

ALLÔ CERVEAU, ICI LE CORPS VOUS APPELLE POUR BOUGER !

Cherine Fahim, PhD.

Docteure en sciences neurologiques, Université de
Montréal, McGill University, Canada

Départements de Médecine & de Psychologie,
Université de Fribourg, Suisse

www.endoxaneuro.com c.fahim@endoxaneuro.com



1

A glowing, translucent brain is shown on the left, with light emanating from it. To its right is a blue wireframe house, representing the brain's architecture. The background is dark blue.

De la même façon que des fondations fragiles compromettent la stabilité d'une maison, de faibles fondations créées par l'enfant peuvent altérer l'architecture cérébrale de l'adulte qu'il sera !

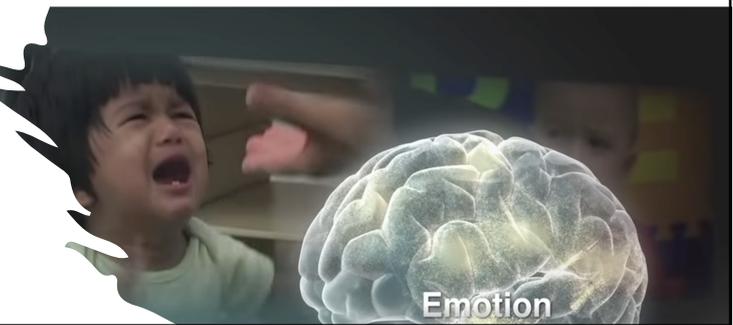
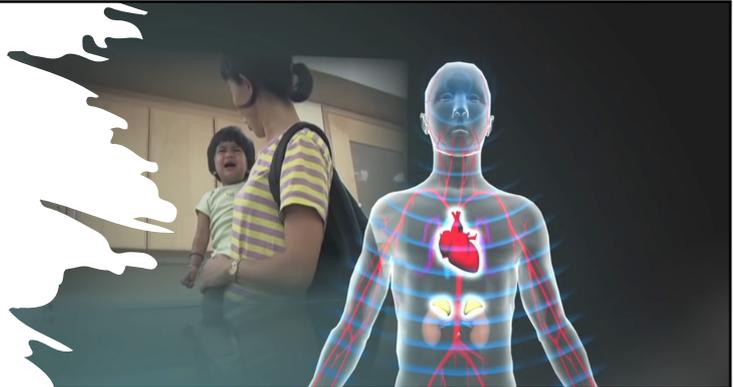
Jack Shonkoff, Ph. D. Centre sur l'enfant en développement, Université Harvard
Président, Conseil scientifique national sur l'enfant en développement, Université Harvard

2

1. Les **expériences** durant l'enfance **déterminent** l'« **architecture du cerveau** ».

2. Les **circuits simples** se **forment en premier (somato-sensoriel)**, puis servent de base à la formation des circuits complexes.

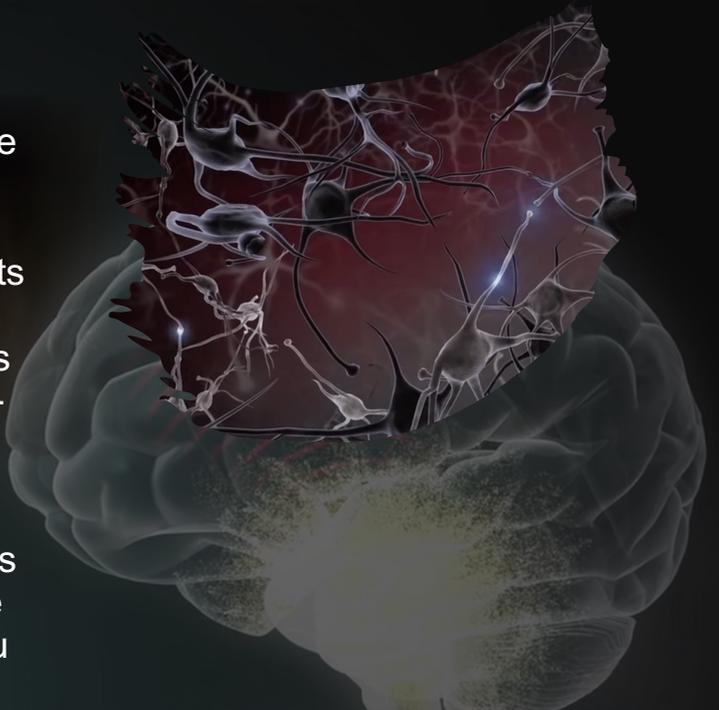
3. Les enfants **se développent à travers les relations** qu'ils entretiennent d'abord avec leur famille, mais également avec d'autres adultes qui s'occupent d'eux.



3

4. Leur développement repose sur un **processus réciproque de « va-et-vient »**, où les jeunes enfants cherchent naturellement à avoir des interactions et les adultes répondent, et vice-versa.

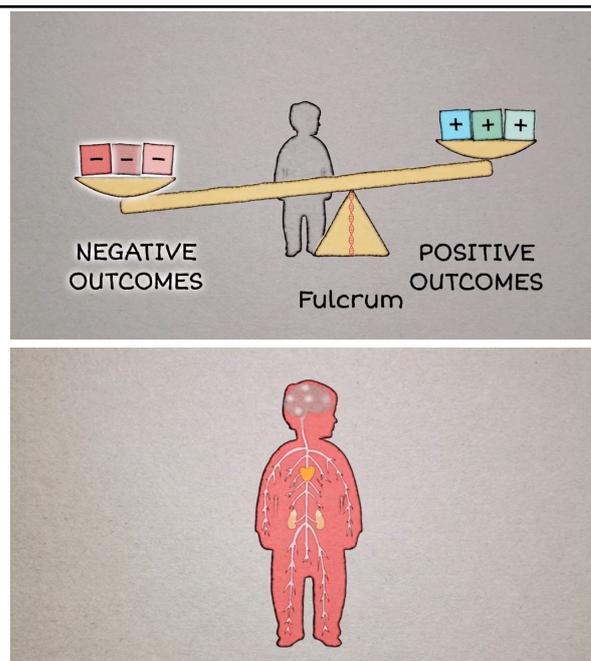
5. L'interaction entre les gènes et l'environnement modifie également l'architecture du cerveau.



4

6. Les gènes fournissent les directives de base, tandis que les expériences laissent une « signature » chimique qui détermine si ces directives seront suivies ou non, et le moment où elles le seront, le cas échéant.

7. Les capacités cognitives, affectives et sociales sont inextricablement connectées; l'apprentissage, le comportement et la santé physique et mentale sont étroitement liés tout au long de la vie. Ils forment un tout.

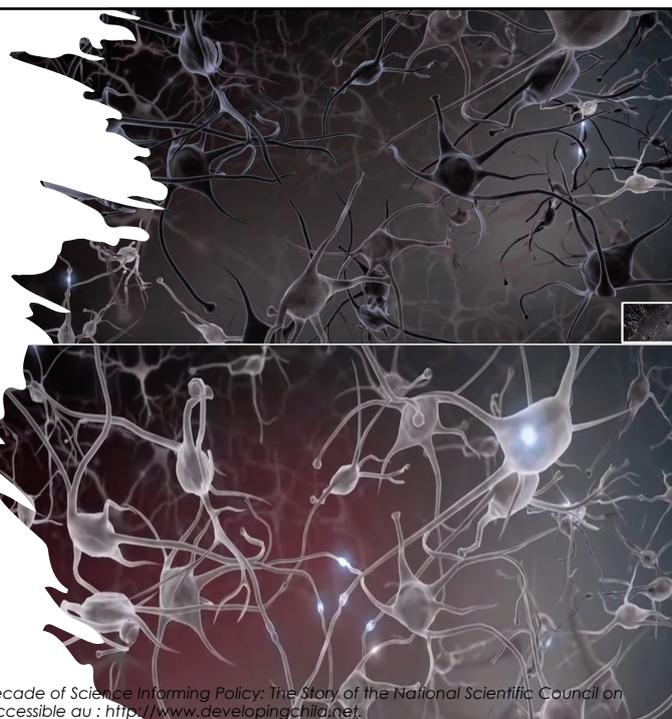


Centre sur l'enfant en développement, Université Harvard. A Decade of Science Informing Policy: The Story of the National Scientific Council on the Developing Child, 2014. Accessible au : <http://www.developingchild.net>.

5

8. Le « **stress toxique** » perturbe le développement de l'enfant et peut avoir des répercussions à long terme sur l'apprentissage, le comportement et la santé physique et mentale.

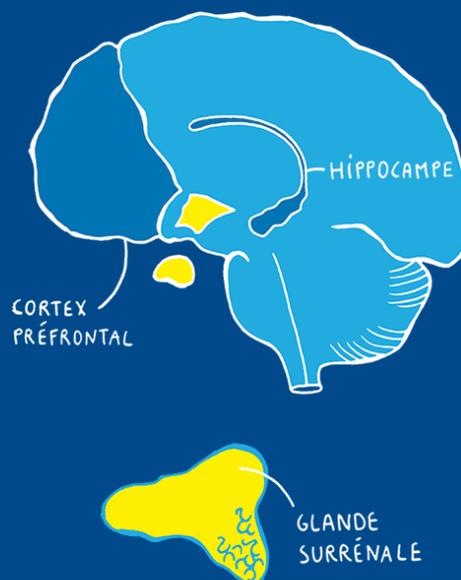
9. **La neuroplasticité** et la capacité de modifier le comportement diminuent avec le temps; ainsi, les choses effectuées correctement dès la première fois produisent de meilleurs résultats et coûtent moins cher à la société et aux personnes que celles qui doivent être corrigées plus tard.



Centre sur l'enfant en développement, Université Harvard. A Decade of Science Informing Policy: The Story of the National Scientific Council on the Developing Child, 2014. Accessible au : <http://www.developingchild.net>.

6

Au niveau anatomique, des **stress répétés ou des taux anormalement élevés de cortisol** altèrent la morphologie et le fonctionnement des neurones dans de nombreuses régions comme **l'hippocampe, structure impliquée dans la mémoire**, le **cortex préfrontal, siège des fonctions cognitives**, ainsi que dans l'ensemble du système dit de récompense.



MAAD
DIGITAL

7



▲ Les enfants de mères dépressives peuvent manifester un comportement dépressif dès l'âge de moins d'un an.

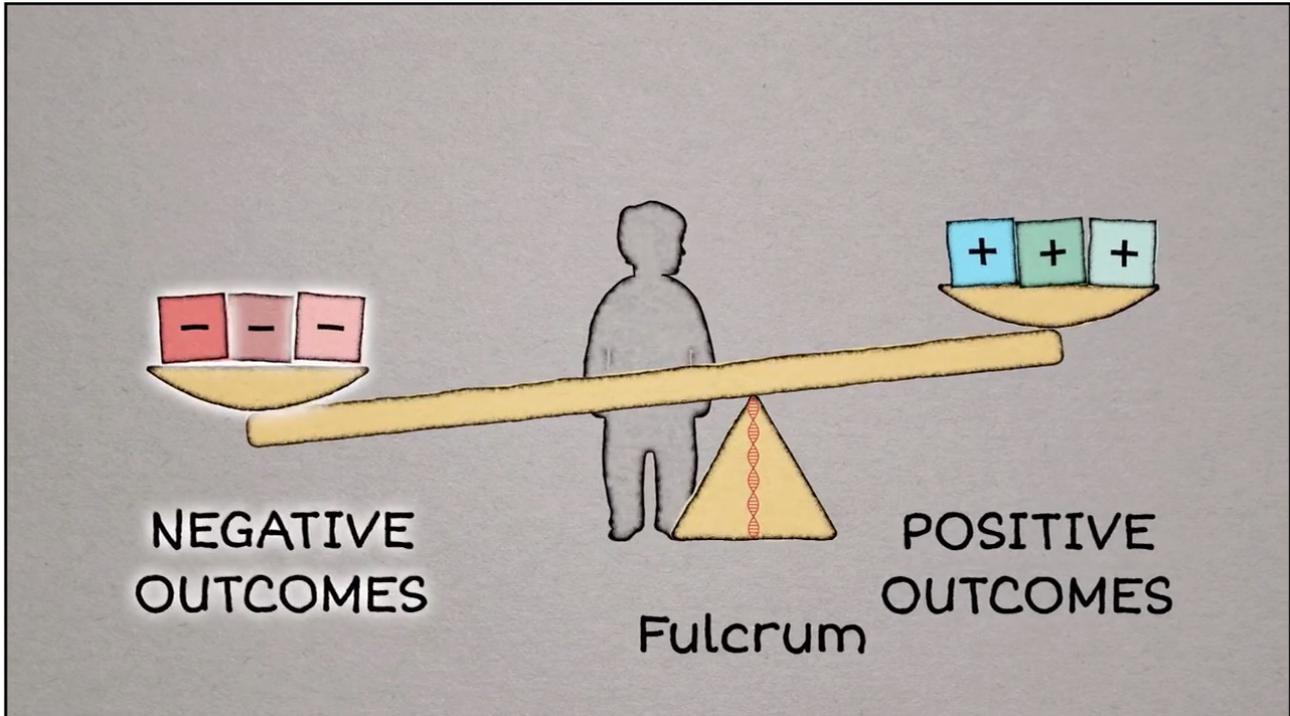
Génétiques et psychopathologie: La dépression

- L'hérédité de la dépression majeure est estimée à 33-45 %, avec une prévalence plus forte chez les femmes que chez les hommes (Kessler, 2003).
- Le gène *5-HTT (SLC6A4)* code pour une protéine régulant l'absorption de sérotonine par les cellules. Le promoteur de ce gène montre un **polymorphisme (insertion/délétion)** associé à des **traits de personnalité** comme **l'anxiété, la dépression et l'agressivité**.



De Mees, C. (2008). Chapitre 11. Perspectives génétiques et génomiques en psychiatrie. Dans : Salvatore Campanella éd., *Psychopathologie et neurosciences: Questions actuelles de neurosciences cognitives et affectives* (pp. 263-278). Louvain-la-Neuve, Belgique: De Boeck Supérieur.

8



9

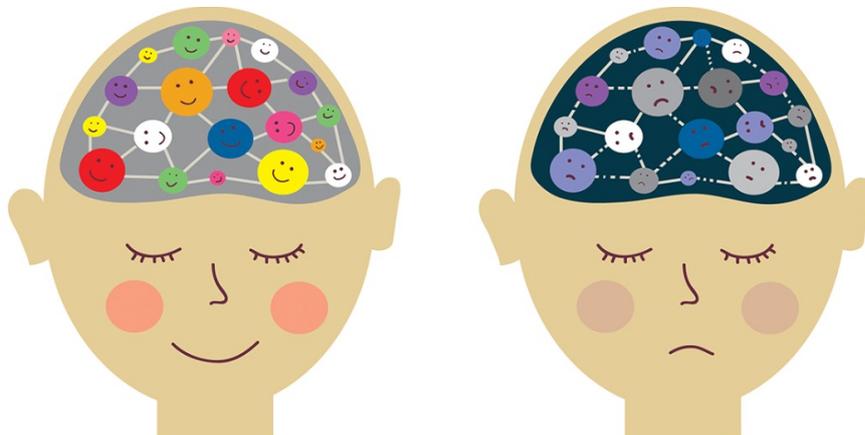
DANS NOTRE CERVEAU IL Y A 100 MILLIARDS DE NEURONES QUI COMMUNIQUENT ENTRE EUX POUR PASSER LES MESSAGES

Chaque pensée, chaque action, chaque imagination, chaque mouvement et chaque émotion provoquent une activité électrique (ondes cérébrales) et chimique (neurotransmetteurs) et dans le cerveau, ce qui modifie les réseaux de neurones.

10

Nous avons beaucoup de chemins dans notre cerveau (des connexions entre les neurones) et la majeure partie du temps, nous utilisons les mêmes, par habitude.

Si ce chemin mène vers la joie, la concentration, l'apprentissage, la bonne mémoire c'est parfait.



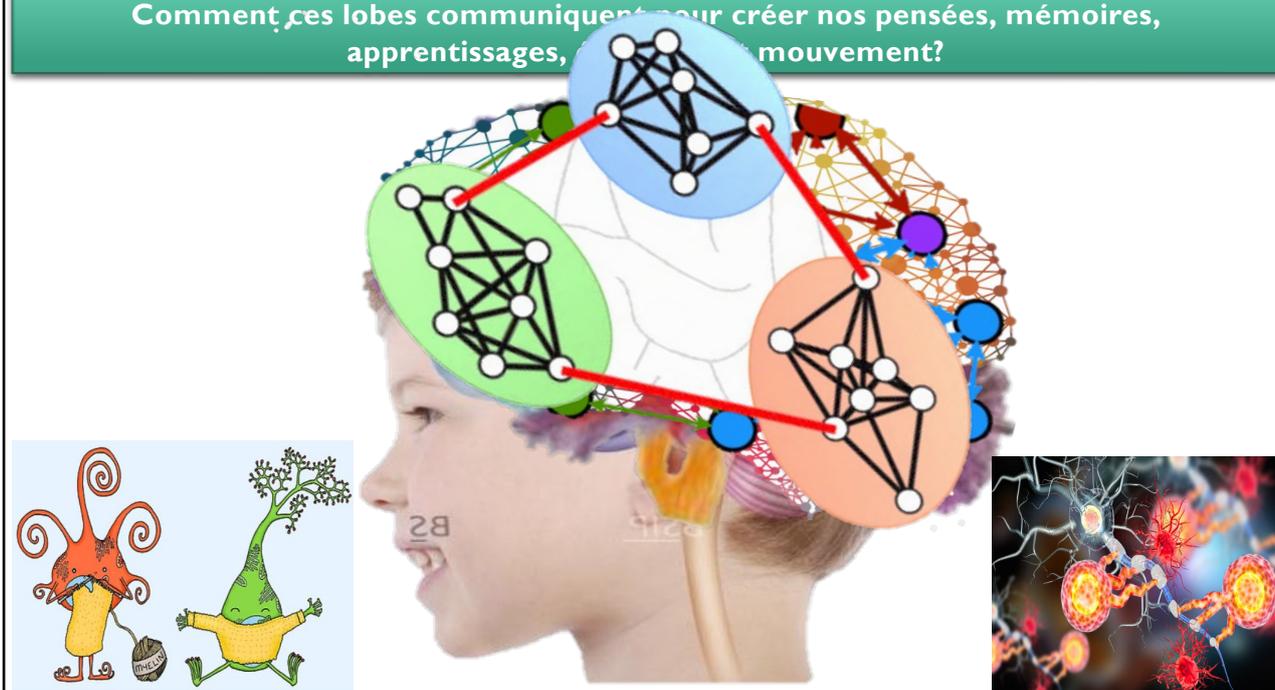
**Les neurones
activés ensemble
créeront des
associations, des
liens réels!
Et deviendront
des amis pour la
vie.**

**Les neurones non
utilisés sont
destinés à
disparaître**



11

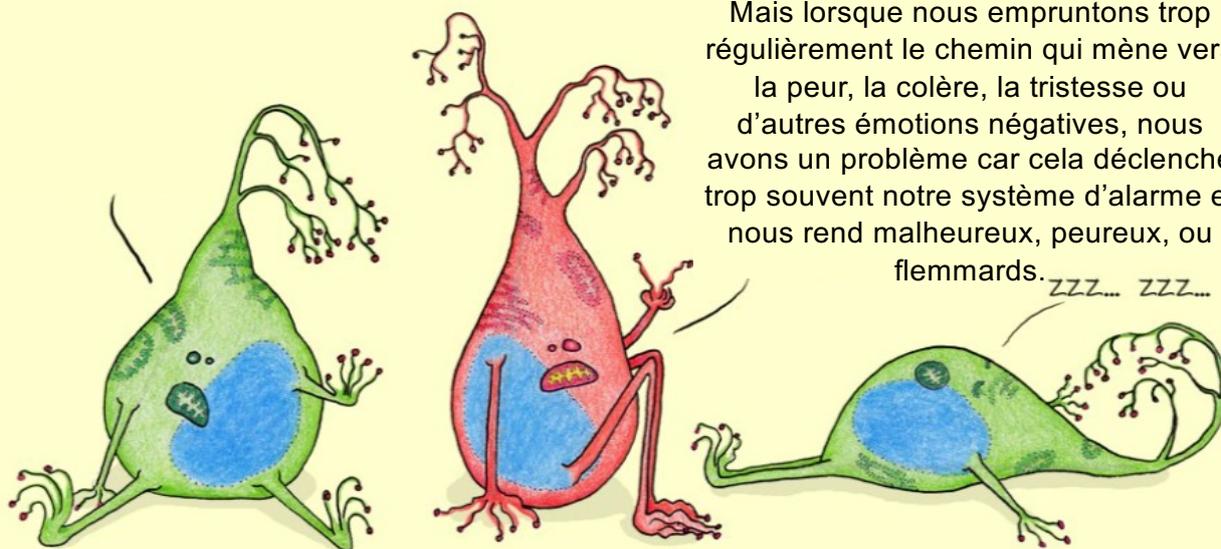
Comment ces lobes communiquent-ils pour créer nos pensées, mémoires, apprentissages, et mouvement?



12

Tes neurones aussi peuvent être flemmards!

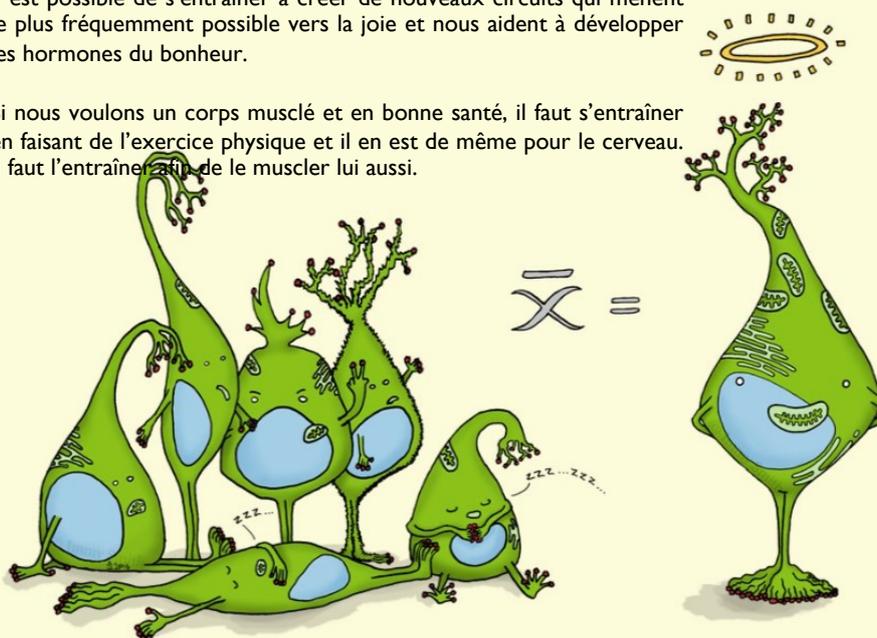
Mais lorsque nous empruntons trop régulièrement le chemin qui mène vers la peur, la colère, la tristesse ou d'autres émotions négatives, nous avons un problème car cela déclenche trop souvent notre système d'alarme et nous rend malheureux, peureux, ou flemmards. zzz... zzz...



13

Il est possible de s'entraîner à créer de nouveaux circuits qui mènent le plus fréquemment possible vers la joie et nous aident à développer les hormones du bonheur.

Si nous voulons un corps musclé et en bonne santé, il faut s'entraîner en faisant de l'exercice physique et il en est de même pour le cerveau. Il faut l'entraîner aussi de le muscler lui aussi.



© Immy Smith – see more at www.redbubble.com/immy & www.etsy.com/uk/shop/ImmySmithArt

14

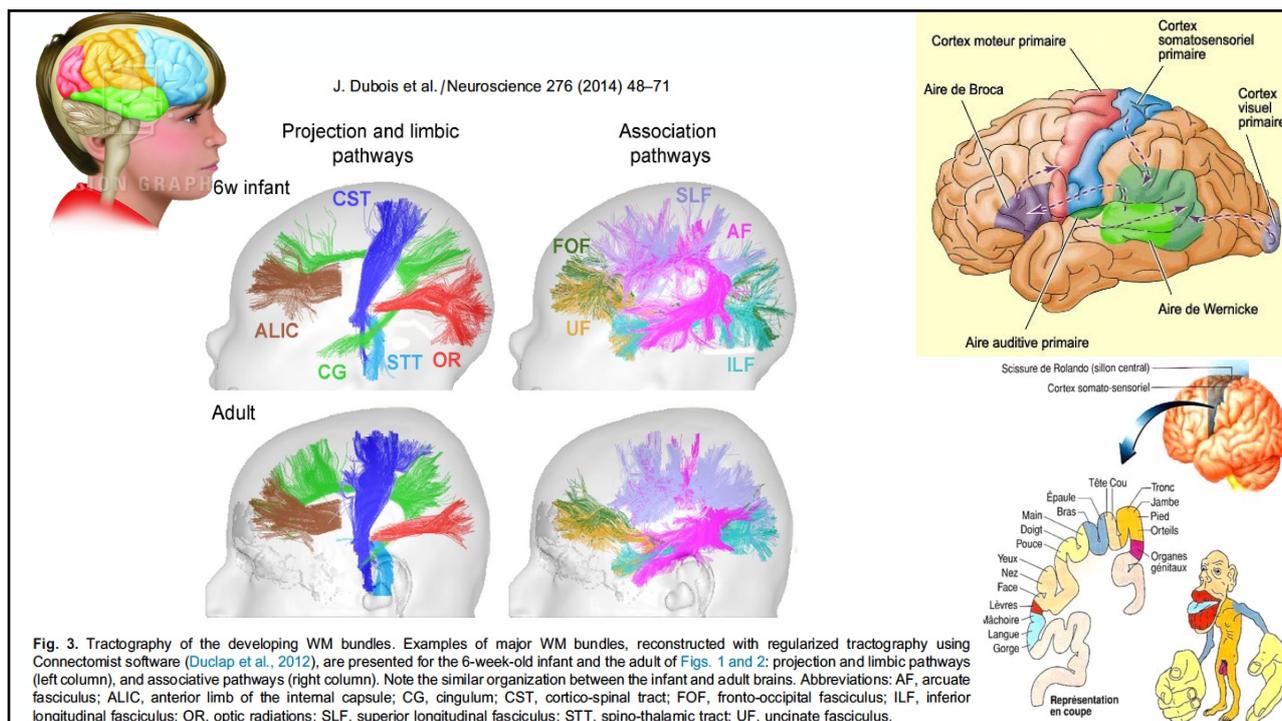
ELAGAGE SYNAPTIQUE = RECYCLAGE

ATTENTION!!!! Tous chemins non empruntés va être couper



Lewis S. Development: microglia go pruning. Nat Rev Neurosci. 2011 Aug 19;12(9):492-3

15

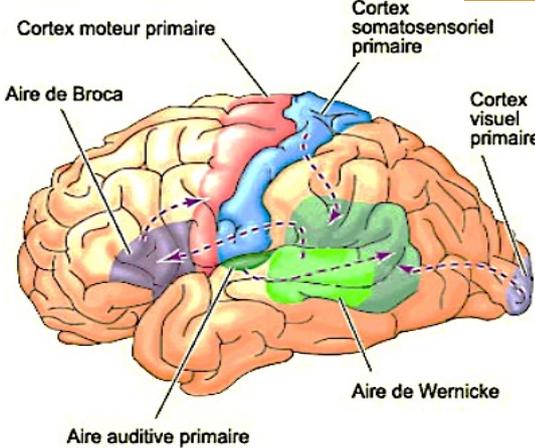


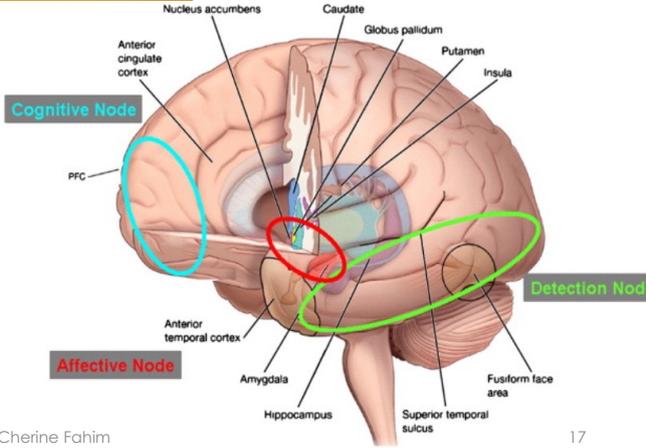
16

Tandis que l'**enfance** comprend les périodes sensibles pour le développement des systèmes sensoriels et moteurs,

dans la mesure où les réseaux desservant ces domaines subissent une **plasticité basée sur les expériences de l'individu**

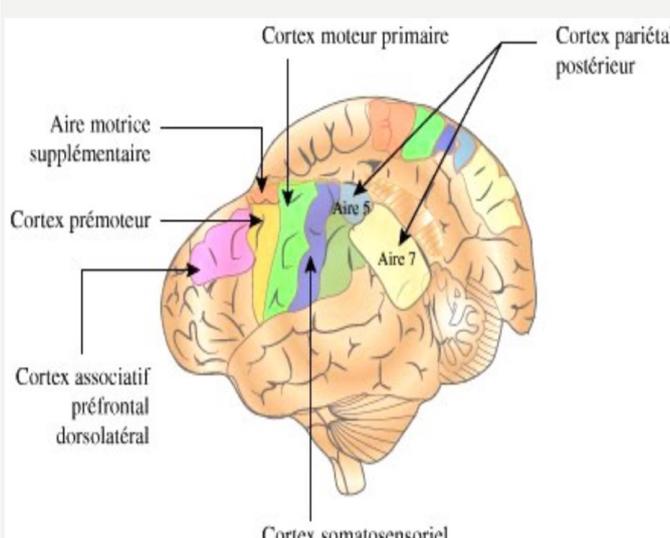
l'**adolescence** comprend les périodes sensibles pour le développement social, émotionnel et cognitif.

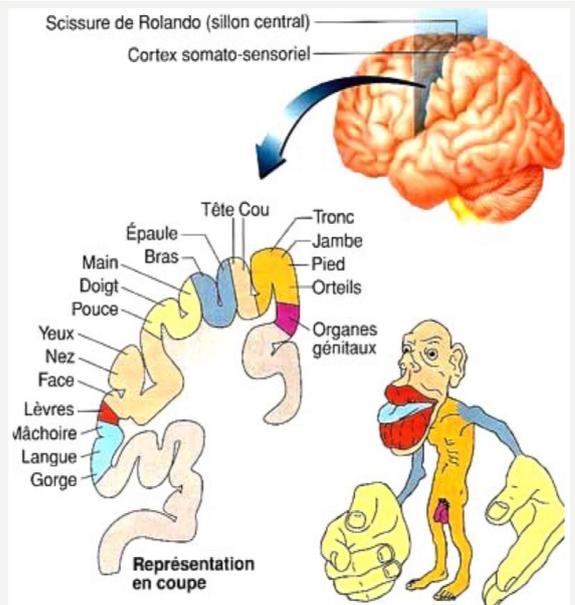




Dr. Cherine Fahim 17

17





LE LOBE PARIÉTAL: sensorimoteur, proprioception, image mentale, musique, maths, physique

18



19

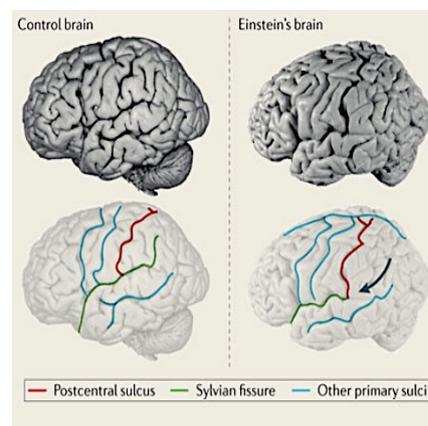
Einstein, dont les talents de pensée visuospatiale et mathématique se sont combinés à un développement relativement tardif des compétences linguistiques et sociales.

L'analyse de l'architecture corticale d'Einstein a révélé des différences significatives par rapport à celles des cerveaux témoins en ce qui concerne la taille et la configuration du cortex autour de la fissure de Sylvian (langage), en particulier dans les lobes pariétaux.

Dans le cerveau d'Einstein, dans l'hémisphère gauche, l'asymétrie habituelle du cortex pariétal faisait défaut.

Les lobules pariétaux inférieurs ont été dilatés; et la fissure sylvienne semblait être tronquée (flèche) et continue avec le sillon post-central.

Considérant les fonctions connues du cortex pariétal dans la pensée visuospatiale et mathématique, ainsi que les liens connus entre les asymétries cérébrales et les fonctions du langage, il a été suggéré que l'architecture du cerveau d'Einstein est liée à ses forces (et faiblesses) intellectuelles.



Nature Reviews | Neuroscience

Sun T, Hevner RF. Growth and folding of the mammalian cerebral cortex: from molecules to malformations. Nat Rev Neurosci. 2014 Apr;15(4):217-32.

20

Les liens précoces que nous établissons entre ce que nous percevons et ce que nous faisons ou que d'autres individus font, façonnent ces cartes.

Ainsi, le couplage précoce perception-intégration-action est un processus fondamental dans le développement du cerveau de l'enfant.

En plus, ce processus servira comme pivot pour le développement de ces capacités d'apprentissages cognitives et socioémotionnelles.

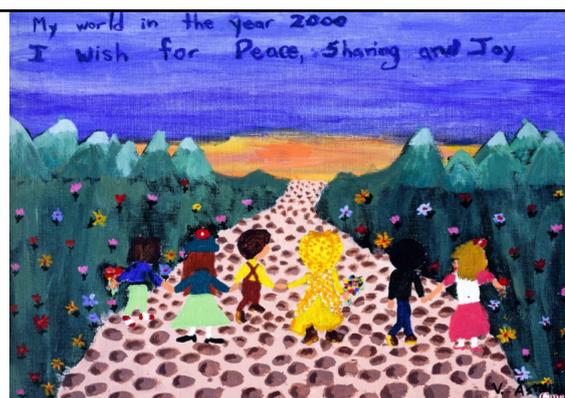


21

Modèles Internes Opérateurs pour désigner les modèles mentaux que l'enfant se construit.

Modèles mentaux comprenant :

1. Les représentations mentales de soi
2. et des autres
3. qui guideront le comportement,
4. de même que les sentiments,
5. l'attention,
6. la mémoire
7. et les pensées dans les relations ultérieures de l'individu



Viviana's winning art was a painting entitled, "My World in the Year 2000." It depicts a line of children walking hand in hand, in pursuit of peace, sharing, and joy—the words she painted onto the canvas.

L'enfant intègre des séquences interactives avec son environnement dans sa mémoire et les utilise par la suite dans son comportement.

<https://teens.drugabuse.gov/blog/post/whats-connection-between-art-and-brain-development>

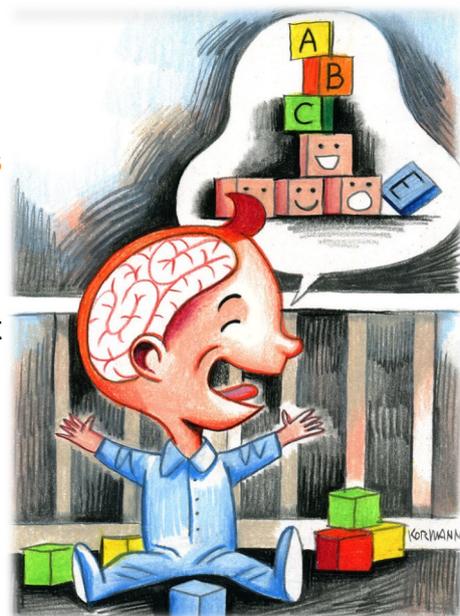
22

Développement du cerveau et comportement

- Pendant les premières années du cerveau, les connexions neuronales sont établies à un rythme rapide, c'est à ce moment que les MIO « Modèle Internes Opérateurs » sont façonnés et façonnent les réseaux de neurones .

- Une grande partie de ce que les jeunes enfants font comme jeu - chanter, dessiner, danser - sont des formes naturelles d'art.

- Ces activités engagent tous les sens et connectent le cerveau pour un apprentissage réussi.



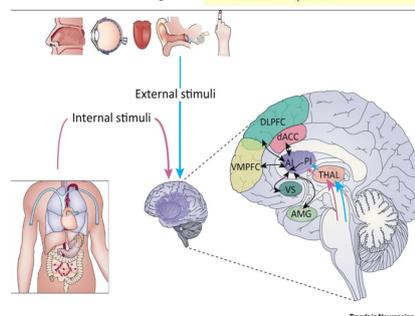
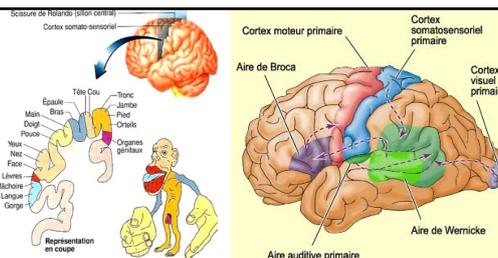
Dr. Cherine Fahim

23

Antonio Damasio, un neurologue réputé qui étudie les systèmes neuronaux qui sous-tendent les émotions, la prise de décision, la mémoire, le langage et la conscience au Brain and Creativity Institute de l'Université de Californie du Sud, **déclare** : « **Le cerveau reçoit constamment des signaux du corps, enregistrant ce qui se passe à l'intérieur de nous** .

Il traite ensuite les signaux dans des cartes neuronales, qu'il compile ensuite dans les centres dits somatosensoriels.

Des sentiments se produisent lorsque les cartes sont lues et il devient évident que des changements émotionnels ont été enregistrés. »



Tremblay S, Sharika KM, Platt ML. Social Decision-Making and the Brain: A Comparative Perspective. *Trends Cogn Sci*. 2017;21(4):265-276.
Guéguen, C. (2017). Le cerveau de l'enfant. L'école des parents, 622(1), 40-43.

Magsamen S. Your Brain on Art: The Case for Neuroaesthetics. *Cerebrum*. 2019 Jul 1;2019:cer-07-19. PMID: 32206171; PMCID: PMC7075503.

24

De 3 à 5 ans

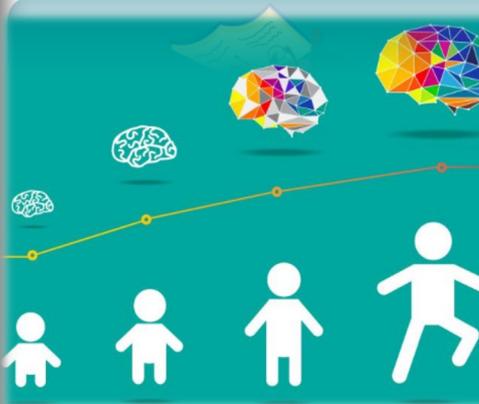
Les fonctions exécutives se développent à un rythme accéléré durant cette période de vie. Par conséquent, il est important d'adapter les activités aux habiletés des enfants. Les plus jeunes ont besoin de soutien dans l'apprentissage des règles et des normes, alors que les plus vieux peuvent être plus indépendants. Ultimement, l'objectif est que l'enfant ait de moins en moins besoin du soutien de l'adulte.

Des exemples d'activités

Jouer à faire semblant

En jouant à faire semblant, les enfants utilisent leur imagination pour retenir des idées en mémoire. Ils inhibent les actions qui ne sont pas adaptées au jeu de rôle. Ils se placent dans la peau des personnages qu'ils incarnent et apprennent à réguler leurs émotions en jouant avec d'autres enfants.

Prévention & Intervention

25

Exemple

Jeu symbolique « au restaurant »

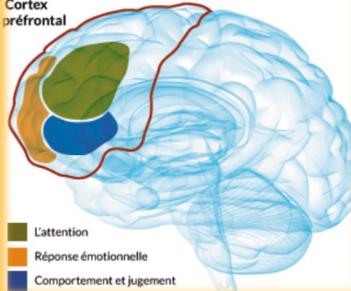


Mémoire de travail :
Retenir son rôle et celui des autres, se souvenir des actions généralement posées dans un restaurant

Inhibition :
Inhiber les actions qui ne respectent pas le rôle du personnage

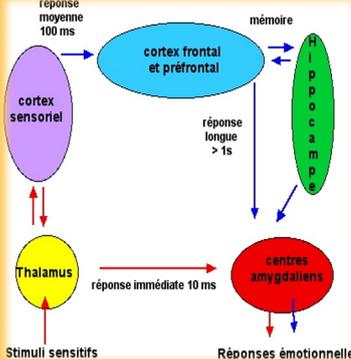
Flexibilité mentale :
S'ajuster et respecter les rebondissements de l'histoire inventée

Planification :
Prévoir la suite de l'histoire tout en considérant les événements passés



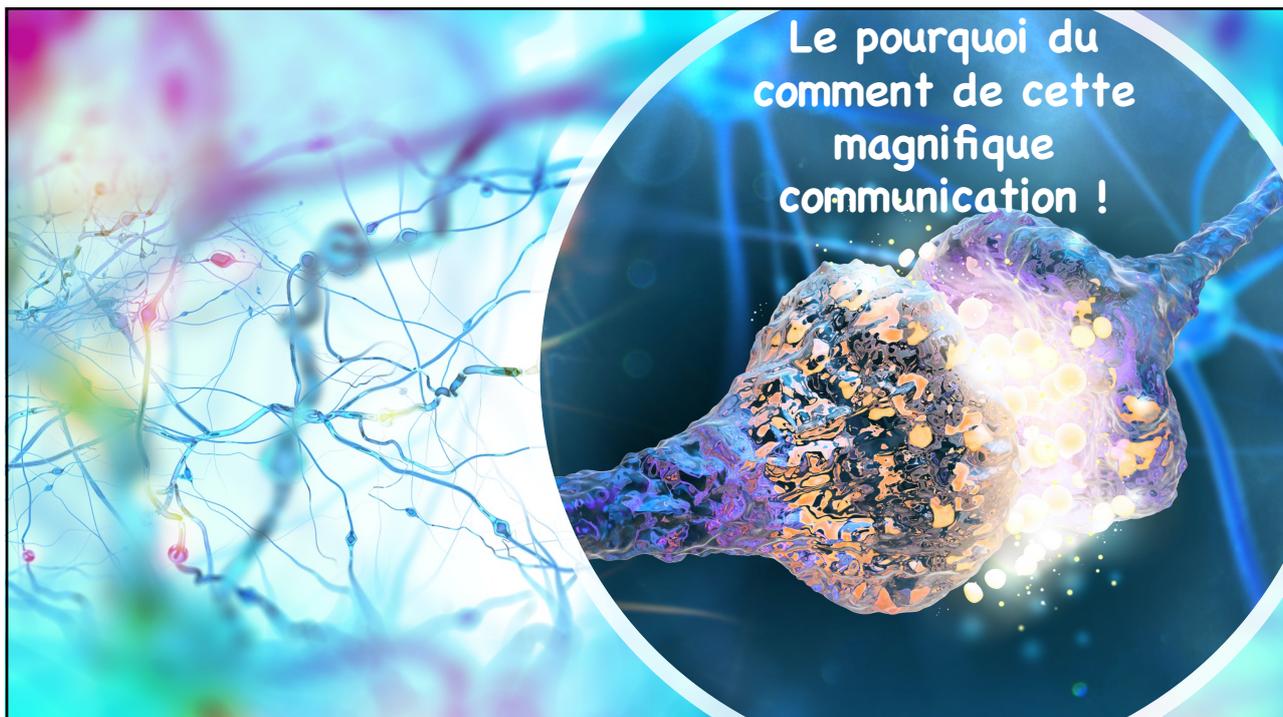
Cortex préfrontal

- L'attention
- Réponse émotionnelle
- Comportement et jugement



Stimuli sensitifs → Thalamus (réponse immédiate 10 ms) → cortex sensoriel (réponse moyenne 100 ms) → cortex frontal et préfrontal (mémoire) → Hippocampe (réponse longue > 1s) → centres amygdaliens (Réponses émotionnelles)

26

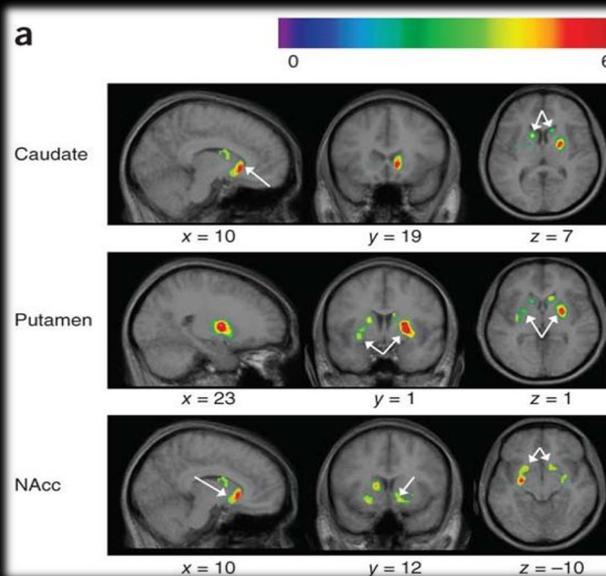


27

I. Sport & Music: le couple gagnant !

La neuroscience du frisson musical

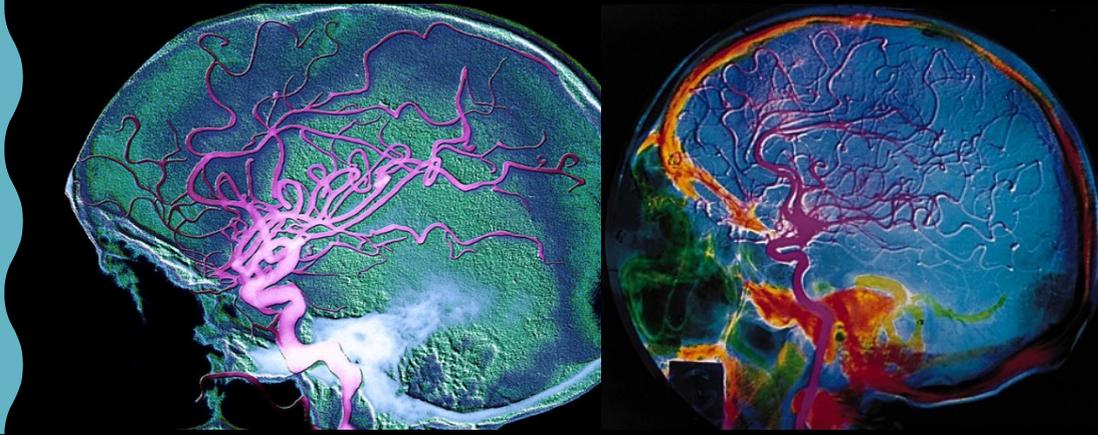
À l'Université McGill au Canada Robert Zatorre et son équipe de l'Institut Neurologique de Montréal ont découvert que l'expérience agréable que procure l'écoute de musique libère de la **dopamine**, un neurotransmetteur important associé à des **plaisirs** plus tangibles et des **récompenses** comme la nourriture, la drogue et le sexe!



Salimpoor, V et al., Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. Nature Neuroscience volume 14, pages 257-262 (2011).

28

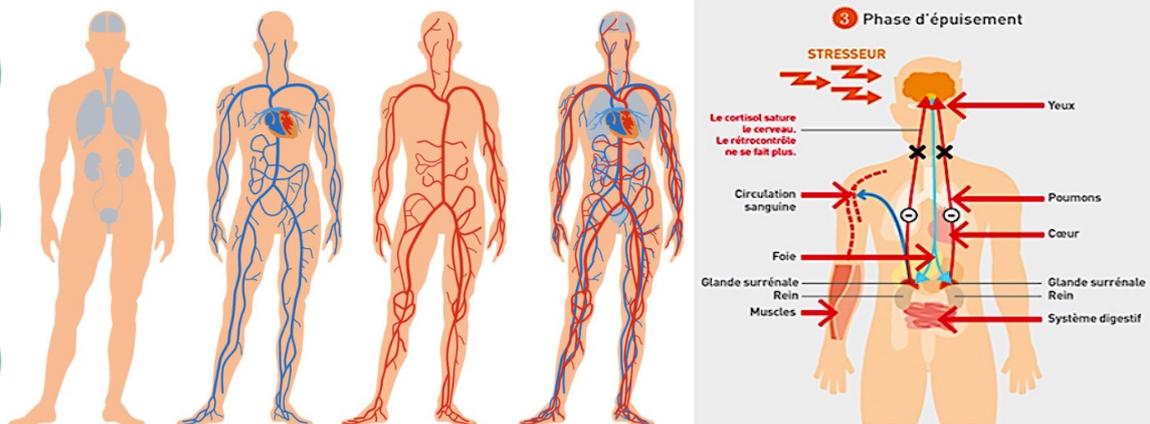
II. Augmentation du flux sanguin cérébral



29

L'activité physique provoque une augmentation de la **température corporelle** et favorise une **meilleure circulation sanguine** au niveau du **cerveau** ;

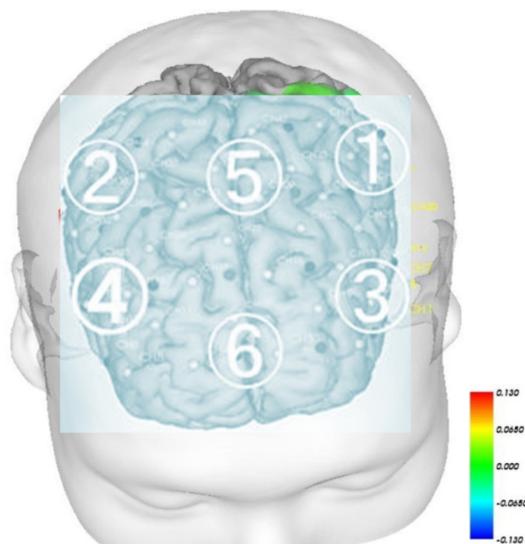
ces effets ont un impact direct sur la **régulation hormonale** en diminuant la **réactivité physiologique** au **stress**



30

L'ACTIVITÉ PHYSIQUE PROVOQUE UNE AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE CORPORELLE ET FAVORISE UNE MEILLEURE CIRCULATION SANGUINE AU NIVEAU DU CERVEAU

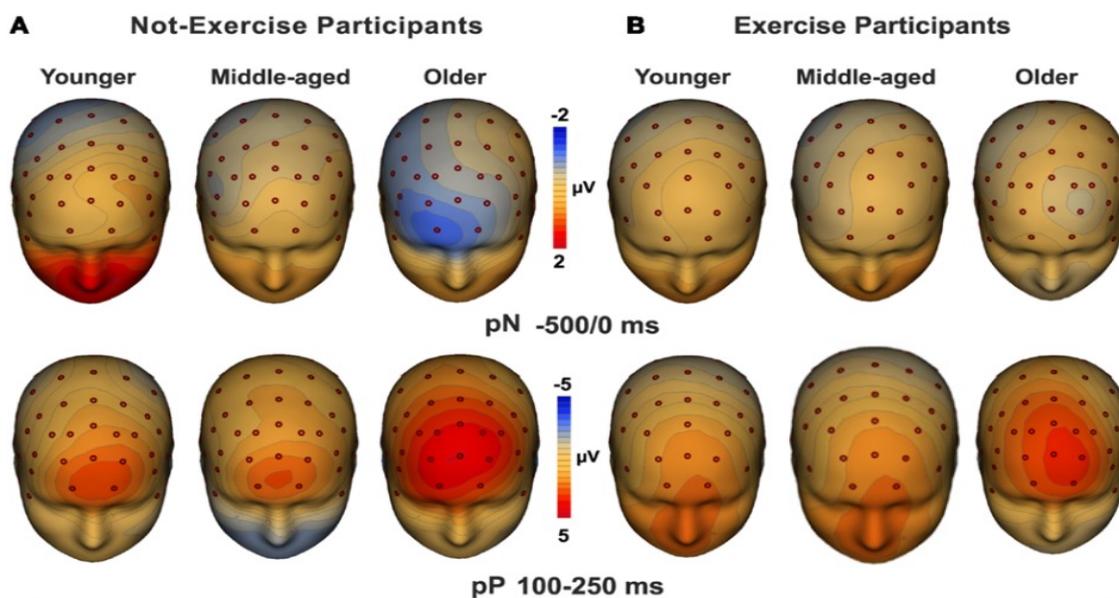
- On observe généralement une **baisse du flux sanguin cérébral au repos**,
- une diminution de l'activité cérébrale de base, surtout dans les régions frontales,
- et une baisse du flux sanguin cérébral régional mesuré dans les régions frontales au cours de tâches impliquant un contrôle exécutif.
- Une **activité physique augmentent la perfusion cérébrale et le flux sanguin cérébral dans les zones frontales et pariétales** du cortex.



Audiffren, M., et al. (2011). Effets positifs de l'exercice physique chronique sur les fonctions cognitives des seniors : bilan et perspectives. Revue de neuropsychologie, volume 3,(4), 207-225.

31

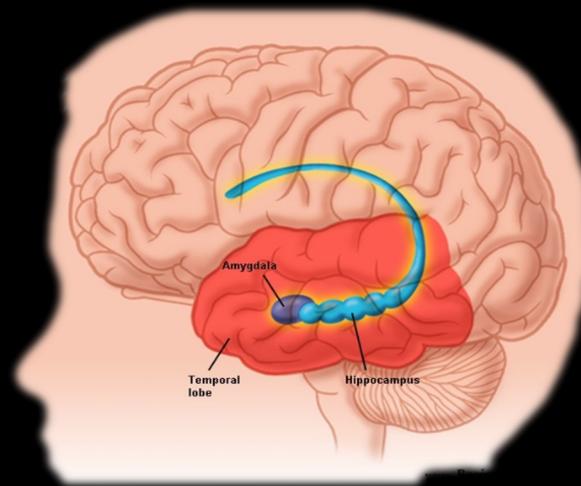
On épuise nos neurones en pensant quand on ne s'exerce pas physiquement assez souvent



Berchicci M, Lucci G, Perri RL, Spinelli D, Di Russo F. Benefits of physical exercise on basic visuo-motor functions across age. Front Aging Neurosci. 2014 Mar 17;6:48.

32

III. Augmentation de la libération du BDNF



ENDOXA
NEUROSCIENCE

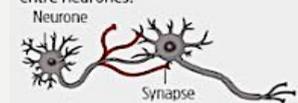
33

Le facteur neurotrophique dérivé du cerveau (*brain-derived neurotrophic factor* [BDNF]) = une protéine déterminante dans la plasticité cérébrale, les apprentissages et la neurogenèse hippocampique

- ❖ Corrélation positive entre **activité physique**, **potentialisation à long terme (PLT)** et **BDNF**.
- ❖ L'hypothèse de l'**augmentation de la plasticité synaptique** considère que, sous l'effet de **nouvelles expériences sensorielles et motrices** liées à la pratique des **activités physiques**, le réseau de connectivité cérébral va se modifier en **créant** de nouvelles connexions (synaptogenèse) ou en renforçant l'efficacité de la transmission synaptique de certaines connexions (PLT).

Elle favorise aussi la plasticité cérébrale...

... en augmentant le nombre de connexions synaptiques entre neurones.



... en augmentant le nombre de neurones



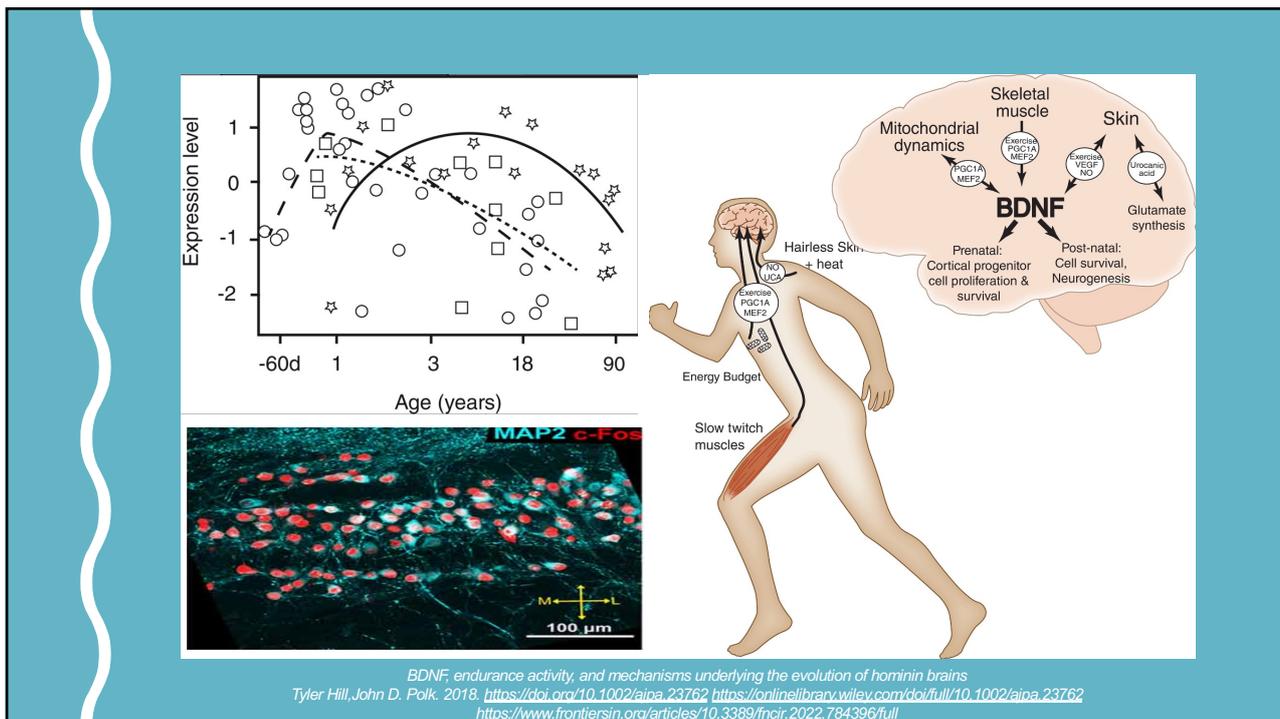
... en allongeant les prolongements neuronaux



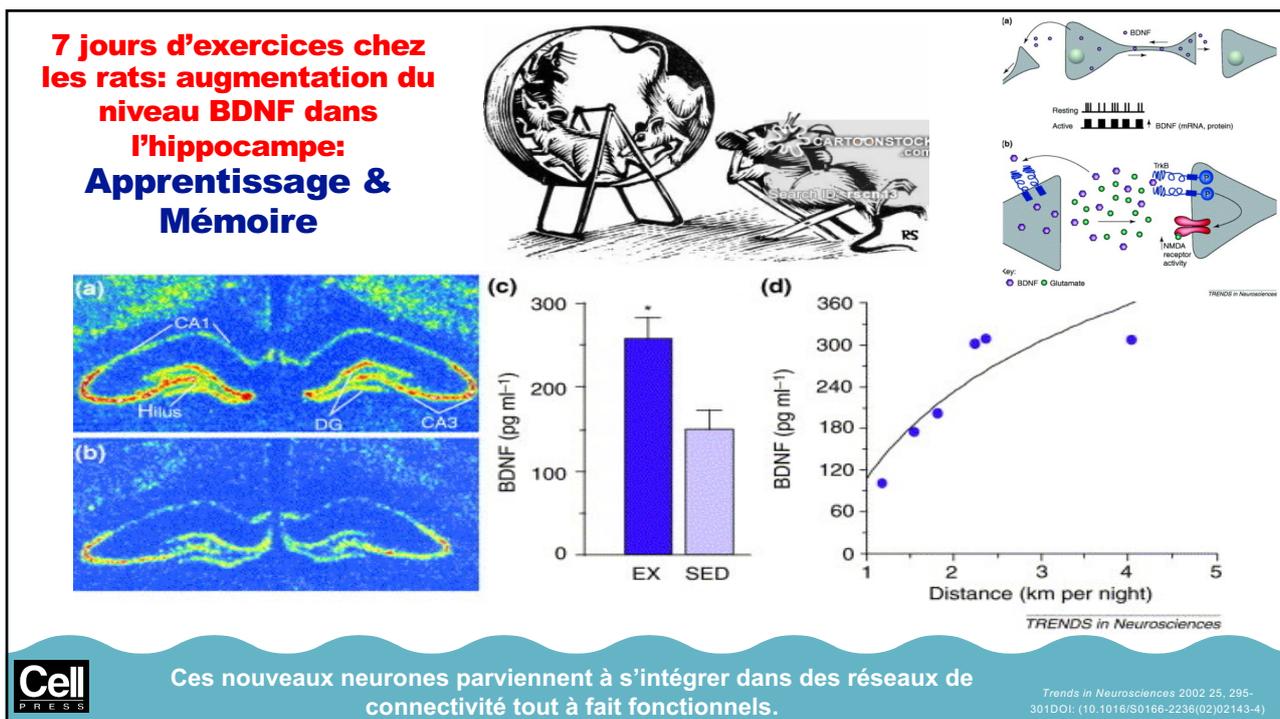
pres. « Le cerveau mélanomé », Editions Bélin.

Audiffren, M., André, N. & Albinet, C. (2011). Effets positifs de l'exercice physique chronique sur les fonctions cognitives des seniors : bilan et perspectives. *Revue de neuropsychologie*, volume 3,(4), 207-225. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3130511/>

34



35



36

IV. LIBÉREZ VOS MONOAMINES ET ENDORPHINE

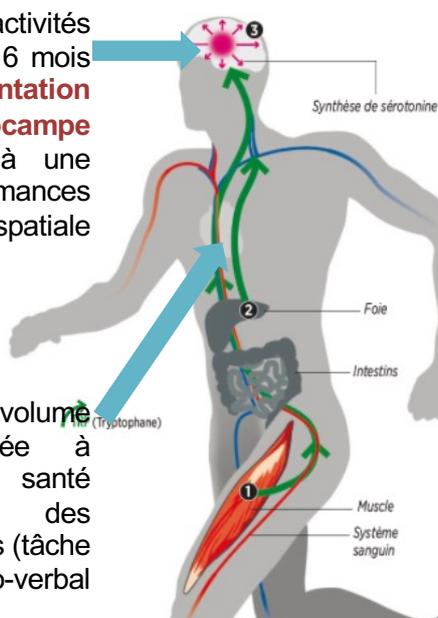


ENDOXA
NEUROSCIENCE

37

Un programme d'activités physiques aérobies de 6 mois entraîne une **augmentation du volume de l'hippocampe de 2 %**, associée à une amélioration des performances de la mémoire spatiale
Erickson et al. (2011)

Augmentation du volume cérébral est corrélée à l'amélioration de la santé cardio-respiratoire et des performances cognitives (tâche d'apprentissage auditivo-verbal de Rey) *(Pereira et al. 2007)*.



L'effet anti-dépresseur du sport.

L'activité musculaire prolongée entraîne une libération de tryptophane (acide aminé) par le muscle (1) et le foie (2). Traversant la barrière hémato-encéphalique, qui protège le cerveau, le tryptophane va favoriser la synthèse de sérotonine (3), essentielle dans la régulation de l'humeur, de l'anxiété, de l'appétit et du sommeil.

ENDOXA
NEUROSCIENCE

38

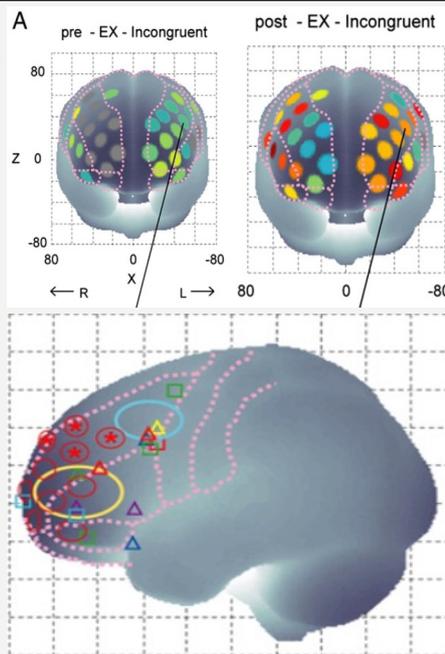
L'exercice diminue Le cortisol

, hormone dite du stress. La lenteur de l'esprit, la distraction et les pertes de mémoire sont plus souvent causées par le stress qu'on ne le croit généralement.

Or, l'exercice fait baisser les niveaux de cortisol, favorisant ainsi une meilleure activité mentale.

Contribue à la régénération des cellules nerveuses dans l'hippocampe qui est associée à la formation de nouveaux souvenirs. **En période de stress, les neurones de cette région sont détruits.**

Des études cliniques ont démontré que l'exercice stimule la sécrétion de **monoamines** et d'**endorphine**, reconnus respectivement pour leur **effet antidépresseur** et **analgésique**.

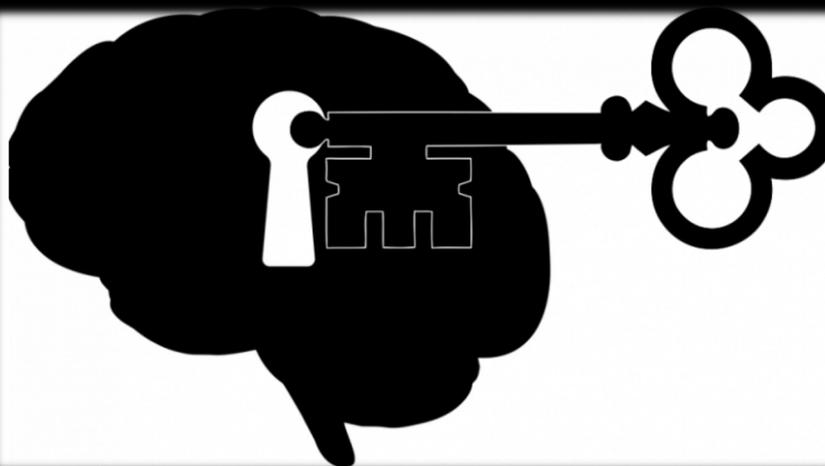


Yanagisawa H, et al., Acute moderate exercise elicits increased dorsolateral prefrontal activation and improves cognitive performance with Stroop test. Neuroimage. 2010 May 1;50(4):1702-10.

39

V. LIBÉREZ VOS CATÉCHOLAMINES

ENDOXA
NEUROSCIENCE

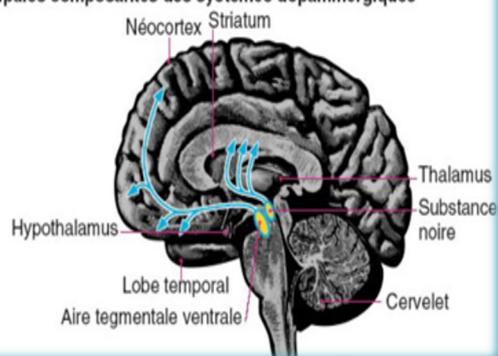


40

L'augmentation des catécholamines cérébrales considère que l'exercice aérobic provoque une libération cérébrale de catécholamines (dopamine, noradrénaline) et conduit à la longue à une augmentation des récepteurs dopaminergiques centraux, notamment dans les régions préfrontales

Audiffren, M., André, N. & Albinet, C. (2011). Effets positifs de l'exercice physique chronique sur les fonctions cognitives des seniors : bilan et perspectives. Revue de neuropsychologie, volume 3,(4), 207-225.

Principales composantes des systèmes dopaminergiques



41

Le rôle de l'aire préfrontale serait de la comparer à un filtre!

Un **filtre** qui permet à l'enfant de **déterminer ce à quoi il porte attention**, tout en **retenant dans le filtre les distractions non pertinentes autour de lui**, auxquelles il ne doit pas porter attention.

Ce filtre permet également à l'enfant de **retenir en dedans ses comportements qui ne sont pas appropriés au contexte**, ce qui est à la base de l'auto-contrôle.



<https://agpp.ca/documentation/developmental/tdah/>

42

C'est donc ce filtre qui fait défaut chez **l'enfant inattentif** qui ne parvient pas à s'empêcher de porter attention aux bruits autour de lui, ou même à ses propres pensées,

et qui fait également défaut chez **l'enfant impulsif/hyperactif** qui ne parvient pas à contrôler ses envies, ses réactions et émotions.

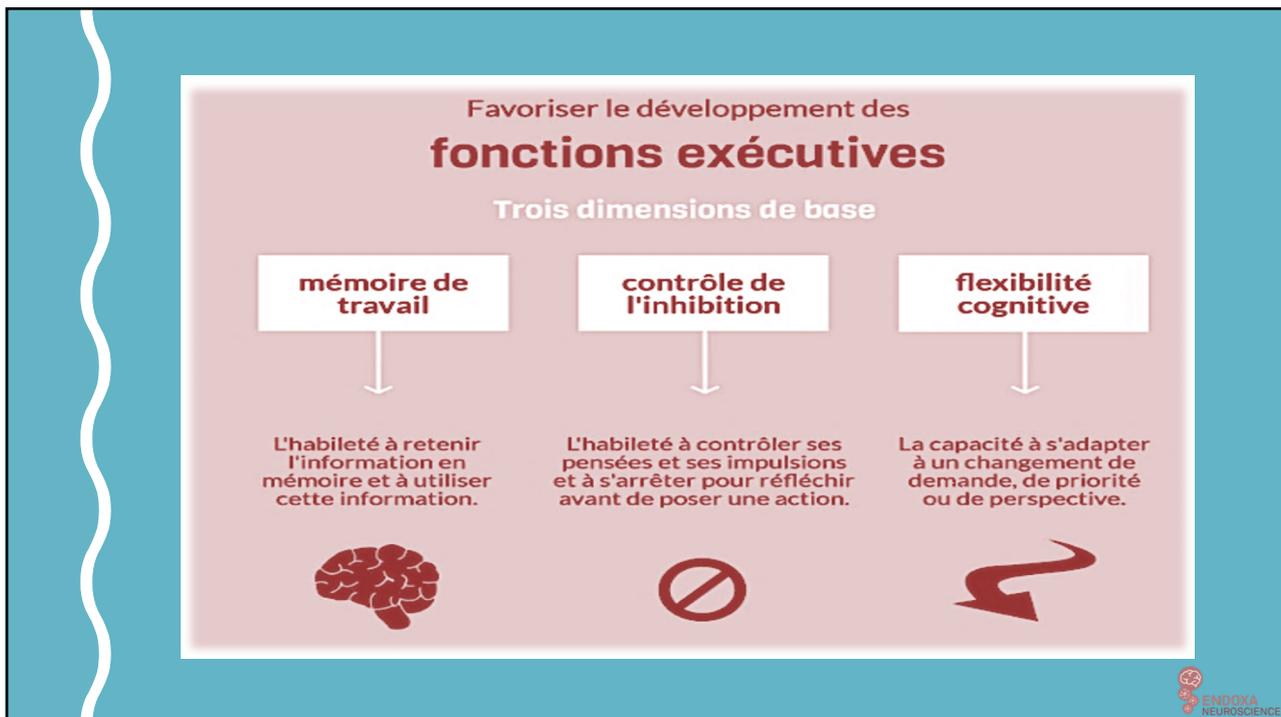


43

VI. Augmentation: siège des fonctions exécutives



44



45



Exemple

Jeu symbolique « au restaurant »



Mémoire de travail :
Retenir son rôle et celui des autres, se souvenir des actions généralement posées dans un restaurant

Inhibition :
Inhiber les actions qui ne respectent pas le rôle du personnage

Flexibilité mentale :
S'ajuster et respecter les rebondissements de l'histoire inventée

Planification :
Prévoir la suite de l'histoire tout en considérant les événements passés

46

VII. EFFET COUPE FAIM



- Faire bouger les enfants avant le repas du midi plutôt qu'après réduit la quantité de calories qu'ils consomment (contribuait à les faire manger moins), selon une étude menée dans une maternelle (*étude du Prof. Marie-Ève Mathieu Université de Montréal 2018*).
- l'activité physique **réduit la production d'une hormone – la ghréline acylée** – dont le rôle est de stimuler l'appétit.
- *Un effet transitoire, puisque « après l'effort, le taux de cette hormone remonte ».*



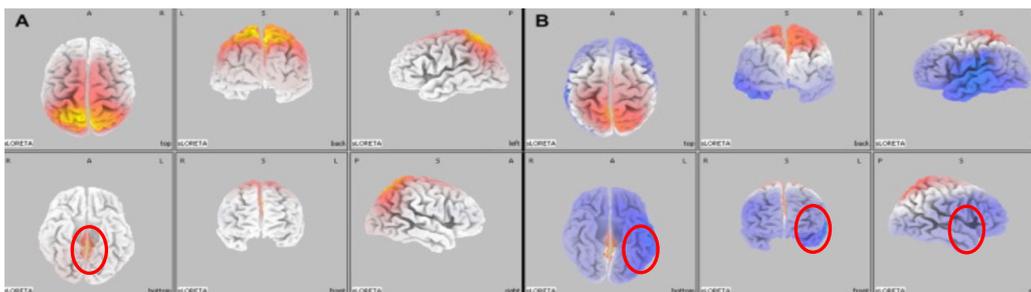
47

VIII. EFFET COUPE-BAVARDAGE / RUMINATION ET VIVE-CONCENTRATION



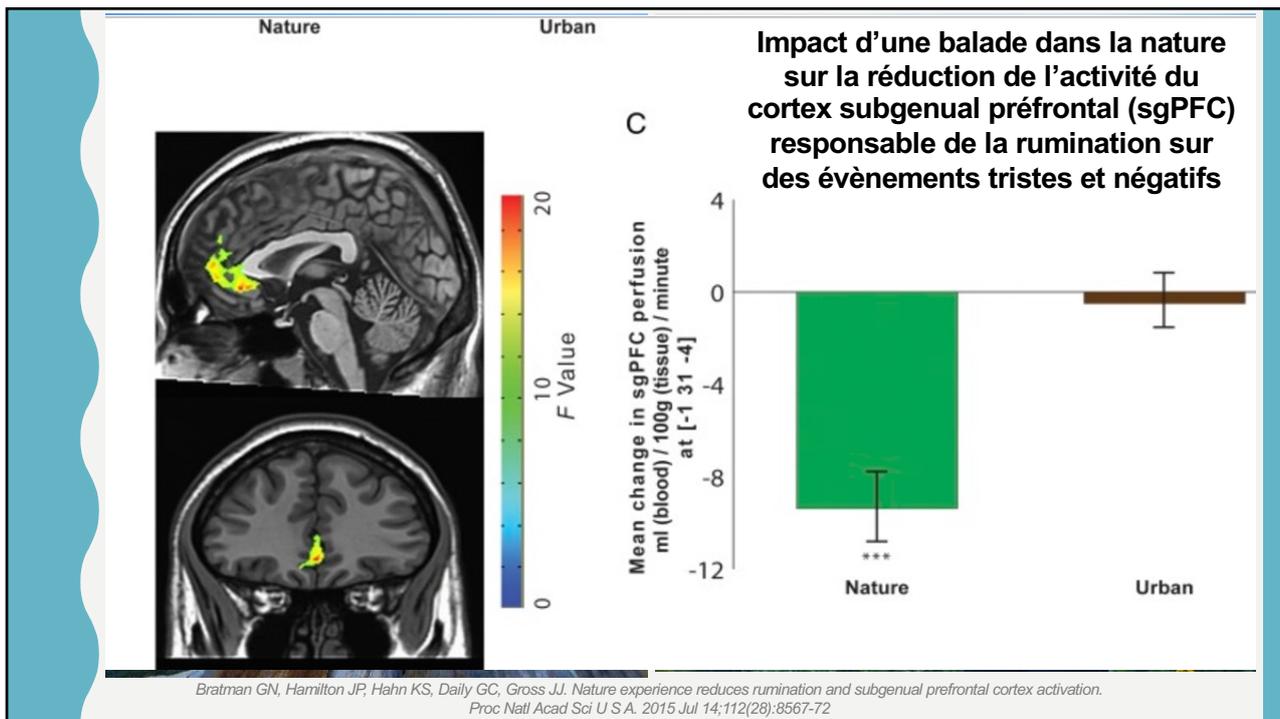
A. EEG avant (ligne supérieure) et après (ligne inférieure) 15 minutes de vélo: augmentation ondes cérébrales Alpha (7.5-12.5Hz) précuneus.

B. Diminution de l'activité bêta (12.5-35Hz) après l'exercice dans les zones temporales de gauche, y compris l'aire de Wernicke (**un état de relaxation physique bien observé après l'exercice se reflète dans un état plus synchronisé du précuneus et le lobe temporaire = augmentation de la concentration et de la fonction cognitive après l'exercice**).

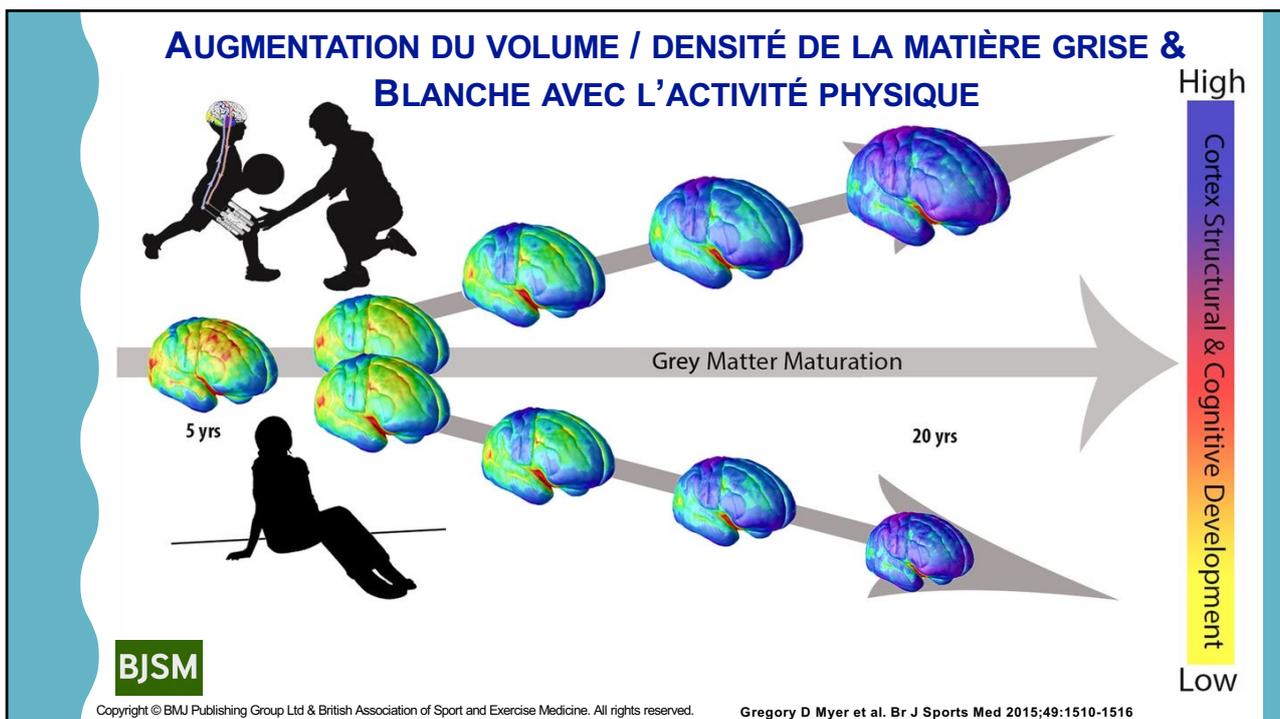


Schneider S, Vogt T, Frysich J, Guardiera P, Strüder HK. School sport—a neurophysiological approach. *Neurosci Lett.* 2009 Dec 25;467(2):131-4

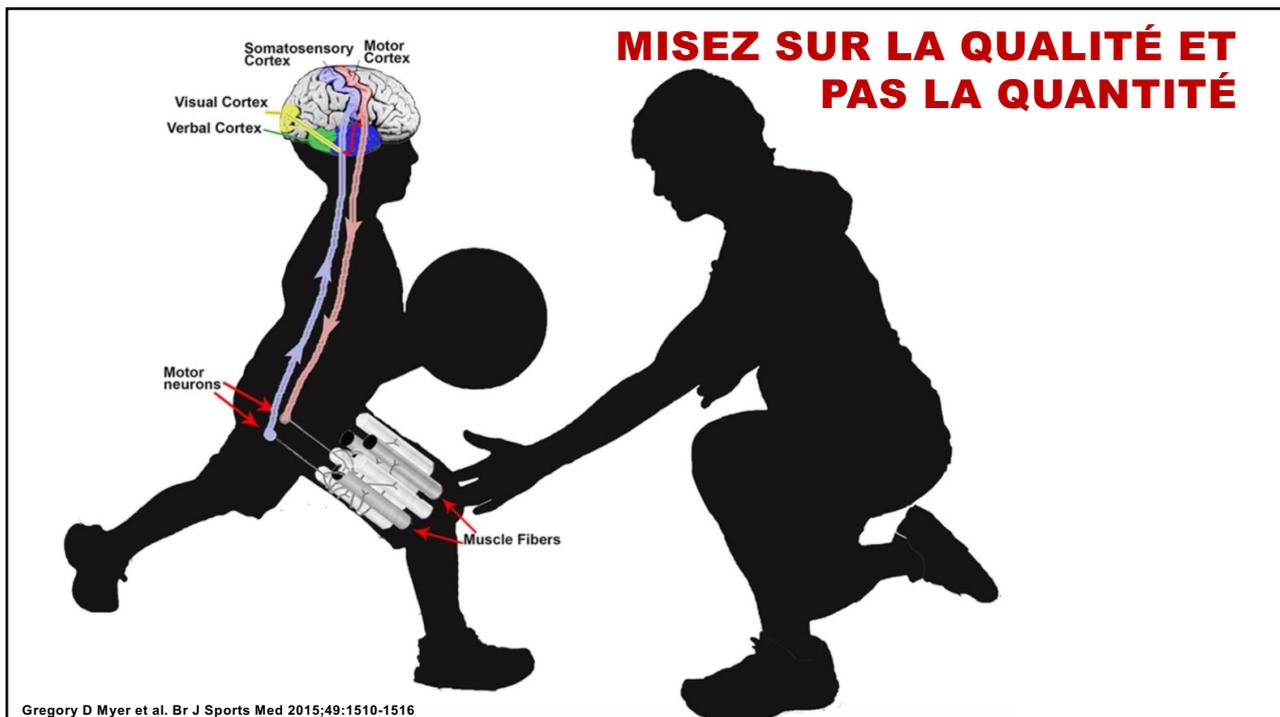
48



49



50



51

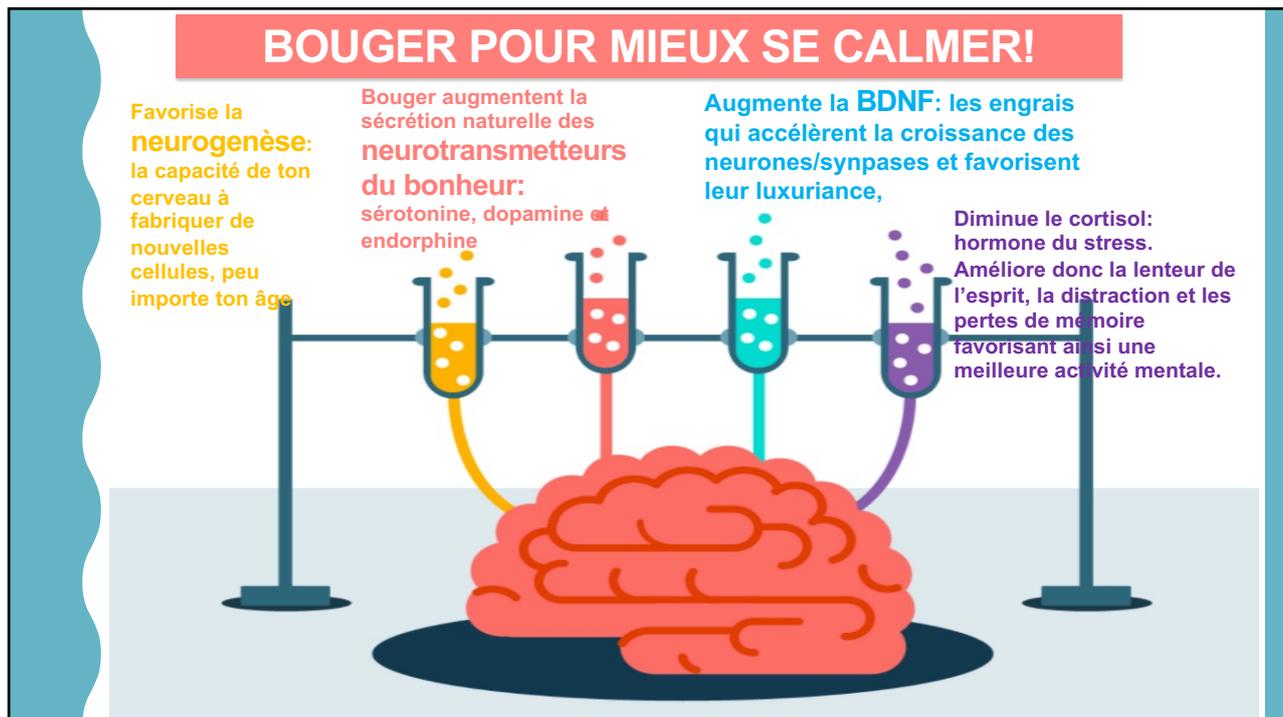
Les jeunes ayant un programme d'activités physiques qui demande un **engagement conséquent** développent des **compétences** et des **métacognitions** dans le domaine de la **gestion de l'effort mental**.

Gregory D Myer et al. Br J Sports Med 2015;49:1510-1516

Mastery of Fundamental Movements, Neuromuscular, Neurocognitive, Structured Recovery, Visual Motor, PsychoSocial, Program Variation, Progressive Exercises

Ces compétences et métacognitions seraient ensuite **réinvesties** lors de la **réalisation de tâches cognitives** nécessitant un investissement en effort mental.

52



53



54



55

<https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1605044113>

CrossMark
click for updates

Motor, cognitive, and affective areas of the cerebral cortex influence the adrenal medulla

Richard P. Dum^{a,b,c,d}, David J. Levinthal^{a,b,c,e}, and Peter L. Strick^{a,b,c,d,1}

^aUniversity of Pittsburgh Brain Institute, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261; ^bSystems Neuroscience Institute, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261; ^cCenter for the Neural Basis of Cognition, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261; ^dDepartment of Neurobiology, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261; and ^eDivision of Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition, Department of Medicine, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261

Edited by Marcus E. Raichle, Washington University in St. Louis, St. Louis, MO, and approved July 11, 2016 (received for review March 27, 2016)

COMMENT « L'ESPRIT » (CERVEAU) INFLUENCE-T-IL LE « CORPS » (ORGANES INTERNES) ?

Les recherches ont identifié des zones clés du cortex cérébral qui sont liées par des connexions multisynaptiques à la médullosurrénale.

L'influence la plus importante provient du réseau d'aires motrices impliquées dans tous les aspects du contrôle squelettique, de la sélection de la réponse à la préparation motrice et à l'exécution des mouvements.

56

<https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1605044113>



Motor, cognitive, and affective areas of the cerebral cortex influence the adrenal medulla

Richard P. Dum^{a,b,c,d}, David J. Levinthal^{a,b,c,e}, and Peter L. Strick^{a,b,c,d,1}

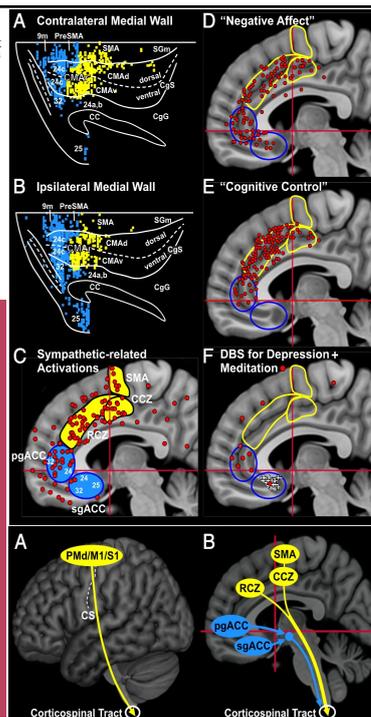
^aUniversity of Pittsburgh Brain Institute, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261; ^bSystems Neuroscience Institute, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261; ^cCenter for the Neural Basis of Cognition, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261; ^dDepartment of Neurobiology, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261; and ^eDivision of Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition, Department of Medicine, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA 15261

Edited by Marcus E. Raichle, Washington University in St. Louis, St. Louis, MO, and approved July 11, 2016 (received for review March 27, 2016)

Une autre influence provient d'un réseau dans le cortex préfrontal médian qui est impliqué dans la régulation de la cognition et de l'émotion.

Les zones corticales impliquées dans le contrôle du mouvement, de la cognition et de l'affect sont des sources de commandes centrales.

Ces résultats fournissent une base anatomique pour les maladies psychosomatiques où les états mentaux peuvent altérer la fonction des organes.

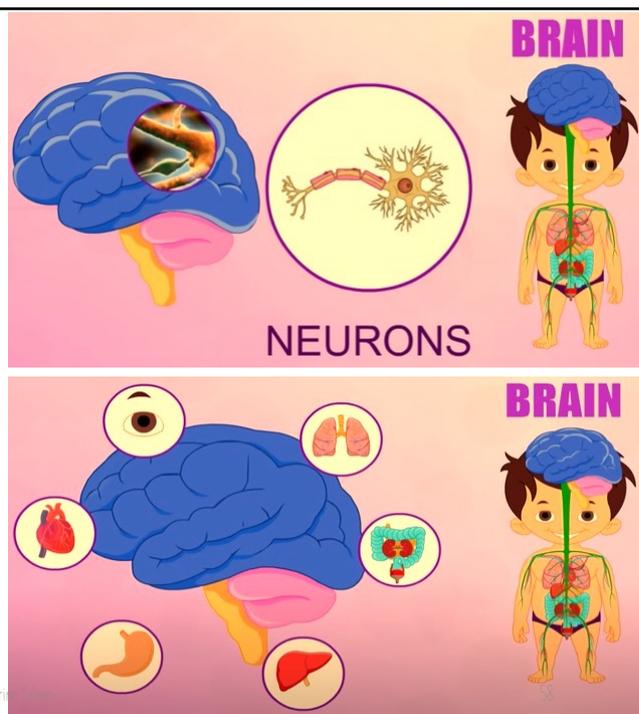


57

Les systèmes concernant le développement du cerveau, la fonction cardiaque et pulmonaire, la digestion, la production d'énergie, lutte contre les infections et la croissance physique sont tous interconnectés et influencent chacun le développement et la fonction de l'autre.

Chaque système « lit » l'environnement, se prépare à répondre, et partage cette information avec les autres.

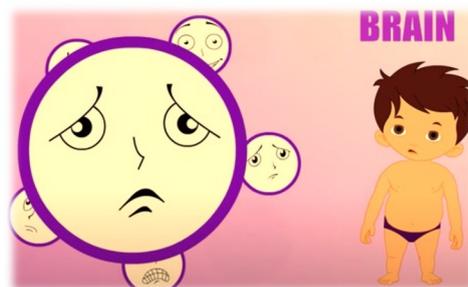
Chaque système « signale » aux autres grâce à des boucles de rétroaction qui sont fonctionnelles déjà à la naissance.



58

Taux d'infection plus élevés dans la petite enfance = augmentation du niveau d'anxiété, ce qui peut alors compromettre performances à l'école.

Enfants vivant dans des conditions de menace et de privation émotionnelle = **adultes avec un plus grand risque de formes multiples des maladies cardio-métabolique.**



Le cerveau et tous les autres organes et systèmes dans le corps sont comme une équipe hautement qualifiée, chacun avec une capacité spécialisée qui complète les autres et qui sont tous dédié à un objectif commun (**l'homéostasie = équilibre**).

Les membres d'une équipe qui fonctionne bien synchronisent leurs actions, ajustent leurs propres actions en fonction de ce qui se passe autour d'eux, et en continu apprennent les uns des autres.

Au fil du temps, les systèmes mûrissent dans un réglage fin, unifié, et répondent comme UN à une multitude de défis.

Goodwin, R.D. (2011). Association between infection early in life and mental disorders among youth in the community: a cross-sectional study. BMC Public Health, 11, 878
Dr. Cherine Fahim

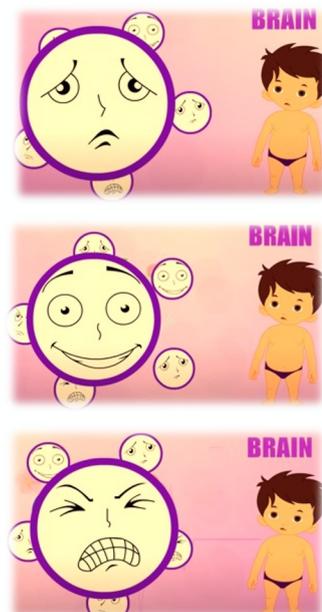
59

Quand leurs expériences partagées ou les environnements changent, ces systèmes doivent s'ajuster, tout comme les joueurs de chaque position doivent répondre.

Chaque performance s'appuie sur celle d'avant et, bien que les **ajustements** soient toujours possibles, il est plus difficile - et plus coûteux de **changer les stratégies**.

Lorsque des difficultés ou des menaces sont extrêmes ou persistants, en particulier dans contexte de pauvreté intergénérationnelle et / ou racisme systémique, les systèmes biologiques multiples sont perturbés.

Les résultats «en aval» de ces perturbations sont des troubles des apprentissages, baisse de la productivité économique, taux de criminalité plus élevés et soins des frais de santé accrus.



Goodwin, R.D. (2011). Association between infection early in life and mental disorders among youth in the community: a cross-sectional study. BMC Public Health, 11, 878

Campbell, F., et al. (2014). Early childhood investments substantially boost adult health. Science, 343(6178), 1478-1485

Heckman, J.J. (2012). The developmental origins of health. Health Economics, 21(1): 24-29.
Moffitt, T.E. et al. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(7), 2693-2698
Dr. Cherine Fahim

60

La pratique du yoga remonte à plus de 2000 ans avec un accent sur l'unification du cerveau, du corps et de l'esprit par la pratique de mouvements physiques, de méditation et d'exercices de respiration.

Notre corps extérieur (toucher et somatosensoriel) ainsi que notre espace et proprioceptivo-spatiale sont logés dans les méandres de notre cortex pariétal

Insula située à l'interface des systèmes cognitifs, homéostatiques et affectifs du cerveau humain, fournissant un lien entre le traitement stimulé par le stimulus et les régions cérébrales impliquées dans la surveillance du milieu interne et la conscience intéroceptive de la

61

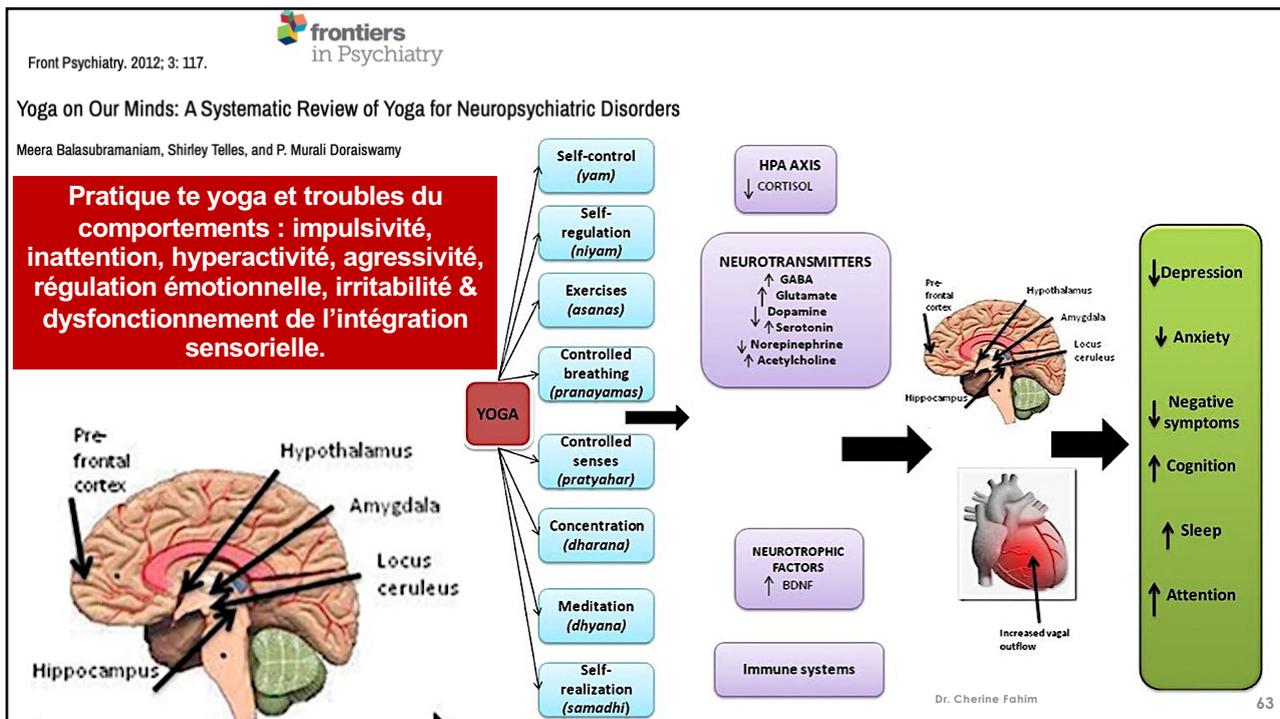
La pratique de yoga ne touche pas 5 mais 8 sens pour comprendre/améliorer le SENS du STRESS

8 SENSES
THE SENSORY SYSTEM

Smell, Sight, Taste, Interception, Hearing, Vestibular, Proprioception, Touch

Dr. Cherine Fahim

62



OUI !

Pour percevoir et agir, les caractéristiques de notre corps sont représentées dans le cerveau. Dans les méandres de notre cerveau, nous possédons, même avant la naissance, deux cartes représentatives de chaque partie de notre corps : la première est somatosensoriel (toucher, reconnaissance de notre corps dans l'espace, etc..) et la deuxième motrice. Ces deux représentations corporelles dans le cerveau sont toujours à l'écoute de ce que le corps fait et ainsi ajustent leurs mouvements. La communication entre mouvement et cerveau passe dans les deux sens.

64

À RETENIR !



Effet fonctions exécutives: Les activités sportives aident à améliorer les aptitudes cognitives, comme la capacité de concentration accrue et la mémoire à court terme, lesquelles favorisent les aptitudes affectives.

Effet l'union fait la force: Synchroniser Cerveau, Cœur & Corps! L'exercice a un effet protecteur indépendamment du type d'activité ou de sport.

Effet coupe faim: Faire bouger notre corps avant le repas du midi plutôt qu'après réduit la quantité de calories que nous consommons (contribue à les faire manger moins).

Effet BEAU CERVEAU: une augmentation du débit sanguin cérébral régional dans certaines aires corticales ; une augmentation de la plasticité synaptique ; une augmentation de la neurogenèse ; une augmentation des catécholamines cérébrales ; une diminution de l'effort investi dans les tâches cognitives.