

SPORT & VIE

N°183 Novembre-Décembre 2020
Bimestriel

www.sport-et-vie.com

Science

D'où vient notre envie
de faire du sport?

Société

Une brève histoire
du racisme

Equilibre

Attention chute
de vieux

Débat

La chance
existe-t-elle?

Yoga

Un livre qui met
la tête à l'envers

Le **STRETCHING**
Enfin la vérité!

FRANCE METRO : 6,90 € - BELGIUM : 7,90 € -
UK : 7,90 € - ESP/ITALY/PORTUGAL : 7,90 € -
CAN : 11,99 \$ CAD - JAPAN : 11,90 ¥ -
CN : 9,90 ¥

L 12403 - 183 - F. 6,90 € - RD





Par ici, les enfers

«*La vieillesse est un naufrage*», disait le Général De Gaulle à propos du Maréchal Pétain. C'est aussi vrai pour d'autres que lui. En fin de vie, la personne décline à la fois sur les plans physique et cérébral. Dans quel ordre? Cette question fait actuellement l'objet d'expériences passionnantes.

Avant les années 1990, on pensait que le cerveau d'une personne cessait de produire de nouvelles cellules dès qu'il avait atteint son état de maturité. A l'âge adulte, le nombre de neurones était donc voué à stagner puis à diminuer progressivement. Pour donner un ordre de grandeur, on évaluait la perte à environ 50.000 cellules par jour sur un total de 100 milliards. Un petit jeu consistait

alors à se frapper le front du plat de la main en lançant gaiement «*encore 10.000 neurones de foutus!*». Etant jeune, on n'avait pas trop de raisons de s'inquiéter de cette diminution. Ce n'est que dans le dernier quart de la vie qu'elle peut éventuellement porter préjudice et s'accompagner d'une lente diminution de nos capacités cognitives. On devient

plus anxieux, plus confus, plus oublieux. Voilà ce que l'on enseignait dans les écoles de médecine jusqu'il y a une trentaine d'années: la théorie dite de la «*fixité neuronale*». Rétrospectivement, on s'étonne un peu de voir qu'elle ne reposait que sur des bases dogmatiques. Tout vient, semble-t-il, des premières images du cerveau obtenues dans les années



Au temps
des fixistes



Tu vois ce que
je pense?



Primo Levi, une mémoire de cire

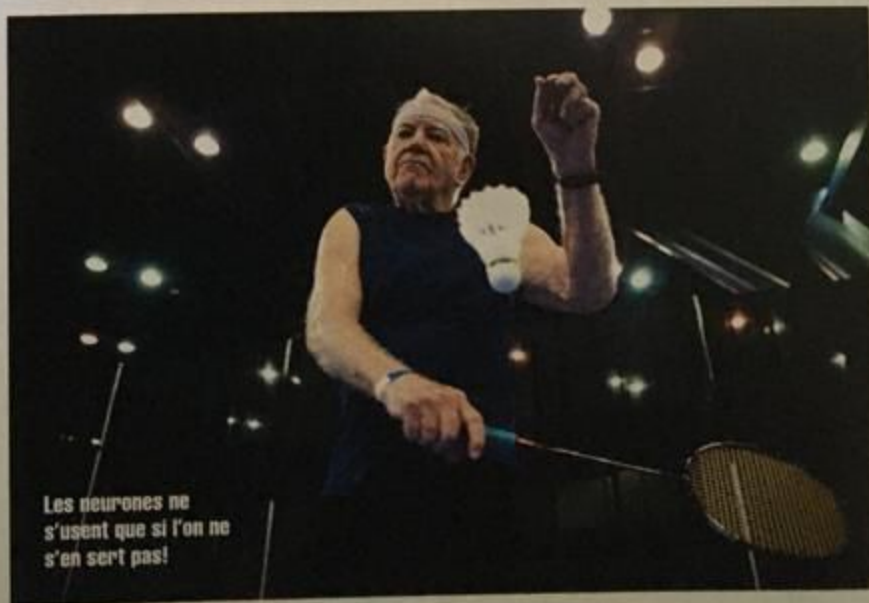
20 grâce aux progrès alors réalisés en microscopie. Tout à coup, on pouvait voir les neurones et on en découvrait un enchevêtrement si dense et si complexe qu'on s'est logiquement dit qu'en cas de défaillance, il devait être impossible de remplacer un élément par un autre. Les chercheurs de l'époque ont réagi un peu comme nous le faisons aujourd'hui face aux outils de l'informatique. En cas de panne, on change tout simplement l'appareil, sans même envisager une réparation. L'idée de fixité neuronale est sans doute née d'une réflexion de ce type. D'autres influences ont également joué comme, par exemple, l'essor de la théorie psychanalytique et les écrits d'auteurs comme Françoise Dolto ou Jean Piaget qui popularisèrent la notion de «fenêtres d'apprentissage». Par ce concept, ils voulaient démontrer qu'au cours d'une existence, on passe par des moments-clés pour faire l'acquisition de différentes aptitudes (parler, lire, nager, etc.). Si par malheur, on laissait filer ces moments propices, de tels apprentissages deviendraient beaucoup plus difficiles voire impossibles à mettre en place. Et pour cause! Les neurones non sollicités auraient irrémédiablement disparu! Cette idée se mariait bien avec la théorie de la fixité neuronale. Elle a aussi profondément imprégné nos esprits. Aujourd'hui encore, beaucoup de gens sont persuadés que les facultés de mémorisation se grippent avec les années. Or c'est faux. On peut parfaitement réussir de nouveaux apprentissages à tous les âges de la vie. Cela implique seulement d'utiliser les bonnes armes. Car on n'apprend pas de la même manière à 12 ou à 45 ans. L'écrivain italien Primo Levi fut peut-être celui qui comprit le mieux cette forme de basculement. Après avoir connu la Shoah qu'il raconte avec une émouvante minutie dans des livres comme *Si c'est un homme* ou *La Trêve*, il a travaillé comme chimiste et inventeur de génie avant de reprendre des études alors qu'il

avait dépassé l'âge déjà respectable de 65 ans. Il parlait alors de sa mémoire comme «d'une cire qui se fait de plus en plus dure à graver». En d'autres termes, oui, c'est difficile d'emmagasiner de nouvelles connaissances à mesure qu'on s'éloigne de l'enfance. En revanche, c'est payant. Car ce qui est gravé dans la cire dure des individus matures le reste plus longtemps que dans la cire molle des jeunes cerveaux.

Les neurones ne naissent pas dans les choux

La théorie de la fixité neuronale a été mise à mal dès les années 50 avec des expériences qui suggéraient déjà que le cerveau était le siège de divisions cellulaires, exactement comme la peau, les muscles ou les os. Mais les mandarins de l'époque ont statué que ces divisions concernaient seulement les cellules gliales (les enveloppes des neurones) et pas les neurones eux-mêmes. Cela leur permettait de poursuivre leur enseignement sans trop se remettre en question. Finalement, ce n'est qu'au début des années 90 qu'on dut se rendre à l'évidence. Oui, de nouveaux neurones se formaient aussi dans les cerveaux adultes. L'organe conservait donc un minimum de «neuroplasticité» (encore un terme à retenir) tout au long de son existence. Très vite, on s'est intéressé aux conditions dans lesquelles survenait cette neurogenèse (formation de nouveaux neurones) et on a compris l'importance du contexte. Pour que la machine à neurones s'enclenche, il faut

qu'on la sollicite. C'est pourquoi les chercheurs se sont tellement intéressés à faire varier les conditions de vie des animaux de laboratoire sur lesquels ils étudiaient ce phénomène. Une de ces études, menée chez des souris, a montré par exemple que le fait de courir longtemps dans une petite roue suffisait à faire naître de nouveaux neurones dans l'hippocampe, une structure cérébrale à la base du cerveau impliquée notamment dans les processus de mémorisation. Puis des expériences sur des singes aboutirent à des résultats similaires. On pouvait favoriser la création de nouveaux neurones ou la stopper net, selon qu'on sollicitait l'intelligence motrice par le biais de toutes sortes d'activités, ou que l'on condamnait au contraire les animaux à une stricte immobilité (1). Cette capacité des neurones à se remodeler en fonction des besoins existe aussi chez les humains. L'activité physique régulière procure des effets bénéfiques sur notre cerveau et elle pourrait même contribuer à réduire le risque de survenue de la maladie d'Alzheimer ou d'autres pathologies neurodégénératives (2). Comme c'est souvent le cas après une découverte révolutionnaire, de nouvelles recherches ont emboîté le pas aux précédentes. On s'est mis en quête des paramètres déterminants de la filière en s'intéressant plus particulièrement au rôle d'une petite protéine dont la concentration augmente quand on fait du sport et qui agit dans le tronc cérébral comme un véritable engrais: la BDNF (*brain derived neurotrophic factor*). Dans l'étude initiale sur les souris, on



Les neurones ne s'usent que si l'on ne s'en sert pas!

avait déjà observé que la formation de nouveaux neurones dans l'hippocampe était étroitement liée à la production de ce facteur neurotrophique BDNF. Selon toute vraisemblance, cela se passe de la même manière chez les humains. C'est seulement un peu plus difficile à mettre en évidence par une expérience scientifique. On risquerait en effet de manquer de volontaires pour un protocole qui consisterait à courir sur place pendant des heures avant de se faire trépaner. Pointilleux comme ils sont, les conseils éthiques pourraient aussi trouver à redire. Bref, on doit procéder par des moyens détournés pour observer ce phénomène et c'est exactement ce qu'a fait David Raichlen (Université de Caroline du Sud) qui, à partir d'IRM cérébrales, a démontré sur plus de 7000 personnes âgées de 40 à 69 ans que celles qui avaient les hippocampes les plus volumineux étaient aussi celles qui étaient les plus sportives (3). Ce résultat suggère qu'il existe effectivement un effet bénéfique propre à l'activité physique sur le développement de cette structure cérébrale essentielle pour la



mémoire et la navigation spatiale. Sa conclusion rappelle d'ailleurs celle d'une étude plus ancienne qui s'intéressait aux chauffeurs de taxis londoniens. En 2011, Eleanor Maguire (Université de Londres) avait démontré que les *cab drivers* possédaient une très grande quantité de ces fameuses cellules grises si chères à Hercule Poirot dans la partie postérieure de leur hippocampe, une région que l'on sait très impliquée dans toutes les situations qui font appel au sens de l'orientation (4). Encore plus extraordinaire! Les chauffeurs qui avaient des années de métier derrière eux possédaient des hippocampes plus gros que leurs collègues moins expérimentés.



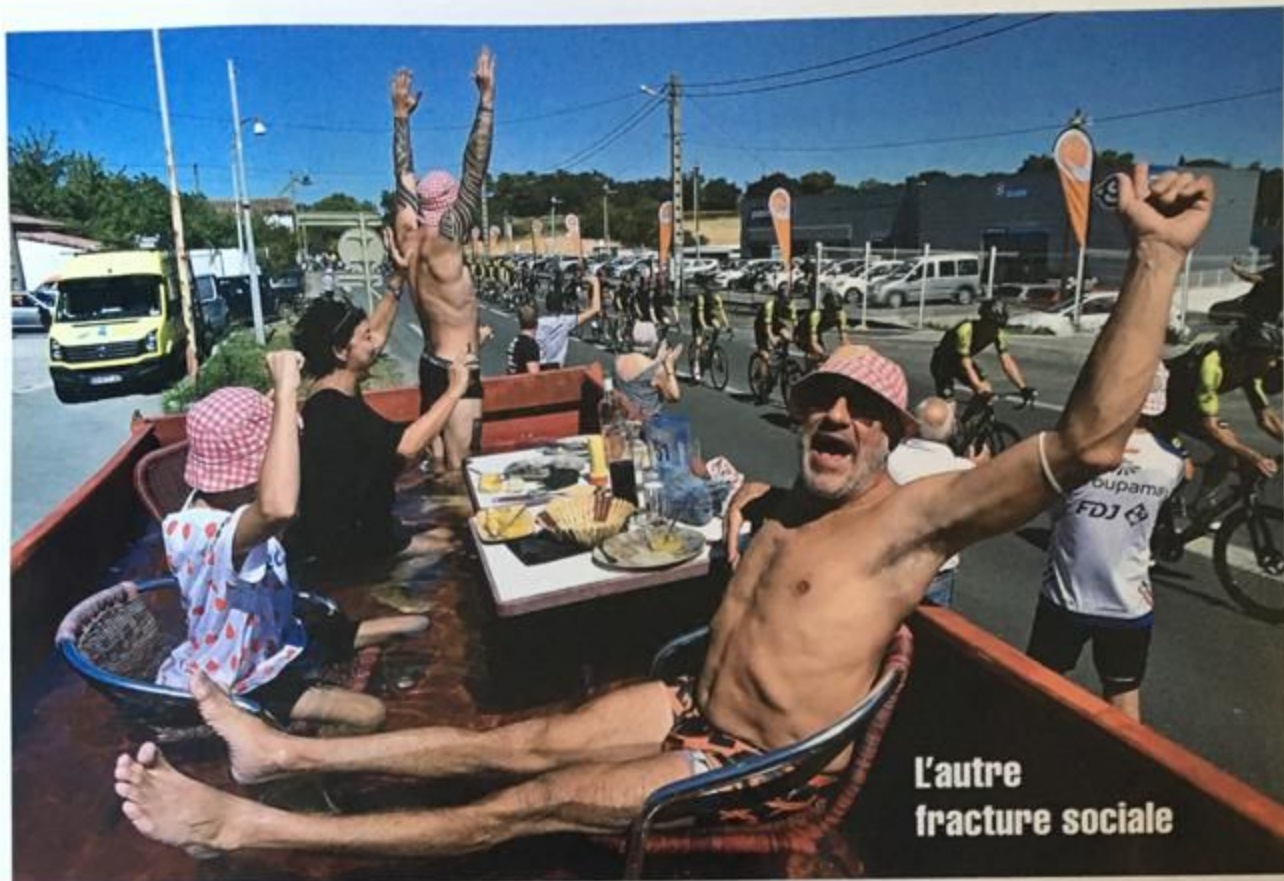
Le cerveau se remplit aussi à l'heure de la récré

En résumé, on peut donc écrire que le cerveau s'adapte aux tâches qui lui sont confiées, exactement comme le font la plupart des autres organes. C'est flagrant pour l'hippocampe. Mais d'autres aires cérébrales tirent parti d'une activité physique régulière, notamment le cortex préfrontal, c'est-à-dire la partie de l'encéphale qui est située juste derrière nos yeux. Son rôle est essentiel dans un tas de fonctions cognitives comme parler, raisonner, réaliser plusieurs tâches à la fois ou encore inhiber nos pulsions. On attribue en effet au cortex préfrontal d'être le siège du self-control. Grâce à lui, nous pouvons résister aux tentations et réorienter nos comportements en tenant compte de l'intérêt des autres et pas seulement du nôtre. Par exemple, c'est la maturation de cette région du cerveau qui va permettre aux enfants de réussir le test cruel du marshmallow (lire encadré). Plus tard dans la vie, ce cortex nous permettra aussi bien de nous tenir en société que de nous comporter comme des barbares en cas de blessure (lire encadré). Bref, l'activité physique chez les humains s'accompagne de changements corticaux bénéfiques, parmi lesquels la naissance de nouveaux neurones et l'augmentation du nombre de connexions entre les neurones existants. Cette neuroplasticité est vraisemblablement due à l'augmentation induite par le mouvement de la production du facteur neurotrophique. Cela dit, toutes les activités physiques

ne se valent pas. Pour les scientifiques, les plus bénéfiques sont celles qui mettent en jeu les fonctions cognitives de planification, d'analyse et d'adaptation en temps réel aux conditions changeantes de l'environnement. Celles-là sont beaucoup plus précieuses pour le cerveau que des activités physiques qui demandent moins d'efforts cognitifs, comme courir sur un tapis de course ou rouler sur un vélo fixe. La prochaine fois que vous verrez des enfants jouer à chat perché ou à la marelle, dites-vous bien qu'ils ne perdent pas leur temps: ils sont en train d'éduquer leur cortex pour faire d'eux-mêmes des individus épanouis et respectueux des autres.

Pourquoi tant de peine?

Une question demeure. Comment se fait-il que le sport, ou plus généralement l'activité physique, soit si favorable à la santé et qu'on rechigne autant à en faire? Cela dépend des gens, évidemment. Mais on estime que, dans les pays riches, une bonne moitié de la population s'organise de façon à ne jamais en faire. Longtemps, cette question a été occultée par les chercheurs. Or c'est vraiment la clé si l'on veut lutter efficacement contre les dangers associés à une trop grande sédentarité (5). Récemment, nous avons donc émis l'hypothèse que, pour se mettre au sport, il fallait combattre une propension innée à la paresse et que cet effort de volonté impliquait de disposer d'un cortex préfrontal en bon état de marche. En d'autres termes, le sport favorise le développement de cette partie spécifique du cerveau. Mais



L'autre fracture sociale

l'inverse est également vrai! Il faut un cortex préfrontal puissant, c'est-à-dire densément connecté, pour se mettre à en faire (6). C'est ce que nous voulions prouver! Dans une première étude, nous avons tenté de mesurer la force d'attraction qu'exerce la sédentarité. Pour cela, nous avons demandé à des

adultes de réaliser la tâche dite du *mannequin*. Celle-ci consiste à déplacer un avatar sur un écran grâce à deux touches du clavier. Dans l'une des conditions de l'expérience, le participant doit approcher l'avatar le plus rapidement possible d'images représentant une activité physique comme la marche, la

natation ou encore le cyclisme, tout en l'éloignant d'images représentant une activité sédentaire comme regarder la télévision, se reposer dans un hamac ou jouer à un jeu vidéo. Dans l'autre condition, c'est l'inverse. Le participant doit approcher l'avatar des images d'activité sédentaire et l'éloigner des images

COMMENT RÉSISTER À UN MARSHMALLOW?

Le test du marshmallow (guimauve en français) a été inventé au début des années 60 par Walter Mischel, un psychologue américain d'origine autrichienne. Ce test repose sur la forte influence qu'exerce la friandise sur le comportement des enfants. Le protocole est assez simple. On laisse un enfant seul dans une pièce avec un marshmallow sur une assiette posée devant lui. On lui explique qu'il a tout à fait le droit de le manger tout de suite mais que, s'il attend dix minutes sans y toucher, il en recevra un deuxième. Dilemme! En règle générale, les enfants de moins de cinq ans ne résistent pas à l'envie d'une dégustation immédiate. Leur cortex préfrontal n'est pas suffisamment solide pour faire face à la tentation. Aussitôt seuls, ils enfourment leur marshmallow sans autre calcul. Avec l'âge, les enfants sont de plus en plus nombreux à résister et développent pour cela des stratégies ingénieuses: dormir (ou faire semblant), chanter, ne pas regarder le marshmallow. Tous les moyens sont bons



pour s'autocontrôler. Certains y arrivent très bien. D'autres échouent. Selon des études contestées, la réaction au test du marshmallow augurerait assez précisément de la réussite future de l'enfant sur les plans professionnel et familial. Aux États-Unis, on commercialise même des t-shirts pour adultes où il est inscrit «J'ai réussi le test du marshmallow!».

LA FAMEUSE HISTOIRE DE PHINEAS GAGE

Si vous êtes fan des séries de morts-vivants, c'est votre paragraphe. Préparez le pop-corn! En revanche, si le sanguinolent vous révolte, mieux vaut zapper les lignes qui suivent. Même si ce serait dommage, dans la mesure où l'histoire qu'on y raconte a été déterminante pour comprendre le rôle joué par le cortex préfrontal dans le contrôle du comportement. Les faits se déroulent le 13 septembre 1848. Phineas Gage, alors âgé de 25 ans, est un ouvrier qui travaille à la construction d'une ligne de chemin de fer reliant les villes de Rutland et Burlington dans l'Etat du Vermont (nord-est des Etats-Unis). Sa fonction? Faire sauter les gros blocs de pierre qui obstruent le passage. Ce jour-là, quelque chose a dû le distraire et après avoir inséré la poudre explosive dans un trou foré à même la roche à pulvériser, il n'attend pas qu'on recouvre le mélange d'une couche de sable avant de le tasser avec sa barre de fer de six kilos et d'un mètre de long. Une étincelle jaillit et la déflagration qui s'ensuit propulse la barre de fer à trente mètres de là. Avant cela, elle est passée à travers le crâne du pauvre Phineas, entrant sous sa pommette et ressortant par le sommet de son crâne, détruisant au passage la partie du cerveau appelée cortex préfrontal. Après une telle blessure, la mort semble certaine. Mais un phénomène proprement incroyable se produit et après cinq minutes d'inconscience et de convulsions, le jeune homme se relève comme si de rien n'était, parlant même de se remettre au travail. Son attitude aurait presque pu passer pour normale, n'eût été les plaies béantes laissées par le passage de la barre de fer. Les autres ouvriers le convainquent alors de se recoucher et on l'évacue par charrette à bœufs vers un hôtel de Cavendish, le village le plus proche. Arrivé sur place, il est pris en main par le docteur John Martyn Harlow qui s'étonne de le voir tenir une conversation alors même que des bouts de cerveau s'échappent de sa boîte crânienne. Tant bien que mal, Harlow replace aux bons endroits les fragments de crâne pour refermer la plaie. Avec un certain succès, semble-t-il, puisqu'après trois semaines très difficiles de fièvre et de délire, Gage se rétablit et reprend une vie normale trois mois plus tard. Normale, vous êtes sûr? Ici, les versions diffèrent. Selon certaines sources, l'accident aurait laissé à Phineas Gage de lourdes séquelles, dont une paralysie partielle du visage et la perte de l'œil gauche sont les plus évidentes. Mais il aurait aussi entraîné un spectaculaire changement de caractère chez ce travailleur jusqu'alors réputé pour son sérieux, sa compétence et son enthousiasme, mais que le docteur Harlow décrit comme un individu primaire. «L'équilibre entre ses facultés intellectuelles et ses instincts d'animaux semble avoir été détruit», écrit-il. «Il est colé-

rique et irrévérencieux, se permettant par moments l'usage des plus grossières injures, manifestant peu de déférence à l'égard de ses camarades, ne supportant aucune contrainte ni aucun conseil entrant en conflit avec ses désirs. Il est parfois dangereusement obstiné, quoique capricieux et versatile. Immature dans ses capacités intel-

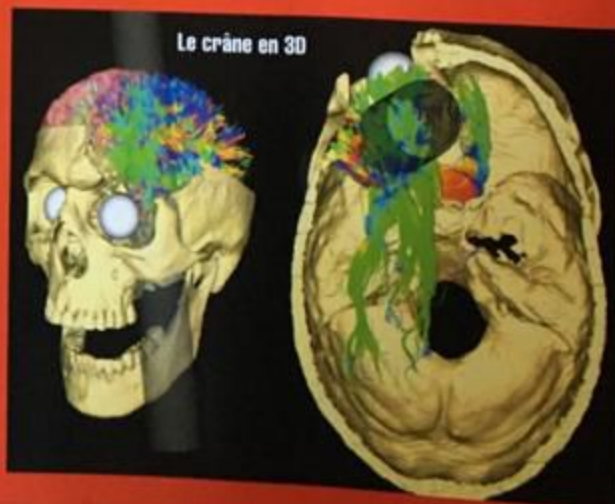
lectuelles et ses manifestations comportementales, il a les passions animales d'un homme brutal.» Cette description prendra plus tard le nom de «syndrome frontal» pour désigner des personnes dépourvues de self-control, c'est-à-dire incapables d'accepter les contraintes qui s'opposent à leurs pulsions (*). L'hypothèse la plus en vogue serait que le cortex préfrontal de Gage ait été endommagé par le passage de la barre à mine. Cela dit, on n'est pas sûr du degré de véracité de cette explication, surtout après la minutieuse enquête biographique menée par l'historien Malcolm B. McMillan (Université de Melbourne). Le problème vient notamment du fait que tous ceux qui témoignent du changement de caractère du brave Phineas ne l'ont pas connu avant son accident. Ils le décrivent donc comme un être instable et grossier qui s'exhibe dans les cirques avec la barre à mine qui lui a traversé le crâne. C'est exact. Mais on oublie de préciser que ces tournées de ville en ville sont à l'initiative de compagnies prestigieuses dont le cirque Barnum, ce qui implique d'être capable d'un minimum de rigueur et de sens de la hiérarchie. Quelques années plus tard, on retrouvera Gage en tant que conducteur de diligence au Chili. Un métier difficile pour lequel il aura forcément appris l'espagnol. Tout cela cadre mal avec le portrait très défavorable tiré de lui dans les ouvrages scientifiques. Selon les récits, on constate même l'ajout de différents détails inventés de toutes pièces pour renforcer la thèse d'un syndrome frontal. D'époux modèle, il serait devenu un mari violent, or Phineas Gage est resté célibataire toute sa vie. Aujourd'hui encore, son histoire conserve bien des mystères et les spécialistes continuent de s'interroger sur la nature exacte de ses blessures. Ce fut le cas du célèbre



Phineas Gage et sa mauvaise barre à mine

couple de neuroscientifiques américains Hanna et Antonio Damasio, qui au milieu des années 90 modélisèrent sa blessure cérébrale en 3D. Pour cela, ils avaient travaillé sur deux pièces conservées au musée de l'école de médecine de Harvard: la barre à mine et le crâne troué.

(*) Le syndrome frontal est souvent observé chez des patients ayant subi un accident vasculaire cérébral affectant cette zone du cerveau.





d'activité physique. Pendant qu'ils réalisaient cette tâche, 64 électrodes posées sur le crâne nous permettaient d'enregistrer les signaux électriques produits par leur cerveau. Comme attendu, l'électro-encéphalogramme montrait que le cerveau avait plus de difficulté à s'éloigner des images de sédentarité que des images d'activité physique. Pour déclencher un comportement d'activité physique, nous devons d'abord faire taire nos pulsions sédentaires. Et quel est notre meilleur allié pour cela? A ce stade de la démonstration, vous ne serez sûrement pas surpris d'apprendre

qu'il s'agit évidemment du cortex pré-frontal. Ce fameux centre de self-control ne se contente donc pas de réfréner nos pulsions bestiales. Il sert aussi à lever une forme automatique d'inhibition qui s'active dès qu'il s'agit de faire du sport. Pour confirmer cette hypothèse, nous avons mené une étude incluant plus de 100.000 personnes âgées de 50 à 90 ans. Les résultats d'une première analyse ont d'abord montré que les capacités cognitives sont fortement corrélées au niveau d'activité physique. Plus les capacités cognitives sont importantes, plus le niveau d'activité physique est élevé.



C'était déjà le cas dans la tranche la plus jeune de l'échantillon. Et plus encore dans la tranche la plus âgée (7). Dans une autre étude portant sur plus de 20.000 participants, nous avons montré que ces capacités cognitives permettaient de limiter l'impact néfaste d'un environnement favorisant l'inactivité physique, comme un quartier non sécurisé ou n'offrant pas de commerces à distance raisonnable où l'on puisse se rendre en marchant (8). Ce second résultat confirme le rôle-clé de notre cerveau mais montre également que les politiques d'urbanisme peuvent lui faciliter la tâche. En résumé, nos récentes découvertes, ainsi que celles d'autres équipes de recherche, suggèrent que certaines personnes ont un cerveau plus apte à résister à la force d'attraction sédentaire comme nos muscles et notre squelette permettent de résister à la force d'attraction terrestre.

MINIMISER OU MOURIR

L'expression «la loi du moindre effort» est souvent utilisée dans un sens péjoratif. Elle stigmatise la paresse, l'aboulie, la flemme, la glande, l'indolence, la fainéantise... c'est d'ailleurs étonnant le nombre de synonymes qui existent en langue française pour qualifier ce manque d'investissement. Aucun n'est très flatteur. Cela en dit long sur notre rapport à l'inaction. On pourrait pourtant se montrer moins sévère. Après tout, cette «loi du moindre effort» est inscrite dans nos gènes et, par le passé, elle nous a sûrement aidés à survivre à bien des cataclysmes, par exemple des famines. Si l'espèce a perduré, c'est précisément grâce à l'économie de moyens pratiquée par nos lointains ancêtres (1). Pour eux, l'alternative était simple: c'était minimiser ou mourir. Ils ont fait leur choix et on peut parler que, si on leur avait proposé des escalators pour rejoindre le haut de la falaise, ou de se déplacer en 4x4 pour traquer une proie plutôt que lui courir derrière, ils auraient accepté avec joie! Quelques millénaires plus tard, nous sommes les héritiers de leur sobriété, sauf que le monde a changé et que la survie n'est plus liée comme autrefois à cette tempérance énergétique. Au contraire! La vie moderne ne nous donne plus beaucoup d'occasions de nous dépenser physiquement et on estime qu'un tiers de la population mondiale souffre d'un stockage excessif de graisse, ce qui est très préjudiciable à la santé (2). Lorsqu'on hésite à enfilier ses chaus-



sures pour courir sous la pluie, on doit savoir qu'on est en proie à une lutte entre deux formes de fidélité: celle de l'ancien monde qui dit «reste ici» et celle du monde moderne qui dit «bouge-toi».

REFERENCES

- (1) «Enquête aux sources de la paresse», dans *Sport et Vie* n°174, mai 2019, p. 14
- (2) *The pandemic of physical inactivity: global action for public health*, dans *Lancet*, juillet 2012



**Attention
cerceaux
vicieux**

Le théorème de Ionesco

Nous en arrivons à un stade crucial de la lecture qui implique, pour chacun, de mettre tous ses neurones en état d'alerte: ceux de l'hippocampe, ceux du cortex préfrontal et tous les autres. Jusqu'à présent, on a dit trois choses. 1/ Le sport favorise la création de nouveaux neurones dans certaines parties du cerveau. 2/ Cette neurogenèse permet de retarder l'apparition ou l'aggravation des maladies de dégénérescence nerveuse comme Alzheimer. 3/ Le renforcement du cortex préfrontal permettrait de mieux combattre la propension à la paresse. On a donc décrit ce cercle vertueux que connaissent bien les sportifs assidus. Pour eux, l'effort de volonté qui les pousse à sortir s'entraîner quelles que soient les conditions météorologiques n'a rien d'insurmontable. Mais attention à ne pas inverser le sens de rotation. «Prenez un cercle, caressez-le. Il deviendra vicieux», mettait en garde l'écrivain français d'origine roumaine Eugène Ionesco. Il ne s'attendait sans doute pas à ce qu'on le cite un jour dans un article de neurologie, mais sa réplique tirée de la pièce burlesque *La Cantatrice chauve* pointe

le problème avec une parfaite acuité. Le cercle vertueux décrit plus haut peut s'arrêter et même tourner dans l'autre sens si l'on n'y prend pas garde. On fait moins de sport, ce qui occasionne à la longue une réduction de l'activité neuronale dans les zones corticales liées à l'activité physique qui, à leur tour, nous amènent à faire moins de sport. C'est souvent ce qui se passe en vieillissant: le déclin cognitif entraîne le déclin de

l'activité physique et le déclin de l'activité physique entraîne le déclin cognitif. Le cercle vertueux est devenu vicieux. Mais qu'est-ce qui déraille en premier? On se trouve là face à un problème très semblable à celui de l'œuf et de la poule. Quand deux paramètres déclinent à l'unisson, il est toujours difficile d'établir une relation de cause à effet. Serait-ce le manque d'activité physique qui mène à l'involution du cerveau ou l'involution du cerveau qui conduit au manque d'activité physique? Pour trancher formellement entre ces deux possibilités, nous avons mené d'autres analyses sur la base de données regroupant plus de 100.000 personnes âgées de 50 à 90 ans, dont les capacités cognitives et le niveau d'activité physique avaient été mesurés tous les deux ans pendant douze ans. Cette répétition des mesures est primordiale car elle permet de capturer l'évolution des données au cours du temps. Les tests de capacité cognitive consistaient à nommer le plus d'animaux possible en soixante secondes et à mémoriser dix mots pour les réciter quelques instants plus tard, ce qui permet de détecter les troubles cognitifs précoces. L'activité physique était mesurée en demandant



au participant de noter la fréquence de pratique d'une activité donnée (marcher, courir, nager) sur une échelle allant de 1 («jamais») à 4 («plus d'une fois par semaine»). Nous avons ensuite analysé ces données à l'aide de trois modèles statistiques. Le premier modèle testait si le déclin d'activité physique prédisait l'évolution des aptitudes cognitives au cours du temps. Le deuxième testait l'inverse. Le dernier évaluait de manière bidirectionnelle ces deux possibilités. Grâce à un indice statistique, nous avons constaté que le deuxième modèle, celui où le déclin cognitif prédisait l'évolution de l'activité physique des participants au cours des années, était celui qui s'ajustait le plus précisément aux données. Les participants présentant de plus faibles ressources cognitives à un moment donné de l'étude couraient plus de risques d'être moins physiquement actifs dans les années suivantes et cet effet s'amplifiait à mesure qu'on prenait de l'âge. Il s'agit d'une découverte précieuse. Cela signifie qu'avant d'être physique, le déclin s'enclenche d'abord sur le plan cognitif et la prise de conscience de ce phénomène permet sans doute de

mieux le combattre voire d'inverser le processus, le défi consistant à identifier à temps présent les liens de causalité, et à développer des stratégies pour rétablir l'autorité du cortex sur les pulsions plus profondes du cerveau où se trouverait notre tendance à la sédentarité. En conclusion, le déclin des capacités physiques et cognitives est inéluctable avec le temps et il s'accélère même souvent après 50 ans. Toutefois, les nouvelles découvertes montrent que celui-ci n'a rien de fatal et qu'en agissant précocement, on peut entretenir longtemps le cercle vertueux par lequel le sport bénéficie au cerveau et vice versa. À l'inverse, il faudra se souvenir d'Eugène Ionesco et de sa théorie sur les cercles. Pour éviter l'enclenchement du cycle inverse, *La Cantatrice chauve* pourrait bien devenir la clé d'un vieillissement en pleine santé. Qui l'eût cru?

Boris Cheval, chercheur en neuropsychologie de la santé à l'Université de Genève (Suisse)

Matthieu Boisgontier, chercheur en neurosciences et professeur à la faculté des sciences de la santé à l'Université d'Ottawa (Canada)

Notes

(1) *Distal forelimb representations in primary motor cortex are redistributed after forelimb restriction: a longitudinal study in adult squirrel monkeys*, dans *Journal of Neurophysiology*, mars 2013

(2) *"Why your brain needs exercise"*, par David Raichlin et Gene Alexander, paru dans *Scientific American*, janvier 2020

(3) *Differential associations of engagement in physical activity and estimated cardiorespiratory fitness with brain volume in middle-aged to older adults*, dans *Brain Imaging and Behavior*, juin 2019

(4) *Acquiring "the Knowledge" of London's Layout Drives Structural Brain Changes*, dans *Current Biology*, décembre 2011

(5) *Le syndrome du paresseux. Petit précis pour combattre notre inactivité physique*, par Boris Cheval et Matthieu Boisgontier, Ed. Dunod, 2020

(6) *Avoiding sedentary behaviors requires more cortical resources than avoiding physical activity: an EEG study*, dans *Neuropsychologia*, octobre 2018

(7) *Relationship between decline in cognitive resources and physical activity*, dans *Health Psychology*, 2020

(8) *Cognitive resources moderate the adverse impact of poor perceived neighborhood conditions on self-reported physical activity of older adults*, dans *Preventive Medicine*, septembre 2019

LES LIAISONS DANGEREUSES

Dans les grandes enquêtes d'épidémiologie, il n'est pas rare qu'on dégage des corrélations dites «*significatives*» ou «*fortement significatives*», ce qui donne à chaque fois l'envie d'en conclure à l'existence d'une relation de cause à effet. Or cette façon de faire est dangereuse. Sur la page «*spurious correlations*» de son site internet, l'auteur Tyler Vigen (*), s'est amusé à recouper des valeurs qui évoluent à l'unisson et n'ont pourtant rien à voir. Un exemple? Entre 2009 et 2019, on a observé une très forte corrélation entre le nombre de noyés en piscines privées et les apparitions de Nicolas Cage au cinéma. Ces deux variables n'ont évidemment aucune cause commune, disions-nous. On suppose que cette décennie correspond à une période faste pour l'acteur et pour les fabricants de piscines. Sans chercher plus loin. Sauf à statuer des choses idiotes comme par exemple qu'on se noie pour échapper à l'emprise de Nicolas Cage au cinéma, ou qu'on cherche au contraire à se consoler du décès par noyade de ses proches en regardant ses films. Mais ce sont des explications débilles auxquelles personne ne songera à souscrire. Pourtant, il s'agit d'une erreur classique que l'on commet lorsqu'on s'intéresse à l'évolution conjointe de deux variables proches. Un exemple? Dans les grandes enquêtes sur les mœurs de nos contemporains, on constate souvent que la pratique du sport et la santé vont de pair. Cela permet trois types d'interprétation: 1/ Il s'agit d'une coïncidence comme avec Nicolas Cage et les noyés. 2/ Le sport favorise la santé. 3/ La santé favorise le sport. Sans doute ces nuances vous paraîtront-elles assez formelles. En réalité, elles



Nicolas Cage n'est pas une bonne raison de se noyer.

constituent autant de pierres sur lesquels achoppent très régulièrement les épidémiologistes. Spontanément, on a tendance à interpréter ces évolutions connexes comme une nouvelle preuve des bienfaits du sport sur la santé. Mais attention à ne pas se leurrer et négliger les autres pistes. Certes, le sport peut favoriser la santé. Mais cela marche aussi dans l'autre sens. Après tout, une bonne santé constitue une situation *sine qua non* pour faire du sport, non?

Enfin, ces deux paramètres peuvent aussi n'avoir rien à voir l'un avec l'autre ou découler tous les deux d'un autre paramètre: l'appartenance à une couche sociale privilégiée, par exemple. Bref, il faut toujours faire attention à ne pas emprunter d'abusifs raccourcis.

(*) Voir aussi son ouvrage *Spurious Correlations*, paru (en anglais) chez Hachette en 2015.

