

SANTÉ Recherche



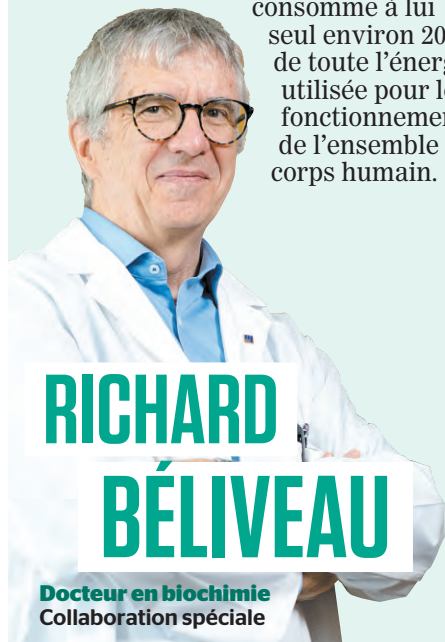
PHOTO ADOBE STOCK

L'origine de la fatigue cérébrale

Une étude rapporte que la grande fatigue provoquée par un travail cérébral intense est due à une accumulation de métabolites toxiques dans le cortex préfrontal du cerveau.

Le cerveau humain est véritablement une merveille de l'évolution, un assemblage unique de plusieurs milliards de neurones qui parviennent à générer des activités cérébrales aussi complexes que la pensée abstraite et le langage, uniques à notre espèce.

Ces fonctions ont cependant un coût énergétique : bien qu'il ne représente qu'environ 2 % du poids corporel, le cerveau consomme à lui seul environ 20 % de toute l'énergie utilisée pour le fonctionnement de l'ensemble du corps humain.



**RICHARD
BÉLIVEAU**

Docteur en biochimie
Collaboration spéciale

À poids égal, le cerveau est donc de 8 à 10 fois plus gourmand que les autres organes (en moyenne) et est par le fait même particulièrement vulnérable aux fluctuations métaboliques.

GOURMAND, MÊME AU REPOS

Bien qu'une portion importante de l'énergie consommée par le cerveau soit due à l'activité électrique des neurones, plusieurs observations suggèrent que son métabolisme de base contribue significativement à son besoin constant en énergie.

Par exemple, chez les patients comateux ou dans un état végétatif, dont l'activité électrique du cerveau est à un strict minimum, la consommation d'énergie n'est réduite que de moitié et demeure très supérieure aux autres organes.

Selon une étude récente, cette demande constante en énergie serait due à une fuite au niveau des vésicules où sont stockés les neurotransmetteurs des synapses (région où les neurones communiquent entre eux).⁽¹⁾

Il semble que même en absence de stimulation électrique, ces vésicules synaptiques perdent continuellement des ions hydrogènes (protons) et doivent en conséquence constamment utiliser de l'ATP pour repomper ces ions à l'intérieur des vésicules, même au repos.

Puisque le cerveau contient des millions de milliards de ces synapses, cette dépense énergétique est donc très significative et représente une bonne part de l'énergie

requis pour le fonctionnement cérébral.

FATIGUE MENTALE

Fort heureusement, la consommation d'énergie par le cerveau est extrêmement bien contrôlée, si bien qu'elle demeure constante et n'est pas significativement affectée par les processus cognitifs.

Comment expliquer alors la fatigue mentale bien documentée qui survient après un effort intellectuel intense? Contrairement à un ordinateur qui peut analyser des données en continu, les humains deviennent fatigués après avoir réalisé pendant un certain temps des processus mentaux complexes, de sorte que même les plus brillants d'entre nous font des erreurs bêtes lorsque cette fatigue mentale s'installe.

Pour mieux comprendre ce phénomène, des chercheurs ont utilisé la résonance magnétique pour comparer la biochimie du cerveau entre des personnes qui accomplissaient pendant plusieurs heures un travail cognitif difficile et un autre groupe, soumis à une tâche plus facile.⁽²⁾

Ils ont observé qu'en plus des signes physiques de fatigue (dilatation réduite de la pupille), les personnes qui avaient effectué les efforts mentaux avaient des niveaux plus élevés de glutamate au niveau des synapses du cortex préfrontal (le siège de différentes fonctions cognitives supérieures comme le langage, la mémoire de travail, le raisonnement).

Cette accumulation de glutamate joue un rôle dans la fatigue cognitive, car il est bien établi que sa présence peut interférer avec la transmission de l'information par les neurones.

Autrement dit, se sentir épuisé après un effort mental exigeant est un phénomène tout à fait normal, causé par l'accumulation de métabolites toxiques produits par le métabolisme des neurones impliqués dans la cognition.

Comme pour la fatigue physique associée au sport, qui sert à signaler au corps qu'il faut ralentir pour éviter les blessures et permettre aux muscles de récupérer, la fatigue provoquée par un « sport cérébral » peut donc être considérée comme une réaction de protection pour préserver l'intégrité du cerveau.

Heureusement, ces métabolites toxiques sont éliminés du cerveau au cours du sommeil, si bien qu'il est possible de récupérer rapidement de cette fatigue et de retrouver notre acuité mentale.⁽³⁾

(1) Pulido C et TA Ryan. Synaptic vesicle pools are a major hidden resting metabolic burden of nerve terminals. *Sci. Adv.* 2021; 7 : eabi9027.

(2) Wiehler A et coll. A neuro-metabolic account of why daylong cognitive work alters the control of economic decisions. *Curr. Biol.* 2022; 32: 3564-3575.e5.

(3) Xie L et coll. Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. *Science* 2013; 342 : 373-377.