulier. Ils ont constamment la bougeotte, s'agitent sur leur chaise, se lèvent, rampent sous la table, escaladent des meubles. Ils sont facilement excitables mais ils acceptent mal les contraintes et supportent difficilement les frustrations. Rester tranquilles leur demande une énergie considérable. Quant à l'enfant **impulsif**, il agit avant de réfléchir, il répond avant que la question ne soit terminée, il ne sait pas attendre patiemment son tour et il peut se montrer agressif lorsqu'il est contrarié.*

Plusieurs types d'hyperkinésie

Le concept d'hyperkinésie se subdivise donc en plusieurs sous-types, et un enfant hyperkinétique n'est pas l'autre. Les uns souffrent surtout de problèmes d'attention, les autres sont davantage hyperactifs et impulsifs.

En outre, les enfants hyperkinétiques présentent parfois des problèmes associés, notamment en ce qui concerne la psychomotricité, les apprentissages, ou le comportement relationnel et affectif.

ser avec l'âge". En réalité, une proportion importante d'enfants chez qui on a posé un diagnostic d'hyperkinésie continue à en souffrir à l'âge adulte. Ils courent plus de risques d'accumuler les échecs dans leurs études, leur travail, leurs relations ou leur vie familiale.

Pas de test

La première difficulté, c'est précisément ce diagnostic, car il n'existe pas de "test" qui permette de détecter à coup sûr l'hyperkinésie. Toutes sortes de comportements peuvent être considérés comme caractéristiques de cette affection. Par ailleurs, le terme "hyperkinétique" est de plus en plus souvent employé par des parents ou des enseignants pour désigner des enfants en échec scolaire,

des enfants peu motivés ou de mauvaise volonté, des enfants qui ont des difficultés à comprendre les matières enseignées, ou encore des enfants qui sont en proie à des chagrins personnels, à des angoisses, ou à d'autres difficultés d'ordre psychologique. Bref, les concepts de "difficultés de concentration", "hyperactivité", et "impulsivité", qui sont les symptômes clés de l'hyperkinésie, peuvent prendre des sens très différents d'une personne à l'autre.

Pour que l'on puisse vraiment diagnostiquer un problème d'hyperkinésie, il faut que l'enfant présente une combinaison de ces symptômes pendant une période minimale de six mois, que ces symptômes se soient déjà manifestés, au moins en partie, avant l'âge de sept ans et qu'ils s'observent dans différentes



Inné ou acquis?

La prédisposition à l'hyperkinésie serait d'ordre génétique dans 70 ou 80% des cas; elle serait donc en grande partie innée. Mais d'autres facteurs interviennent aussi: une naissance prématurée, un poids trop faible à la naissance, ou encore le tabagisme ou la toxicomanie de la mère pendant la grossesse. Ce sont d'ailleurs des facteurs qui augmentent aussi le risque vis à vis d'autres troubles psychiques.

L'hyperkinésie est un problème qui se joue dans le cerveau. On a pu mesurer que le cortex préfrontal (situé juste derrière le front) est plus mince, et le cervelet plus petit, chez les enfants hyperkinétiques par rapport à d'autres enfants du même âge. Selon l'hypothèse la plus communément admise aujourd'hui, il y aurait chez les enfants hyperkinétiques une perturbation de la communication entre certains noyaux profonds du cerveau et le cortex préfrontal. Les noyaux profonds sélectionnent les informations venant de l'extérieur qui seront envoyées jusqu'au cortex (et donc à la conscience), tandis que le cortex préfrontal gère la manière dont on réagit à un stimulus. La liaison entre ces deux zones du cerveau est assurée par la dopamine et la noradrénaline, qui seraient insuffisantes dans les cas d'hyperkinésie. Des médicaments comme le méthylphénidate ont pour effet d'augmenter la concentration de ces neurotransmetteurs et améliorent donc la communication entre ces deux régions. (voir ABC de mes neurones).

On peut aussi aujourd'hui tordre le cou à certaines idées fausses. Ainsi, la plupart des spécialistes s'accordent pour dire que l'hyperkinésie n'est pas due à un trop grand nombre d'heures passées devant la télévision ou les jeux vidéo, ni à une éducation déficiente, une sensibilité excessive ou une allergie à certaines substances alimentaires, ni encore à un excès de sucreries. Mais il est un fait que les manifestations de l'hyperkinésie sont renforcées par une vie irrégulière et trépidante, à la maison ou à l'école. Les enfants et les jeunes hyperkinétiques ont besoin de sécurité, d'affection, de soutien émotionnel et de limites clairement énoncées.

circonstances, par exemple à l'école et à la maison et dans les mouvements de jeunesse. Poser un diagnostic d'hyperkinésie est donc l'affaire de professionnels, et il faut pouvoir y consacrer le temps nécessaire. C'est bien là que le bât blesse. Les centres spécialisés en neuropédiatrie ne sont pas nombreux, et il faut parfois longtemps pour y obtenir un rendez-vous, ce qui amène beaucoup d'enfants à consulter des médecins généralistes ou des paramédicaux qui ne sont pas tou-

jours équipés pour poser un diagnostic suffisamment précis.

Un diagnostic fourre-tout?

Le diagnostic d'hyperkinésie a tendance à être beaucoup plus souvent posé aujourd'hui qu'auparavant, et d'aucuns estiment que cela est dû à des raisons davantage liées à la société qu'à la médecine elle-même. Bien sûr, ce diagnostic est en partie lié à la manière dont les symp-

tômes sont décrits. Il suffit de les interpréter "au sens large" pour entraîner une augmentation exponentielle du nombre d'enfants dits hyperkinétiques. Il faut bien admettre aussi que le diagnostic n'est pas dénué d'un certain arbitraire: l'enfant doit normalement remplir six des neuf critères relatifs aux troubles de l'attention et à l'hyperactivité/impulsivité. Mais pourquoi pas sept? Ou cinq? Sans compter qu'un enfant "simplement" turbulent répond certainement à quatre ou cinq de ces symptômes...

Mais ce n'est pas tout. Certains se demandent si nous ne vivons pas aujourd'hui dans une société dans laquelle il est plus facile pour des parents de considérer que leur enfant a un problème médical que d'accepter qu'il diffère quelque peu de la moyenne. Une société qui aurait ainsi tendance à surmédicaliser les problèmes et à exercer une pression pour que tout ce qui s'écarte de la norme fasse l'objet d'un diagnostic et d'une prise en charge médicale.¹ Ce qui expliquerait entre autres l'augmentation impressionnante des diagnostics d'hyperkinésie ces dernières années.

Il va de soi que cette évolution génère elle-même des tensions, car il est tout aussi indispensable qu'un enfant réellement hyperkinétique puisse bénéficier rapidement d'un diagnostic précis et d'une prise en charge adéquate. Au lieu de quoi, bon nombre d'entre eux doivent attendre de longues années avant d'être reconnus comme tels et de se voir proposer un traitement adapté.

Psychothérapie ou médicaments?

Il n'existe pas de traitement qui permette de "guérir" l'hyperkinésie, mais il est possible de

¹ Interview avec Micha De Winter "Van pathologiebestrijding naar functieverbetering", dans "Een ander ik. Technologisch ingrijpen in de persoonlijkheid", Rathenau Instituut, 2004.

réduire l'importance des symptômes et donc de briser la spirale infernale de l'échec dans laquelle ces enfants sont souvent entraînés.

Le traitement peut se faire à deux niveaux : par une thérapie ou par des médicaments.

Il existe diverses formes de psychothérapies ou de psycho-éducation, qui peuvent s'adresser à l'enfant, avec ou sans ses parents, ou même impliquer l'école. Toutefois, une thérapie est souvent un processus intensif et de longue haleine, qu'il n'est pas toujours possible de mettre en place.

Les médicaments sont une autre possibilité. Il s'agit principalement de psychostimulants, dérivés d'amphétamines, comme le méthylphénidate, mieux connu en Belgique sous les appellations commerciales Rilatine®, et Concerta®. Les raisons pour lesquelles les enfants hyperkinétiques répondent bien à ces produits stimulants ne sont pas encore entièrement comprises, mais il semblerait que ces substances favorisent la concentration de neurotransmetteurs comme la dopamine et la noradrénaline dans le cerveau (voir ABC de mes neurones). Le déroulement de certaines activités cérébrales s'en trouveraient facilité, de telle manière que l'enfant arriverait à mieux filtrer et organiser toutes les stimulations venant de son environnement, à réprimer des réactions trop impulsives, et à prendre le temps d'élaborer à la place une réponse plus appropriée.

Des études indiquent que le méthylphénidate est efficace chez 70 à 80% des enfants hyperkinétiques: on observe une diminution de leur degré d'hyperactivité, de leur impulsivité et de leurs troubles de concentration, moins d'agressivité physique et verbale, une plus grande précision dans l'exécution des travaux scolaires, une amélioration des contacts avec les autres enfants, et par conséquent une meilleure acceptation par le groupe. Chez certains enfants, ce médicament a même permis

d'éviter une orientation vers l'enseignement spécialisé ou de sérieux conflits familiaux. N'y aurait-il donc que des avantages?

Médicament miracle?

Des médicaments tels que le méthylphénidate n'ont qu'une durée d'action limitée: il faut les prendre chaque jour (et souvent plusieurs fois par jour) pendant de longues années.



Cela n'empêche pas les psychostimulants de connaître une expansion constante, surtout depuis une dizaine d'années (alors qu'ils existent déjà depuis plusieurs décennies). Ainsi, la production annuelle de méthylphénidate aux États-Unis a augmenté de 730% entre 1990 et 2000. En Europe aussi, la consommation de Rilatine®, augmente en flèche: en France, ce médicament a vu ses ventes doubler tous les deux ans, passant d'environ 10.000 boîtes vendues

Les dérives de la surmédicalisation

En 2003, un groupe d'éminents bio-éthiciens américains a publié un volumineux rapport dénonçant les risques que peut entraîner une médicalisation à outrance de notre mode de vie. S'ils admettent que le méthylphénidate peut être une thérapie efficace dans de véritables cas d'hyperkinésie, ils soulignent les problèmes de société qui peuvent résulter de la consommation croissante de tels produits. Leurs critiques peuvent être résumées comme suit:

Même si les psychostimulants sont correctement employés pour traiter une affection reconnue, ils restent des produits destinés à modifier et à contrôler un comportement. En outre, ils sont imposés à des enfants par des adultes. Leur utilisation repose sur la notion de 'comportement déviant' et leur efficacité est jugée en fonction de leur capacité à réduire ou à supprimer ce comportement déviant.

Le type de comportement qui doit être traité par le médicament n'est pas clair. En effet, les symptômes qui, lorsqu'ils sont

réunis, constituent le diagnostic d'hyperkinésie, peuvent aussi se manifester de manière isolée et à des degrés divers.

Certains de ces 'symptômes' se manifestent également chez des enfants 'normaux', Comme les médecins considèrent ces médicaments comme des produits sûrs, les parents et les intervenants peuvent être tentés d'y recourir de plus en plus souvent, en se disant que 'de toute façon, ça ne peut pas faire de tort'.

De plus en plus de pressions sont exercées – par l'enseignement, le monde médical, l'industrie pharmaceutique et la sécurité sociale – pour que ces médicaments soient prescrits afin de modifier des comportements non désirés au lieu de se soucier des problèmes sociaux qui les sous-tendent.

Ces produits peuvent aussi améliorer les performances mentales – entre autres la capacité de concentration – de personnes normales, et notamment d'étudiants qui auraient de plus en plus tendance à en faire usage pour réussir leurs examens.

.....
Source: 'Beyond therapy', a report of the President's Council on Bioethics.



en 1995, à 118.000 en 2002; aux Pays-Bas, il a été prescrit 60.000 fois en 1997 et 180.000 fois en 2000.

“Au départ, ce médicament était réservé aux enfants hyperkinétiques extrêmement difficiles”, dit Toine Pieters, un spécialiste néerlandais de l’histoire de la médecine. “Aujourd’hui, on l’administre aussi à des enfants simplement turbulents”. Selon lui, le médicament devient ainsi la solution de facilité qui évite de devoir s’attaquer aux problèmes sous-jacents, souvent de nature sociale ou éducative. Car avec le médicament, tout est simple: l’enfant est difficile, on lui donne une pilule, et les problèmes sont résolus. On voit même aujourd’hui des étudiants prendre du méthylphénidate avant de passer un examen, parce que ce produit augmente aussi la capacité de concentration de ceux qui n’ont aucun problème. D’après Toine Pieters, la consommation de plus en plus répandue de tels médicaments conduira à une société qui ne tolérera plus d’écart par rapport à la norme, une société où être normal ne suffira plus et où il sera impératif pour chacun d’améliorer ses caractéristiques naturelles.

Pieters n’est pas le seul à formuler cette inquiétude; nombreux sont ceux qui s’interrogent face à la consommation croissante de médicaments qui visent à “améliorer” notre état psychique, nos comportements et nos capacités intellectuelles, et en particulier lorsque nos enfants sont concernés. (voir l’encadré “Les dérives de la surmédicalisation”). On ne prendrait plus des médicaments uniquement pour guérir des maladies ou soulager des souffrances, mais pour doper notre fonctionnement cérébral ou

notre comportement. Insidieusement, les médicaments changeraient de statut; leur banalisation les transformerait en simples outils d’intervention pédagogique, au même titre qu’un bon manuel scolaire.

Les parents de Lucas, eux aussi, ont hésité un certain temps avant de lui administrer de la Rilatine®. Pour eux, comme pour la plupart des parents d’enfants hyperkinétiques, cela a été une décision particulièrement délicate.

Pour en savoir plus

Livres:

- **Du calme! Manuel pour l’éducation des enfants hyperactifs**, par Théo Compennolle & Théo Doreleijers, 2ème édition, De Boeck&Belin, 2004
- **L’enfant hyperactif**, par le Dr Marie France Le Heuzey, éd. Odile Jacob, 2003
- **Ces parents à bout de souffle: un guide de survie à l’intention des parents qui ont un enfant hyperactif**, par Suzanne Lavigneur, éd. Québecor, 1998
- **Herman ou la merveilleuse histoire d’un petit garçon hyperactif**, par Pascale Poncelet, éd. Alban Jeunesse 2004 (livre pour enfants)

Associations et sites web:

- Hyperactivité et troubles associés: <http://users.pandora.be/scarlett/index.html>
- asbl Du Calme! (groupe de soutien de parents d’enfants hyperactifs) tél : 071/43 59 54 mail : association.entraide@brutele.be
- asbl J’ai pas fait exprès : tél : 04.275.26.91 mail: carine.wathelet@belgacom.net
- asbl APPUIS: Association Pour Permettre Une Intégration Scolaire tél: 02.640.44.27 mail: paul.verheecke@skynet.be Centrum Zit Stil, www.zitstil.be

Et nombreuses autres références plus spécialisées en ligne sur le centre de documentation du site de l’AWIPH: www.awiph.be

Des enfants montrés du doigt?



Lucas, le gamin hyperkinétique du chapitre précédent, a aujourd'hui 12 ans. Ce n'est toujours pas un enfant calme, et le moins qu'on puisse dire est qu'il n'est pas souvent très attentif en classe, mais il a quand même réussi à arriver sans trop d'encombres en sixième année primaire. Ses parents, l'école et l'équipe du centre PMS ont aussi fait du bon travail. Ils ont permis que l'on parle de l'hyperkinésie, en classe. Il est ainsi plus facile pour Lucas d'accepter ses "drôles de neurones", comme il dit. L'école a même invité les parents des enfants de sa classe à une réunion sur le sujet, ce qui leur a permis de mieux comprendre ce qu'est l'hyperkinésie et de réaliser que, derrière le comportement turbulent de Lucas, il y avait toute l'histoire d'un enfant, et de ses

parents, pour qui l'éducation n'était pas un long fleuve tranquille...

Malheureusement, le parcours scolaire d'un enfant hyperkinétique ne se déroule pas toujours aussi bien. Et pour beaucoup d'autres enfants un tant soit peu "différents", la scolarité s'apparente vite à un parcours d'obstacles, qu'ils souffrent de troubles d'apprentissage (comme la dyslexie ou la dyscalculie), de troubles autistiques, de problèmes psychiques, etc. Ces enfants sont fréquemment traités de cancrs, exclus du groupe, contraints de redoubler ou de changer d'établissement (parfois sous la pression de l'école). Bref, ils décrochent et sortent du circuit scolaire ordinaire alors qu'ils ont souvent une intelligence tout à fait normale. Quel gâchis!

Un sur cinq

Les experts divergent quant à la manière dont il faut agir pour éviter de tels désastres. Pour certains, les écarts par rapport à la normale sont des problèmes d'ordre médical, et doivent donc être pris en charge par le système de santé. La solution devrait alors venir d'une meilleure organisation des soins de santé pour les enfants et les jeunes. En Belgique, on est loin du compte. On estime que 3% des jeunes (ou leurs parents) demandent explicitement de l'aide, mais qu'un tiers d'entre eux se retrouve sur des listes d'attente ou ne reçoivent pas immédiatement les soins qu'ils demandent. Ce qui équivaut, pour toute la Belgique, à plus de 20.000 jeunes qui ne reçoivent pas de réponse à leur appel à l'aide¹. Sans parler de tous ceux qui n'ont pas formulé de demande, mais qui souffrent néanmoins d'un problème neuropsychiatrique. Et ils sont nombreux, à en croire une étude épidémiologique néerlandaise selon laquelle pas moins de 22% des jeunes répondent aux critères de l'un ou l'autre trouble neuropsychiatrique².

Il n'est donc pas étonnant qu'une certaine crispation se ressente dans le secteur de la santé mentale: les possibilités de traitement sont insuffisantes, les longues listes d'attente provoquent une frustration croissante des parents, les problèmes des jeunes s'aggravent, les intervenants sont débordés... "Qu'une société accepte ce manque flagrant de possibilités de soins est dû à une méconnaissance profonde et globale des problèmes psychiques des jeunes"³.

Respecter la diversité naturelle

Mais tout le monde ne partage pas cette vue assez médicale des choses. Micha De Winter, professeur de pédagogie à l'université d'Utrecht, préfère considérer que les enfants sont tous différents, et que cela implique que nous repensons nos manières de les éduquer, au lieu de nous décharger de nos problèmes en les "médicalisant".

"Il y a un dicton qui dit qu'il faut tout un village pour éduquer un enfant" dit-il. Or, la dimension communautaire tend à disparaître dans notre culture individualisée et fragmentée. Ce serait précisément là la cause de l'explosion des diagnostics neuropsychiatriques chez les enfants et les jeunes. Selon Micha De Winter, il faut davantage respecter la diversité naturelle des enfants: "notre société n'est plus capable de gérer des différences naturelles de rythme d'apprentissage entre les enfants. On cherche d'abord à leur coller une "étiquette médicale", et ce n'est qu'à partir du moment où on dispose d'un diagnostic, par exemple un problème de dyslexie, qu'ils bénéficient de toute une série de facilités et qu'on leur laisse plus de temps lors des examens et des contrôles scolaires. Nous avons organisé autour de nos enfants un environnement tellement

rigide que nous avons besoin de diagnostics comme ceux-là, et que, sans doute, il nous faudra bientôt aussi toute une gamme de médicaments pour y faire face. Les différences entre enfants ne seront plus admises que pour des raisons médicales."³

Mon enfant n'est pas un enfant ordinaire

Micha De Winter n'épargne pas non plus les parents. "Ils veulent évidemment que leur enfant développe son identité propre et qu'il soit reconnu comme tel. Mais ils ont l'impression que ce n'est pas toujours le cas dans un enseignement ordinaire – à moins qu'on ne lui assigne un label médical! Il n'est alors plus question de remettre en cause ce label qu'ils ont eu tant de mal à obtenir. C'est une réaction que l'on observe aujourd'hui de manière très marquée avec les enfants surdoués ou les dyslexiques, par exemple. Certains parents, très sûrs d'eux, brandissent leur diagnostic en disant : "Mon enfant est surdoué, voilà pourquoi l'enseignement ne lui convient pas." Bien sûr qu'il existe des enfants surdoués qui ont un QI exceptionnel, des enfants dyslexiques qui connaissent de graves troubles du langage et des enfants hyperkinétiques diffi-



¹ Cool, B, Kortsluiten om te ontsluiten. Stappen in de ontwikkeling naar een geïntegreerde geestelijke gezondheidszorg voor jongeren in Vlaanderen, Acta Hospitalia, 2003-2, 59-74. Cools est psychologue clinicien et a été conseiller du gouvernement pour les soins de santé sous Verhofstadt 1.

² Verhulst F, Kinder- en jeugdpsychiatrie. In: de Jong A et al, Handboek psychiatrische epidemiologie, 1999.

³ Coen Simon et Micha De Winter, 'Van pathologiebestrijding naar functieverbetering', in 'Een ander ik. Technologisch ingrijpen in de persoonlijkheid', Rathenou Instituut, 2004.



La bouée de sauvetage de la classe passerelle

A la fin juin 1997, quelques parents cherchaient fébrilement dans l'enseignement secondaire ordinaire une filière adaptée aux besoins de leurs enfants. Il s'agissait d'enfants normalement doués, mais qui avaient des problèmes d'apprentissage et /ou des troubles de l'attention, et qui, pour cette raison, risquaient de rencontrer des difficultés au moment du passage de l'enseignement primaire au secondaire. Normalement, ils auraient dû choisir entre une orientation en filière professionnelle, ou une première année d'enseignement général ou technique avec un important risque d'échec. Ces parents ont trouvé une oreille attentive auprès de la direction et des enseignants du Sint-Jozefinstituut à Kessel-Lo. En septembre 1998 a été lancée la première classe-passerelle destinée à faciliter l'insertion progressive de ces enfants dans la filière générale ou technique.

Pas pour les flemmards !

Cette classe-passerelle existe aujourd'hui depuis six ans et a déjà accueilli plus de 80 élèves, dont la majorité a pu rejoindre ensuite la filière générale ou technique. L'école cherche délibérément à ne pas dépasser le nombre de douze élèves dans cette classe. Tous ceux qui la fréquentent sont des enfants qui ont des retards sérieux en lecture, écriture ou calcul, ou des problèmes de concentration et de méthode de travail, généralement en combinaison avec un diagnostic de trouble de l'apprentissage (dyslexie, dysorthographe, dyscalculie, hyperkinésie,...). Tous les élèves de la classe-passerelle bénéficient de suivis individuels et de mesures particulières.

"Mais la passerelle n'est pas une classe pour flemmards," affirme la directrice, Jeanine Engelbosch. "Nous attendons beaucoup de ces enfants. Les heures de loisirs d'une classe ordinaire sont remplacées par des cours de rattrapage dans les matières principales et plusieurs de ces enfants sont encore suivis individuellement après l'école. Au total, ils doivent travailler beaucoup plus que s'ils étaient dans une classe d'enseignement général."

Changement de mentalité

"Si vous ne pouvez pas compter sur une équipe enseignante qui s'engage à fond dans un tel projet, il vaut mieux ne pas tenter l'expérience," poursuit la directrice. "Dans notre école, les enseignants ont pris cela comme un défi, une nouvelle orientation dans leur carrière. Mais cette approche nouvelle demande du temps. L'évaluation différenciée heurte le sentiment d'équité auquel se cramponnent de nombreux profs: chacun est égal devant la loi. Or, nous sommes arrivés à la conclusion qu'il n'était précisément pas équitable de vouloir évaluer de la même manière, en fin de parcours, des enfants qui n'avaient pas eu les mêmes chances au départ. On ne demande pas à un enfant qui porte des lunettes de passer l'examen final sans ses lunettes! C'est tout un changement de mentalité que nous avons dû opérer." En 2002, le projet de classe-passerelle du Sint-Jozefinstituut a obtenu le Prix Reine Paola pour l'Enseignement.

ciles à gérer. Seulement, l'influence de la société fait en sorte que ces labels sont aujourd'hui décernés sans véritable fondement scientifique. Les concepts s'élargissent et perdent leur précision clinique. L'appropriation d'un concept médical par le grand public est une solution de facilité pour les parents et les intervenants psychosociaux. Pourquoi ne pas tirer purement et simplement la conclusion que l'enseignement doit être organisé de manière à ce que chaque enfant bénéficie d'un traitement sur mesure? Dans ce cas, on ne devrait même plus faire ce détour par le diagnostic psychologique et médical."

L'école, miroir de la société

Chaque enseignant, chaque directeur d'école, chaque intervenant spécialisé est aujourd'hui confronté à la question de savoir comment permettre à ces enfants et à ces jeunes de s'épanouir malgré tout dans l'enseignement ordinaire. Il existe des possibilités. En appliquant une pédagogie différenciée, l'enseignant peut tenter d'adapter autant que possible la matière aux besoins de chaque enfant. Il est aussi possible d'organiser des moments de remédiation, individuellement ou en petits groupes, pour aider des élèves aux prises avec des difficultés transitoires. On voit aussi des écoles appliquer un système de suivi des élèves pour détecter à temps les problèmes, tandis que d'autres optent pour des classes spéciales. Enfin, il reste bien sûr la solution de l'enseignement spécialisé. Et malgré tout cela, il arrive encore trop souvent que des enfants "différents" et leurs parents se sentent exclus du système scolaire.

Notes

Pour en savoir plus

Livres:

- **Mon enfant souffre de troubles du langage et de l'apprentissage**, par Avigal Amar-Tuillier, éd. La Découverte, 2004
- **Petit dyslexique deviendra grand; comprendre et accompagner les enfants dyslexiques**, par Rebecca Duvillié, éd. Marabout 2004
- **Le don de dyslexie**, par Ronald D.Davis éd. La Méridienne/ Desclée de Brouwer, 2004
- **Doué, surdoué, précoce – L'enfant prometteur à l'école**, par Sophie Côte, éd. Albin Michel (coll. Questions de parents) 2002
- **Il a du mal à apprendre à lire**, par Gérard Chauveau & Carine Mayo, éd. Albin Michel (coll. Questions de parents) 2004
- **Intelligent mais peut mieux faire**, par Jean Luc Aubert, éd. Albin Michel (coll. Questions de parents) 1999
- **Mon enfant autiste**, le comprendre, l'aider, par Patrick Coupechoux, éd. Seuil pratique, 2004
- **L'autisme aujourd'hui**, par Michel Lemay, éd. Odile Jacob, 2004

Associations et sites web:

- Hyperactivité et troubles associés:
<http://users.pandora.be/scarlett/index.html>
- asbl Du Calme! (groupe de soutien de parents d'enfants hyperactifs) : tel : 071/43 59 54
mail : association.entraide@brutele.be
- asbl J'ai pas fait exprès: Tel : 04.275.26.91
mail : carine.wathelet@belgacom.net
- asbl APPUIS: Association Pour Permettre Une Intégration Scolaire tél: 02.640.44.27
mail: paul.verheecke@skynet.be
- Centrum Zit Stil, www.zitstil.be
- Association de parents d'enfants dysphasiques :
www.dysphasie.be
- Association pour l'Epanouissement des Personnes Autistes – APEPA:
www.ulg.ac.be/apepa/
- Plate-forme d'intégration scolaire d'enfants porteurs d'un handicap en Communauté française de Belgique : pbiot@ulb.ac.be

Et de nombreuses autres références plus spécialisées en ligne sur le centre de documentation du site de l'AWIPH: www.awiph.be

Henri 58 ans,

a les idées
qui se
brouillent



Tout avait commencé par des troubles tellement discrets. Mais tellement bizarres aussi. Cela ne lui ressemblait pas du tout, ces fausses manœuvres sur l'ordinateur ou cette difficulté à se rappeler le nom des nouveaux clients. Quand il racontait une blague à la pause café, il avait la vague impression qu'il l'avait déjà racontée... et que les collègues souriaient d'un air gêné.

C'était évidemment très angoissant, mais Henri avait préféré tout garder pour lui, ...du moins le croyait-il. C'est quand son épouse lui a fait remarquer, avec une certaine anxiété, qu'elle le trouvait bizarre ces derniers temps, et qu'il devrait peut-être en parler à leur médecin de famille, qu'il a compris que ce n'était pas anodin. Le médecin s'est tout de suite alarmé, l'a envoyé chez un neurologue, qui, lui même, a demandé un scanner et l'a soumis à une batterie de tests

sophistiqués. Le spécialiste s'était montré prudent, mais il avait quand même prononcé le mot fatal: Alzheimer. Un couperet. Puis s'était ravisé, marmonnant des explications comme "pré-démence", une chance sur deux à 5 ans, et ce genre de choses peu réjouissantes.

Il a alors proposé à Henri de participer à une étude clinique pour essayer un nouveau médicament. Il faudrait le prendre pendant six mois - gratuitement - et passer des tests au début et à la fin. Cela fait donc trois mois qu'Henri prend cette nouvelle molécule. Au début, il lui a semblé que cela allait mieux. Il voulait y croire. A présent, il ne sait plus très bien. Et surtout, il se pose des questions: Comment saura-t-on s'il a vraiment la maladie ou pas? Qu'est-ce qui se passera quand il arrêtera le médicament? Ne devrait-il pas continuer ainsi toute sa vie?

Une progression lente et une détérioration progressive

On sait aujourd'hui de la maladie d'Alzheimer qu'elle est probablement due à la production d'une protéine anormale qui s'accumule dans le cerveau et qui provoque la dégénérescence des neurones. Cela commence généralement dans la zone de l'hippocampe, zone cruciale pour les facultés de mémorisation, ce qui explique que les premiers signes sont souvent des troubles de la mémoire des faits récents. Puis la maladie progresse vers le cortex des lobes pariétaux et occipitaux, entraînant des troubles de la reconnaissance des visages et des lieux, et une difficulté dans l'usage des mots. Enfin, elle gagne le lobe frontal, ce qui se traduit par une certaine perte de la conscience de soi, des autres, et de la maladie. Selon la belle expression du professeur Philippe Meire (UCL), "à ce stade là, les personnes ressentent toujours les choses mais ne savent plus le dire, ni se le dire".

Descendre l'escalier

Il n'existe pas, actuellement, de traitement qui puisse guérir, ni même stabiliser, la maladie d'Alzheimer. Mais les médecins et les chercheurs multiplient les stratégies pour retarder le moment charnière de la perte de l'autonomie. Henri s'est entendu dire: "Vous ouvrez une porte, et derrière cette porte, il y a un escalier. Que vous le vouliez ou non, vous allez devoir le descendre. La question est de savoir de quelle manière, et nous allons tout mettre en œuvre pour que cela se passe au mieux." Cette phrase, qui lui a fait froid dans le dos, est une image assez exacte de la réalité. Mais en fait d'escalier, il s'agirait plutôt d'une échelle, et celle-ci porte un nom: c'est l'échelle de Reisberg.

La plupart des gens qui se plaignent de leur mémoire sont au stade 2 de cette échelle, un stade qui correspond au "trouble de



L'échelle de détérioration globale de Reisberg

- **Stade 1**
 - Stade de référence: Aucune difficulté dans le cadre de la vie quotidienne
- **Stade 2**
 - Déclin très léger (plaintes subjectives):
 - Oubli des noms et de l'emplacement de certains objets
 - Parfois difficulté à trouver ses mots
- **Stade 3**
 - Déclin cognitif léger
 - Difficulté à trouver son chemin dans des endroits inconnus
 - Difficulté à faire face aux problèmes qui surviennent au travail
- **Stade 4**
 - Déclin modéré (stade I de la maladie d'Alzheimer):
 - Difficulté à accomplir de tâches complexes (finances, emplettes, planification d'un repas)
- **Stade 5**
 - Déclin modéré sévère (stade II de la maladie d'Alzheimer):
 - Besoin d'être incité à se laver
- **Stade 6**
 - Déclin sévère (stade III de la maladie d'Alzheimer):
 - Problèmes moyens d'ordre cognitif -- supervision constante
 - Besoin d'aide pour s'habiller
 - Besoin d'aide pour, ou a peut-être peur de, prendre son bain
 - De moins en moins capable d'aller aux toilettes, ou incontinence
- **Stade 7**
 - Déclin très sévère (stade IV de la maladie d'Alzheimer):
 - Vocabulaire limité pour enfin ne répondre que par un seul mot
 - Perte de la capacité de marcher et de s'asseoir
 - Perte du sourire

mémoire lié à l'âge" et qui désigne des troubles essentiellement subjectifs (on ne peut guère les objectiver par des tests). Il n'y a pas de traitement pour ces troubles, si ce n'est les trucs et ficelles que chacun inventera à sa guise. Pour la grande majorité des gens, le problème restera limité à ces petits oublis sans grande importance.

Les stades critiques pour le diagnostic et le traitement de la maladie d'Alzheimer sont les stades 3 et 4. Le stade 3 est dit "Minimal Cognitive Impairment" (MCI). A ce moment, les troubles deviennent objectivables et quantifiables par des tests neuropsychologiques. C'est le moment où l'on commence à prescrire des médicaments dont on espère qu'ils vont ralentir le processus dégénératif... si processus il y a, puisque les chiffres actuels permettent d'estimer que 50% des personnes en stade 3 développeront effectivement une maladie d'Alzheimer dans les 5 ans. Pour les autres, c'est moins clair....

S'il y a passage au stade 4, par contre, on peut vraiment commencer à affirmer le diagnostic. Souvent apparaît alors un certain degré de déni; ce n'est plus le patient qui est inquiet, mais davantage son entourage. Les médicaments sont ici tout à fait indiqués, et les études semblent montrer qu'ils permettent, chez une majorité des patients, de retarder le passage vers les stades suivants, qui sont, eux, tout à fait caractéristiques de la démence.

Les médicaments, le plus tôt possible?

Il existe en effet aujourd'hui quelques médicaments capables de ralentir l'évolution de la maladie. Les études montrent qu'ils ont un

effet positif chez la plupart des personnes en stades 3 et 4. Il semble que ces médicaments n'agissent pas directement sur la mémoire, mais plutôt sur la vigilance et l'attention, ce qui rend aux personnes un meilleur contrôle des situations. En contrepartie, ce regain de lucidité peut aussi augmenter très fort l'anxiété, ce que certains ne supportent pas.

La tendance actuelle est de proposer ces médicaments de plus en plus tôt, ce que d'aucuns dénoncent, car toutes les personnes en stade 3 sur l'échelle de Reisberg, comme Henri, n'évolueront pas nécessairement vers la démence. Mais les médecins y voient avant tout l'intérêt individuel de leurs patients. Les personnes qui sont au stade 3 ont la conscience très claire de ce qui leur arrive; ils sont demandeurs d'informations, et évidemment, de traitements. L'honnêteté exige cependant de ne leur faire aucune promesse. On ne peut leur apporter aucune certitude...

L'autre grande question est évidemment celle de l'arrêt du traitement. La réglementation en vigueur dans notre pays oblige à suspendre les prescriptions une fois que les tests montrent un certain degré irréversible de détérioration cognitive. A partir de ce moment, la dégradation est souvent rapide, ce qui pourrait constituer une preuve indi-

recte de l'efficacité des traitements. C'est alors plus souvent la famille qui a l'impression d'être abandonnée à son sort, parce que le malade a généralement franchi le point de non retour. Pour autant, il y a encore beaucoup de possibilités à explorer, mais qui sont de l'ordre de l'accompagnement affectif. Sur le plan intellectuel, il ne faut plus rien espérer.

Faudra-t-il traiter toutes les personnes à risques?

Les causes de la maladie d'Alzheimer demeurent encore très floues, mais une chose est sûre: ces causes sont multiples. Elles vont de la génétique (mais seuls 0.3% des cas ont une origine uniquement génétique) au niveau socioculturel, en passant par le sexe, les antécédents de traumatismes crâniens, l'exposition à certains toxiques et bien sûr, l'âge!

Il y aurait donc des personnes plus prédisposées que d'autres, ce qui pourrait poser beaucoup de questions dans un proche avenir. Imaginons que des tests, génétiques ou autres, permettent de distinguer ces personnes "à risques" – mais, insistons, pas nécessairement promises à la démence. Faudra-t-il les traiter? A partir de quel âge? Dès l'enfance? Pour combien de temps? Qui

Gare aux désillusions

Le Professeur Philippe Meire (UCL) est un neuropsychiatre particulièrement intéressé par les problèmes de vieillissement et de démence. "Le problème avec les progrès des psychoneurosciences, c'est que les gens se mettent à espérer la lune! Tout le monde a tendance à exagérer un peu ses résultats : les médias qui cherchent des scoops, les scientifiques qui doivent obtenir des crédits de recherche, les firmes pharmaceutiques qui veulent vendre leurs médicaments, les patients eux-mêmes et leur entourage, qui veulent y croire! Alors on va tout droit à la désillusion!"

paiera ces traitements – sans savoir s'ils sont réellement utiles? Quelle assurance acceptera de les couvrir? Auront-ils les mêmes droits au travail? Et surtout, comment vivront-ils au jour le jour avec cette terrible menace ?

Des médicaments pour lutter contre Alzheimer... ou pour améliorer la mémoire?

Rendre à une personne de 70 ans la mémoire de ses 20 ans, voilà le slogan que rêveraient de lire beaucoup d'entre nous. Mais ce n'est pas si simple! Les pertes de mémoire recouvrent en réalité plusieurs phénomènes distincts. Comme l'explique Steven Rose, célèbre neurobiologiste anglais, dans son nouveau livre "the Future of the Brain", dans la maladie d'Alzheimer, le trait le plus dramatique est souvent la perte de la mémoire autobiographique, c'est à dire la mémoire des souvenirs. On ne sait plus qui on est, on ne reconnaît plus ceux qui ont compté dans sa vie. Or les traitements qui peuvent éventuellement être proposés ne portent pas sur cette mémoire des événements anciens, et il ne semble pas que cela puisse devenir possible dans un proche avenir.

Les médicaments actuels servent plutôt à lutter contre les problèmes de fixation des événements récents (où ai-je mis mes clefs? ai-je été acheter le pain ce matin?) qui sont perturbés dans les premiers stades de la maladie. De ce fait, ils peuvent probablement aider la personne à prolonger son autonomie pendant quelques mois, mais il est peu probable qu'ils arrivent à empêcher l'évolution de la maladie à long terme.

Lorsqu'on perd la raison, cesse-t-on d'être humain?

Dans un récent numéro du magazine scientifique La Recherche, le célèbre psychiatre français Edouard Zarifian demandait à brûle-pourpoint: "Et si la maladie d'Alzheimer était l'occasion privilégiée pour aborder ce qu'il y a de plus humain dans l'homme?" Cette question, en apparence ironique quand on parle de cette maladie que tout un chacun considère comme un naufrage de l'être, était reprise plus loin par la sociologue belge Natalie Rigaux: "La définition de l'homme qui prévaut chez nous est centrée sur la raison, présentée comme l'essence de notre humanité. Toute détérioration de la raison, et la maladie d'Alzheimer en est l'exemple le plus frappant, remet donc en question l'humanité même de celui qui en est atteint. (...) En présentant l'homme comme une somme de performances, et en caractérisant la maladie par une série de pertes relatives à ces performances, n'entretient-on pas et ne légitime-t-on pas le discours déshumanisant tenu sur la maladie?" Pour la sociologue, les approches scientifiques basées sur les neurosciences posent rarement la question de savoir si un patient veut nécessairement rester au sommet de ses performances, quitte à devoir se plier à des exercices laborieux de revalidation dont l'effet ne sera souvent que de retarder l'évolution d'un trouble irréversible.

.....
La Recherche, Hors série n°10, janvier 2003

Doper la mémoire?

Par contre, de tels médicaments se montreraient sans doute fort utiles pour ceux qui se plaignent de pertes de mémoire "liées à l'âge", phénomène auquel peu d'entre nous échappent: la mémoire des noms s'estompe, les distractions s'accumulent, sans que pour autant il ne soit nécessaire de parler de "maladie". Mais ces médicaments, très onéreux, devront-ils être remboursés de la même manière pour ceux qui souffrent d'une maladie d'Alzheimer et pour ceux qui craignent de se voir vieillir? Seront-ils accessibles à toute la population? Ou bien seuls les riches pourront-ils s'éviter ce désagrément?

Le pas suivant risque évidemment d'être vite franchi: pourquoi pas des médicaments qui "dopent" la mémoire, comme les anabolisants dopent les muscles? Est-ce possible? C'est encore loin d'être certain⁴, mais c'est un

des points chauds de la recherche pharmaceutique. Si un jour on trouve la "smart drug" idéale, on franchira sans doute très vite, comme pour le dopage sportif, la ligne ténue qui sépare la médecine qui soigne de celle qui permet de repousser (ou de dépasser?) les limites de l'être humain. Avec en conséquence des situations inédites, comme des étudiants qui portent plainte contre des condisciples soupçonnés d'avoir eu recours à des stimulants de la mémoire pendant les examens.... Faudra-t-il instaurer le contrôle antidopage dans les amphithéâtres?

Pourquoi faire encore des efforts?

Doper nos facultés intellectuelles ... et pourquoi pas, après tout? Si de tels médicaments venaient à s'avérer sans danger, pourquoi se refuserait-on d'augmenter notre mémoire, notre intelligence, notre vigilance, notre viva-

.....
⁴ Nous ne considérons pas ici les extraits végétaux et compléments alimentaires censés augmenter les capacités de mémoire, que l'on trouve en vente libre à l'heure actuelle, car aucune étude scientifique sérieuse ne fait la preuve de leur efficacité.



cité d'esprit? Nombreux sont ceux qui trouvent cette idée immorale,... mais nombreux aussi sont ceux qui se laissent tenter, déjà aujourd'hui, par les promesses distillées sur Internet! Si un jour de telles substances sont disponibles, quelle sera notre attitude? Allons-nous les refuser au nom de la nécessité de faire des efforts pour mériter la réussite? D'ailleurs, aurons-nous le choix? Si tout le monde en prend, ne faudra-t-il pas suivre le mouvement pour rester dans le coup? Certains estiment que, de tout temps, l'être humain a cherché à améliorer ses capacités mentales et que le café est déjà le dopant le moins cher et le plus répandu. On peut aussi penser que si de tels médicaments existent et qu'ils permettent, par exemple, aux soldats ou aux pilotes de longues missions de rester alertes, ils peuvent faire la différence entre la vie et la mort. D'autres observateurs font aussi remarquer que l'enseignement d'aujourd'hui est très inégalitaire, et que des médicaments pourraient être distribués de manière bien plus équitable, ce qui pourrait aider à gommer ces inégalités.

Mais l'utilisation massive de tels dopants ne changerait-elle pas en profondeur notre société et ne risque-t-elle pas de rendre désuètes certaines de ses valeurs morales?

Ian Ragan est directeur de la recherche en neurosciences pour Eli Lilly Europe. Il participait récemment à un symposium sur les questions de "Science et Société" (Amsterdam, avril 2004) : "Je suis très préoccupé de l'usage qui peut être fait de médicaments pour doper les performances de gens normaux. Mon boulot, et celui de l'industrie qui m'emploie, est de produire des médicaments plus sûrs et plus efficaces que ceux des générations précédentes. Mais au plus nous produisons des substances efficaces et dénuées d'effets secondaires, au plus ces substances seront susceptibles d'être utilisées par les gens à des fins récréatives, pour augmenter leurs capacités normales. C'est un risque. Mais nous ne pouvons tout de même pas arrêter de développer des médicaments. Cependant, nous sommes conscients que cela va poser une série de questions de société, qui seront fort proches de celles que nous nous posons aujourd'hui à propos du dopage sportif."

"L'industrie pharmaceutique est victime de malentendus dans le grand public. Par exemple, les gens nous voient comme des fabricants et des vendeurs de pilules, mais ne pensent jamais à tout le travail de recherche et d'innovation que nous fournissons. Alors qu'en réalité, l'immense majorité des médicaments disponibles aujourd'hui (plus de 90% des médicaments découverts ces 20 dernières années) sont issus de nos laboratoires de recherche. Je pense que ces malentendus nuisent aux progrès scientifiques en général, parce que c'est uniquement grâce à des partenariats entre l'industrie pharmaceutique, les patients, et d'autres groupes d'intérêt, que nous pourrions trouver des médicaments réellement efficaces "

Ian Ragan, Executive Director, Neuroscience Research, Europe and European Scientific Affairs for Eli Lilly and Company. Eli Lilly est une multinationale pharmaceutique qui a une longue et fructueuse tradition de recherche en neurosciences.

Pour en savoir plus

Sur la maladie d'Alzheimer:

- **La maladie d'Alzheimer**, par Hubert Aupetit, éd. Odile Jacob (coll. Santé au quotidien), 1998
- **Le vieillissement du cerveau**, Parkinson, Alzheimer et autres démences, par Ladislav Robert, éd. Flammarion (coll. Champs), 2003
- **Ma mère n'est pas un philodendron**, par Françoise Laborde, éd. Fayard, 2003
- **Je ne suis pas sortie de ma nuit (roman)**, par Annie Ernaux, éd. Gallimard, 1997
- **Le dernier qui part ferme la maison (roman)**, par Michèle Fitoussi, éd. Grasset, 2004

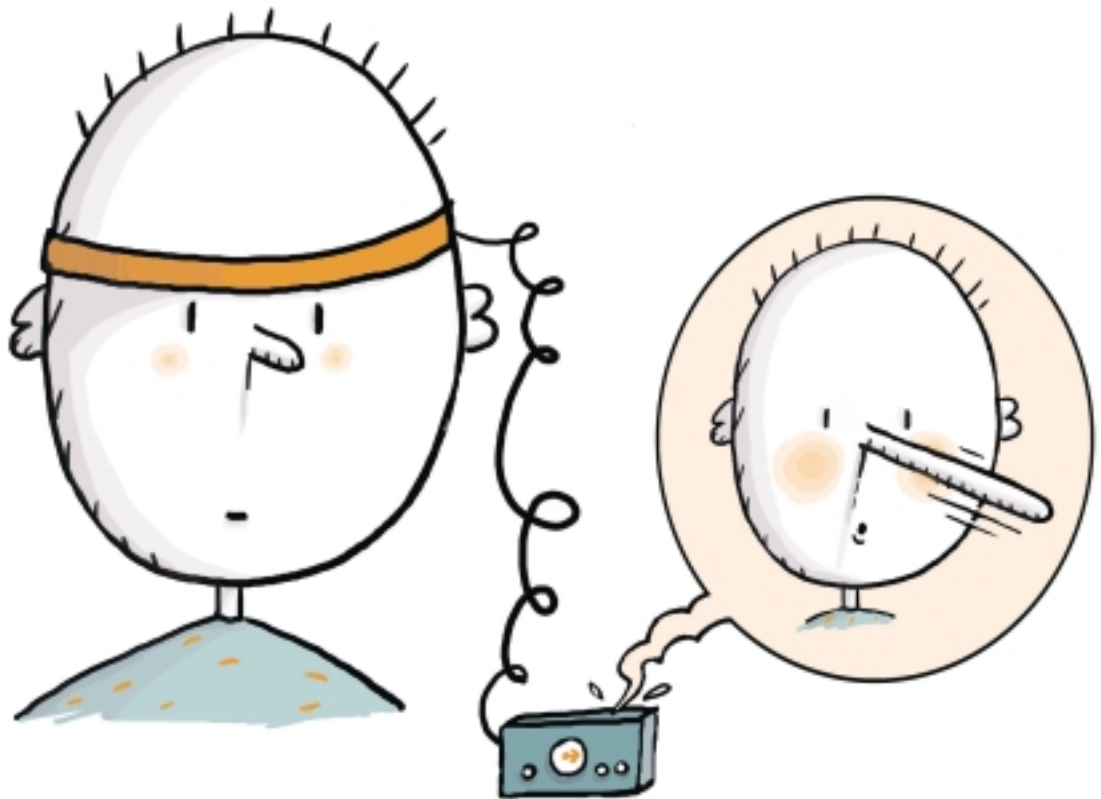
Sur la mémoire:

- **Pourquoi notre mémoire est-elle si fragile?** Par Francis Eustache, éd. Le Pommier / Cité des Sciences, 2003
- **La mémoire et ses secrets**, par Marc Schwob, éd. Odile Jacob, 2004
- **Science de la mémoire: oublier et se souvenir**, par Daniel Schachter, éd. Odile Jacob, 2003
- **La mémoire: des molécules à l'esprit**, par Steven Rose, éd. Seuil, 1994
- **Quel avenir pour la mémoire?** Par Jacques Roubaud & Bernard Maurice, éd. Gallimard 1998
- **Les troubles de la mémoire**, guide de médecine familiale, éd. Marabout, 2000

Associations et sites internet:

- Ligue Alzheimer Francophone asbl : www.alzheimer.be
- Alzheimer Belgique asbl: 02.428.28.10 ; mail: alzheimer.belgique@swing.be

Lire dans mon cerveau



'Bienvenue aux Etats-Unis!' me dit le fonctionnaire du service de l'immigration à l'aéroport de New York. Je m'étais préparé à ce qu'il me demande ce que je venais faire aux USA et quand je repartirais, mais cette fois, les choses se passent différemment: on prend mes empreintes digitales et on fait des photos de mon visage, face et profil. Quand je lui demande la raison de tout cela, le fonctionnaire me répond: 'Procédure standard depuis le 11 septembre, Monsieur. Je constate d'ailleurs que vous n'avez jamais passé de test antiterroriste. Puis-je vous demander de bien vouloir me suivre?'

On me conduit dans un petit local sur le côté, et on m'installe devant un ordinateur. Une dame en blouse blanche me fixe autour de la tête une sorte de bandeau, relié à l'ordinateur par un câble. Pendant une demi-heure, on me montre des séries de mots et d'images sur l'écran, et quand je reconnais quelque chose, je dois appuyer sur un bouton. En fait, le bandeau contient des électrodes qui mesurent l'activité électrique de mon cerveau. Si certains mots ou images liés aux pratiques de terrorisme suscitent une réaction de reconnaissance dans mes neurones, l'ordinateur est capable de la détecter (même si je fais semblant de rien), et bonjour les ennuis!

Ce super détecteur de mensonges est appelé le "brain fingerprint" (ce qui pourrait se traduire par 'empreinte cérébrale'). Les autorités américaines étudient actuellement la possibilité d'utiliser cet appareil dans la lutte contre le terrorisme. Il n'est donc pas du tout exclu que, d'ici quelque temps, tous les nouveaux arrivants aux États-Unis doivent passer par le "brain fingerprint".

Il s'agit en fait d'une version améliorée de l'électroencéphalogramme: les capteurs placés dans le bandeau mesurent les ondes que le cerveau émet lorsque nous reconnaissons des images, des photos ou des mots. L'appareil parvient ainsi à donner un aperçu des informations qui sont stockées dans notre cerveau. La personne testée doit indiquer si les mots, les images ou les sons qu'on lui présente par ordinateur signifient quelque chose pour elle. Mais avant même qu'elle ait pu pousser sur le bouton, son cerveau a envoyé un signal qui est minutieusement analysé par l'appareil.

Le 'brain fingerprint' fait beaucoup parler de lui aux États-Unis, et pas seulement comme moyen dans la lutte contre le terrorisme. Il a déjà été utilisé lors de plusieurs enquêtes criminelles pour faire avouer certaines personnes, et il a été un élément décisif dans certains procès pour acquitter d'autres. Mais il connaît aussi des applications médicales: selon la firme qui a conçu l'appareil, le 'brain fingerprint' permettrait de détecter à un stade précoce des signes de dégénérescence du cerveau, comme par exemple dans la maladie d'Alzheimer.

Des usines à images

Le 'brain fingerprint' répond au désir du corps médical de pouvoir observer ce qui se passe dans notre corps sans l'endommager. Avant de décider d'une intervention ou d'un traitement, les médecins aiment en effet pouvoir disposer d'une image de l'organe malade. Les possibilités de mettre en images l'intérieur du corps humain se sont considérablement développées ces dernières dizaines d'années. Les radios, les échographies et les scanners sont devenus indissociables de la médecine moderne, au point que les hôpitaux sont maintenant de véritables 'usines à images'.

Les nouvelles techniques d'imagerie médicale permettent un diagnostic plus correct, plus précis et plus précoce de beaucoup d'affections. Les avantages qui en découlent sont nombreux: les médecins peuvent par exemple déboucher des artères coronaires avant la survenue d'un infarctus, enlever une tumeur avant qu'elle ne prolifère ou diagnostiquer une maladie dès son stade le plus précoce.

Le patient qui n'est pas malade

Mais il y a aussi des effets secondaires insoupçonnés. Ainsi on peut parfois détecter un problème de santé tellement précocement qu'aucun symptôme ne s'est encore manifesté. Au début, les médecins trouvaient évidemment un peu bizarre de déclarer quelqu'un malade avant même qu'il ne ressente le

Le cerveau en 3D

Même la partie la plus inaccessible de notre organisme, le cerveau, recèle de moins en moins de mystères. Pourtant, son exploration ne s'est pas faite sans mal. Comme le cerveau est enfermé dans la boîte crânienne, cocon de tissu osseux qui laisse peu passer les rayons X, les radiographies classiques ne montrent en général qu'une décevante tache grisâtre.

Aujourd'hui, les alternatives aux radiographies sont nombreuses: ce sont les CTscan, PETscan, MRI et fMRI (voir ABC de mes neurones). D'autres méthodes permettent en outre de cartographier avec précision l'activité électrique des cellules nerveuses, comme l'EEG (électroencéphalogramme, voir ABC de mes neurones).

Cette multiplication des techniques d'imagerie a révolutionné le diagnostic des affections cérébrales: on peut détecter des tumeurs et des hémorragies cérébrales, mais aussi des maladies inflammatoires comme la sclérose en plaques, des troubles du métabolisme, des malformations congénitales, des maladies dégénératives, et bien d'autres choses encore. On fait même de plus en plus souvent appel à ces techniques pour détecter des problèmes psychiques tels que la schizophrénie, les troubles obsessionnels compulsifs, l'hyperkinésie,... mais dans ces derniers cas, cela reste encore du domaine de la recherche..

L'avenir de l'imagerie médicale réside sans doute dans une combinaison d'informatique et de techniques d'imagerie et de mesure. Avec des ordinateurs capables d'intégrer les données de ces différents appareils, il sera possible d'afficher à l'écran des images en trois dimensions du cerveau du patient.

moindre signe. Mais aujourd'hui la demande de diagnostics précoces et les progrès de l'imagerie médicale sont devenus tels qu'un nouveau type de patient est apparu: le patient qui n'est pas malade! Car on peut souffrir d'une pathologie sans en présenter les symptômes... Cela a inévitablement modifié les rapports entre l'homme et son corps!

Du reste, à partir de quand est-on "malade"? Dès le moment où un scanner révèle les premiers signes anormaux? Ou seulement lorsque les premiers symptômes se manifestent et empêchent la personne de vivre comme avant? Pour une tumeur, nous serions enclins à choisir la première option, mais qu'en serait-il pour quelqu'un qui serait atteint de la maladie d'Alzheimer? Imaginons que le scanner permette de détecter les premiers signes de cette maladie dans le cerveau à un moment où les capacités de mémoire, dans la vie de tous les jours, sont encore intactes: à partir de quand devrait-on dire à la personne en question qu'elle souffre de la maladie? Et qui, en dehors du patient, aurait le droit de connaître ce diagnostic? Quelles en seraient les conséquences sur ses rapports avec son employeur, ou avec sa compagnie d'assurances?

Ou encore, si un scanner révèle chez un enfant des risques accrus de souffrir de schizophrénie, ou d'hyperkinésie, va-t-on lui faire subir un traitement préventif, bien avant qu'il ne présente le moindre symptôme? Devrait-on organiser des dépistages dans les écoles? Ou pour tout le monde?

Neuro-marketing

La publicité, et notamment les spots télévisés, drainent des sommes d'argent gigantesques. Mais ces messages commerciaux sont-ils efficaces? Le public les retient-il? Les publicitaires utilisent-ils la stratégie la plus efficace? Ou bien pourraient-ils obtenir de meilleurs résultats à moindre coût?

C'est ce que les annonceurs aimeraient beaucoup savoir. Ils peuvent bien sûr interroger les consommateurs, mais ils ont trouvé mieux : les neurosciences. Les techniques de mesures de l'activité du cerveau sont capables de leur indiquer avec une précision nettement plus grande quelles sont les scènes d'un spot publicitaire qui restent gravées dans la mémoire du téléspectateur. Et ce n'est pas de la science-fiction: des constructeurs automobiles, des producteurs de boissons, des opérateurs de GSM... font passer des téléspectateurs 'cobayes' dans le tunnel d'un scanner ou leur collent des électrodes sur le crâne. Même les hommes politiques s'y mettent: lors de la campagne présidentielle américaine opposant Bush et Kerry, les républicains comme les démocrates ont utilisé ces techniques pour savoir quelle stratégie électorale était la plus efficace par rapport à leurs différents groupes cibles!

Cerner notre personnalité

Il est d'ailleurs fort probable que ces techniques d'imagerie ne resteront pas réservées au diagnostic de maladies; elles promettent aussi de cerner un large éventail d'humeurs, d'états psychologiques et de profils de personnalité. Par exemple, elles pourraient permettre de mieux comprendre en quoi consiste la sensibilité au stress, ou la prédisposition à l'agressivité, aux comportements antisociaux, ou à l'alcoolisme. Sans doute viendra-t-il même un jour où les scientifiques pourront déterminer, en scannant notre cerveau, quelle est notre orientation politique, si nous sommes croyants ou non, lequel de nos enfants nous préférons, et si nous aimons mieux les spaghettis ou les pizzas. Bref, toute notre personnalité pourrait se trouver un jour analysée sous forme d'images et d'ondes de notre cerveau. Les scientifiques seront-ils un jour capables d'intercepter nos pensées? Risquons-nous de nous retrouver dans un univers semblable à celui du film de Steven Spielberg 'Minority Report', où le simple fait de penser à un acte délictueux est déjà une raison suffisante pour être emprisonné à vie... ?

La génétique à la rencontre du cerveau

Ce genre de questions, qui touchent à la protection de la vie privée, à la confidentialité, à l'accès à l'information, au droit de refuser des tests, etc., nous nous les posons déjà aujourd'hui à propos des progrès de la génétique. Mais les exemples qui précèdent montrent clairement qu'elles s'appliquent aussi au domaine des neurosciences.

En outre, plusieurs spécialistes de l'éthique mettent sérieusement en question la fiabilité et la signification réelle de ces images de nos processus mentaux. Les nouvelles technologies scientifiques ont une telle aura 'high tech' et un tel impact visuel que des juges et des jurés, par exemple, pourraient se laisser impressionner et leur accorder une importance excessive au détriment d'autres éléments de preuve. Il est important que nous comprenions bien les possibilités mais aussi les limites de ces nouvelles technologies pour pouvoir interpréter ces sources d'information à leur juste valeur.

1 'De blik op ons binnenste', interview de Eddy Houwaart dans le livre 'Een ander ik. Technologisch ingrijpen in de persoonlijkheid', Rathenau Instituut, 2004.

Dieu dans notre cerveau?

Notes

Voir le cerveau fonctionner, voilà un des rêves des chercheurs devenu réalité! Aujourd'hui, nous pouvons voir quelles sont les régions cérébrales mises en fonction lors d'activités telles que lire, écrire, entendre, voir, raisonner, se souvenir, avoir des réactions de joie ou de tristesse,... et nous pouvons comprendre comment elles interagissent entre elles pour assumer ces différentes fonctions. Ce genre de recherches donne souvent des résultats étonnants. Le neurologue américain Andrew Newberg a ainsi montré que l'activité cérébrale de moines bouddhistes tibétains en train de méditer et celle de religieuses occupées à prier était sensiblement la même. Comme on pouvait s'y attendre, c'est principalement le cortex frontal qui "s'allume" dans ces circonstances, puisqu'il abrite des zones importantes pour la concentration et la conscience. On observe en même temps une nette diminution de l'activité du lobe pariétal supérieur. C'est dans cette région, située à l'arrière et en haut du crâne, que sont traitées les informations relatives à l'orientation spatio-temporelle qui nous permettent de sentir "où finit notre corps et où commence le reste du monde".

D'après Newberg, cette sensation se fait normalement sur la base d'informations venant du monde extérieur, mais la méditation ou la prière bloquent l'arrivée de ces influx, ce qui nous empêche de faire la distinction entre les limites de notre propre corps et le reste du monde. Déconnecté de l'extérieur, le cerveau ressent le "moi" comme infini et intemporel et ne faisant plus qu'un avec le milieu qui l'entoure. Bref, celui qui médite, qui prie ou qui entre en transes perd toute notion d'espace et de temps et a ainsi l'impression de communier avec l'infini.

Michael Persinger, de la Laurentian University au Canada, est allé encore un pas plus loin dans l'exploration de l'expérience mystique. Il a réussi à susciter des expériences de type religieux chez des volontaires par des stimulations électriques de leurs lobes temporaux, c'est-à-dire les régions du cerveau où sont coordonnées des fonctions comme le langage, la réflexion conceptuelle et la pensée associative. Plusieurs personnes ayant participé à ces expériences ont affirmé avoir vu l'image de Dieu, ou entendu sa voix.

Certains chercheurs établissent un lien entre les expériences de Persinger et les hallucinations ou les visions à dimension religieuse qu'éprouvent souvent les patients atteints de certaines formes d'épilepsie temporale. Reste bien entendu à savoir si toutes les visions peuvent s'expliquer par des courants électriques anormaux...

Bien que les mécanismes qui produisent des expériences religieuses, mystiques ou spirituelles soient ainsi progressivement élucidés, il va de soi que cela ne résout pas la question de l'existence de Dieu, estime Newberg. Les scientifiques ont beau trouver des modèles d'expériences transcendentales et de sentiments religieux, ils ne répondent pas à la question cruciale: 'est-ce notre cerveau qui a créé Dieu ou est-ce Dieu qui a créé notre cerveau?'. La réponse à cette question reste une affaire personnelle.

Extrait de Cardena, E. (red.) et al., *Varieties of Anomalous Experience: Examining the Scientific Evidence*, American Psychological Association (APA), 2000; *Cognitive Models and Spiritual Maps: Interdisciplinary Explorations of Religious Experience*, *Journal of Consciousness Studies*, November-December 2000, et Newberg A, en anderen, *Why God Won't Go Away: Brain Science and the Biology of Belief*, 2001.

Pour en savoir plus

- Counterterrorism applications, Brain Fingerprinting Laboratories, www.brainwavescience.com
- Musée Belge de Radiologie, <http://museum.smd.be>

Laurence ne sait plus si elle veut vivre ou mourir



Cela dure depuis quelques semaines, sans qu'elle puisse dire exactement depuis quand. Un matin, elle s'est levée et c'était là. Pas d'entrain. Pas de sourire. Le dos qui recommence à faire mal. Le café mauvais, la tartine comme du carton. C'est pourtant le même café, les mêmes tartines que tous les jours, mais ce jour-là, elle se rend compte, brutalement, de l'insipidité de sa vie.

Ce n'est qu'un mauvais jour, cela va passer. Mais cela ne passe pas.

Au contraire, Laurence est de plus en plus sombre. Son mari l'exaspère. Ses enfants aussi. Les collègues de

bureau? Des gens banals à pleurer. Un travail sans relief. Dire qu'il va falloir continuer comme ça jusqu'à la retraite! Et puis après...? A quoi mène donc cette vie? Tout dure une éternité, plus rien n'a de saveur. Elle n'arrive pas à se défaire du mal-être qui l'étreint, la harcèle et lui dérobe peu à peu les dernières parcelles de respect pour elle-même. Qu'a-t-elle donc fait de son existence? Rien!

Laurence a l'impression que plus rien n'a d'importance, et en même temps, se force à faire ce qu'il faut pour ne pas sombrer totalement. Un jeu d'équilibre qui l'angoisse et l'épuise.

L'enfer de la dépression est impossible à décrire, et pourtant, tant de gens l'ont traversé! Pour chacun, il garde une amertume unique, une douleur incommunicable. Cette affection est de plus en plus répandue (selon l'OMS, elle est 4^e dans l'échelle des maladies qui pèsent le plus sur la santé globale, et la 2^e pour la tranche d'âge 15-44 ans), mais elle prend pour chacun une forme et un vécu différents.

Quel rôle ont bien pu jouer chacun de ces éléments dans la dépression de Laurence?

L'étude de la chimie fine du cerveau a permis de poser l'hypothèse que les sentiments dépressifs sont liés à une baisse des niveaux de certains neurotransmetteurs (voir ABC de mes neurones), dont notamment la sérotonine, dans certains circuits neuronaux. C'est principalement

il s'agit d'un *autre niveau d'analyse*: le premier est biochimique, le second est psychologique. On pourrait même y ajouter un troisième niveau, plus global, social, mettant en cause la conjoncture économique, le taux croissant de chômage et la diminution de qualité des relations humaines, qui peuvent entraîner un découragement et un sentiment de perte d'avenir chez beaucoup d'entre nous.

Endogène ou exogène? Les deux!

Les psychiatres ont longtemps fait une distinction entre dépression exogène et endogène. Une dépression exogène signifie que son origine est extérieure à la personne; c'est une réaction à un événement vécu comme malheureux ou dévalorisant, comme une séparation, un deuil, une perte d'emploi. Une dépression endogène survient en dehors de ce genre de contexte; elle semble venir de l'intérieur de la personne, sans cause externe apparente, et peut-être suite à une prédisposition d'origine génétique.

En fait, il semble bien que tout cela doive plutôt se concevoir en termes de vulnérabi-

lité personnelle. Chez une personne vulnérable sur le plan de la dépression, un incident mineur de la vie pourra entraîner un épisode dépressif, alors que le même incident sera sans conséquence chez une autre personne, ou l'amènera à développer un ulcère d'estomac ... ou encore à 'exprimer' son malaise par une créativité accrue. Les causes externes et internes interagissent donc, de la même manière que la longueur et la largeur d'un rectangle déterminent ensemble sa surface sans que l'une soit prépondérante sur l'autre.

Chimie ou psychologie?

Revenons à Laurence. Il faut savoir qu'une menace de restructuration plane sur le service où elle travaille. Ses plus jeunes collègues s'accommodent mieux qu'elle de l'informatisation croissante des tâches, et cela induit une certaine compétition larvée qui ajoute au stress ambiant. Est-ce là la cause de son état dépressif? Par ailleurs, Laurence se souvient aussi que sa mère, déjà, faisait de la "dépression nerveuse". Y aurait-il une composante héréditaire, inscrite dans ses gènes? Ou bien Laurence a-t-elle construit sa personnalité (sa façon de voir le monde et d'y réagir) sur le modèle de sa maman, qu'elle aimait énormément et dont elle était très proche?

sur ces substances qu'agissent les médicaments, dits "antidépresseurs". Les premiers qui ont été mis au point avaient des effets secondaires désagréables et n'étaient pas sans risques, mais ces dernières années ont vu arriver sur le marché des antidépresseurs plus modernes, qui agissent aussi très efficacement, mais avec beaucoup moins d'effets indésirables.

Cependant, on peut aussi expliquer la dépression de Laurence par le stress de ses conditions de travail. Sans parler de sa vie conjugale, assez morne, avec un mari qu'elle aime par habitude et qui ne fait plus guère d'efforts pour la séduire.

Cette explication n'est pas moins vraie que la chute de ses taux de sérotonine. Simplement,

Médicaments ou psychothérapie?

Si l'on s'attache au niveau biochimique de compréhension, on pourra lui prescrire des antidépresseurs. En quelques semaines, ses taux de sérotonine reviendront à la "normale" et elle constatera probablement que sa tristesse se dissipe. Elle attachera moins d'importance aux tracasseries de ses supérieurs, sera moins à cran, retrouvera peut-être même

La dépression reste un mystère

Si l'efficacité des antidépresseurs ne fait pas de doute, on ne comprend pas encore vraiment par quel mécanisme ils agissent. Le fait que ces médicaments relèvent le niveau de sérotonine dans les synapses peut laisser penser que la cause de l'état dépressif est la chute de ces taux. Mais, comme le dit avec humour le neurobiologiste anglais Steven Rose, on a beau savoir que l'aspirine soulage le mal de dents, il ne viendrait à l'idée de personne d'en conclure que le mal de dents est dû à un manque d'aspirine!

En attendant, on ne peut que constater l'effet de ces médicaments non seulement sur la dépression, mais aussi sur des troubles tels que les phobies, les troubles obsessionnels compulsifs, voire même la timidité excessive. L'explication précise de cette efficacité viendra peut-être un jour.



“La compréhension des mécanismes cérébraux mis en jeu pour fabriquer des symptômes permettrait de dire “comment ça marche” et pas “pourquoi”, à tel moment, telle personne va extérioriser ces symptômes et les inscrire dans son histoire personnelle en leur donnant un sens qui lui est propre. Les outils scientifiques permettent d’étudier ce qu’il y a d’universel en l’homme mais pas ce qui est particulier à chacun.”

*Extrait d’une interview d’Edouard Zarifian,
Le Monde 13/04/04*

son sens de l’humour, qui mettait jadis une si bonne ambiance dans l’équipe. Rien n’aura changé dans ses conditions de travail, mais elle y sera moins sensible.

Si on choisit de travailler au niveau *psychologique*, on peut proposer à Laurence d’entamer une *psychothérapie*. Ici non plus, on n’agira pas sur les causes extérieures, mais on pourra l’aider à ne plus être rongée par ses conflits, à en prendre la juste dimension. L’aider à prendre conscience (= littéralement amener de l’inconscient à la conscience) des raisons pour lesquelles elle est si sensible à certaines remarques des autres, des mécanismes de découragement que cela réveille en elle, ou des souvenirs pénibles auxquels elle les rattache inconsciemment. Avec le soutien du psy, elle pourra tenter de désamorcer cette spirale qui lui fait enclencher automatiquement une réaction négative ou un comportement d’échec.

Le psy pourra éventuellement l’aider aussi à reconsidérer sa relation avec sa mère, à se demander si elle n’a pas inconsciemment calqué sa personnalité sur la sienne, et s’il n’est pas nécessaire de prendre son autonomie par rapport à elle.

Un problème qui prend son origine dans des relations sociales ou psychologiques peu satis-

faitantes a toujours des retentissements sur le fonctionnement du cerveau. Un deuil, un échec, etc. peuvent ainsi altérer la régulation de la sérotonine. Un traitement par antidépresseurs n’exclut donc pas la psychothérapie, et il est souvent intéressant

“Dépression”, un diagnostic self-service?

Comme beaucoup de termes médicaux, le mot “dépression” est mis à toutes les sauces aujourd’hui. Il n’y a pas d’analyse sanguine ni de test génétique, pas de scanner ni d’électroencéphalogramme, qui permette d’affirmer un diagnostic de dépression. Le terme semble recouvrir une série assez hétéroclite d’états d’humeur, qui vont de la dépression profonde, avec apathie complète et risque de suicide, à des problèmes passagers - parfois récurrents - de l’ordre de la tristesse, du cafard, du surmenage ou du deuil.

Dans tous les magazines, même les plus sérieux, on trouve des tests pour évaluer soi-même son degré de dépression. Or il est rare que l’on ne manifeste pas au moins l’un ou l’autre des signes caractéristiques...

Il n’est pas rare non plus que les médecins, n’aient d’autre solution que de délivrer ce dia-

gnostic passe-partout, puisqu’il n’ont pas de prise sur les autres éléments de la vie des gens. La solitude, le chômage, l’exclusion, ce n’est pas leur rayon. Alors, ils sauvent la situation en prescrivant un antidépresseur - qui ne peut de toutes façons guère faire de tort - , et le patient a l’impression réconfortante qu’il a été entendu dans sa détresse. Ce qui fait déjà beaucoup de bien.

Un malaise d’ordre social ?

Steven Rose, neurobiologiste anglais célèbre pour son regard critique sur les évolutions actuelles de la science, s’interroge dans un article flamboyant publié dans le quotidien anglais *The Guardian*: *“On ne se demande jamais pourquoi le diagnostic de dépression connaît un tel engouement, peut-être de crainte que cela ne révèle un malaise, non pas individuel, mais plutôt d’ordre social et psychologique. Au lieu de cela, on n’a de cesse de s’interroger sur ce qui peut bien se passer à l’intérieur du cerveau des gens.”*¹

On constate aussi de plus en plus que la société actuelle donne à penser qu’il existe une solution pour tous les problèmes de l’existence, et que cette solution doit nécessairement venir de soignants professionnels. On fait confiance à des diplômés et à des certificats pour guérir, parce qu’on n’a plus confiance dans ses propres ressources, dans ses capacités internes, personnelles, à venir à bout des problèmes. D’où un risque de médicalisation croissante de la vie quotidienne.

¹ *Brave New Brain*, by Steven Rose, *The Guardian*, Thursday May 8, 2003.

Grand choix de psychothérapies !

Seul ou en groupe, par la parole ou par le corps, en une consultation unique ou sur plusieurs années de traitement... bref, le choix des psychothérapies est vaste et il n'est pas toujours facile de s'y retrouver. Pour faire simple, disons que l'on considère traditionnellement trois grandes 'familles' de thérapies, auxquelles sont venues s'ajouter récemment des thérapies nouvelles, moins conventionnelles.

Les thérapies analytiques (ou psychodynamiques) dérivent des théories de Freud sur l'inconscient, mémoire enfouie en chacun de nous, où s'accumulent les souffrances et les conflits qui jalonnent notre existence. Ces thérapies d'inspiration analytique tentent de mettre en lumière nos questions non résolues et de nous aider à y apporter une solution nouvelle. Plutôt que de guérir des symptômes, la psychanalyse et les thérapies qui en dérivent proposent plutôt un profond remaniement psychique qui permet à la personne de trouver un nouvel équilibre. En ce sens, elles constituent davantage une expérience existentielle qu'un traitement. Cela n'empêche pas qu'elles puissent être utiles à quelqu'un en proie à des difficultés existentielles ou relationnelles.

La psychanalyse et ses dérivés ne sont pas nécessairement en conflit avec les nouvelles théories des neurosciences. En effet, remonter aux sources d'un conflit et le réinterpréter différemment peut être expliqué en termes de "re-câblage" et de nouvelles connexions entre neurones dans les zones où sont stockés des souvenirs en prise directe sur les émotions. L'inconscient de Freud serait-il donc caché dans les aires de la mémoire affective?



Les thérapies cognitivo-comportementales ne s'intéressent pas aux origines inconscientes des troubles. Elles visent avant tout à rendre à la personne la maîtrise de ses fonctionnements psychiques en remplaçant des "programmes de comportement" erronés par d'autres programmes plus adaptés. Il s'agit donc de thérapies basées sur l'apprentissage de nouveaux comportements, ou de nouveaux raisonnements, devant des situations à problèmes.

Les thérapies systémiques, dont la plus connue est la thérapie familiale, ne s'intéressent pas seulement à la personne qui présente un problème, mais au contexte humain dans lequel s'insère le problème (on dit que le couple, la famille, le réseau social,...sont des "systèmes").

Par exemple, chaque comportement à l'intérieur d'une famille a un effet sur les autres membres et sur l'équilibre familial. Tout le monde est concerné par le symptôme et peut intervenir dans l'aide à lui apporter.

A côté de ces trois courants traditionnels se développent depuis quelques années de **nouvelles techniques** davantage basées sur le vécu corporel et émotionnel: eutonnie, sophrologie, hypnose, psychodrames, thérapies brèves, PNL (Programmation Neuro-Linguistique), EMDR (Eye Movement Desensitisation and Reprocessing), entre autres. Ces techniques sont trop nouvelles pour que l'on puisse émettre un avis définitif sur leur efficacité.



Des diagnostics mondialisés

Mais au fait, comment pose-t-on "officiellement" un diagnostic psy? Tout soignant se réfère d'abord à son sens clinique et à son expérience de côtoiement de la souffrance et d'écoute empathique de l'autre. Mais dans un monde où la médecine, comme le reste, se mondialise, il est nécessaire d'avoir des critères plus objectifs, plus reproductibles, notamment pour pouvoir comparer les pratiques d'un pays à l'autre et faire des essais de médicaments à une échelle internationale.

D'où la création du DSM, Diagnostic and Statistical Manual, manuel d'un millier de pages édité par l'American Association of Psychiatry. Pour chaque maladie mentale, des critères diagnostiques spécifiques y sont donnés, sur base des avis, adoptés par vote, des psychiatres de renom qui participent à la rédaction du prestigieux ouvrage. Edité pour la première fois en 1952, il en est à sa quatrième édition (1994) et la suivante devrait paraître vers 2010.

D'une édition à l'autre, on a vu s'accroître l'importance des critères objectifs et mesurables, suite à cette nécessité de standardisation des pratiques. Cela a mené à une meilleure précision et à une plus grande certitude des diagnostics, ce qui est tout bénéfique pour les patients. Cependant, certains regrettent une lente dérive vers des pratiques uniquement centrées sur la recherche des symptômes et la

prescription - quasi automatique - des traitements médicamenteux correspondants, au détriment de l'écoute et du dialogue avec la personne souffrante. Paradoxalement, le DSM rendrait la médecine du psychisme moins humaine.

Qu'est-ce qu'on attend pour être (tous) heureux?

Une autre question commence à poindre : s'il y a un moyen d'être heureux sans effort, pourquoi s'en priver? C'est un peu la logique en

vogue depuis que des antidépresseurs quasi dénués d'effets secondaires sont disponibles sur le marché. Ces pilules de bonheur connaissent un succès incomparable. Aux Etats-Unis, elles sont prescrites et consommées à un rythme qui fait décoller en flèche les dividendes des multinationales pharmaceutiques qui les produisent. Et pas seulement dans des cas avérés de dépression.

Mais pourquoi pas, après tout? Maintenant que l'on a (presque) admis que la douleur physique n'était pas un passage obligé, pourquoi en irait-il autrement pour la douleur psy-

Marketing?

Philippe Pignarre, auteur des livres "Le grand secret de l'industrie pharmaceutique" et "Pourquoi la dépression est devenue une épidémie", voit derrière le flou qui entoure le concept de dépression, une stratégie de marketing. Après avoir passé plus de quinze ans dans l'industrie pharmaceutique, il dénonce les stratégies de "niches" utilisées lorsqu'on souhaite augmenter les prescriptions d'un médicament reconnu pour une affection donnée, comme ce fut le cas des antidépresseurs: "ils (l'industrie pharmaceutique) travaillent à élargir cette niche en formant les médecins au dépistage, en soutenant l'action d'associations de patients ou de professionnels et en sensibilisant la presse grand public. On a ainsi vu surgir de "nouveaux" troubles psychiatriques qui n'existaient jusque là que de manière relativement rare: troubles obsessionnels compulsifs, dysthymie, dépression récurrente brève, etc. Plus le nombre de médicaments proposés dans le traitement de ces troubles augmente et plus le nombre de personnes qui semblent en souffrir augmente également. Il est toujours très difficile de savoir si l'extension de ce type de troubles est due à un meilleur dépistage, ou si elle est le résultat de l'offre faite aux patients d'adapter leur souffrance aux thérapeutiques disponibles."

chique? Quel est ce vieux relent de culpabilité qui nous fait hésiter à nous précipiter à bras ouverts vers le bonheur sur prescription?

Comme le souligne le rapport au conseil de bioéthique américain⁷, certains antidépresseurs, prescrits à des gens "normaux" qui veulent se sentir "mieux que normaux", diminuent les émotions négatives "ordinaires" telles que la tristesse ou l'anxiété. Les soucis de la vie ne disparaissent pas mais pèsent moins, les tracasseries quotidiennes ont moins de prise, la confiance en soi remonte, les craintes s'estompent. On se sent l'esprit plus éveillé, on a l'impression d'avoir plus d'énergie. Et en résultat de tout cela, on se sent effectivement plus heureux!

Mais, demandent alors les philosophes, que devient le sens d'un bonheur qui n'est en réalité qu'un estompement des soucis? Un bonheur dont on sait pertinemment bien qu'il est "artificiel"? Un bonheur que l'on paie d'une perte d'autonomie, d'une soumission à une petite pilule?... Certains pensent que le bonheur se gagne aussi au prix d'un travail sur soi-même et sur sa relation aux autres. Que les courts-circuits chimiques ne permettent pas d'apprendre la vie à travers ses aléas. Que les émotions négatives sont l'héritage de notre évolution, et que ce sont elles qui caractérisent notre condition humaine.

Alors, le bonheur, c'est vraiment quand je veux?

Pour en savoir plus

Livres:

- **La dépression, comment s'en sortir**, par le Dr Christine Mirabel-Sarron, éd. Odile Jacob, 2004
- **La dépression**, par le Dr Dominique Barbier, éd. Odile Jacob, coll. Santé au quotidien, 2003
- **Dépression**, Guide de médecine familiale, par le Dr K. Mc Kenzie, éd. Marabout, 2001
- **Tomber sept fois, se relever huit**, par Philippe Labro, éd. Albin Michel, 2003
- **Le grand secret de l'industrie pharmaceutique**, par Philippe Pignarre, éd. La Découverte, 2003
- **Comment la dépression est devenue une épidémie**, par Philippe Pignarre, éd. La Découverte, 2001
- **L'euphorie perpétuelle**, par Pascal Bruckner, éd. Grasset, 2000

Associations et sites web:

- <http://fr.psychiatrie.be/index.jhtml> : le site d'accueil de psychiatrie en Belgique
- www.jeunes-et-depression.org : nombreuses infos sur la dépression chez les enfants et les jeunes, ainsi que de nombreux numéros de téléphone utiles.
- www.santementale.be : le site de la santé mentale en Belgique
- www.iwsm.be : le site de l'Institut wallon de Santé mentale
- www.julierenson.be : le site de la Fondation Julie Renson qui a pour but l'amélioration de la santé mentale en Belgique
- www.ligue-depression.org : le site de la Ligue Belge de la Dépression
- www.similes.org : le site des familles et amis de personnes souffrant de maladie mentale

Une électrode dans ma tête



“86-7? ... 79!” Sur la table d’opération, Jeanne fait à haute voix du calcul mental. Le neurochirurgien, derrière sa tête, introduit avec énormément de précautions un fin filament à travers un orifice de deux centimètres au sommet de son crâne. “79 – 7? ... 72!” Oui, oui, elle est bien éveillée! C’est nécessaire, pour pouvoir vérifier en continu que l’intervention ne lèse aucune zone importante du cerveau. “Tout va bien, madame Brisbois, l’électrode est à présent en place, nous allons bientôt voir si elle fonctionne!”

L’électrode en question est positionnée avec précision dans le noyau sous-thalamique, une zone pas plus grande qu’un petit pois, située dans les profondeurs du cerveau de Jeanne, l’origine de tous ses tremblements... L’électrode, espère-t-elle, va enfin l’en délivrer.

“Mme Brisbois? Voici un verre d’eau. Tenez-le bien droit!” Facile à dire, couchée sur cette table, la main agitée de ses soubresauts habituels! Jeanne manque de renverser... mais, voici que sa main s’apaise! “Tout va toujours bien madame Brisbois? On dirait que vous ne tremblez plus?”. Jeanne devine le sourire du neurochirurgien. Victoire! Ca marche!

A 54 ans, Jeanne se préparait à prendre sa retraite après une longue et fatigante carrière de professeur de mathématiques, quand sont apparus sans crier gare les premiers symptômes d’une maladie de Parkinson...

Cinq ans plus tard, Jeanne avait fait le tour des médicaments existants. Elle tremblait de plus en plus, ses “maladresses” devenaient de plus en plus invalidantes. Des mouvements parasites commençaient à lui gêner la vie, effets secondaires liés à tous ses traitements. Peu à peu, il était devenu impossible de trouver la juste mesure du médicament. Jeanne naviguait à vue entre les périodes d’immobilité totale - “je me transforme en statue de sel” - et les moments, extrêmement pénibles où ses bras et ses jambes se contorsionnaient sans lui demander son avis.

Un jour, sa neurologue lui a parlé de neurochirurgie. Jeanne était surprise. Et méfiante. Pas question d’aller chipoter dans sa tête! Mais la spécialiste a insisté pour qu’elle regarde une cassette enregistrée, une émission de télévision où l’on voyait un homme – bien plus âgé qu’elle! – qui actionnait un petit boîtier de télécommande pour stopper ses tremblements et retrouver une mobilité normale! Il lisait son journal sans trembler; buvait même une tasse de café sans en renverser une goutte! Mais Jeanne restait perplexe. Cela n’allait-t-il pas faire d’elle un robot? Peut-on ainsi impunément fourrager dans les neurones de quelqu’un sans causer de dégâts irréversibles?

1 Aussi étonnant que cela puisse paraître, le cerveau est insensible à la douleur. Par contre les méninges, enveloppes du cerveau, y sont très sensibles (ce sont elles qui donnent le “mal de tête”). Lors de certaines opérations, il est indispensable que le patient soit éveillé pour pouvoir vérifier que l’on ne provoque pas de lésions qui passeraient inaperçues chez un patient endormi.

La technique pratiquée chez Jeanne est la *stimulation cérébrale profonde* (DBS pour Deep Brain Stimulation). Elle consiste à implanter une électrode dans la zone du cerveau identifiée comme étant à la source du problème, électrode qui est ensuite reliée, par un fil qui court sous la peau, à une batterie réglable habituellement installée sous la clavicule (comme un pacemaker cardiaque). Evidemment, les électrodes une fois mises en place ne sont pas visibles, et le malade ne ressent pas du tout les influx délivrés par l’électrode.

Impressionnant mais sûr

Cette intervention est réservée aux personnes devenues résistantes au traitement médicamenteux; elle permet généralement de contrôler les symptômes gênants, avec l’aide de doses réduites de médicaments. Puisque le stimulateur est réglable, il est possible de modifier la puissance de la stimulation, ce qui est très important puisque ces personnes sont confrontées à l’évolution progressive de leur maladie.

Aussi impressionnante qu’elle soit, cette technique est considérée comme assez sûre et bien maîtrisée. Grâce aux progrès remarquables de la neurochirurgie, c’est une approche qui ne crée que peu de dégâts dans les zones environnantes, et qui a le grand avantage d’être *réversible*, puisque l’électrode peut être éteinte, ou même retirée, si nécessaire.

Changer la personnalité?

La stimulation cérébrale profonde a d’abord été utilisée pour calmer les douleurs chroniques rebelles à tous les traitements, avant d’être essayée avec succès dans la maladie de Parkinson. Depuis lors, forte de sa relative



La maladie de Parkinson

La maladie de Parkinson est une maladie neurodégénérative qui se manifeste principalement par des tremblements ou de la rigidité des mouvements. Le mécanisme biologique sous-jacent à la maladie de Parkinson est bien connu, contrairement à beaucoup d'autres maladies neurologiques. Il s'agit de la perte de certains neurones situés dans une partie du cerveau appelée "substance noire". Ces neurones contrôlent, via un neurotransmetteur appelé dopamine, différentes zones du cerveau impliquées dans la coordination des mouvements. Les traitements médicamenteux de la maladie de Parkinson permettent, par différents mécanismes, de restaurer des taux efficaces de dopamine, mais la période durant laquelle ils sont efficaces est très variable d'une personne à l'autre. Dans le cas de Jeanne, toutes les possibilités ont été épuisées après seulement cinq ans, ce qui est assez rapide, et laisse à penser qu'elle est devenue résistante au traitement.

innocuité, elle est testée pour d'autres maladies, comme l'épilepsie, le syndrome de Gilles de la Tourette², et aussi pour les maladies relevant plus de la sphère psychique, comme les troubles obsessionnels compulsifs (TOC) et même la dépression. Il faut préciser que ce traitement extrême, encore expérimental, n'est tenté que chez des patients profondément atteints, chez qui toutes les autres tentatives de traitement ont échoué.

Malgré cela, les questions éthiques restent délicates. Pénétrer dans le cerveau de quelqu'un reste évidemment un tabou qui ne se

transgresse pas à la légère. Mais si la réticence est assez aisément surmontée quand il s'agit de soigner un problème physique comme la douleur ou la maladie de Parkinson, elle reste plus profonde quand on touche aux maladies psychiques. Pas tant à cause de l'acte lui-même, puisqu'il est aujourd'hui bien maîtrisé, mais à cause de l'idée que l'on va manipuler, non plus des influx nerveux douloureux ou gênants, mais bien la personnalité elle-même du malade. Même si c'est pour son bien. Les sinistres lobotomies des années 50 restent encore à la mémoire de beaucoup.

Greffer des cellules vivantes

Puisque l'on sait bien que la maladie de Parkinson est due à la mort de certains neurones dans une zone bien précise, pourquoi ne pas tenter d'y greffer de nouveaux neurones? C'est ce que se sont dit, dans les années 90, quelques équipes de chercheurs à travers le monde. Les cellules greffées étaient prélevées sur des fœtus humains provenant d'avortements.

Les résultats de ces premières greffes ont été fort inégaux. Quelques patients ont été considérablement améliorés, mais pour la plupart d'entre eux, ce résultat n'a été que transitoire. Et finalement, on s'est dit que l'idée n'était pas si bonne que ça.

Mais cet échec relatif avait au moins permis de prouver qu'il était possible de greffer des cellules vivantes dans le cerveau, avec une grande précision et certaines chances qu'elles survivent. Aujourd'hui la petite idée refait surface : pourquoi ne pas retenter l'expérience, mais cette fois avec des cellules souches, ces cellules aux multiples potentialités que nous avons tous en nous pour parer aux réparations de nos tissus endommagés ? Prélevées chez les malades eux-mêmes, elles auraient l'avantage de contourner les objections éthiques liées à l'emploi des cellules fœtales. Et on espère pouvoir un jour les amener à se différencier "à la carte" vers tel ou tel type de cellules, et pourquoi pas, en neurones à dopamine. Ce sont donc des résultats tout à fait préliminaires, mais prometteurs, qui ont récemment été obtenus, non pas pour la maladie de Parkinson, mais bien pour celle de Huntington, qui implique aussi la dégénérescence d'une petite zone bien localisée de neurones. Les chercheurs restent prudents : les cellules souches n'ont pas encore livré tous leurs secrets, et elles ne se laissent pas facilement domestiquer. Mais la voie reste pleine de promesses.

² Le syndrome de Gilles de la Tourette est une maladie assez rare, consistant principalement en tics nombreux et divers, parfois associés à des troubles psychologiques (obsessions, phobies).

³ Brain Policy. How the new neurosciences will change our lives and our politics, by Robert Blank, Georgetown University Press, 1999.

Inoffensif?

“Les médicaments que nous utilisons peuvent avoir des effets aussi puissants que la chirurgie” dit le professeur Gustave Moonen, qui dirige le service de neurologie du CHU de Liège, “il ne faut pas crier haro sur les techniques neurochirurgicales en les comparant avec les traitements médicamenteux. En apparence, traiter un malade avec des médicaments peut sembler plus “doux” mais il y a des médicaments qui peuvent avoir des effets redoutables! Il est vrai que, à l’heure actuelle, les médicaments sont généralement la première option, mais quand je pense que mon patient s’en sortira mieux avec de la chirurgie, je le lui propose aussi.”



Des électrodes pour contrôler les criminels?

D’aucuns se demandent aussi si ce n’est pas là le début d’une pente savonneuse. Dans son livre “Brain Policy”³, le sociologue américain Robert Blank s’inquiétait déjà, en 1999, de la possibilité de placer des individus agressifs sous monitoring continu, de manière à pouvoir détecter la survenue d’une bouffée d’agressivité et la calmer aussitôt par une stimulation électronique : “le développement de senseurs miniaturisés permet d’envisager une liaison radio avec le cerveau des sujets. Des ordinateurs permettent le monitoring à distance des activités cérébrales, ce qui autorise le contrôle complet du cerveau des individus, et soulève des questions éthiques graves.” Il ajoute que la technique avait été envisagée pour la surveillance de prisonniers en liberté conditionnelle, mais que cela avait soulevé une opposition intense. Et il conclut que “les stimulations cérébrales démontrent clairement qu’une technologie qui a des débouchés tout à fait sérieux sur le plan médical peut comporter aussi un terrible potentiel de dérives. En permettant un contrôle complet de l’humeur des individus, les stimulations cérébrales soulèvent des questions éthiques fondamentales pour l’autonomie et le libre arbitre.”



Et maintenant, sans ouvrir le crâne!

Une autre technologie qui aurait pu inquiéter cet auteur est la TMS (Transcranial Magnetic Stimulation ou stimulation magnétique transcrânienne), qui consiste à envoyer des impulsions magnétiques à travers la boîte crânienne, sans douleur et apparemment sans danger. Par des impulsions magnétiques de moins d'une milliseconde, il est possible d'induire des micro-courants dans les neurones, - rappelons que les influx nerveux sont eux-mêmes des micro-courants électriques (voir ABC de mes neurones). En modulant la fréquence de ces impulsions, on peut stimuler ou inhiber des fonctions du cortex cérébral.

Ainsi, la TMS a été testée pour stimuler certains apprentissages, ou pour augmenter les performances de mémoire, même chez des personnes privées de sommeil, ce qui intéresse au plus haut point les départements de recherche militaire. Sur le plan médical, la TMS est surtout utilisée aujourd'hui pour soulager la dépression, sans qu'on comprenne tout à fait comment elle fonctionne. Il s'agit

probablement d'un mécanisme similaire, mais en beaucoup plus "doux", à celui des électrochocs (qui malgré leur triste réputation restent un des moyens efficaces de traiter les dépressions gravissimes). Etant donné la facilité d'usage et l'apparente innocuité de la technique, elle est désormais mise à l'essai dans de nombreuses affections comme l'épilepsie ou la revalidation des accidents vasculaires cérébraux.

Si la technique s'avère bel et bien dénuée de danger, on pourrait imaginer des "stimulateurs cérébraux" en vente libre, promettant à tout un chacun de moduler à sa guise ses performances intellectuelles ou son humeur. Seriez-vous preneur?

La mauvaise réputation de la psychochirurgie

La psychochirurgie est née en 1936, quand furent pratiquées les premières lobotomies. Cette opération consistait à sectionner largement les connections nerveuses entre le lobe frontal et le système limbique (circuit des émotions), dans le but de "déconnecter" le malade de ses vécus perturbateurs. Les lobotomies, semble-t-il, ont été pratiquées, à l'époque, sans nécessité réelle, et ont surtout été utilisées pour calmer les malades difficiles. De fait, elles les laissaient souvent apathiques et dociles. L'éthique a beaucoup évolué depuis lors... mais c'est surtout à cause de la découverte des premiers neuroleptiques, dans les années 50, que les lobotomies furent abandonnées. Enfin, pas tout à fait... Dans les années 60 ont été introduites des techniques beaucoup plus subtiles, pratiquées avec une grande prudence, chez de rares patients dont les troubles - le plus souvent obsessionnels graves - résistaient à tout autre traitement. Ces interventions sont restées exceptionnelles parce que, malgré tout, la marge était étroite entre le bénéfique et le risque. On les pratique toujours aujourd'hui, mais désormais... sans ouvrir le crâne, grâce au gamma-knife, un rayon gamma très focalisé qui permet de détruire des zones cérébrales (tumeurs principalement) sans léser les zones avoisinantes. Mais le principal renouveau en matière de chirurgie du psychisme a été introduit par les électrodes de stimulation, telles que celles employées dans la maladie de Parkinson. Car là, il ne s'agit plus de détruire, mais bien d'atténuer les symptômes par le biais de modulations électriques, par définition temporaires. Cette réversibilité rend la technique beaucoup plus acceptable sur le plan éthique, même si nombreux sont ceux qui voient encore avec appréhension les chirurgiens s'emparer de notre personnalité...

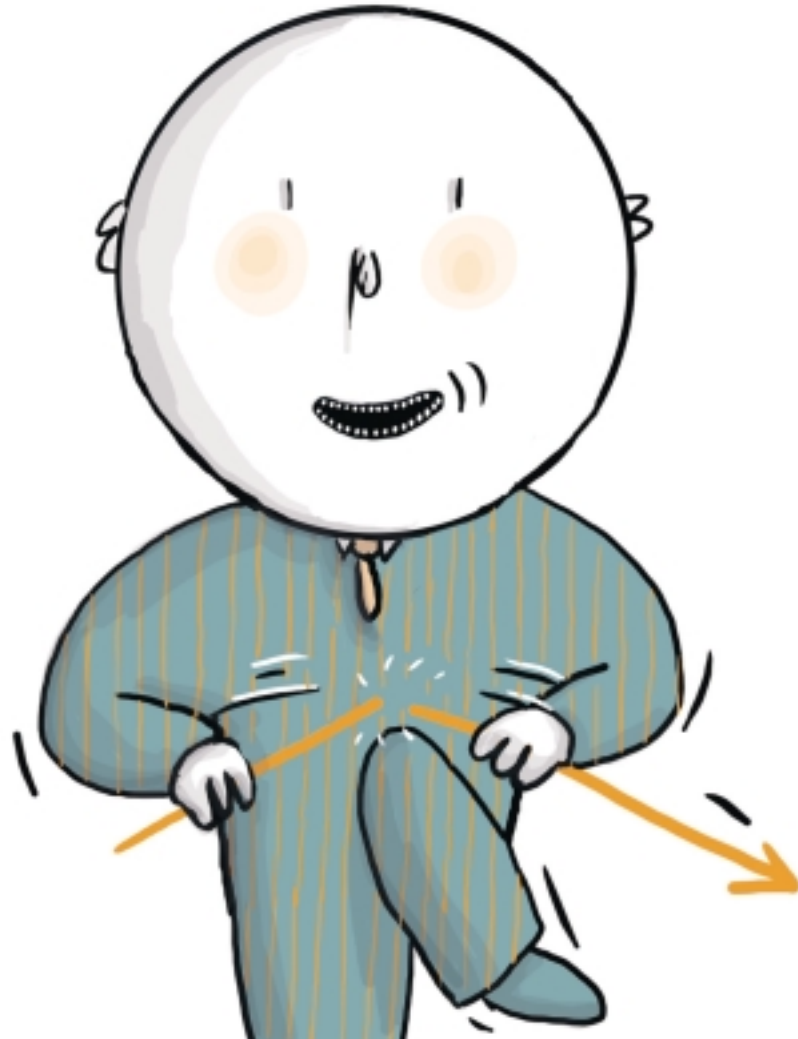
Pour en savoir plus

- La Maladie de Parkinson, par Pierre Pollak, éd. Odile Jacob, 2004

Sites et associations:

- association Parkinson: <http://users.belgacom.net/association.parkinson/> - tél: 085.51.91.09
- Association Parkinson belge (APKB) Tél. : 02/245.59.45
- <http://www.infoparkinson.org> : site de l'association québécoise de Parkinson

Xavier a retrouvé la pêche...



“Quatrième en 1 minute 58 secondes,” lui crie Charly, son entraîneur, “c’est pas mal, on est sur la bonne voie!” Xavier tente de retrouver son souffle, ses poumons lui font mal, son cœur bat à 180 pulsations/minute, il a l’impression de ne plus avoir de jambes, mais il est tout de même content. Pas tellement de son résultat: il est encore à plusieurs secondes de son record personnel, et la sélection pour les championnats d’Europe reste une perspecti-

ve très aléatoire. Mais ce qui lui fait surtout plaisir, c’est qu’il a retrouvé la pêche. Il a envie de s’entraîner, il est motivé... Rien à voir avec deux mois plus tôt! Il se sentait usé, à bout de forces. Heureusement, le médecin du club l’a mis en contact avec Charly, ce nouvel entraîneur qui lui a progressivement rendu le moral. “Xavier gérait mal le stress,” dit Charly. “Un stress négatif avait remplacé la saine tension qui doit normalement

stimuler l’athlète et le pousser à se dépasser. Ce stress mobilisait toute l’énergie de Xavier: Courir était devenu pour lui une corvée plutôt qu’un défi.”

Charly a appris à Xavier à adopter une toute autre attitude face au stress, à mieux se détendre, à être mieux armé mentalement avant une compétition. Et Xavier réalisera le minimum nécessaire pour aller aux championnats d’Europe, il en est aujourd’hui intimement convaincu.

Le fléau du siècle

Il n'y a pas que les athlètes qui sont en butte au stress; on a même parfois l'impression que l'organisation de notre société moderne est telle que personne ne peut échapper à un état de surmenage grave! Avec évidemment des conséquences pour la santé de tout un chacun. Ainsi, un travailleur belge sur trois estime que son travail nuit à son état de santé¹. Les causes invoquées sont presque toujours les mêmes: le stress et la surcharge de travail. Il y a toutefois de grandes fluctuations d'un corps de métier à l'autre. Selon une étude néerlandaise, les gardes forestiers mais aussi les astronomes, les bibliothécaires ou les esthéticiennes, par exemple, souffrent rarement de stress au travail, alors que les enseignants, le personnel soignant, les gardiens de prison ou encore les militaires de carrière sont nombreux à décrocher, vaincus par le poids de leur stress quotidien.

Des chiffres? 28% des travailleurs européens disent souffrir des conséquences du stress². Aux Pays-Bas, un travailleur est déclaré en incapacité de travail toutes les trois minutes et demie en raison de problèmes de stress et de surmenage. Les choses ne sont pas différentes en Belgique: d'après la FGTB, le travail provoque des problèmes de santé chez quatre travailleurs sur dix. Le stress est cité comme une des principales causes directes (23 %), mais les trois quarts des autres symptômes – comme les maux d'estomac, l'irritabilité, l'insomnie ou les angoisses – sont aussi liés au stress.³

Tendu, surmené, usé

Quelqu'un est surmené lorsqu'il est soumis à un stress constant qui provoque chez lui toute une série de troubles liés à cette tension excessive, au point que le fonctionnement de sa personnalité s'en trouve affecté. Cette situation peut surgir en très peu de temps, mais il n'en faut pas moins prendre ces troubles au sérieux, car ils peuvent atteindre un point où la personne devient vraiment malade. Par contre, une prise en compte correcte des symptômes peut lui permettre de reprendre pied rapidement.

Le phénomène de 'burn-out', quant à lui, est plutôt le stade ultime d'un long travail de sape sur l'organisme, qui s'étend souvent sur plusieurs années. Il apparaît lorsque des gens s'obstinent à poursuivre leur travail, malgré le stress et les troubles dont ils souffrent, sans prendre conscience de la gravité de ces problèmes. Plus grand est l'épuisement, plus graves sont les troubles. Les gestes les plus quotidiens, comme donner un coup de fil, passer l'aspirateur ou faire la vaisselle, demandent alors une énergie considérable. Il devient de plus en plus difficile de distinguer les activités principales et secondaires. Des idées telles que 'pourquoi est-ce que je fais tout cela?' et 'il n'y a jamais personne qui m'aide' prennent le dessus, l'attitude face au travail devient négative, jusqu'à vouloir tout laisser tomber: 'je ne veux plus voir un seul client' ou 'ils n'ont qu'à se débrouiller sans moi!'. A un certain moment, les batteries sont tout à fait vides, la personne se retrouve au bout du rouleau, complètement usée. Le 'burn-out' correspond donc à un état grave de lassitude physique et mentale. Le repos et le temps ne suffisent pas à eux seuls à guérir le patient: une aide, un traitement et des changements de vie sont indispensables.

.....
Référence: 'Nu even niet', site internet du 'Nationaal Fonds Geestelijke Volksgezondheid', Pays-Bas.

Le stress au travail occasionne des coûts gigantesques. On estime qu'il est directement ou indirectement responsable d'un tiers de l'absentéisme de longue durée, ce qui coûte 250 millions d'euros par an à la sécurité sociale. Si on

ajoute à cela les départs anticipés à la pension et les frais médicaux pour soigner toutes ces personnes surmenées, on arrive à une facture totale qui dépasse les deux milliards d'euros (chiffres de l'Institut national de Recherche sur

1 *Ma vie, mon travail, Rapport de la task force 'Quality of working life'; Fondation Roi Baudouin, 2003 www.kbs-frb.be.*

2 *"Ten years of working conditions in the European Union", Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail, 2000. <http://www.fr.eurofound.eu.int/publications/EF00128.htm>*

3 *"Stress, beroepsziekte van de XXI^e eeuw", <http://www.abvv.be>.*



L'ours et le professeur

Qu'y a-t-il de commun entre passer un examen et se retrouver nez à nez avec un ours? Réponse: dans les deux cas, la réaction du corps humain est exactement la même. Le comportement qui en résulte, lui aussi, est identique: se battre ou fuir! Seul le résultat peut être différent... selon l'humeur du professeur ou la faim de l'ours, bien entendu. La réaction de notre organisme à une situation de stress aigu est orchestrée par notre cerveau: le chef d'orchestre est l'hypothalamus (voir ABC de mes neurones). Il secrète une hormone qui stimule la production d'hormones de stress, comme l'adrénaline et la cortisone, par les glandes surrénales. Les conséquences sont immédiates: le cœur s'emballa, la respiration s'accélère, les sens sont en éveil, le sang afflue dans les muscles pour leur fournir suffisamment d'oxygène et de glucose. L'organisme est prêt pour la bataille... ou pour la fuite.

Le bon fonctionnement de cette stratégie de défense hormonale est indispensable pour affronter toute une série de situations menaçantes, qu'il s'agisse d'un professeur redoutable ou d'un ours affamé.

Mais il est tout aussi important que ce système puisse être débranché à temps. Sinon, le remède risque d'être pire que le mal! C'est pour-

quoi la cortisone exerce aussi, en retour, une action inhibitrice sur l'hypothalamus, ce qui permet d'enrayer l'escalade et de faire en sorte que la réaction de stress ne soit que temporaire.

Chez les personnes qui vivent continuellement sous tension, cet équilibre hormonal finit par se dérégler. Les concentrations d'hormones de stress dans le sang restent alors élevées, même pendant les périodes de repos. Cela peut à la longue donner naissance à des troubles psychiques (irritabilité, surmenage, sensation d'épuisement, voire dépression), mais aussi à une foule de symptômes physiques: hypertension, douleurs musculaires, vertiges, maux de tête, insomnies, fatigue générale, maux de dos et d'estomac, problèmes intestinaux, etc.

Autrement dit, une bonne dose de stress de temps à autre n'est pas forcément mauvaise pour la santé, au contraire. Mais le stress chronique, sans possibilité de décompresser de temps en temps, génère des troubles psychiques et physiques.

Référence: 'Depressie en stress, onlosmakelijk verbonden', Claes S. et Van Den Bossche B., Natuur en Techniek Wetenschapsmagazine, janvier 2001.

les Conditions de Travail). Mais les coûts réels sont encore plus importants, car un travailleur stressé est souvent moins efficace et moins productif. Le préjudice financier qui en résulte pour les entreprises est moins facilement mesurable, mais n'en est pas moins effectif.

Une carapace plus ou moins épaisse

La résistance au stress peut varier très fortement d'une personne à l'autre. Face à une même situation, l'un ne parvient plus à fermer l'œil tandis que l'autre continue à mener tranquillement son existence comme si de rien n'était. Ce qui est une menace pour certains peut être ressenti comme un défi ou un stimulant par d'autres. Le stress est donc une sensation subjective. Il résulte d'un déséqui-

libre entre notre perception des exigences qui nous sont imposées – ou que nous nous imposons nous-mêmes – et des capacités que nous avons d'y répondre. En fonction de notre dynamisme et de notre force de résistance, nous avons plutôt tendance à ressentir une situation comme un fardeau ou comme un défi. Et cette force de résistance est un phénomène qui est régulé par notre cerveau. On pourrait dire en raccourci qu'en matière de stress, tout est dans la tête!

Une thérapie pour chacun...

C'est précisément pour cela que le stress est souvent considéré comme un problème individuel. Il semble inévitable, et même normal, de devoir supporter une certaine dose de stress à son travail, et le marché de l'emploi

offre peu de perspectives aux personnes trop facilement stressées. Aujourd'hui, on attend de chaque travailleur, de la directrice au garçon de courses, qu'il sache résister au stress. Ceux qui éprouvent des problèmes peuvent cependant se faire aider. On voit proliférer dans les entreprises des initiatives de toutes sortes visant à soulager les travailleurs stressés : séances de relaxation, cours de gestion du temps, techniques de gestion des émotions, biofeedback et cohérence cardiaque, formations de programmation neuro-linguistique (PNL), etc. Les plus chanceux bénéficient même parfois d'un 'coach' personnel.

Le stress est devenu un marché en forte expansion dans tout le monde occidental. Dans les librairies, les ouvrages qui enseignent comment "vaincre son stress" se vendent comme des petits pains. On assiste à



Y croire ou ne pas y croire

C'est tout juste s'il n'y a pas autant de thérapies que de thérapeutes! L'effet thérapeutique de la plupart d'entre elles n'a jamais été démontré de manière scientifique et leur crédibilité pâtit quelque peu de cette croissance anarchique.

Sans parler de leurs aspects financiers...

Mais bien que la plupart de ces thérapies ne puissent pas être expliquées rationnellement sur base des connaissances dont nous

Le train de la lenteur

Notre cerveau produit des ondes électromagnétiques que nous pouvons enregistrer à l'aide d'un électroencéphalogramme (voir ABC de mes neurones). Les scientifiques les ont subdivisées en quatre zones de fréquence. Les plus rapides sont les ondes bêta, dont la fréquence varie de 14 à 25 cycles par seconde (exprimées en Hertz, Hz). Lorsque nous travaillons, discutons, réfléchissons, prenons des décisions, notre cerveau émet des ondes de type bêta. En cas de tensions extrêmes ou de situations qui exigent une réaction immédiate, ces ondes atteignent des pointes encore plus rapides dans notre cerveau.

Quand nous sommes détendus, le cerveau produit des ondes de basse fréquence, entre 7 et 14 Hz. Ces ondes dites alpha procurent une sensation de bien-être, parce que nous sommes détendus et cependant en éveil. La méditation nous amène encore un cran plus bas: la détente se transforme en un état plus profond, à mi-chemin entre la veille et le sommeil. Le cerveau émet alors des ondes thêta, dont la fréquence se situe entre 4 et 7 Hz. Nous pouvons même descendre jusqu'aux ondes delta (de 0,5 à 4 Hz) ... mais alors nous sommes au pays des songes.

Selon Susan Greenfield, une spécialiste britannique des neurosciences, de plus en plus de gens, en proie à un stress chronique, ont du mal à produire des ondes alpha synonymes de détente. Une manière de les aider à mieux se relaxer est de leur indiquer clairement à quel moment ils réussissent à produire ces ondes alpha. Et cela peut se faire le plus simplement du monde, en branchant un petit train électrique sur l'appareil d'électroencéphalogramme: lorsque le cerveau émet des ondes alpha, le petit train se met en mouvement. Cela permet aux gens d'apprendre à acquérir le contrôle conscient de leurs mécanismes de détente. Qu'ils y parviennent par la pratique du yoga, de la méditation, du jogging, du vélo ou de quoi que ce soit d'autre, n'a aucune espèce d'importance.

Greenfield, S., "The Human Brain", Science Masters, 1997.

une explosion de nouvelles thérapies axées sur la recherche de bien-être personnel. Leur diversité semble infinie: depuis la psychanalyse et les thérapies comportementales jusqu'à celles qui font appel à la musique, aux odeurs, aux couleurs, à la gestalt-thérapie ou à l'hypnose en passant par la bio-énergie, l'avatar, le yoga, les régimes aux oméga 3, l'acupuncture, l'haptonomie ou la dernière venue, l'EMDR ('eye movement desensitization and reprocessing').



disposons aujourd'hui, cela ne veut pas dire pour autant qu'elles ne sont pas efficaces. Des recherches scientifiques fiables et sérieuses tendent à prouver que certaines méthodes produisent bel et bien des effets, même si nous ne comprenons pas très bien comment elles agissent. Pour certains thérapeutes, ces indications sont suffisantes, en tout cas pour mettre ces méthodes en pratique⁴. D'autres préfèrent se tenir à l'écart de toutes les thérapies alternatives et les considèrent comme du pur charlatanisme. En cette matière, un véritable fossé sépare les convaincus et les sceptiques.

... ou un problème collectif?

Cependant, lorsque le phénomène prend une ampleur telle que 23% des travailleurs belges naviguent entre stress et surmenage, on peut se demander s'il ne s'agit pas de résoudre un problème de société plutôt qu'une multitude de cas individuels. Les recherches indiquent en effet que les facteurs de stress sont systématiquement liés aux mêmes causes: le contenu et le type de travail (que faut-il faire et de quelle manière), l'environnement de travail, les relations de travail (ambiance, collégialité) et les conditions de travail (rémunération, perspec-

tives et aménagement du temps de travail). Cela n'a pas échappé au législateur: depuis quelques années, les employeurs sont obligés de mener une politique de lutte contre le stress dans l'entreprise. En 1999, le Conseil national du Travail a conclu dans ce but une convention collective de travail (CCT), qui a été généralisée par un arrêté royal. Cette CCT donne une définition du stress au travail tout en spécifiant les obligations de l'employeur: "stress : état perçu comme négatif par un groupe de travailleurs, qui s'accompagne de plaintes ou dysfonctionnements au niveau physique, psychique et/ ou social et qui est la conséquence du fait que des travailleurs ne sont pas en mesure de répondre aux exigences et attentes qui leur sont posées par leur situation de travail." L'entrée en vigueur de la CCT et de l'arrêté royal vise donc à s'attaquer à une problématique collective et non pas à régler des problèmes individuels.⁵

Toutefois, la question qui se pose est de savoir si les mesures visant à combattre le stress ne restent pas lettre morte dans plusieurs entreprises. Certaines études indiquent en effet que le nombre de personnes qui se sentent stressées ne cesse d'augmenter

depuis cinq ans tandis que la pression du travail est sensiblement plus forte. A les en croire, nous sommes en train de toucher aux limites de ce qu'il est humainement possible de faire...⁶

Le travail n'est pas seul en cause

Un travail trop intensif n'est pas le seul facteur de stress, loin de là. Parmi les nombreuses autres causes qui peuvent provoquer le stress au travail, il y a le manque d'autonomie et de possibilité de décision, les contacts fréquents avec des clients/patients/élèves, un travail inintéressant, sale, trop difficile ou physiquement trop exigeant, des lieux de travail trop chauds, trop froids, trop venteux ou trop bruyants, de mauvaises relations entre collègues, des chefs incompetents ou qui imposent des exigences contradictoires, un manque de concertation, des équipements techniques déficients, le manque de confiance en soi, l'inadéquation à un travail donné (éventuellement à cause d'un manque de formation), un climat de travail conflictuel. A quoi peuvent venir s'ajouter des facteurs extérieurs au travail. En fait, c'est souvent la difficulté de concilier son emploi avec une vie familiale trépidante qui peut provoquer des problèmes de stress et une baisse des performances au travail.

Référence: 'Handboek werkstress', de M.A.J. Kompier et F.H.G. Marcelissen, NIA/TNO 1990

Pour en savoir plus

- Le stress, par Rochelle Simmons, éd. J'ai lu, 2000
- Tout est dans la tête: émotion, stress, action, par Eric Albert et Alain Braconnier, éd. Odile Jacob, 2001
- Soigner le stress et l'anxiété par soi-même, par le Dr Dominique Servant, éd. Odile Jacob, 2003
- Le stress au travail, par Patrick Légeron, éd. Odile Jacob, 2003
- La Psy mode d'emploi, collaboration Psychologie Magazine, coll. Santé Forme, éd. Marabout 2003
- Comment managent les grands coachs sportifs, par Lionel Bellenger, éd. ESF 2003

⁴ "Niet blind blijven", interview du Prof. Paul Verhaeghe dans Weekend Knack, 14 juillet 2004.

⁵ Behaegel K., De Dycker L. en Desmedt, H., Stress op het werk, 2001.

⁶ Extrait d'une interview du professeur de psychologie Hans De Witte, du Groupe de Recherche 'Stress, Gezondheid en Welzijn' (KULeuven) dans Knack, 9 juin 2004.

Le secret de Sébastien



“Nouveaux bombardements en Irak : 22 morts, dont 4 enfants”. “Attentat suicide en Israël: 6 morts”. “Une bombe explose à l’ambassade américaine : 15 morts”

Quel gâchis! Comme tous les soirs, Sébastien, devant son téléviseur, sent peser sur lui le regard lourd de reproches de la présentatrice du Journal Télévisé. Elle connaît, elle, le responsable de tous ces drames. Elle sait que c’est Sébastien qui est la seule cause de tout cela. Elle, et la Voix. Ces deux-là sont les seuls à connaître le terrible secret de Sébastien.

Ah, cette Voix! Froide, métallique, impitoyable. Elle intervient tout le temps. Quoi qu’il fasse pour lui échapper, elle est toujours là, dans sa tête, piratant toutes ses pensées. Accusatrice. “Tu le sais, Sébastien, que tu personnifies le

Mal. Tu es la pourriture de l’humanité, Sébastien! Tu sais que seule ta mort pourrait délivrer le monde de cette course folle. Tu dois te sacrifier Sébastien!”

Sébastien est déchiré. La Voix a sans doute raison, sa mort serait une délivrance pour la Terre entière. Mais ses parents ? Quelle tristesse pour eux! Il n’ose parler de ses problèmes à personne. On le prendrait pour... fou? Il écarte mentalement ce mot; il ne signifie rien. Non, le problème, c’est plutôt qu’il est extraordinairement vaniteux. Imaginer qu’il a le monde sous sa responsabilité! Quel orgueil! C’est d’ailleurs bien pour cela qu’il doit être puni. Et qu’il doit mourir. C’est la Voix qui le lui a dit...

Il n’en sort pas...

Cette histoire ne peut pas durer; un jour, Sébastien va craquer. Peut-être mettra-t-il effectivement fin à ses jours, et personne n'y comprendra rien, à commencer par ses parents qui, pour le moment, sont complètement déboussolés en voyant leur fils si mal dans sa peau, - sans doute fait-il une crise d'adolescence difficile? Ou bien alors il disjonctera, en faisant ouvertement une "crise de folie", qui le mènera à l'hôpital psychiatrique. Il sera traité par des médicaments qui feront taire la Voix. On lui diagnostiquera une bouffée délirante, on évoquera la possibilité d'un début de schizophrénie...

Maladie du cerveau?

Vous pensez que cette "Voix" est un délire? C'est sans doute le cas, mais n'est-il pas troublant de savoir que, si on faisait passer à Sébastien un Pet-scanner, on visualiserait

effectivement une activation des zones auditives de son cerveau, confirmant qu'il entend bel et bien des voix que personne d'autre n'entend? Des voix qui prennent donc réellement naissance dans son cerveau même!

De nombreux scientifiques cherchent à mettre en évidence des particularités spécifiques du cerveau des schizophrènes. Ainsi a-t-on pu montrer que certaines zones présentent une structure anormale, des neurones en trop, ou en trop peu, des vitesses de conduction d'influx nerveux ralenties, etc. Bref, de tout cela, il semble ressortir que la schizophrénie ne serait pas due à une lésion dans une zone particulière du cerveau, mais dépendrait plutôt de *connexions défectueuses* entre différentes régions du cerveau. Ce qui empêcherait la réalisation harmonieuse de fonctions complexes comme l'organisation des pensées, la perception du monde extérieur, la coloration

affective des émotions, ou la capacité d'éprouver du plaisir à vivre.

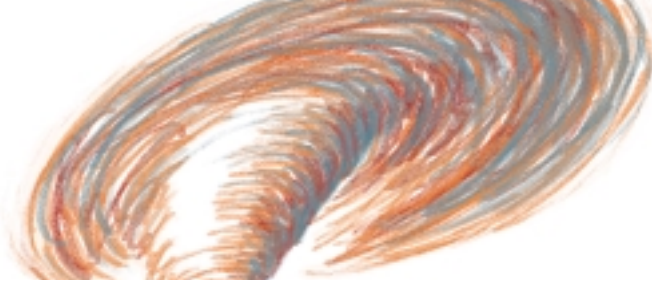
De telles recherches pourraient mener, par exemple, à la décision de dépister les tendances à la schizophrénie sur des images cérébrales, ou sur des tests cognitifs perturbés. Certaines études semblent montrer qu'un traitement neuroleptique préventif chez des adolescents "à risques" permettrait d'empêcher le développement de la maladie chez un certain nombre d'entre eux. Mais ne "psychiatriserait-on" pas ainsi des jeunes dont on n'est pas sûr qu'ils seront réellement atteints? L'étiquette de schizophrène est lourde à porter, et la coller par erreur sur le front d'une personne jeune risque bien de la stigmatiser à vie, aux yeux des autres et aux siens propres. Sans compter toute les atteintes à la vie privée qu'entraînerait la divulgation de telles "tendances" si elles venaient à se répandre.

La schizophrénie, une sorte de folie

La schizophrénie peut prendre des formes très différentes, mais classiquement, les personnes qui en sont atteintes sont en proie à deux sortes de symptômes:

- des délires et des hallucinations induisant des comportements étranges et inexplicables pour qui n'en connaît pas le contenu. On appelle cela les symptômes "positifs" car ils surviennent "en plus" du comportement normal.*
 - des sentiments dépressifs, un repli sur soi-même, une difficulté dans les relations sociales, des troubles de la concentration et de la mémoire, que l'on appelle les symptômes "négatifs" car ils constituent un "moins", un déficit, par rapport à des personnes en bonne santé mentale.*
- Les médicaments neuroleptiques sont le traitement classique de la schizophrénie; ils suppriment les symptômes positifs, mais sont moins efficaces sur les symptômes négatifs. En outre, leurs effets secondaires ne sont pas négligeables.*

On estime que la schizophrénie touche 1% de la population.



Tout le monde peut-il devenir schizophrène?

Probablement non. On pense actuellement que la schizophrénie ne se déclenche que chez des personnes qui présentent une vulnérabilité particulière liée à une structure de personnalité psychotique, c'est à dire une certaine incapacité à distinguer la réalité de l'imaginaire. On ne sait pas pourquoi certaines personnes développent leur personnalité dans ce sens, mais les études ont montré que dans l'histoire personnelle des schizophrènes, on retrouvait plus fréquemment que chez les autres personnes:*

- *la présence de certains gènes particuliers, qui ne sont pas encore tous identifiés,*
- *la survenue de problèmes (infection, stress) avant la naissance, ou lors de celle-ci,*
- *des traumatismes physiques ou des chocs affectifs,*
- *la prise de drogues qui favorisent la déconnexion de la réalité*

Chacun de ces facteurs pris isolément ne peut probablement pas causer la maladie, mais leur addition augmente le risque.

La théorie la plus admise actuellement dit que la schizophrénie serait le résultat d'anomalies de "câblage neuronal" dans le cerveau, câblage qui commence dès la vie intra-utérine, mais qui ne se termine que vers la fin de l'adolescence, âge de survenue classique de la maladie.

**Dans la psychose, la personne perd le contact avec la réalité, par opposition à la névrose, où la personne reste bien ancrée dans le réel. Cela n'a rien à voir avec la profondeur de la souffrance.*

... ou maladie de l'esprit?

La schizophrénie est-elle une maladie de l'esprit ou du cerveau? Les deux, probablement. C'est assurément une maladie qui affecte les fonctions supérieures: la pensée, la raison, les perceptions, les relations sociales. Toutes fonctions assurées par le cortex cérébral et ses innombrables connexions (voir ABC de mes neurones). Mais c'est aussi une maladie dont le "contenu" est éminemment lié à la vie intime de la personne, à sa structuration de personnalité, à sa manière de s'ancrer dans la réalité. Toutes choses qui relèvent du psychisme, qu'intuitivement, il nous est difficile de "réduire" à des réseaux neuronaux.

Cependant, les "psycho-neuro-sciences", en plein essor, ne laissent pas de place aux impressions et aux intuitions qui n'ont pas de base tangible, car le but de toute science est de trouver aux choses une explication rationnelle. Continuons donc le raisonnement: plus

personne, aujourd'hui, ne songerait à nier que c'est dans le cerveau que se déroulent toutes les opérations de l'esprit que sont la pensée, la mémoire, les émotions, la volonté de faire une action, etc. Sans cerveau, il n'y a donc pas de possibilité d'esprit. Et inversement, toute activité de l'esprit se produit à partir d'une activité correspondante dans le cerveau.

Esprit et cerveau, deux facettes d'une même réalité?

Cette identité du cerveau et de l'esprit est aisément acceptable pour des activités telles que déclencher une action, mémoriser une situation, ressentir une émotion ou élaborer un raisonnement. Les images fonctionnelles que l'on peut obtenir du cerveau lors de la réalisation de ces activités ne laissent plus de doute sur la réalité des "corrélats neuraux" de ces manifestations de notre esprit ou de notre pensée.

Le tabou des maladies mentales

Quel est ce tabou tenace qui semble vouloir dire qu'il est plus déshonorant d'être atteint de la schizophrénie ou de toute autre maladie mentale, que d'asthme, de polyarthrite ou de maladie de Parkinson? Pourquoi nous étendons-nous volontiers sur nos petits malheurs physiques, alors que nos souffrances psychiques sont soigneusement cachées, parfois au plus profond des secrets de famille?

Les maladies mentales affectent notre personnalité, elles atteignent ce qui nous fait profondément "nous", notre façon de nous percevoir et de percevoir les autres. Avoir le foie malade, ou les articulations, ou même le cœur, cela ne comporte pas, à nos yeux, le même risque de voir se dissoudre notre identité. Les maladies mentales font sans doute peur parce qu'elles touchent à ce que nous avons de plus intime et de plus personnel.

Elles suscitent aussi la crainte de ne jamais en guérir. Pendant de longues années, le cancer a été tabou aussi. On ne le guérissait pas encore. Aujourd'hui, plus de 50% des cancers sont curables, et on fait moins de mystère autour des "longues et pénibles maladies". En sera-t-il de même si un jour on comprend ce que les maladies psychiques doivent à des connexions neuronales défectueuses ou à des défauts de neurotransmetteurs? Ou bien le psychisme restera-t-il, forteresse inexpugnable, refuge de l'âme et de l'identité, le siège de phénomènes mal compris, frappés du sceau d'un secret honteux?

Cela devient plus difficile à conceptualiser quand on approche de questions comme celle de la conscience. Comment cet enchevêtrement de neurones qu'est notre cerveau peut-il être capable d'avoir conscience de lui-même? Cette question, qui est encore loin d'être résolue, passionne les plus grands penseurs de notre siècle.

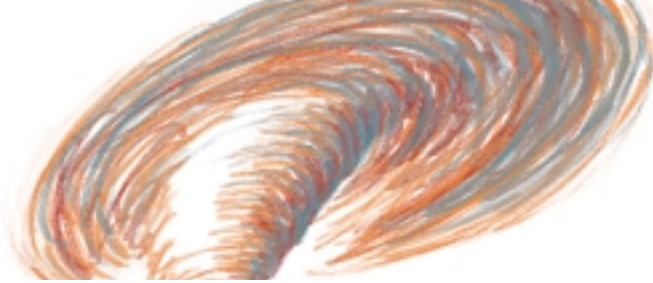
La question du psychisme est l'autre grand noeud conceptuel. Où, si ce n'est dans notre cerveau, se déroulent les élaborations psychiques qui construisent notre personnalité? Où, si ce n'est dans notre matière grise, se niche notre inconscient? Où, si ce n'est dans nos neurones, se produit la perturbation qui

amène une maladie comme la schizophrénie? Et par quelle voie agissent, si ce n'est via nos neurotransmetteurs, les effets des psychothérapies, tout autant que ceux des médicaments? Cette façon de poser la question n'est pas nécessairement réductionniste, un reproche que l'on fait souvent à la psychiatrie biologique. Il s'agit simplement d'aborder le problème sous un autre angle.

Les mots peuvent être aussi forts que des scalpels

Ainsi, on pense aujourd'hui que la construction d'une personnalité psychique est influencée par nos relations sociales, de la relation

fusionnelle des tous premiers instants avec notre mère, aux contacts humains de toutes sortes qui font notre quotidien. Ces interrelations constantes impriment dans nos circuits neuronaux des modifications durables, qui se répercutent sur la manière dont nous organisons notre identité et dont nous appréhendons le monde. *Chaque expérience individuelle remodèle notre cerveau.* Sous cet éclairage, l'approche psychothérapeutique garde donc tout son sens, et exerce des effets complémentaires à ceux des médicaments. Comme le disent les cognitivistes *"Un simple mot peut laisser dans notre cerveau intime une trace aussi profonde qu'un scalpel ou qu'une drogue."*



Le cerveau et l'esprit, ce qu'en disent les cognitivistes

“Dans le grand public, l'idée est toujours que l'esprit et le cerveau sont deux choses distinctes, mais l'imagerie cérébrale nous montre tous les jours que cette distinction n'a pas de raison d'être. Chaque activité mentale que nous entreprenons correspond nécessairement à un phénomène qui se passe dans notre cerveau. Chaque état mental, chaque opération mentale, ont nécessairement un corrélat neural dans le cerveau.

Cette identité entre le cerveau et l'esprit nous fait aussi comprendre à quel point les mots peuvent être aussi efficaces qu'un scalpel pour modifier notre cerveau. Si l'on admet, et l'on a de très bonnes raisons de le penser, que notre cerveau se construit en permanence, que nous apprenons sans arrêt, sans nous en rendre compte, et que notre cerveau est constamment modifié par ces apprentissages, cela veut dire que les mots que je prononce ici, et que vous lisez, vont imprimer une trace dans votre cerveau. Cette trace sera un corrélat neuronal dans votre mémoire de ce que je dis. Je dois donc endosser la responsabilité de ce que je dis, puisque cela va modifier de façon durable votre cerveau. Cela élargit la notion de responsabilité à toutes sortes de domaines, la façon dont on parle aux gens, la façon dont on élève ses enfants, etc. Et cela fait aussi référence au mécanisme d'action des psychothérapies, par exemple.”

.....
Axel Cleeremans, communication personnelle.

Pour en savoir plus

Sur la schizophrénie:

- **La Schizophrénie au Quotidien**, par Catherine Tobin, éd. Odile Jacob, 2004
- **Vivre avec la schizophrénie**, guide pour les patients et les familles, par Rigo Van Meer, éd. Frison-Roche, 2004

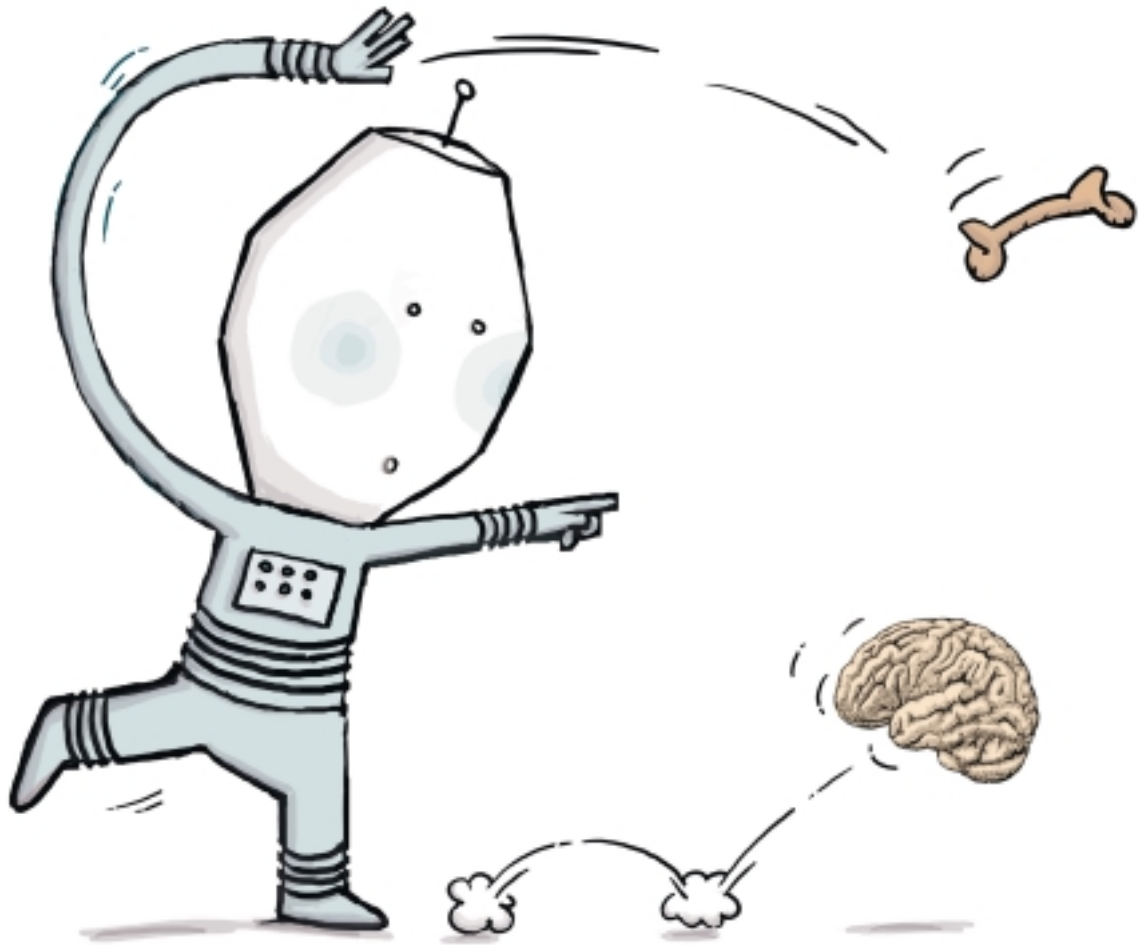
Sur la dualité cerveau-esprit:

- **Le sentiment même de soi**, par Antonio Damasio, éd. Odile Jacob, 1999
- **Plus vaste que le Ciel**, par Gérald M. Edelman, éd. Odile Jacob, 2004
- **Ce qui nous fait penser**, par Jean-Pierre Changeux et Paul Ricoeur, éd. Odile Jacob, 1998

Associations et sites internet:

- www.psychiatrie.be : le site d'accueil de la psychiatrie en Belgique
- www.similes.org : association familles et d'amis de personnes souffrant de maladie mentale
- www.santementale.be : le site de la santé mentale en Belgique
- www.iwsm.be : le site de l'Institut wallon de Santé mentale
- www.julierenson.be : site de la Fondation Julie Renson qui a pour but l'amélioration de la santé mentale en Belgique

Mi-homme mi ordinateur



A la fin du mois d'août 1998, Kevin Warwick, professeur à l'Université de Reading (Grande-Bretagne), s'est fait implanter dans le bras droit un microprocesseur capable de transmettre un signal à l'ordinateur central du département de cybernétique où il travaille: depuis lors, chaque fois que Warwick pénètre dans la bâtiment, la porte s'ouvre automatiquement, les lumières s'allument et l'ordinateur accueille le professeur par un sonore 'Hello Kevin !'. Warwick affirme que cette expérience a fait de lui le premier 'cyborg', combinai-

son d'un être humain et d'une machine. Le 14 mars 2002, il s'est fait greffer un deuxième microprocesseur. La puce électronique a cette fois été directement implantée sur le nerf médian de l'avant-bras, ce qui lui permet maintenant de mettre son système nerveux directement en liaison avec l'ordinateur. Warwick est parvenu à piloter un fauteuil roulant électrique et à faire bouger une main artificielle au moyen de cette connexion. Il voudrait à présent voir si l'ordinateur est capable de provoquer des mouvements de son propre corps, et

de lui faire éprouver des émotions. Ces expériences ne sont pour lui qu'un début. "A l'avenir, nous serons en mesure d'échanger des signaux entre des cerveaux humains et artificiels," affirme-t-il dans le quotidien *The Guardian*¹. "Le cerveau humain aura ainsi accès aux capacités de calcul et de mémoire de l'ordinateur. Via internet, nos cerveaux pourront directement communiquer entre eux. Le langage humain sera dépassé. L'homme finira par devenir une forme de vie inférieure, qui ne sera plus capable de concurrencer le cyborg."

L'électronique gagne du terrain

Un cyborg est donc un être mi homme, mi-machine dont les fonctions physiques et mentales sont assistées ou contrôlées par des appareils technologiques. Cette fusion entre l'homme et la machine est un thème qui a été traité dans de nombreux films et romans de science-fiction, tels que "The Six Million Dollar Man", "The Terminator", "Blade Runner", "RoboCop", "The Matrix", "Minority Report", "Johnny Mnemonic", "Spiderman 2", et bien d'autres.

Cependant, les cyborgs sont peut-être un scénario moins futuriste que nous ne le pensons. Des pionniers tels que Kevin Warwick sont aujourd'hui invités à des réunions scientifiques très respectables pour parler de leur technologie cybernétique. Il devient de plus en plus difficile de distinguer ce qui relève de la science-fiction pure des dispositifs électroniques 'intelligents' qui pourront vraiment être

implantés chez l'homme dans un proche avenir. Car l'électronique gagne du terrain partout, y compris dans notre corps.

Vous avez déjà pu en lire un premier exemple dans l'histoire de Jeanne, atteinte de la maladie de Parkinson, et traitée par l'implantation d'une électrode dans son cerveau (voir chapitre "Une électrode dans ma tête?"). De tels "pacemakers du cerveau" sont aussi proposés à des personnes atteintes d'épilepsie, du syndrome de Gilles de la Tourette ou de troubles obsessionnels compulsifs (TOC). Les chercheurs tentent encore d'affiner les interactions entre le cerveau et l'électronique. L'implant cochléaire - une sorte d'appareil auditif implantable - va déjà dans cette direction : quelques dizaines d'électrodes sont placées dans l'oreille interne et permettent aux ondes sonores de stimuler directement le nerf auditif. Une technique basée sur le même principe est également à l'essai chez des aveugles.

Faire bouger un robot par la force de la pensée!

Mais le fin du fin consisterait bien entendu à établir une véritable communication entre le cerveau humain et la machine. Et dans ce domaine-là aussi, les progrès sont sensibles. L'entreprise américaine Cyberkinetics a ainsi mis au point un nouvel implant qui offre à des personnes gravement handicapées la possibilité d'avoir un interface permanent avec leur ordinateur personnel ou avec un robot. Cet implant, le 'braingate', mesure deux millimètres sur deux et contient cent électrodes qui peuvent être mises en contact avec les cellules nerveuses.

Cyberkinetics a déjà testé cette technologie avec succès sur des singes: à l'aide du 'braingate', ceux-ci sont parvenus à faire bouger un curseur sur un écran sans l'aide d'une souris, d'un clavier ni d'un joy-stick, uniquement par la force de leur 'pensée'!

Les transhumanistes

Beaucoup de gens jugent insensées les théories de Warwick. Mais il n'est pas le seul à défendre ces conceptions. Warwick fait partie d'un courant qu'on appelle le 'transhumanisme', qui se donne pour but d'améliorer l'être humain, tant physiquement que mentalement, pour lui faire (largement) dépasser ses limites biologiques et sociales actuelles, par des moyens rationnels scientifiques et techniques. Contrairement aux humanistes, par exemple, les transhumanistes n'acceptent pas des réalités telles que la vieillesse et la mort, qu'ils considèrent comme des entraves à la liberté et au bien-être de l'individu. Ils sont prêts à intégrer dans leur propre corps toutes sortes de technologies pour donner naissance à une nouvelle forme de vie, le 'transhumain', puis le 'post-humain', un être doté de capacités physiques et mentales proprement inimaginables. Les

transhumanistes estiment aussi que, même si des possibilités de ce genre semblent encore relever de la science-fiction, elles seront une réalité dans quelques dizaines d'années, et beaucoup plus vite que ce que s'imaginent la plupart des gens. En effet, un grand nombre des technologies qui seront utilisées pour transformer l'homme en un être post-humain (manipulation génétique, suspension cryogène, informatique et nanotechnologie) existent déjà aujourd'hui, quoique sous une forme encore quelque peu primitive.

Source: site internet de la World Transhumanist Association, <http://www.transhumanism.org/>



Les autorités américaines ont autorisé Cyberkinetics à tester ces implants sur des êtres humains. Avant la fin de cette année, le 'braingate' sera implanté à cinq personnes entièrement paralysées depuis la nuque. Si les tests s'avèrent concluants, Cyberkinetics prévoit de commercialiser cette technologie d'ici 2007. L'objectif ultime est même de concevoir des implants qui puissent être connectés aux muscles du patient, de manière à leur rendre un certain contrôle de leurs mouvements.

Des rats télécommandés

Mais le 'braingate' n'intéresse pas seulement les personnes paralysées. Les recherches qui ont conduit à sa mise au point ont d'ailleurs été cofinancées par le Darpa, l'Institut de Recherche du ministère américain de la Défense. Pourrait-on imaginer des soldats qui commandent directement des chars d'assaut, des avions de chasse ou des hélicoptères au moyen de leur cerveau ?!

A moins que ces soldats ne soient eux-mêmes munis d'un implant et puissent ainsi être télécommandés à partir d'un poste de commandement? Vous pensez sans doute qu'il ne s'agit là que d'un pur scénario de science-fiction à la James Bond? Savez-vous qu'en 2002, des chercheurs américains ont annoncé qu'ils étaient parvenus à télécommander des rats après leur avoir implanté des électrodes dans le cerveau? Certaines de ces électrodes ont été placées dans la zone du cortex cérébral où sont traitées les informations fournies par les moustaches du rat: c'est là qu'il "décide" d'aller à gauche ou à droite. En stimulant cette zone du cerveau, les chercheurs ont réussi à obliger un rat à choisir une direction plutôt qu'une autre. D'autres électrodes, implantées

dans le système limbique, c'est-à-dire le siège des émotions dans notre cerveau, ont permis de récompenser le rat lorsqu'il faisait ce qu'on lui demandait. Il ne fallait donc même plus lui donner de véritable récompense: il suffisait de le faire virtuellement.

Où finit l'homme et où commence la machine?

Nous sommes probablement encore fort loin des humains télécommandés comme des rats de laboratoire. De même, il existe une différence très claire entre l'utilisation d'une prothèse électronique pour pallier un handicap physique, et des expériences qui visent à améliorer les performances humaines. Dans le premier cas, on ne parle d'ailleurs généralement pas de 'cyborg', mais plutôt

d'un implant qui permet à une personne de mener une existence conforme à la dignité humaine. Par contre, la deuxième situation est vue avec une beaucoup plus grande méfiance dans notre société actuelle, car elle symbolise l'estompement des frontières qui séparent l'homme de la machine.

Pour les optimistes, et certainement pour les 'transhumanistes', l'exploration, voire le dépassement de ces frontières débouchera sur un accroissement de notre autonomie et de notre liberté. Les sceptiques, en revanche, adhèrent plutôt à la thèse inverse: l'homme risque de perdre peu à peu son indépendance et de devenir l'esclave de la technique. Ils soulèvent d'emblée des questions telles que 'Qu'est-ce qu'un être humain?', 'Où finit l'homme et où commence la machine?' et 'Qui programme qui?'.

Un être de chair et de sang

"Je ne crois pas aux cyborgs transhumains," affirme Gregory Stock, professeur de bioéthique à l'Université de Californie, Los Angeles, dans son livre 'Redesigning humans'. "Les gens ne vont pas vouloir de sitôt bourrer leur cerveau de microprocesseurs pour en faire une autoroute de l'information à large bande. Pourquoi quelqu'un voudrait-il par exemple implanter un système GPS dans son cerveau alors qu'on peut tout aussi bien acheter une oreillette qui vous indique le chemin de manière infaillible?"

Même chose pour ce qui est de l'extension des capacités de la mémoire - l'un des chevaux de bataille des transhumanistes. Le professeur Stock pense qu'il existera des possibilités plus souples qu'une intervention chirurgicale pour modifier les capacités du cerveau. Par exemple, un interface direct entre l'individu et l'internet pourrait parfaitement être intégré dans un porte-clefs, qui rechercherait immédiatement la réponse à toutes les questions qu'on lui pose via un moteur de recherche 'Google porte-clefs'. Si c'est si simple, pourquoi recourir à la chirurgie? "Les gens sains d'esprit ne permettront jamais à l'un ou l'autre cyber-chirurgien d'ouvrir leur cerveau pour leur imposer des progrès dont ils peuvent aussi profiter par d'autres moyens," écrit Gregory Stock.

.....
Redesigning Humans, Gregory Stock, Profile Books, 2002.

Notes

Outre ces questions philosophiques évidentes concernant notre humanité, le phénomène des cyborgs soulève une foule d'interrogations à dimension plus sociétale: Tout le monde aura-t-il accès à cette technologie ou verra-t-on plutôt se développer à une société à deux vitesses? Cette technologie sera-t-elle soumise au contrôle d'entreprises privées ou d'autorités publiques? Contrôleront-elles aussi le cyborg? Le cyborg constitue-t-il la prochaine phase dans l'évolution 'naturelle' de l'humanité? Et l'être humain tel que nous le connaissons aujourd'hui sera-t-il remplacé, à terme, par une forme d'existence post-humaine?

Pour en savoir plus

- **L'homme artificiel: Golems, Robots, Clones, Cyborgs**, par Michel de Pracontal, éd. Denoël, 2002
- **L'homme symbiotique, regards sur le troisième millénaire**, par Joël de Rosnay, éd. Seuil, 2000
- **La grande transgression**, par le Prof. Bernard Debré, éd. Michel Lafon, 2000
- **La fin de l'homme**, par Francis Fukuyama, éd. de la Table Ronde, 2002

Criminel-né?



Jonathan a toujours été un gamin bagarreur. Déjà dans la cour de récréation, il était vu comme une terreur par les autres. Il valait mieux être de sa bande que figurer au rang de ses ennemis... Adolescent, il a rapidement été "connu des forces de police" pour avoir été mêlé à diverses bagarres et violences sur la voie publique.

Il faut dire que chez lui, ça cognait ferme aussi. Dans certaines familles, les dialogues se résument parfois à des échanges musclés. Son père forçait sur la boisson, sa mère se faisait régulièrement tabasser. Un environnement qui laisse forcément des traces.

Jonathan avait 19 ans quand les choses ont réellement mal tourné. Une bagarre devant un café. Une de plus. Un type complètement ivre, qui l'avait provoqué. Jonathan était

hors de lui. Il a frappé, frappé, frappé... Il ne se souvient même plus. Ses copains ont finalement réussi à le maîtriser, mais il était trop tard. Le type est mort pendant son transport à l'hôpital.

L'avocat de Jonathan plaide l'irresponsabilité de son client. Son enfance défavorisée, l'alcoolisme de son père, les coups reçus. Mais il va plus loin: il prétend que Jonathan est biologiquement prédisposé à la violence. Pas seulement par l'atmosphère familiale dans laquelle il a grandi, mais par les gènes qu'il a hérités de son père, et aussi de son grand père, tous deux ayant été considérés comme des individus très violents. De ce fait, l'avocat soutient que Jonathan ne peut être reconnu responsable de son comportement.

Ceci n'est pas une première: un jeune américain a été condamné à mort, et exécuté, il y a quelques années, pour le meurtre d'un patron de pizzeria. Son avocat avait également plaidé – mais en vain- le fait que l'hérédité de son client ne pouvait que le mener au meurtre...

Aujourd'hui, on revient un peu en arrière par rapport aux affirmations triomphalistes qui ont suivi le décodage du génome humain. Aucun gène n'a été découvert qui puisse déterminer significativement un comportement humain. Cependant, beaucoup de scientifiques pensent que les grands traits de caractère sont en partie *modulés* par nos gènes : le goût du risque, la timidité, le sens du contact social, etc.

Quelles sont les racines de la violence?

Plus récent, le concept de *vulnérabilité à un comportement* tente de faire la part des choses entre les influences respectives de la génétique et de l'environnement. Par exemple, on a souvent entendu dire que des enfants maltraités deviennent à leur tour des adultes maltraitants. Une étude anglaise récente et très sérieuse a montré que ceci n'était que partiellement vrai: sur une large population d'enfants victimes de violences (ce que l'on peut assimiler à une influence de "l'environnement"), suivis jusqu'à l'âge adulte, ceux qui avaient des taux élevés d'une certaine enzyme (sous l'influence d'un gène particulier) ne devenaient pas violents ni sociaux¹.

Si la prédisposition aux comportements vio-

lents est d'abord *passive* (on hérite des gènes – et de l'environnement - de ses parents), elle peut aussi se manifester de manière *active*, la personne sélectionnant des facteurs de vie qui vont accentuer ses tendances agressives (mauvaises fréquentations par exemple), et enfin avoir des composantes dites *réactives*,

son tempérament suscitant de la part d'autrui des réactions encore plus agressives, ce qui accentue le cercle vicieux. On est donc loin de la transmission génétique simple et directe!

Mais il y a autre chose: depuis les progrès de l'imagerie médicale, qui permet de "voir" en détail l'anatomie et même le fonctionnement

L'hypothèse du frein à main cassé

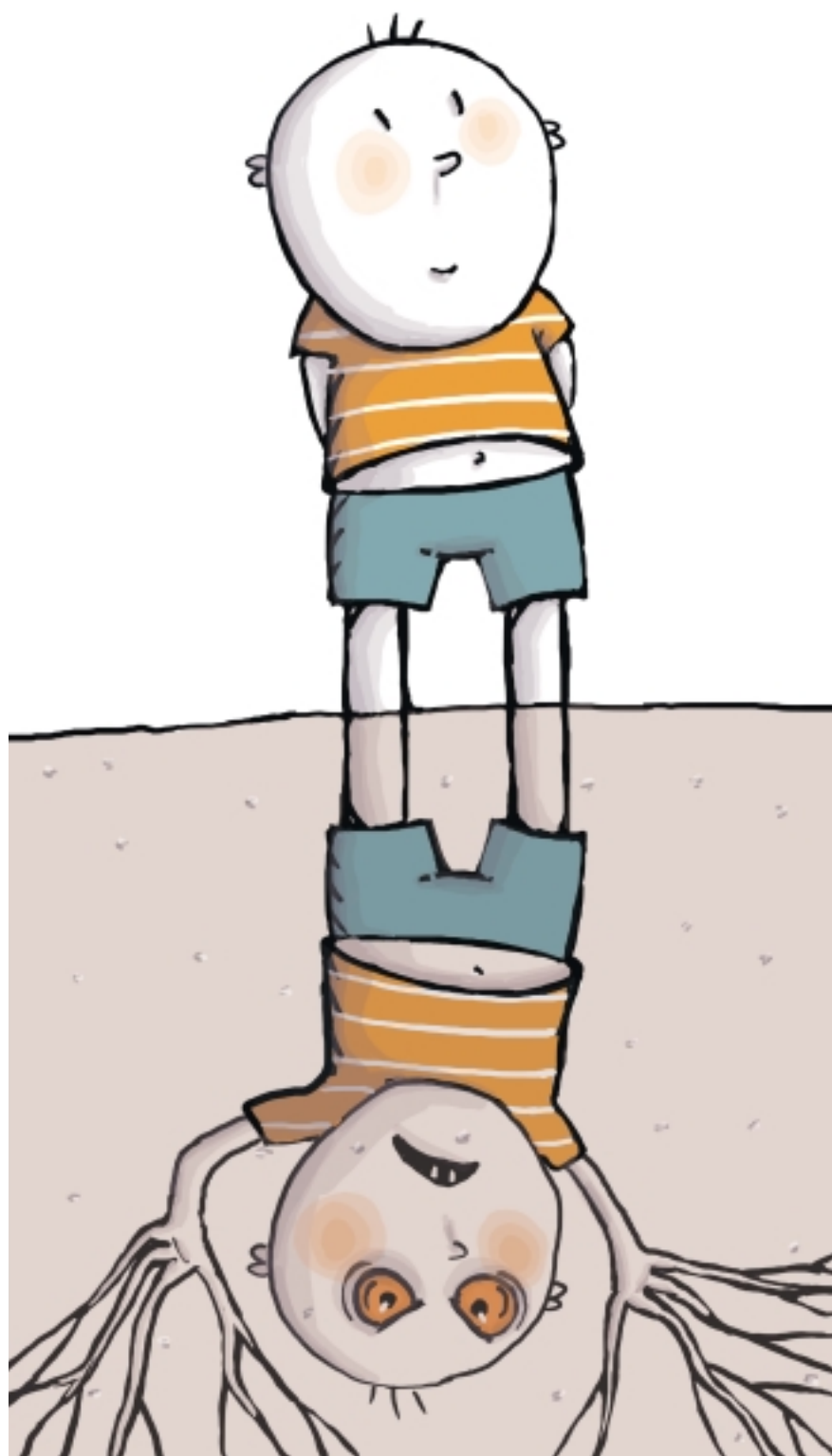
Phineas Gage était un employé modèle, contremaître sur les chantiers de chemin de fer, à l'époque des pionniers du rail. En 1848, une explosion lui projeta une barre de fer à travers le crâne, mais l'homme survécut contre toute attente. Cependant, il avait complètement changé de personnalité; il était devenu grossier, bagarreur, inconstant et rebelle. Récemment, des chercheurs américains se sont penchés sur son histoire (qui avait été soigneusement consignée par un médecin de l'époque) pour tenter de percer le mystère de cette transformation (voir illustration dans ABC de mes neurones) D'après leurs observations, et beaucoup d'autres, il semblerait que le cortex préfrontal, probablement détruit chez Phineas Gage, soit un maillon important du circuit qui contrôle notre comportement social. Par exemple, on sait que les maladies dégénératives qui affectent le lobe frontal perturbent bien plus vite les relations sociales et le sens des convenances que d'autres maladies, comme celle d'Alzheimer, où ces fonctions sont préservées relativement longtemps. Un chercheur américain, Adrian Raine, s'est distingué depuis longtemps par des recherches provocantes et controversées sur le cerveau des criminels. Une de ses récentes publications^{} fait état de différences anatomiques au niveau du cortex préfrontal chez 21 individus sélectionnés sur base de leur "comportement antisocial": les images de résonance magnétique montrent qu'ils ont en moyenne 11% de matière grise en moins dans cette zone du cortex cérébral que le groupe témoin.*

D'après Adrian Raine, le cortex préfrontal exercerait une fonction de "poignée d'arrêt d'urgence" qui nous empêcherait de nous ruer sur quiconque nous contrarie ou nous énerve. Si la poignée est déficiente, la personne devient incapable de contrôler ses pulsions et passe littéralement de la pensée agressive au geste. La peur ou les convenances sociales n'exercent plus leur rôle inhibiteur.

Les détracteurs de ce genre d'études, s'ils ne nient pas le rôle de "surmoi" du cortex préfrontal, font valoir que les anomalies cérébrales mesurées sur les clichés de résonance magnétique ont seulement une valeur statistique pour de grands groupes, et qu'il est impossible de déduire, pour un individu donné, une relation de cause à effet entre l'anatomie de son cerveau et son comportement.

^{*}Référence: Archives of General Psychiatry 57:119-127 (2000)

¹ Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children, by Caspi A, McClay J, Moffitt TE, Mill J, Martin J, Craig IW, Taylor A, Poulton R., in Science.2002 Aug2; 297(5582):851-4.



du cerveau (voir ABC de mes neurones), certains scientifiques tentent d'établir des liens entre des anomalies cérébrales et des tendances comportementales. Des chercheurs américains ont ainsi démontré que les personnes qui avaient un "comportement antisocial" avaient un déficit de matière grise dans le lobe frontal du cerveau par rapport à la moyenne des gens (voir encadré).

Minimiser l'influence de la société?

Ce genre de recherches pose des questions fondamentales. N'est-il pas un peu simpliste de penser qu'une éventuelle anomalie cérébrale, ou génétique, puisse être une explication unique et suffisante à l'agressivité, ou à quelque comportement que ce soit ? Ce genre d'explication n'éviterait-il pas surtout de s'interroger sur la qualité de l'éducation, sur le contexte social et économique, ou encore sur l'influence des médias?

Pour le psychiatre suisse Bruno Gravier, secrétaire du Comité européen Droit, Ethique et Psychiatrie, et spécialiste du traitement des délinquants, *"une chose que l'on sait dans la prédiction des comportements violents, c'est qu'il faut tenir compte d'un certain nombre de facteurs dans l'histoire de la personne, que ce soit une exposition à la violence (traumatismes, déracinements, etc.), ou des situations qui renforcent la violence (comme le fait de vivre dans un milieu délinquant), ou des facteurs déclencheurs (par exemple l'alcool). D'éventuelles anomalies génétiques ou fonctionnelles du cerveau peuvent être vues comme des signes témoignant, voire facilitant l'émergence d'un comporte-*

Qu'est-ce qu'un psychopathe?

On a pu lire dans la presse*, à l'occasion du procès Dutroux, cette définition du psychopathe par l'un des experts psychiatres qui l'ont examiné:

"Un psychopathe est une personne qui est dépourvue de sentiment de remords. Il est indifférent à l'autre, à l'amour, à l'humour, à l'honneur, à l'horreur. C'est une personne égocentrique et narcissique, qui ressent la société comme un mythe vaporeux, un ramassis de contraintes qu'il ne peut pas supporter : "Je ne suis pas inadapté à la société, c'est la société qui ne s'adapte pas à moi".

La psychopathie n'est pas une maladie, mais un type de personnalité. Cela veut dire, selon cet expert, que "le psychopathe est pleinement responsable de ses actes, et que s'il veut changer son comportement, il le peut."

A propos des psychopathes, le psychiatre Bruno Gravier, qui en voit beaucoup dans sa pratique à la prison de Lausanne (Suisse), remarque: *"On est en train d'associer ce trait de personnalité à l'image des grands prédateurs comme Dutroux, et l'on perd de vue que ces traits peuvent aussi se retrouver chez des petits délinquants, ou des inadaptés sociaux. On est en train de faire du "psychopathe" une sorte de figure ultime du mal et de mettre en place des catégories pénales exceptionnelles pour lui. On est dans un glissement de l'image clinique pondérée, qui désigne une certaine forme de personnalité, vers une image médiatico-policière outrancière qui ne désigne que des monstres. Or je pense qu'il faut rester dans l'essence de la justice, c'est à dire punir des actes et non une constitution de personnalité!"*

Deux psychiatres américains, Robert Hare et Paul Babiak, vont plus loin: dans un livre qui sort à l'automne 2004, *"Snakes in suits"* (littéralement: des serpents en costume - cravate), ils défendent l'idée que bon nombre de dirigeants d'entreprise modernes sont des psychopathes, dont le charisme et l'ambition sont souvent considérés comme des atouts dans la vision actuelle du business: *"les psychopathes ont tendance à être charmants, ont une grande estime d'eux-mêmes, sont manipulateurs, et aiment le pouvoir, l'argent et le sexe."* Les exigences de rentabilité à court terme privilégient les managers qui n'ont pas peur des décisions expéditives: *"un psychopathe n'aura aucun scrupule à fermer une usine, alors qu'un vrai dirigeant aura du mal à mettre tous ces gens dehors"* dit Paul Babiak**.

Références: * Marc Dutroux, psychopathe incurable, dans *Le Soir* du 6 mai 2004

** Communication du Dr Babiak lors du meeting de l'European Science Open Forum, Stockholm, août 2004.

ment, mais ne pourront jamais se substituer à l'histoire et au contexte de vie de la personne."

Pas responsable?

Une autre interprétation fallacieuse de ces recherches sur la neurobiologie de la violence serait de déduire que nul n'est responsable de ses actes délictueux, et même qu'un criminel ne peut faire autrement que commettre un crime. La télévision américaine CBS rapportait en 1999 le cas d'un adolescent californien de 17 ans, qui en avait handicapé un autre à vie à coups de pied dans la tête, et qui avait été acquitté. Son psychiatre avait affirmé devant la cour qu'il était impossible à ce jeune homme de contrôler ses pulsions agressives, parce que les images de son cerveau montraient la présence d'anomalies typiques des individus violents.

"Je trouve ces théories très dangereuses" réagit un juge interrogé à ce sujet. *"Je crois qu'il y a dans chaque personne humaine quelque chose de personnel et de libre qui lui donne sa valeur et sa dignité. Pour pouvoir rendre une justice éclairée, on doit tenir compte des capacités personnelles d'un accusé, de ses possibilités d'intelligence, de compréhension, d'équilibre mental. On doit aussi pouvoir mesurer l'impact de son milieu. C'est tout ce qui donnera au juge la possibilité d'apprécier la peine entre un minimum et un maximum, ce qu'on appelle les circonstances atténuantes. Mais je pense qu'il faut toujours laisser à chacun un minimum de responsabilité et donc de liberté dans la détermination de ses actes. Sauf quand on a affaire à quelqu'un qui, par maladie ou par accident, en est devenu incapable; c'est alors le problème de la défense sociale et de l'internement."*

Le bien et le mal sont des valeurs qui ne sont probablement pas inscrites sur un quelconque support biologique, mais des valeurs de société.



Enterrer la liberté de l'homme, c'est en même temps enterrer l'entendement humain, supprimer l'intelligibilité de nos comportements et nous condamner à être en quelque sorte les témoins impuissants et muets d'un déroulement absurde de notre vie.

.....
Paul Amselek (philosophe français)

yeux est l'identification d'enfants qui sont à risques parce que vivant dans des milieux à risques, ou étant dans des trajectoires à risques. Pas besoin de faire des scanners pour déterminer ce risque! Et ce que l'on va alors éventuellement soigner, ce ne sera pas un comportement délinquant, mais bien une souffrance."

Pour avoir déjà vu lors d'un congrès, proposer le plus sérieusement du monde d'administrer des médicaments qui calment les pul-

sions sexuelles à tous les adolescents dont les fantasmes étaient teintés d'agressivité, il s'inquiète d'une tendance sécuritaire de la société à "soigner" ou à "rééduquer" tous ceux qui dérangent son bon fonctionnement. Une approche qui a déjà connu des dérapages historiques

té choisies et adoptées par la majorité des individus qui constituent cette société. Les données biologiques, quant à elles, sont objectives et mesurables, mais elles n'ont aucune valeur morale intrinsèque. Autant du côté des juristes que de celui des médecins, on reste réticent à mettre dans les plateaux d'une même balance des notions aux fondements si différents.

Vers des solutions sécuritaires?

Certains chercheurs comme Adrian Raine, de l'University of Southern California, voient aussi dans les recherches sur les déterminants biologiques de l'agressivité une possibilité de dépister très tôt chez les enfants des prédispositions organiques à la violence ou au comportement asocial. Ce qui permettrait de mettre en œuvre des mesures préventives avant l'émergence de la délinquance. Là, les défenseurs des Droits de l'Homme sont réticents. Comme le dit le Dr Gravier: "La seule prévention possible, c'est celle de la souffrance. Le seul dépistage possible à mes

Le cerveau, un ordinateur?

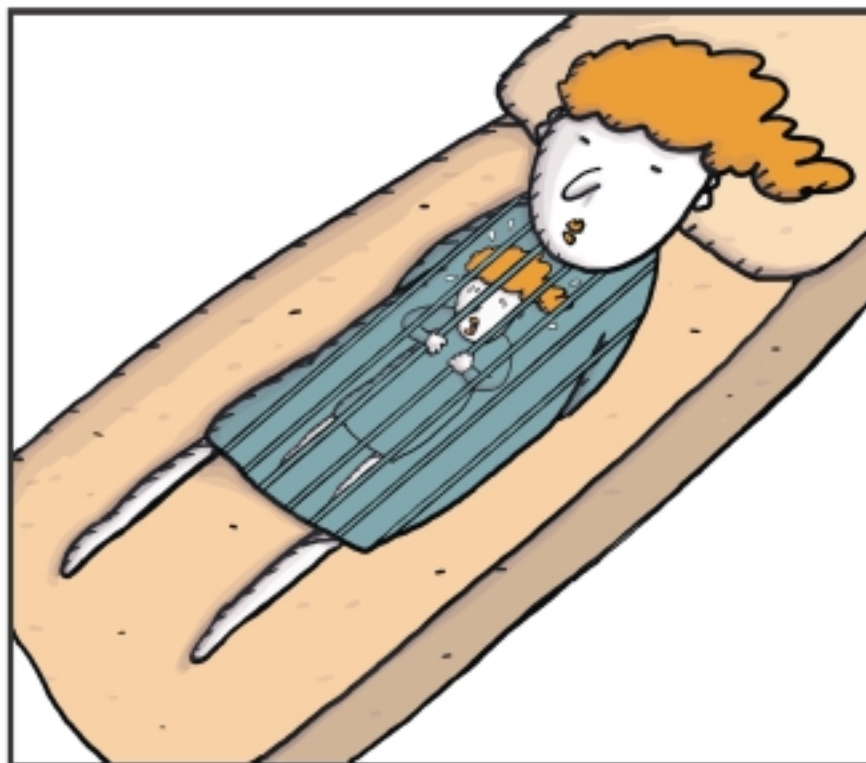
Un courant de pensée très en vogue aux Etats Unis postule (ce qui suit est une simplification extrême) que le cerveau est un ordinateur très sophistiqué, qui produit des actions prévisibles en fonction des informations qu'il reçoit. En d'autres mots, pour reprendre le vocabulaire de l'intelligence artificielle dont cette tendance découle, l'input entraîne l'output. Selon cette théorie, le libre-arbitre et la liberté ne seraient que des illusions, au même titre que la conscience, qui ne serait finalement qu'un épiphénomène du fonctionnement du cerveau. Cependant, même pour les partisans de cette théorie, il est indispensable que les règles de la société soient édictées et respectées, COMME SI nous avions la liberté de décider de nos actes, sous peine d'aller tout droit au chaos...

.....
D'après Daniel Dennett, *la Conscience expliquée*, éd Odile Jacob 1998

Pour en savoir plus

- **Petite terreur ou souffre-douleur?**, par Stéphane Bourcet, éd. Albin Michel (coll. Questions de parents), 2002
- **Les parents face à la violence de l'enfant**, par Christiane Olivier, éd. Fayard, 2000
- **Vivre ensemble la violence**, guide pour un enfant citoyen, par Laura Jaffé, Laure Saint Marc, éd. Bayard Jeunesse, 1999 (pour enfants de plus de 6 ans)
- **La violence chez les jeunes**, par Jean Luc Aubert, éd. Odile Jacob, 2001
- **Cris et châtiments. Du bon usage de l'agressivité**, par Diane Drory, éd. De Boeck & Belin, 1997
- **Les racines de la violence. Réflexions d'un neurobiologiste**, par Pierre Karli, éd Odile Jacob, 2002

Monique enfermée à l'intérieur d'elle-même



Dans ce service de soins intensifs, une patiente laisse les médecins perplexes : appelons-la Monique; son histoire est dramatique. Monique est arrivée à l'hôpital dans le coma suite à une rupture d'anévrisme. Elle a 37 ans. Depuis trois semaines, elle ne récupère pas; elle semble toujours inconsciente, mais... quelque chose retient les médecins de la déclarer morte et de demander à la famille l'autorisation de prélever son cœur et ses reins pour les transplanter. Les médecins suspectent que Monique soit en réalité bien consciente mais incapable de le faire savoir. C'est une atteinte extrêmement rare, que l'on appelle "locked in syndrome", dans laquelle les personnes sont complètement "enfermées" (= locked in en anglais) parce que leurs moyens de communication sont détruits : pas de mouvements, pas de paroles. Seulement des mouvements des yeux, et encore, parfois uniquement d'un seul côté!

Pour en avoir le cœur net, les médecins décident de faire passer un pet-scan à Monique, et découvrent qu'effectivement, son cortex cérébral fonctionne

parfaitement. Monique, enfermée à l'intérieur d'elle-même, entend, comprend, réfléchit... et elle a peur! Les médecins s'en sont rendus compte en constatant, fait étrange, que deux zones de son cerveau fonctionnent à plein régime : les deux amygdales cérébrales, zones où, probablement, les émotions se connectent à la conscience.

Ils ont alors injecté à Monique un anxiolytique puissant en intraveineux, et ont aussitôt vu s'éteindre les deux zones hyperactives. Monique était (artificiellement) apaisée, pour un moment.

Ils ont alors entrepris de lui parler, ont mis au point avec elle un code qui lui permettait de répondre par oui ou non avec des mouvements des yeux.¹

Aujourd'hui, Monique est retournée vivre à la maison. Entendons-nous: elle est toujours entièrement paralysée, et sa communication est toujours aussi réduite. Mais grâce à un logiciel spécial pour personnes paralysées, elle peut quand même entrer en contact avec son entourage. Aux dernières nouvelles, elle jouait même au scrabble !

Des cas comme Monique, rares mais bien réels, posent des questions qui touchent aux confins de l'expérience humaine. Monique n'est plus, littéralement, qu'un cerveau vivant, déconnecté de son corps. Elle est pourtant toujours bien en vie, et décidée à le rester, même si elle sait que l'espoir est infime, pour elle, de récupérer jamais le moindre mouvement.

Si Monique n'avait plus eu de *conscience*, ces questions se seraient sans doute posées tout à fait différemment. Même s'il reste très difficile de "débrancher" une personne en coma dépassé, le fait qu'elle ait définitivement

perdu conscience est souvent l'argument qui fait tout basculer. Ce serait donc l'état de conscience qui définit la vie? Ou plus précisément la vie *humaine*? L'humanité?

Ceci amène médecins, éthiciens et philosophes à repenser la définition de la mort. Et par conséquent, de la vie.

Quelle définition de la mort?

Jusqu'il n'y a pas si longtemps, on ne se posait guère de questions sur la définition de la mort: quand le cœur s'arrêtait de battre, quand on ne respirait plus, on était mort, un point c'est tout.

Le développement des techniques de réanimation qui permettent de maintenir un cœur battant et une respiration artificielle même chez des personnes chez qui les fonctions cérébrales sont irrémédiablement perdues, a jeté le trouble dans les esprits. Comment pouvait-on être mort avec le cœur qui bat? Ne prélevait-on pas des organes à greffer chez des personnes encore vivantes? Dans les années 70, un peu partout dans le monde, on ressentit le besoin de redéfinir légalement la notion de mort.

La mort cérébrale

La plupart des pays ont alors adopté une définition de la mort qui correspondait à la *cessation de toute activité du cerveau*, établie le plus souvent par un électroencéphalogramme plat (signant l'absence d'activité électrique dans le cerveau), ou par l'absence de flux sanguin à l'intérieur du cerveau confirmée par différentes techniques d'imagerie. Ces critères, dits "critères de Harvard", ont donc défini ce qu'il convenait d'appeler l'état de "mort cérébrale".² A quelques variations techniques près, c'est toujours sur cette définition que se basent les médecins aujourd'hui.

Une personne en état de mort cérébrale est donc bien "complètement morte", c'est à dire qu'elle n'a plus aucun mouvement respiratoire ni de battements cardiaques *spontanés*. Toutefois, cela n'exclut pas que les organes soient maintenus "vivants" par des appareils de réanimation, notamment en vue d'une transplantation.

Un coma, les yeux ouverts

A côté des syndromes de **locked in**, qui donnent l'apparence du coma sans en être, il y a des comas véritables qui donnent l'apparence de ne pas en être : les états végétatifs.

Un **état végétatif** est le terme qui désigne une personne qui vit "automatiquement" tout en étant privée d'activité intellectuelle ou d'interactions sociales. Son corps est capable de fonctionner, mais les sensations et les pensées en sont absentes.

Les personnes en état végétatif conservent leurs réflexes, respirent spontanément et ouvrent les yeux. Parfois elles bougent, ou même semblent sourire, mais ceci se fait sans raison apparente, sans relation avec une cause qui aurait pu provoquer ces mouvements.

Dans l'état actuel des connaissances, il est impossible de prévoir l'évolution des états végétatifs, même si on les considère généralement comme irréversibles après 3 à 12 mois, selon les cas.

Une équipe de chercheurs liégeois étudie par imagerie cérébrale le cerveau des personnes en état végétatif, en espérant pouvoir dégager des critères de pronostic plus précis, selon les zones du cortex qui sont encore capables de "s'allumer" quand on les stimule. Ce genre de recherches contribue aussi au débat sur les relations entre l'activité neuronale et la conscience chez l'homme.

.....
D'après l'article "Quelle conscience durant le coma?", par S.Laureys, MA.Faymonville et P.Maquet, dans *Pour la Science* n°302, déc. 2002

¹ Un autre cas célèbre de locked in syndrome est un journaliste français, Dominique Bauby, qui a même pu écrire un livre sur son histoire en communiquant par mouvements des paupières: *Le scaphandre et le papillon*.

² "A definition of irreversible coma. Report of the ad hoc committee of the Harvard Medical School to examine the definition of brain death" *Journal of the American Medical Association*, 205, 337-340, 1968



Les 3 cerveaux de l'homme

Le cerveau humain, comme une ville moderne, ne s'est pas construit du jour au lendemain, mais résulte d'une lente évolution. Il comporte ses vieux quartiers, où se pratiquaient à l'époque les activités nécessaires à la survie, des constructions plus récentes, et enfin des complexes hyper-modernes qui font la fierté de ses habitants.

Le plus ancien "quartier" de notre cerveau, c'est le cerveau reptilien, qui assure les fonctions vitales de l'organisme en contrôlant, la fréquence cardiaque, la respiration, la température corporelle, l'éveil et le sommeil, etc. Il comprend le tronc cérébral et le cervelet, c'est à dire essentiellement ce qui forme le cerveau d'un reptile.

Plus récent est notre cerveau limbique, apparu avec les premiers mammifères. Il est capable de mémoriser les comportements agréables ou désagréables, ce qui a donné naissance aux émotions et aux bases de la mémoire. C'est aussi lui qui régule, via nos hormones, toute la maintenance de notre organisme.

Enfin, la partie la plus moderne est le cortex, qui prend de l'importance chez les primates et culmine chez l'humain, avec les deux gros hémisphères cérébraux. C'est là que prennent forme le langage, la pensée abstraite, l'imagination et la conscience. De plus, le cortex fait preuve de plasticité, étendant ainsi ses capacités dans le temps, et permettant l'émergence de la culture, fruit de l'interaction des humains entre eux.

D'après le site "le cerveau à tous les niveaux" : www.lecerveau.mcgill.ca

Lorsqu'elle fut adoptée, cette nouvelle définition avait aussi une portée symbolique: implicitement, elle transposait le réceptacle de la vie, du cœur qui en était traditionnellement le symbole, au cerveau, dont on reconnaissait en quelque sorte la suprématie dans l'orchestration de l'existence humaine.

Mort du cerveau... ou mort du cortex?

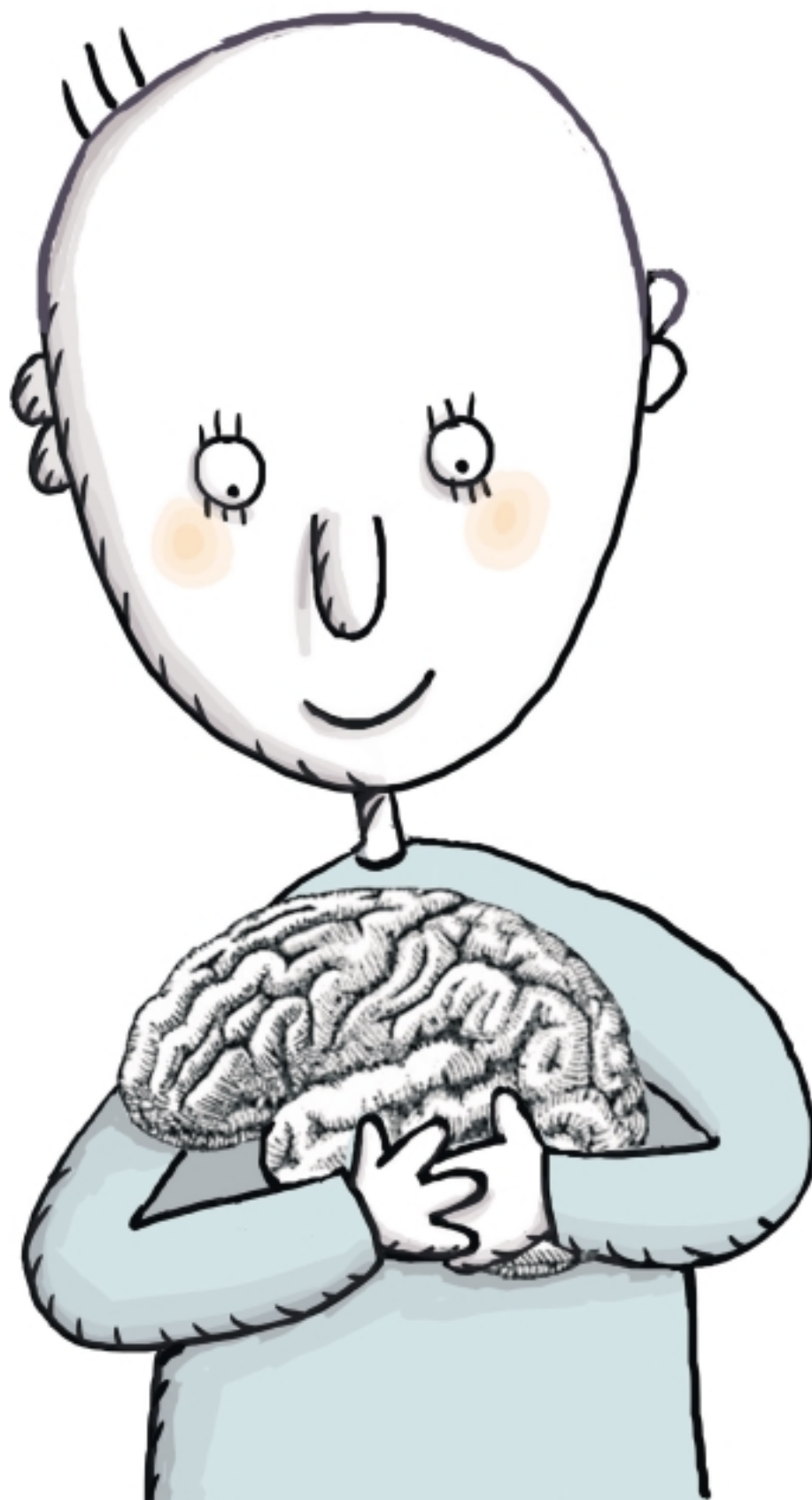
Mais aujourd'hui, certains voudraient affiner encore davantage la définition de la mort, en fonction de ce qui fait la spécificité de la vie humaine : la conscience, la pensée,... bref les fonctions qui requièrent la préservation du cortex cérébral. Ils proposent une définition de la mort non plus comme celle de l'ensemble du cerveau, mais comme celle du cortex, qui en est la partie la plus évoluée (voir l'encadré 2 et le chapitre ABC de mes neurones). La nouvelle définition proposée serait celle de "cessation irréversible de toute capacité de conscience". Il s'agirait donc d'une définition plus large que la précédente, puisqu'elle engloberait des personnes dont le tronc cérébral fonctionne encore (respiration et battements de cœur spontanés, sans machines) mais qui auraient irrémédiablement perdu les fonctions de leur cortex. Nous en revenons donc à notre question du début: est-ce la conscience qui définit la vie humaine? Est-ce que la mort de la personne est identique à la mort tout court?

Est-ce donc la conscience qui définit la vie humaine?

Mine de rien, ce qui pourrait ressembler à un simple jeu sur les mots, risque de mener loin. Si l'on considère comme morte une personne dont le tronc cérébral fonctionne encore, mais



ABC de mes neurones



Le cerveau en action

Exécutez successivement les opérations suivantes:

- 1. Ecoutez les sons autour de vous. Qu'entendez-vous? Des gens qui parlent? Des enfants qui jouent? Un oiseau qui chante? Arrivez-vous à distinguer ces sons l'un de l'autre?*
- 2. Fermez les yeux et pensez à un endroit où vous aimeriez être en ce moment. Que voyez-vous? Une plage et des palmiers qui ondulent sous une légère brise? Votre propre living? Une salle de cinéma ou de théâtre? La terrasse où vous aimez aller boire un verre?*
- 3. Pianotez sur la table avec vos cinq doigts, du pouce au petit doigt, puis dans l'autre sens.. Tambourinez ensuite deux fois sur la table avec chaque doigt, puis trois fois.*
- 4. Pensez à un souvenir lointain. La première fois que vous avez roulé à vélo tout seul. Votre grand-mère avec qui vous prépariez des gâteaux. Votre premier baiser. De quoi vous souvenez-vous? Qui était présent à ce moment? Quels vêtements portiez-vous?*
- 5. Pincez-vous le bras. Assez fort, avec les ongles éventuellement, de manière à sentir une douleur.*
- 6. Décomptez à partir de 100, en soustrayant 7 à chaque fois.*

En effectuant ces six tâches, vous venez d'activer la presque totalité de votre cerveau. Même une action aussi simple que pianoter sur la table avec vos doigts l'un après l'autre exige de lui une incroyable coordination. Des millions de neurones, répartis dans à peu près son entièreté, doivent collaborer intensément pour réaliser une telle tâche. Ces neurones se situent entre autres dans :

- le cortex préfrontal, où se prend la décision consciente d'exécuter cette tâche
 - le cortex pré-moteur, où sont formulées les instructions nécessaires pour réaliser la tâche
 - le cortex moteur, une station de transit où les instructions du cortex pré-moteur sont transmises aux muscles de votre bras et de votre main
 - le cervelet qui contrôle et coordonne tout le processus.
- Le dialogue entre ces quatre zones cérébrales s'accomplit en une fraction de seconde.



Un organe très particulier

Notre cerveau est un organe particulièrement complexe. Il pèse un kilo et demi, soit à peine 2% du poids de notre corps, mais il représente 20 à 25% de notre consommation totale d'énergie. Il se compose de 100 milliards de neurones – plus que le nombre d'arbres dans la forêt amazonienne ou que le nombre d'étoiles dans la galaxie. Chacun de ces neurones est connecté en moyenne à plus de 10.000 autres neurones. Pour l'ensemble de notre cerveau, cela représente davantage de connexions que de feuilles sur les arbres de toute la forêt tropicale!

Le cerveau comprend plusieurs régions, chacune d'elles se consacrant à un ensemble de tâches bien précis. Ainsi, lorsque nous imaginons l'endroit où nous rêverions d'être, plusieurs zones sont activées à l'arrière du cerveau – dans ce qu'on appelle le cortex visuel, cette même zone qui nous sert pour voir. Pour percevoir et distinguer des sons, c'est le cortex auditif et les régions connexes qui sont mis à contribution. Bref, chacune des six tâches que nous avons exécutées demande l'intervention d'un réseau différent de fonctions cérébrales. Il a fallu plusieurs siècles aux spécialistes du cerveau pour découvrir quelles régions cérébrales étaient concernées par telle ou telle fonction. Dans un premier temps, ils ont étudié le cerveau d'animaux de laboratoire tels que des souris, des rats, des lapins et des singes. Mais ils ont aussi pu progresser grâce à l'observation de personnes dont le cerveau avait subi des lésions. Le cas le plus célèbre est probablement celui de Phineas Gage, cet ouvrier américain des chemins de fer dont le cerveau avait été transpercé d'une barre de

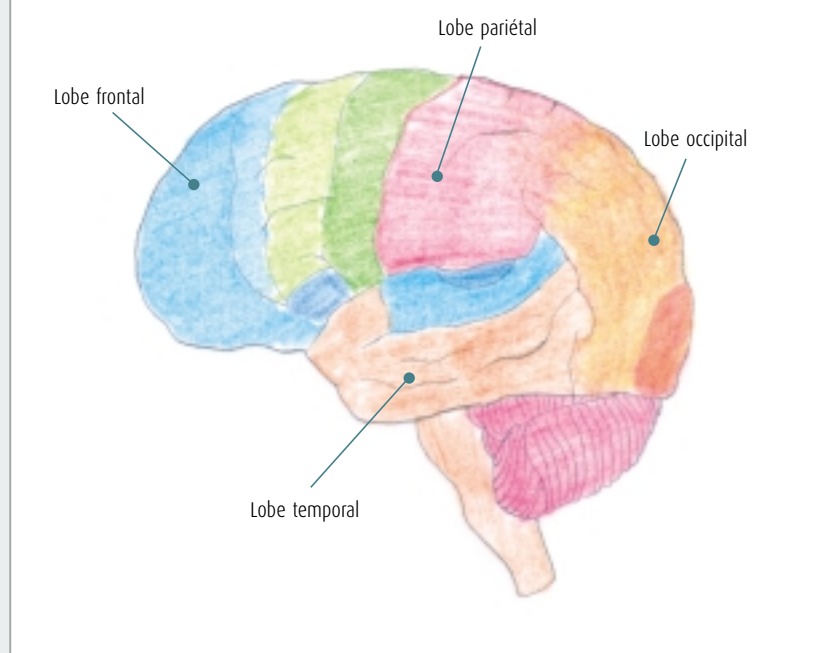
Le cerveau disséqué

Quand on regarde le cerveau, la première chose que l'on remarque, c'est qu'il est divisé en deux parties, les deux **hémisphères**, reliés entre elles par le **corps calleux**. Sur la première illustration, on voit l'hémisphère gauche du cerveau. Sa couche extérieure est constituée de ce qu'on appelle la **matière grise**; les neurones y sont plus compacts qu'ailleurs. Cette couche de 3 mm d'épaisseur est le **cortex cérébral**.

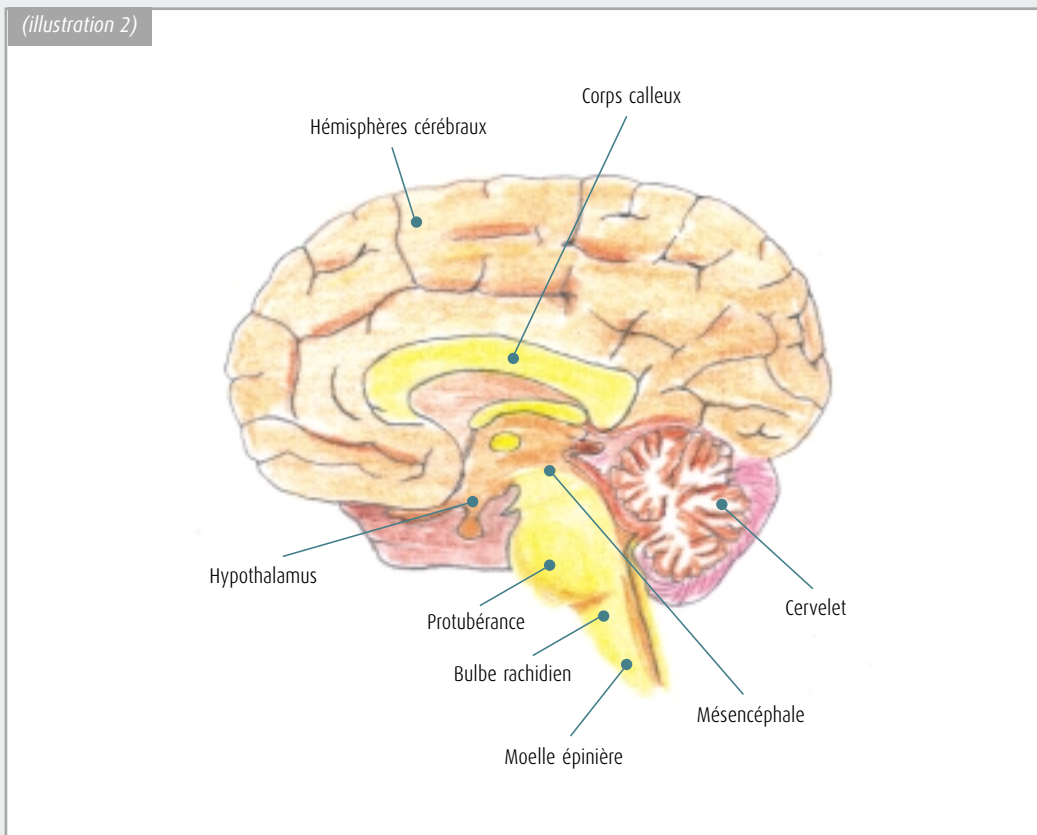
Comme indiqué sur le dessin, nous distinguons dans chaque hémisphère quatre grands lobes : les lobes frontal, pariétal, occipital et temporal, et chacun de ces lobes intervient dans des fonctions bien précises. (illustration 1).

La deuxième illustration représente une coupe du cerveau, comme si les deux moitiés avaient été séparées à l'aide d'un couteau. Cette coupe montre des structures qui se trouvent à l'intérieur du cerveau. Nous distinguons de haut en bas le **mésencéphale**, la **protubérance** et le **bulbe rachidien** qui forment ensemble le **tronc cérébral**, qualifié parfois de partie la plus 'primitive' du cerveau. Cette partie du cerveau

(illustration 1)



(illustration 2)



commande de nombreuses fonctions vitales, telles que les pulsations cardiaques, la pression sanguine, la respiration et d'innombrables réflexes visuels et auditifs. Par exemple, le fait que nous tournions instinctivement la tête dans la direction d'où vient un son est provoqué par des circuits nerveux dans le mésencéphale.

On voit aussi, en arrière du tronc cérébral, le **cervelet**. Il est chargé de la coordination des muscles et du maintien de l'équilibre. Au-dessus du tronc cérébral se trouve l'**hypothalamus**, une structure relativement petite, responsable de bon nombre de fonctions hormonales, des sensations de faim et de satiété, de l'horloge biologique et des émotions.

La plus grande partie de notre cerveau est occupée par les hémisphères, qui sont creusés de profonds sillons. Ceux-ci permettent, entre autres, de loger davantage de surface cérébrale – cortex – dans un petit volume. Car comme indiqué précédemment, la plupart des processus cognitifs (fonctions "intellectuelles") sont exécutés par les neurones de ce cortex.

Lorsque l'on fait une coupe du cerveau, on y distingue aussi la **matière grise** de la **matière blanche**. On a déjà signalé que la première, située principalement à la surface du cerveau (cortex) mais aussi dans certains noyaux internes très importants, est constituée d'amas de cellules nerveuses. La matière blanche, qui constitue le reste du cerveau, se compose en grande partie de prolongements de cellules nerveuses, qui sont de couleur blanche en raison de leur enveloppe de myéline.



métal (voir encadré 'Une barre de fer dans le crâne!'). Mais nombreux sont les anonymes qui, victimes d'une maladie ou d'un accident, ont ainsi, bien involontairement, contribué à mieux faire connaître le fonctionnement du cerveau.

Aujourd'hui, les scientifiques disposent d'appareils qui leur permettent d'étudier le cerveau sans l'ouvrir ou l'endommager, ce qui a véritablement révolutionné nos connaissances sur son fonctionnement.

Une barre de fer dans le crâne!

Au 19^e siècle, un certain Phineas Gage travaillait à la construction des premiers chemins de fer britanniques. C'était un ouvrier très apprécié de ses chefs, et toujours prêt à donner un coup de main à ses collègues. Il occupait un poste à responsabilités: il était poseur de charges. Tout ce qui gênait le passage de la nouvelle voie de chemin de fer devait être dégagé à l'explosif par Gage et ses hommes. Le 13 septembre 1848, se produisit l'inévitable: Gage était occupé à enfoncer une charge dans un trou de la falaise à l'aide d'une barre de fer, quand la charge explosa accidentellement. Gage ne put éviter la barre, qui lui traversa la tête ... et retomba quelques mètres plus loin avec un bruit mou. Aussi incroyable que cela puisse paraître, Phineas Gage n'était pas mort. Il n'avait même pas perdu conscience. La barre, d'une longueur d'un mètre environ, était entrée par la pommette gauche et ressortie à l'arrière de son crâne, sans toucher de vaisseau sanguin important, ni de structures cérébrales indispensables à la vie. Elle avait juste réduit en bouillie une partie de ses lobes frontaux.

Gage fut emmené en charrette jusqu'à Cavendish, le bourg voisin, et le médecin local, le Dr John Harlow, fut appelé à son chevet. Alors que le médecin, ébahi, introduisait son doigt dans la plaie ouverte, et parvenait à toucher son autre doigt enfoncé de l'autre côté, Gage lui demanda quand il pourrait reprendre son travail!

En quelques mois, Gage récupéra remarquablement et put effective-

ment reprendre le travail. Du moins physiquement. Selon ses collègues, cependant, il n'était plus le même qu'avant. A la place du gars tranquille, honnête et travailleur qu'ils avaient connu, ils côtoyaient à présent un individu capricieux, irrespectueux, "vulgaire et mal élevé"

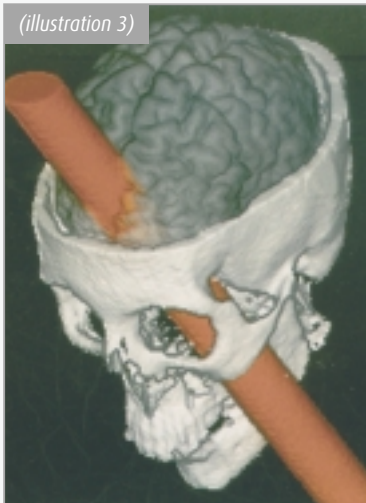
comme l'écrivit le Dr Harlow dans son carnet de notes. Gage ne garda pas sa place, changea plusieurs fois de travail, vécut de beuveries en bagarres, avant de sombrer dans la déchéance et de mourir, treize ans plus tard, lors d'une crise d'épilepsie. Pour le Dr Harlow, qui avait continué à s'intéresser à ce cas exceptionnel, il ne faisait pas de doute que la lésion des lobes frontaux de son patient avait "perturbé l'équilibre entre ses fonctions intellectuelles et ses instincts animaux"

On ne fit jamais d'autopsie du cerveau de Phineas Gage, mais son crâne fut conservé à titre de curiosité scientifique. 130 ans après

l'accident, des scientifiques purent reconstituer en 3D et en images de synthèse le trajet de la barre de fer. Ils constatèrent ainsi que les structures nécessaires au langage et aux mouvements avaient bel et bien dû être épargnées, mais qu'une partie du lobe frontal avait été détruite, ce qui correspondait à l'observation d'époque selon laquelle Gage était devenu un individu asocial. Un phénomène qui s'observe encore aujourd'hui dans certains cas de tumeur ou de dégénérescence de cette région du cerveau.

Phineas Gage fait ainsi partie de ces malheureux patients victimes d'accidents ou de maladies qui touchent leur cerveau, et qui ont permis à la neurologie d'avant l'avènement des scanners de faire ses premiers progrès.

(illustration 3)



Référence:

Damasio H., et al., *The return of Phineas Gage: Clues about the brain from a famous patient*, Science, 264:1102-1105, 1994. Foto van het 'Department of Neurology and Image Analysis Facility, University of Iowa'

Macmillan, M., *The Phineas Gage Information Page*, Deakin University, Victoria, Australie, <http://www.deakin.edu.au/hbs/GAGEPAGE/>

Un orchestre capable de jouer sans chef

D'après ce que l'on sait aujourd'hui, il n'y a aucune fonction, ni aucun comportement, qui soit commandé par un centre cérébral unique. Il n'existe donc pas dans le cerveau ce qu'on pourrait qualifier exclusivement de centre de l'audition, de centre de la vision, de centre du mouvement, etc. Les différentes tâches nécessaires à la réalisation de ces fonctions spécifiques se répartissent entre différentes zones.

Ainsi, plus de trente zones différentes sont impliquées dans le traitement des informations visuelles. Certaines s'occupent du traitement des horizontales et des verticales, d'autres des couleurs, d'autres encore du mouvement ou de la profondeur de champ. Toutes ces zones – ces réseaux de neurones – qui contribuent à convertir des signaux lumineux en images ne sont pas contrôlées par un poste de commande central et unique. D'après les plus récentes découvertes en la matière, notre cerveau fonctionne plutôt sur le modèle "associatif" où des centaines de réseaux de neurones collaborent en permanence les uns avec les autres. Comme le dit le grand neurobiologiste allemand Wolf Singer, "le cerveau est un orchestre capable de jouer sans chef".

Cette communication est régie par des règles strictes: un réseau tient continuellement l'autre à l'œil et le corrige si nécessaire. Ces fonctions de dialogue, de contrôle et de correction entre réseaux de neurones assurent le fonctionnement équilibré de notre cerveau. Mais si cet équilibre est rompu, de quelque manière que ce soit, on assiste à l'apparition d'une maladie ou d'un trouble tel que ceux qui ont été décrits dans cette brochure.

Un réseau dynamique

La structure du cerveau n'est pas immuable. Les neurones établissent continuellement de nouvelles connexions ou mettent fin à d'anciens contacts. La très grande diversité des neurones (il en existe de toutes les formes et de toutes les dimensions) autorise d'ailleurs de multiples schémas d'interaction. Certains neurones ont des axones de plus d'un mètre de long tandis que d'autres n'ont qu'un axone court qui établit le contact avec les neurones voisins. La plupart des neurones font partie de circuits très complexes, composés pour la plupart de longues chaînes de neurones en liaison les uns avec les autres. La création de nouvelles connexions ou le renforcement de liaisons existantes constituent, d'après la plupart des scientifiques, la base du processus d'apprentissage.

Electricité et chimie

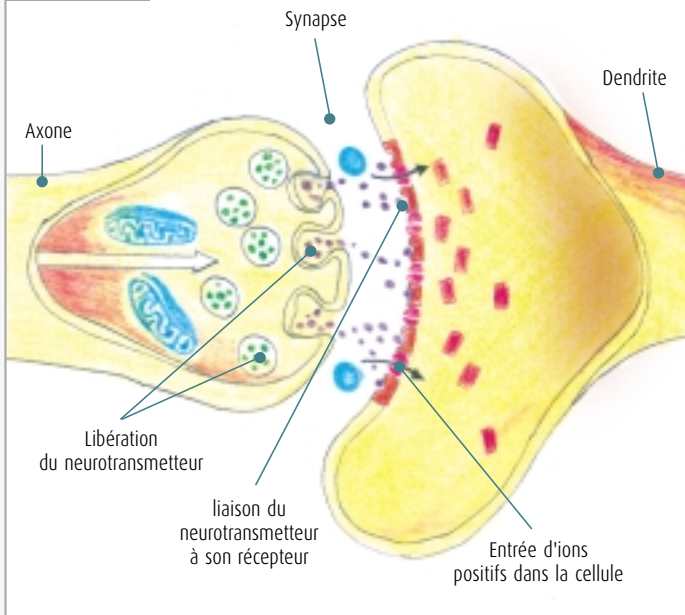
Qu'est-ce qu'un neurone et comment fonctionne-t-il? Le neurone, c'est le nom donné aux cellules nerveuses, qui sont les unités fonctionnelles du système nerveux. Comme la plupart des autres cellules de notre organisme, les neurones possèdent un corps cellulaire contenant leur noyau. Mais ils se caractérisent surtout par de longues et fines fibres très ramifiées par lesquelles ils établissent des connexions avec d'autres neurones (voir figure 3a). Il y a deux sortes de fibres, les dendrites et l'axone. La plupart des neurones possèdent de nombreuses dendrites, mais un seul axone. Les dendrites reçoivent les impulsions d'autres cellules nerveuses et les transmettent au corps cellulaire, tandis que l'axone est la voie principale par laquelle le corps cellulaire envoie ses messages vers les autres cellules. Les cellules nerveuses fonctionnent donc un peu comme un réseau de câbles électriques; elles envoient leurs signaux sous la forme de micro-courants.

Cependant, dans tout ce réseau, les neurones ne se touchent jamais; les points de contact entre l'axone d'un neurone et le dendrite du suivant sont constitués de deux renflements séparés par un minuscule espace: les synapses (voir figure 3b). Comme le courant électrique ne peut pas franchir cet espace, la transmission de l'excitation d'un neurone à l'autre se fait via de petites molécules chimiques, les neurotransmetteurs. L'acétylcholine, l'adrénaline, la nicotine, la sérotonine ou la dopamine en sont quelques exemples parmi d'autres. Ces molécules sont libérées dans la fente synaptique et établissent un contact avec des récepteurs situés de l'autre côté de la fente.

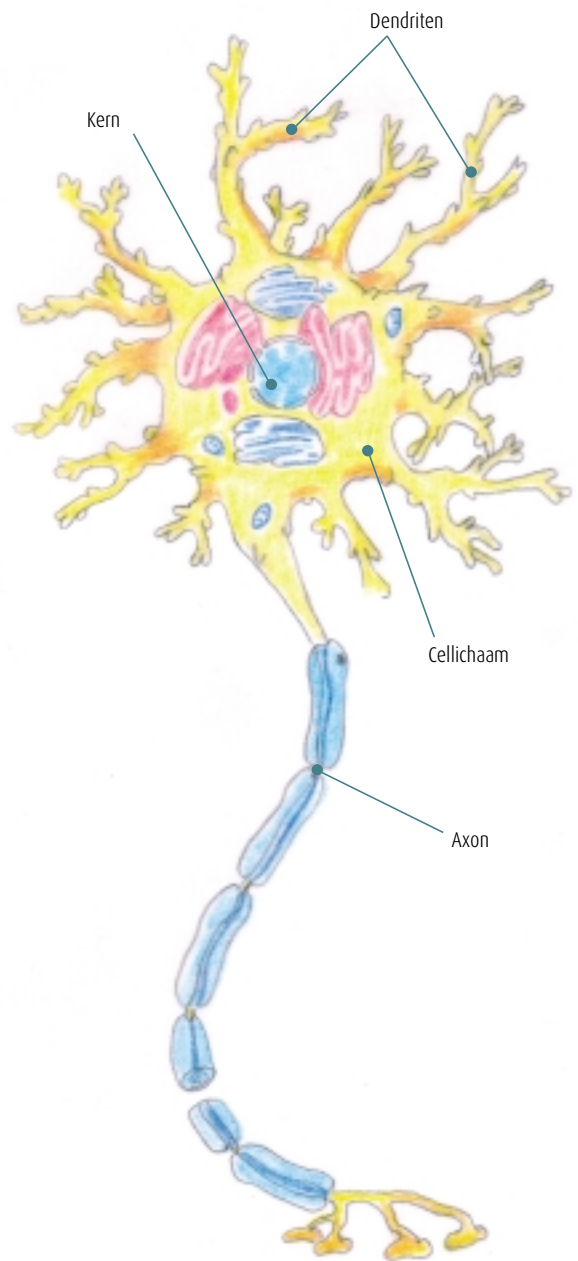
Ce contact constitue un signal pour la cellule, qui laisse alors entrer une grande quantité d'ions positifs – des ions sodium. Une différence de potentiel électrique s'établit entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule, et un potentiel d'action électrique se propage le long de la membrane cellulaire. Ce potentiel d'action est ensuite transmis au



(illustration 3b)



(illustration 3a)



prochain neurone, de nouveau via une synapse. C'est cette combinaison entre courants électriques et molécules chimiques neurotransmettrices qui assure la communication entre les 100 milliards de neurones de notre cerveau.

En pratique, les différents neurotransmetteurs possèdent chacun des récepteurs spécifiques, auxquels ils s'adaptent comme une clé dans une serrure. Certaines de ces clés ne conviennent que pour une seule serrure, d'autres peuvent en actionner plusieurs.

La nicotine est un exemple de neurotransmetteur qui est parfaitement adapté à son récepteur. C'est pourquoi le fumeur ressent immédiatement l'effet de la cigarette dans son cerveau et dans tout le reste de son organisme. Chez le fumeur invétéré, l'état de manque est dû au fait que les récepteurs à la nicotine demandent à être assouvis chimiquement. Un cercle vicieux qui explique pourquoi il est si difficile d'arrêter de fumer...

Homme ou crocodile?

Notre cerveau ressemble fort à celui d'autres animaux. Rien d'étonnant à cela, puisque le cerveau humain est le produit de millions d'années d'évolution biologique. Nous partageons par exemple avec de nombreux animaux, du crocodile au hérisson et à la souris en passant par le chimpanzé, le tronc cérébral, responsable de fonctions dont chaque animal a besoin pour survivre, comme le contrôle de la respiration, du rythme cardiaque et de la digestion.

Mais il va sans dire que l'homme possède des fonctions cérébrales dont ne disposent pas les crocodiles, les souris ou même les singes anthropoïdes, qui sont pourtant considérés comme nos 'parents' les plus proches. Qu'est-ce qui fait donc la spécificité de l'être humain? Ce qui fait la particularité de l'homme se trouve dans le cortex cérébral. C'est la région où sont localisées nos fonctions cognitives supérieures, dont la faculté de penser, de raisonner, de croire, de faire des projets et d'avoir une conscience sociale – des processus dont nous pensons qu'ils nous distinguent des autres animaux.

Certains se demandent d'ailleurs si nous ne sommes pas en train de toucher aux limites d'adaptabilité de notre cerveau. En effet, les millions d'années d'évolution qui ont abouti à notre cerveau d'aujourd'hui se sont déroulées dans un environnement qui changeait le plus souvent lentement, ce qui laissait le temps aux adaptations d'apparaître et de se fixer. Ces derniers siècles, la civilisation s'est accélérée, plongeant notre pauvre cerveau dans un bombardement incessant de stimulations provenant des millions d'autres personnes avec qui nous partageons la planète, la télévision, les publicités,

le bruit, l'abondance de nourriture, etc. A tel point que l'on peut se demander si les "maladies de civilisation" telle que l'obésité, la dépression, etc, ne sont pas l'expression d'un organisme "dépassé" par la vitesse des changements auxquels il est soumis?

Le cerveau humain est unique

Par ailleurs, le cerveau n'est pas le même chez tout le monde. En fait, les cerveaux humains sont même aussi divers que les visages, et si chaque être possède un visage qui lui est propre, il est aussi doté d'un cerveau unique. Ce qui ne simplifie évidemment pas la vie des spécialistes du cerveau, car il n'est pas toujours aisé de savoir si une 'anomalie' relève de la diversité normale ou si elle constitue réellement une déviation par rapport à la norme.

Cela soulève aussi la question de savoir s'il est possible de repérer des similitudes ou des différences de structure entre le cerveau de telle ou telle catégorie de la population, et donc d'expliquer par là des différences de comportements entre ces catégories. Ainsi, la question de la différence entre le cerveau des hommes et celui des femmes est particulièrement controversée. De nombreuses études indiquent en effet que le cerveau n'est pas structuré de la même manière dans les deux sexes (voir l'encadré 'Les hommes et les femmes sont-ils câblés différemment?'). Certains chercheurs mettent ces découvertes en rapport avec des différences de comportement, comme le fait que les hommes ne savent pas écouter et que les femmes sont incapables de lire une carte. Deux caractéristiques qui ont empoisonné plus d'un voyage en famille : maman, le plan

à l'envers sur les genoux, tente désespérément de repérer des noms de rues illisibles tandis que papa, exaspéré, s'obstine à circuler dans d'étroites ruelles, trop têtue pour admettre qu'il est perdu et pour demander son chemin. Vous voyez le tableau ! Un cliché, une question d'éducation? Non, affirmement certains neurologues, une question de câblage différent dans le cerveau.

Le cerveau en tranches

Les années 1970 et 1980 ont été déterminantes pour la recherche neurologique. C'est à cette époque que se sont développées des techniques qui ont permis aux chercheurs de regarder à l'intérieur du cerveau sans devoir l'ouvrir. Ainsi, au début des années 70, le monde médical a découvert une technique d'imagerie baptisée la tomographie automatisée, mieux connue sous l'abréviation CT-scan. Le cerveau est analysé sous différents angles par des rayons X, ce qui permet d'en reconstituer une image en coupe. Élément exceptionnel pour l'époque, des ordinateurs étaient utilisés pour convertir l'immense quantité de mesures obtenues par le CT-scan en vraies images.

Une autre technique d'imagerie a ensuite fait son apparition : la tomographie par émission de positrons, en abrégé la PET. Cette technique consiste à injecter dans la circulation sanguine des substances qui émettent des rayonnements radioactifs lorsqu'elles arrivent dans le cerveau. En mesurant les rayonnements émis, on obtient des informations non seulement sur la structure du cerveau, mais aussi, et même surtout, sur la répartition de l'irrigation sanguine et donc sur les régions qui sont les plus actives dans le cerveau à ce moment-là.



Les hommes et les femmes sont-ils câblés différemment?

Les hommes monopolisent la commande à distance et zapent d'une chaîne à l'autre tandis que les femmes attendent patiemment la fin des spots publicitaires. Lorsqu'ils sont mis sous pression, les hommes ont tendance à sombrer dans l'alcool ou à envahir d'autres pays. Les femmes, elles, mangent du chocolat et font du lèche-vitrines. Elles reprochent aussi aux hommes de manquer de sensibilité, de chaleur et d'empathie, de ne pas savoir les écouter, de préférer le sexe à l'amour et de ne jamais rabaïsser la lunette des WC. Quant aux hommes, ils critiquent volontiers le style de conduite automobile des femmes...

Rien que des stéréotypes et des préjugés? Pas si sûr, disent certains scientifiques, qui estiment que ces différences peuvent s'expliquer par des différences de câblage entre le cerveau des hommes et celui des femmes. L'un d'entre eux est le psychologue Michael Gurian, auteur du livre 'What could he be thinking?'. Selon Gurian, tout est une question d'hormones: lorsque le cerveau de l'embryon se développe, il est rapidement submergé d'hormones – de testostérone chez les hommes, d'œstrogènes chez les femmes – qui entraînent un développement différent chez l'un et chez l'autre.

Les images fonctionnelles du cerveau, toujours d'après Gurian, semblent confirmer cette thèse: par exemple, on trouve dans le cerveau des hommes une partie beaucoup plus grande dévolue à des fonctions d'orientation spatio-temporelle. Chez les femmes, ce sont les fonctions langagières qui occupent davantage de place. Gurian avance même une explication à ce phénomène: à l'origine, les hommes étaient des chasseurs et il était donc vital pour eux de pouvoir compter sur une excellente capacité d'orientation et sur une bonne appréhension de l'espace. Les femmes, par contre, n'ont pas dû développer ces qualités. Comme elles restaient au campement, avec les enfants et les autres femmes, les aptitudes sociales – et donc le langage – étaient beaucoup plus importantes pour elles.

Toutefois, ces thèses sont contestées par d'autres scientifiques, qui n'y voient que des fumisteries à relents sexistes. Ils ne nient pas l'existence de différences dans le cerveau des hommes et des femmes, mais rappellent que ces différences n'apparaissent que lorsqu'on

compare statistiquement de grandes populations d'hommes et de femmes. Selon eux, il n'existe pas d'homme moyen ou de femme moyenne et la scission entre les deux n'est pas nette: beaucoup d'hommes ont un cerveau "féminin", ou inversement.

Du reste, la plupart de ces différences n'ont rien d'irréversible. Comme le cerveau est un organe doté d'une grande plasticité, certaines régions du cerveau peuvent fortement adapter leur structure à de nouvelles situations dues à une modification des conditions hormonales ou à d'autres stimulations externes. Des chercheurs américains ont ainsi démontré que chez des rats mâles que l'on castrait à l'âge adulte, le noyau de certaines cellules du cerveau se réduisait jusqu'à des proportions femelles'. Mais l'inverse est tout aussi vrai: les mêmes cellules cérébrales, chez les femelles, grossissent jusqu'à atteindre la taille de celles des mâles lorsqu'on leur injecte une dose de testostérone.

Le chercheur allemand Markus Hausmann n'exclut pas que de telles modifications puissent se produire en permanence chez l'être humain. Il a réalisé une série d'expériences indiquant que l'orientation spatiale des femmes était à peu près égale à celle des hommes dans les jours qui suivent les règles, c'est-à-dire à un moment où la concentration d'hormones féminines est au plus bas. Les mêmes femmes testées après l'ovulation, lorsque leurs taux d'hormones féminines étaient au maximum, réalisaient des résultats nettement moins bons. Il n'est même pas exclu que le réseau de neurones et de synapses subisse chez les femmes de fortes variations mensuelles suite aux fluctuations de leurs taux d'hormones, conclut Hausmann. C'est une des raisons qui incitent à faire preuve de prudence avant de mettre en exergue les différences entre le cerveau des hommes et des femmes.

Références:

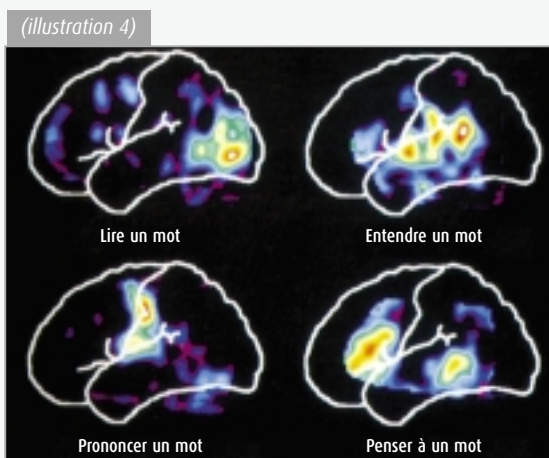
Pease, A. en Pease, B, 'Pourquoi les hommes n'écoutent jamais rien'.

What could he be thinking?, Gurian M., St. Martin's Press, 2003.

Der kleine Unterschied, Jörg Blech, in Die Entschlüsselung des Gehirns, Spiegel special, 2003.

Frauen denken anders, interview met Simon Baron-Cohen, in Die Entschlüsselung des Gehirns, Spiegel special, 2003

C'est grâce à cette technique de PET-scanner que l'on a pu démontrer, par exemple, que les zones cérébrales requises pour voir, entendre, prononcer des mots ou réfléchir avaient des localisations différentes.



L'imagerie par résonance magnétique (IRM - ou en anglais magnetic resonance imaging, ou MRI), encore plus récente, exploite le fait qu'en présence d'un champ magnétique, de nombreux atomes se comportent comme de petits aimants, comparables à des aiguilles de compas. En modifiant et en mesurant les propriétés magnétiques des molécules, on peut obtenir par ordinateur une image de la structure du cerveau. Pour créer le champ magnétique, le patient doit entrer dans un étroit tunnel entouré de puissants électroaimants; c'est pourquoi les installations de MRI sont généralement très impressionnantes - mais sans danger. Généralement, les images obtenues par MRI fournissent des informations précises sur la structure et la composition des tissus cérébraux. Le nec plus ultra est actuellement le MRI fonctionnel (fMRI). Cette technique part du constat que les neurones actifs utilisent davantage d'oxygène que les neurones non actifs. En mesurant à l'aide d'un MRI la concentration locale d'oxygène dans le cerveau, le chercheur peut vérifier quelles zones sont les plus actives au moment d'effectuer telle ou telle tâche mentale, avec une image de meilleure qualité que celle des PET-scans.

Enregistrement électrique

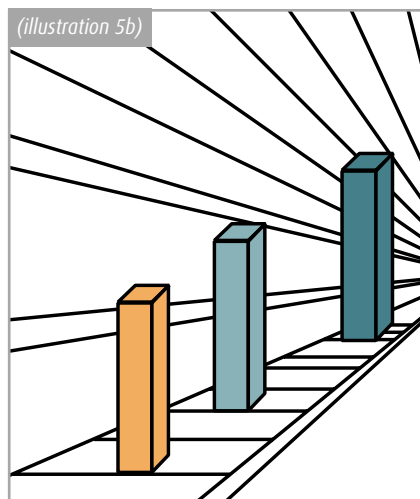
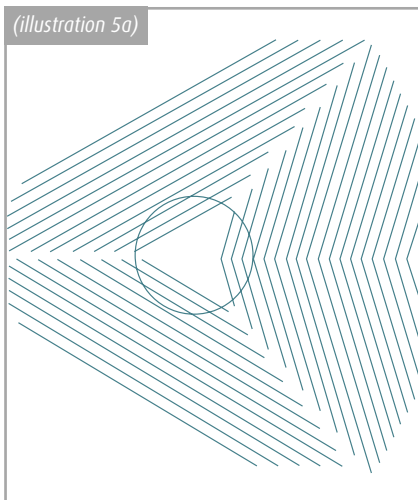
Des techniques telles que le PET et le fMRI éclairent peut-être le chercheur sur l'endroit où se déroulent les activités cérébrales, mais elles lui fournissent peu d'informations sur la durée et l'ordre chronologique de ces activités. Si les neurones communiquent en quelques millièmes de seconde, il faut jusqu'à une demi-minute pour obtenir une image PET. L'imagerie médicale ne peut donc pas capter la subtilité des fluctuations de l'activité neurologique.

Heureusement, il est possible d'enregistrer l'activité électrique du cerveau humain de manière simple et indolore, grâce à la technique de l'électro-encéphalographie (EEG). Concrètement, celle-ci consiste à poser sur le cuir chevelu une série d'électrodes qui enregistrent l'activité électrique sous forme de tracés. Ces enregistrements peuvent notamment servir à diagnostiquer l'épilepsie, mais aussi à vérifier quels centres électriques répondent lors de certaines stimulations.

Pas infaillible

Notre cerveau est continuellement submergé de perceptions sensorielles diverses (lumières, sons, odeurs, douleurs...) qu'il analyse en permanence. De temps en temps, une erreur peut se produire lors du traitement de toutes ces stimulations. Une erreur qui peut aller jusqu'à la confusion totale, comme on peut en lire de nombreux exemples extraordinaires dans le livre d'Oliver Sacks, "L'Homme qui prenait sa femme pour un chapeau" .

Les douleurs fantômes, par exemple, sont un phénomène bien connu: les personnes qui ont été amputées d'un bras ou d'une jambe ressentent parfois toutes sortes de sensations dans le membre qui a pourtant complètement disparu. Ce que nous sentons ne correspond donc pas toujours à la réalité.



(illustration 5c)

JAUNE BLEU ORANGE NOIR
ROUGE VERT VIOLET JAUNE
ROUGE ORANGE VERT NOIR
BLEU ROUGE VIOLET VERT
BLEU ORANGE

LARANJA AZUL AMARELA
PRETO VERMELHO VERDE
ROXO LARANJA VERMELHO
AMARELA VERDE PRETO
AZUL VERMELHO ROXO
VERDE AZUL AMARELLA

(illustration 5d)

Au niveau de nos perceptions visuelles, il n'est pas difficile non plus de tromper notre cerveau. Regardez l'illustration 5a: le cercle ne paraît pas tout à fait rond, et pourtant il l'est! Et dans l'illustration 5b, les trois poutres ne semblent pas avoir la même taille alors qu'elles sont identiques.

L'explication de ces illusions réside dans la manière dont notre cerveau interprète le visible. L'image de ce qui entre par les yeux n'est pas projeté sur l'un ou l'autre écran dans notre cerveau. Ce que nous "voyons" est le résultat d'une gigantesque opération de traitement de centaines de circuits parallèles, au cours de laquelle nous confrontons souvent l'image obtenue avec ce que nous avons déjà vu... ou pensons avoir déjà vu. Le cerveau a parfois le plus grand mal à ne pas actionner des circuits qu'il sollicite presque automatiquement pour accomplir certaines tâches. Lisez par exemple à haute voix les couleurs dans lesquelles les mots de l'illustration 5c ont été illustrés. Pas facile, n'est-ce pas ? C'est que nous avons habitué notre cerveau, dès les bancs de l'école primaire, à donner un sens aux mots qu'il déchiffre. Il est très difficile de débrancher cet automatisme. Si ces couleurs apparaissaient dans une langue que vous ne connaissez pas, comme par exemple le portugais, vous auriez moins de difficultés à faire cet exercice (illustration 5d).

Quand les choses tournent vraiment mal

Les petites erreurs d'interprétation commises par notre cerveau dans les exemples précédents sont plutôt anodines. Mais les choses peuvent parfois tourner beaucoup plus mal. Le cerveau et le système nerveux sont une organisation sophistiquée, mais très vulnérable. Des neurones peuvent s'atrophier et disparaître, ce qui peut provoquer une maladie dégénérative, comme les maladies d'Alzheimer ou de Parkinson. Des infections bactériennes ou virales peuvent occasionner des méningites ou des encéphalites. Un blocage du flux sanguin cérébral peut être à l'origine d'un infarctus cérébral. Des tumeurs peuvent endommager certaines structures du cerveau.... D'autres affections, aux causes organiques moins facilement décelables, provoquent des troubles de la pensée, des émotions ou du comportement. Ce sont les maladies dites mentales ou psychiques. Il est parfois malaisé de classer ces maladies; certains sont réticents à l'idée de les répertorier comme des maladies "du cerveau" tandis que d'autres sont d'avis que tous les processus mentaux trouvent leur origine dans des activités cérébrales et que par conséquent, le psychisme et le cerveau font partie du même domaine de connaissance.

Vous trouverez ci-dessous une liste des principales affections liées à des dysfonctionnements du cerveau.

Aperçu des principales affections cérébrales^{1,2}

- maux de tête et migraines
- troubles du sommeil
- vertiges
- maladie de Parkinson
- sclérose en plaques
- épilepsies
- congestions et hémorragies cérébrales
- maladie d'Alzheimer et autres démences
- encéphalites et méningites
- tumeurs
- retard mental
- troubles du comportement et de l'apprentissage
- autisme
- ADHD (hyperkinésie)
- troubles anxieux
- dépression et maniaque-dépression
- troubles de l'alimentation
- troubles de la personnalité
- schizophrénie et autres psychoses
- assuétudes et toxicomanie

Le coût global de toutes ces maladies est très élevé; les experts estiment qu'elles absorbent un tiers du coût total des soins de santé³. Attaques cérébrales, dépression et démence font partie du top cinq des principaux problèmes de santé du monde occidental. On s'attend à ce que la proportion de ces affections augmente encore à l'avenir : suite au vieillissement de notre population, le nombre d'attaques cérébrales et de démences ne fera probablement que croître.

Des pilules pour le cerveau

Face à ce grand nombre de troubles pouvant affecter le fonctionnement du cerveau, on dispose de nombreux médicaments. La plupart d'entre eux agissent sur le transfert de signaux entre cellules nerveuses: ils renforcent, affaiblissent ou modulent l'action de neuro-

transmetteurs. D'autres, moins nombreux, assurent une protection des neurones contre les agressions.

Les médicaments qui agissent sur le système nerveux central et le cerveau se répartissent en plusieurs grandes catégories⁴:

- **Les anti-douleurs** (analgésiques) sont divisés en deux grandes classes:

- ceux qui agissent à la source de la douleur, notamment en diminuant l'inflammation, qui est le phénomène le plus souvent à l'origine de la douleur: ce sont les anti-douleurs habituels. Ils sont le plus souvent aussi actifs sur la fièvre.

Le paracétamol (Perdolan® et Dafalgan®), l'acide acétylsalicylique (Aspirine®, Aspro® et Sedergine®), l'acide propionique (Apranax®, Ibuprofen® et Junifen®), les inhibiteurs de COX2 (Celebrex® et Vioxx®) etc. en sont des exemples

- ceux qui agissent au niveau du cerveau lui-même, en modifiant la perception de la sensation douloureuse. Ce sont les dérivés de la morphine.

Quelques autres substances de cette classe sont la codéine, le tramadol (Contramal®), la pentazocine (Fortal®), la piritramide (Dipidolor®), la buprenorphine (Subutex®, Temgesic®), la méthadone, ...

- **Les somnifères** (hypnotiques), **les calmants** (sédatifs) et **les médicaments qui diminuent l'anxiété** (anxiolytiques) font pour la plupart partie de la même famille, celle des benzodiazépines.

La plupart d'entre eux agissent en renforçant l'action du neurotransmetteur acide gamma-amino-butérique. Ce groupe de médicaments comprend entre autres le Diazepam®, le Lexotan®, le Lendormin®, le Lorazepam®, le Rohypnol®, le Seresta®, le Temesta®, le Valium®.

- **Les neuroleptiques** (anti-psychotiques) sont des substances qui diminuent les *délires* et les *hallucinations* chez les personnes souffrant de psychoses, comme par exemple la schizophrénie.

Les neuroleptiques classiques bloquent la sensibilité de certains récepteurs à la dopamine dans le cerveau. Les phénothiazines (Trilafon®), les thioxanthènes (Clopixol® et Flunaxol®), les butyrophénones (Haldol®), entre autres, en font partie. Les nouveaux anti-psychotiques, dits 'atypiques', ont une influence favorable tant sur les symptômes positifs que négatifs de la psychose. De plus, ils provoquent moins d'effets secondaires. Leponex®, Risperdal® et Zyprexa® en sont des exemples.

¹ Merck Manual Medisch Handboek, Bohn, Stafleu, Van Loghum, 2000.

² Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders, Quatrième édition (DSM IV), American Psychiatric Association, 1994.

³ The burden of brain diseases in Europe, Olesen, J. en Leonardi, M., European Journal of Neurology 2003, 10: 471-477

⁴ Répertoire commenté des médicaments, 2004, Centre belge d'Information Pharmacothérapeutique.



- **Les antidépresseurs** sont une classe de médicaments qui diminuent les sensations de tristesse et de découragement.

On distingue différents groupes: les antidépresseurs tricycliques classiques (Lerivon® et Trazolan®) inhibent le recaptage de noradrénaline et de sérotonine dans les synapses. La deuxième génération d'antidépresseurs, les inhibiteurs du recaptage de la sérotonine (Cipramil®, Fluoxétine®, Prozac®, Serlain®) ont un effet similaire mais ralentissent uniquement le recaptage de sérotonine. Enfin, il y a les inhibiteurs de la mono-amino-oxydase (Aurorix®). Ils freinent la dégradation de neurotransmetteurs tels que la sérotonine, la noradrénaline et la dopamine.

- **Les excitants** (psycho- ou neuro- stimulants) constituent un groupe de médicaments qui excitent le cerveau et stimulent ainsi les fonctions psychiques. Ces médicaments diminuent aussi les sensations de faim, ce qui les a fait prescrire comme traitements amaigrissants, un usage à présent défendu.

C'est à cette classe qu'appartiennent la Rilatine®, le Captagon®, le Provigil®, le Concerta®.

- **Les médicaments de la maladie de Parkinson** (antiparkinsoniens) rétablissent temporairement l'équilibre perturbé entre les neurotransmetteurs dopamine (trop peu) et acétylcholine (trop). Il y en a plusieurs classes, dont les mécanismes d'action sont différents.

Les analogues de la dopamine tels que la lévodopa (Prolopa® et Sinemet®) en sont des exemples.

- **Les médicaments de l'épilepsie** (antiépileptiques) sont aussi une classe complexe où l'on trouve plusieurs sortes de médicaments actifs sur différentes composantes des crises d'épilepsie. Ils sont aussi parfois utilisés dans certaines formes de douleurs chroniques de type névralgie.

Certains d'entre eux bloquent les canaux sodiques et exercent de ce fait une influence directe sur la conduction dans la membrane de la cellule nerveuse, d'autres agissent en renforçant l'action du neurotransmetteur inhibiteur acide gamma-amino-butérique. Les principaux antiépileptiques sont la phénytoïne (Diphantoïne® et Epanutin®), la carbamazépine (Tegretol®) et le valproate (Convulex®). On connaît moins bien le mécanisme de fonctionnement exact des nouveaux anti-épileptiques tels que le Keppra® et le Topamax®.

- **Les médicaments actuellement disponibles contre la maladie d'Alzheimer** agissent via une inhibition de la détérioration du neurotransmetteur acétylcholine.

Le donezepil (Aricept®) et la galantamine (Reminyl®) en sont des exemples.

Toutes les substances ayant un impact sur le fonctionnement du cerveau ne sont pas pour autant des médicaments. Des stimulants tels que la cocaïne, les amphétamines et l'XTC exercent également leur action en modifiant le transfert de signaux entre les cellules nerveuses. Et d'autres stimulants, consommés quotidiennement et socialement acceptés, tels que le café et le coca-cola (caféine), le tabac (nicotine) et l'alcool, agissent aussi via le même mode d'action.

Toujours un mystère

Mais il ne faudrait pas rester obnubilé par les aspects négatifs! Notre cerveau, heureusement, est bien plus qu'une source potentielle de dysfonctionnements et de maladies. Il est aussi le siège d'émotions et de sentiments positifs, de joie, d'amour et de tendresse. C'est là que se joue notre conscience, et que se détermine notre personnalité et nos comportements. Ce qui fait dire à certains scientifiques et philosophes que 'nous sommes ce que notre cerveau fait de nous'.

Pourtant, malgré les rapides progrès de la recherche, le fonctionnement du cerveau conserve encore une grande part de son mystère. On ne comprend toujours pas très bien comment une combinaison de courants électriques et de molécules chimiques peut induire des sentiments, une conscience de soi et une capacité de raisonnement.



Références générales

- **Le cerveau intime**, Marc Jeannerod, Odile Jacob, 2002
- **Brave New Brain**, Vaincre les maladies mentales à l'ère du génome, Nancy Andreasen, De Boeck 2004
- **Biologie des Passions**, Jean Didier Vincent, Odile Jacob, 2002
- **Le sentiment même de soi**, Antonio Damasio, Odile Jacob, 1999
- **Plus vaste que le Ciel**, par Gérald M. Edelman, éd. Odile Jacob, 2004
- **Ce qui nous fait penser**, par Jean-Pierre Changeux et Paul Ricoeur, éd. Odile Jacob, 1998
- **Qu'est-ce que l'homme? Sur les fondamentaux de la biologie et de la philosophie**,
Luc Ferry & Jean Didier Vincent, Odile Jacob, 2001
- **L'homme qui prenait sa femme pour un chapeau**, Oliver Sacks, éd. Points essais (première parution 1985;
avril 1988 pour la traduction française)
- **The Future of the Brain**, par Steven Rose (éd. Cape, London, in press)
- **The emotional brain**, LeDoux, J. éd. Simon&Schuster, 1996
- **The human brain**, Greenfield, S., Science Masters, 2001.
- **Neuroethics**, Mapping the field, The Dana Foundation, 2002
- **Brain Policy. How the new neurosciences will change our lives and our politics**,
by Robert Blank, Georgetown University Press, 1999.
- **Beelden in ons brein**, Posner, M.I. en Raichle, M.E. , Natuur en Techniek, 1995.
- **Hersenscans, stemmingchips en bliksembezoeken in De komende vijftig jaar**,
Etcoff, N., Spectrum, Brockman J ed., 2002
- **Het brein**, Magiels, G., Epo, 1999.
- **Psychologie voor dummies**, Cash, A., Addison Wesley, 2004.
- **Geestesziekten en moleculen**, Barondes, S.H., Natuur en Techniek, 1996.
- **Phantoms in the brain**, Blakeslee S en Ramachandran, V.S., Fourth Estate, 1998.
- **Kinderen met problemen**, Pol Ghesquière en Bea Maes, Garant, 1995.
- **Een ander ik. Technologisch ingrijpen in de persoonlijkheid**, Rathenau Instituut, 2004
- **Beyond therapy**, Biotechnology and the pursuit of happiness, A report of the President's Council on Bioethics, 2003

- Les multiples activités de **Cécile Bertrand** (cecile.bertrand@skynet.be) font dire qu'elle a huit bras: un pour le burin, un pour le marteau, un pour le pinceau et un autre pour la palette, un pour le pastel, un pour la plume, un pour le crayon et un pour la gomme quand même...
Artiste-peintre, illustratrice, cartooniste (Vif-l'Express, Imagine, Axelle), elle est aussi sculpteur et photographe. Son sac est truffé de livres pour enfants. Elle a été éditée au Québec, en France, aux Etats-Unis, au Portugal, au Brésil, en Espagne, au Danemark... et a participé à de nombreuses expositions. (texte d'Etienne Bours)

Karin Rondia et Peter Raeymaekers, qui allient à la fois l'expertise scientifique et une solide expérience dans la communication, ont rejoint l'équipe du projet "Mes Neurones et moi" de la Fondation Roi Baudouin.

- Médecin de formation, **Karin Rondia** (karin.rondia@skynet.be) est journaliste scientifique depuis plus de quinze ans; elle a travaillé pour la presse écrite et pour la télévision, où elle a notamment créé l'émission "Pulsations" (RTBF). Elle s'intéresse tout particulièrement aux questions de santé mentale, d'éthique et de société.
- **Peter Raeymaekers** (peter.raeymaekers@pandora.be), dans une vie antérieure, a passé plus de quinze ans comme chercheur dans un laboratoire de biologie moléculaire, où il a obtenu un doctorat. Il y a cinq ans, il a préféré réorienter sa carrière vers l'écriture scientifique pour des publics variés, et il est devenu rédacteur freelance pour le Journal du Médecin, Natuurwetenschap en techniek, et l-mag. On lui doit également des publications comme "Genen en gezondheid" (les Gènes et la Santé) édité par le VIB-Natuur en Techniek, et "Zit het in mijn genen?" (Lire dans mes gènes, De questions en question) édité par la Fondation Roi Baudouin. Dans le cadre du programme Gouvernance de la Fondation Roi Baudouin, il s'est impliqué ces deux dernières années dans l'organisation de projets participatifs sur des thèmes liés aux progrès scientifiques et aux questions de société que ces progrès suscitent.

