

Refl' Acti[💡]n

Plasticité Neuronale, mémoire et hormones : que se passe-t'il dans notre corps lorsque nous réfléchissons

In collaboration with:
A.S.D. Kamaleonte A.P.S.
Youthmakers Hub
CPIE a Rinascita



The project has received funding from the European Union's programme **Erasmus+** under **Grant Agreement** 2021-1-FR02-KA210-YOU-000031035. This article reflects only the author's view and the Commission is not responsible for any use that may be made of information it contains.

Table des matières

Notre corps et la reflexion: une analyse du niveau cognitif, emotionnel et sensoriel 3

Plasticité Neuronale

Emotions, hormones et mémoire 7

Une machine qui ne marche pas sans magie 9

Bibliographie 11

Notre corps et notre réflexion : analyse au niveau cognitif, émotionnel et sensoriel

Dans le premier article de notre recherche¹, nous évoquons la relation entre réflexion et expérience/pensée et action. Le binôme souvent lu dans l'opposition entre l'esprit et le corps est, pour nous, au contraire, une expression de l'unicité typique de l'être humain. Cette unicité se manifeste en différents termes et à différents niveaux cognitifs. Précisément à propos de ce binôme, nous résumerons ici quelques aspects "biologiques-chimiques"² éventuellement liés à notre réflexion.

En termes plus simples : que se passe-t-il dans notre corps, au niveau biochimique, lorsque nous réfléchissons ? Au cours de nos recherches, il est apparu que la réflexion est considérée comme une action impliquant l'activité cognitive, émotionnelle et sensorielle de l'être humain. En termes de fonctionnement de notre corps, ces activités dépendent de plusieurs fonctions, systèmes et organes du corps humain, tels que l'attention, la mémoire, les parties de l'amygdale et de l'hypothalamus, l'impact des hormones et la plasticité neuronale, le processus du système nerveux, en lien direct avec la notion d'expérience qui sont d'un grand intérêt pour notre recherche.

Lorsque nous parlons d'activité cognitive, nous nous référons à un processus de traitement de l'information inclus dans ce que nous définissons comme l'attention. L'attention est la fonction qui régule l'activité des processus mentaux en filtrant et en organisant les informations de l'environnement pour émettre une réponse adéquate. Il joue un rôle fondamental dans de nombreuses actions cognitives humaines, sinon toutes. Mais cela ne se limite pas au domaine de la cognition. C'est un exemple de ce qui définit le système nerveux non pas comme une machine mais comme un ensemble de fonctions et de processus à partir desquels naissent les capacités d'apprentissage, de mnémotechnique et de raisonnement de l'être humain. Ces fonctions et procédures peuvent être lues ici comme l'expression en termes scientifiques du processus réflexif dont nous avons parlé dans les articles précédents. Notre idée est d'étudier les changements que l'expérience a le pouvoir de créer en nous, dans leur relation avec les fonctions et les processus biochimiques de notre corps.

Il faut souligner qu'il existe différentes théories liées au fonctionnement du cerveau et à ses liens possibles ou impossibles avec la vie de l'être humain. D'une part, nous trouvons de nombreux savants engagés dans la démonstration de l'équivalence du

¹ [Tous nos articles peuvent être téléchargés ici](#)

² Nous tenons à souligner que cet article n'a aucune valeur scientifique, en ce qui concerne les concepts abordés, une étude plus approfondie et un traitement plus large de ceux-ci dans les textes cités dans la bibliographie sont recommandés.

cerveau humain ; de l'autre, de nombreux chercheurs se battent pour attirer l'attention sur l'impossibilité de définir l'individualité humaine uniquement à partir de ses capacités neuronales. Les deux théories sont considérées ici comme de valeur équivalente. Leibniz écrivait en 1714³ que les erreurs des savants ne se trouvent souvent pas dans ce qu'ils affirment mais dans ce qu'ils nient. L'idée de cet article est que dans les études neuroscientifiques sur le fonctionnement du corps humain, il est possible de trouver des idées passionnantes et des données précieuses pour la recherche humaniste, tout comme dans le domaine humaniste, il est possible de trouver des outils utiles à la lecture et à la compréhension les mêmes données. L'écrivain n'a pas les compétences pour affirmer une quelconque vérité ; il veut offrir un prospectus qui, comme dans le cas de l'article précédent sur les pratiques méditatives, peut fournir des idées passionnantes pour la recherche sur le concept de réflexion menée dans notre projet.

³ " J'ai trouvé que la plupart des Sectes ont raison dans une bonne partie de ce qu'elles avancent, mais non pas tant en ce qu'elles nient".Leibniz to Remond, 1714

Plasticité Neuronale

L'un des sujets les plus intéressants pour nos recherches est ce que la neurobiologie moderne définit comme la **plasticité neuronale**. C'est une propriété caractéristique du cortex cérébral, qui consiste en la possibilité que les connexions du système nerveux soient modifiées par l'expérience. Le phénomène de plasticité neuronale exprime concrètement ce qui est affirmé par l'apprentissage expérientiel : le flux continu de stimuli environnementaux en provenance du monde affecte concrètement la capacité de l'être humain à percevoir des stimuli, à penser, à se souvenir, à bouger, à apprendre et à paraître fondamental à nos recherches pour développer des comportements stratégiques. Même si la plasticité neurale est reconnue comme une spécificité du système nerveux en développement, et qu'avec le passage à l'âge adulte, on constate une diminution substantielle de ce phénomène, certaines études ont montré que par une stimulation environnementale adéquate, il est possible d'induire des phénomènes de plasticité également dans le cerveau adulte.

Dans le cadre de notre recherche, une question fondamentale se pose quant à l'utilité de l'éducation dans les pratiques réflexives : est-il possible d'éduquer à la réflexion au point de rendre les sujets autonomes dans le développement d'une personnalité réflexive ?

Selon la neurobiologie moderne, la réponse est oui. Comme dans le cas de l'apprentissage expérientiel, la plasticité neuronale est montrée comme un phénomène qui clarifie l'expression « tout est possible grâce à un exercice continu ». Dans l'un des articles précédents, nous avons vu à quel point l'habitude⁴ est l'une des clés fondamentales pour développer une personnalité réflexive, il en va de même ici.

Nous pouvons entraîner notre cerveau à penser. En effet, la structure même de notre cerveau nous invite à un entraînement continu, cognitif, émotionnel et sensoriel.

Un long débat sur l'importance de la génétique dans le développement du cerveau est lié au concept de plasticité neuronale que nous avons introduit. Aujourd'hui, il est largement admis que les gènes guident les premiers stades du développement du cerveau et la formation des connexions neuronales. Or, les interactions avec l'environnement sont essentielles pour achever la maturation des circuits qui contrôlent la plupart des fonctions cérébrales de l'individu et la modalité spécifique de chacun d'entre nous. En termes plus simples, cela signifie que ce qui nous caractérise le plus en tant qu'individus uniques, différents les uns des autres, dépend précisément de la contribution que différentes expériences apportent à notre croissance. Les processus de plasticité neuronale sont en effet à la base du phénomène de sélection, qui implique le renforcement ou la suppression de certaines connexions neuronales et

⁴ [Traveling Voyager sur le même fleuve à travers des eaux différentes: réflexions du monde de la méditation](#)

conduit à la formation définitive des circuits du système nerveux. Ces changements se produisent pendant une fenêtre temporelle qui est définie comme une période critique. La maturation des différentes fonctions a lieu à d'autres moments, de sorte que la période critique ne doit pas être considérée comme unique. Chaque être humain traverse plusieurs périodes critiques au cours du développement et de la dégénérescence de son système cérébral.

Nous avons déjà vu comment la phase dans laquelle se produisent la plupart de ces changements est celle du développement. Pourtant, certaines études passionnantes soulignent que certains changements, donc certaines périodes critiques, peuvent également se développer dans la phase la plus adulte de l'individu. Un exemple est l'étude de 2000⁵ sur les aspirants chauffeurs de taxi londoniens, qui a révélé des différences significatives entre ceux qui ont réussi et ceux qui ont échoué à l'examen pour obtenir la qualification. Grâce à plusieurs IRM de contrôle réalisées sur trois ans et en surveillant les capacités mnémoniques des sujets, la recherche a identifié un plus grand volume de matière grise présente dans la partie postérieure de l'hippocampe et le développement d'une capacité mnémonique plus remarquable chez ceux qui avaient réussi à se qualifier. Le concept de plasticité neuronale est encore à l'étude, et de nombreux aspects doivent encore être explorés et clarifiés. Pourtant, le charme ne peut être nié, en particulier la relation avec ce qui est défini comme l'apprentissage expérientiel. Les paragraphes suivants discuteront des éléments généraux impliqués dans le traitement des expériences émotionnelles. Dans le fonctionnement de la mémoire, nous voulons souligner que la plasticité neuronale joue également un rôle essentiel dans ces autres secteurs.

⁵ Katherine Woollett, Eleanor A. Maguire. [Acquiring “the Knowledge” of London’s Layout Drives Structural Brain Changes](#). *Current Biology*, 2011; DOI: 10.1016/j.cub.2011.11.018

Emotions, hormones et mémoire

Dans l'introduction de ce travail, nous avons mis l'accent sur les activités incluses dans le concept de réflexion, telles que cognitives, émotionnelles et sensorielles. Les processus hormonaux et le fonctionnement de l'amygdale, de l'hypothalamus et de l'hippocampe présentent un grand intérêt en termes d'émotion et de sensorialité⁶.

Dans un article intéressant de 2016⁷, Elena Di Donato propose un aperçu simple mais complet des processus chimiques liés aux émotions primaires et secondaires et des composantes de la relation entre les émotions et les organes de notre corps. Dans l'article, l'auteur définit les émotions primaires et secondaires comme le résultat d'un mécanisme chimique basé sur l'interaction avec le monde extérieur par les sens. **L'origine des émotions** est identifiée ici dans les réactions chimiques qui se déroulent au sein de notre corps. Ces réactions, définies comme neurovégétatives, motrices et cognitives, correspondent à ce que l'on pourrait désigner comme les manifestations physiques de nos émotions, telles que, par exemple, le rougissement des joues, la transpiration, l'agitation, l'hyperactivité, etc., et les troubles du **système endocrinien**. Le cerveau, stimulé par une entrée externe, traite les données reçues en libérant les neurotransmetteurs ; ceux-ci, à leur tour, stimulent le système endocrinien, qui sécrète certaines hormones en fonction du contexte et fournit donc la réponse comportementale la plus appropriée de l'individu quant à la survie de celui-ci.

Les médiateurs chimiques produits par le système nerveux peuvent avoir à la fois des fonctions inhibitrices et excitatrices. Par exemple, la dopamine est un neurotransmetteur qui, selon le récepteur impliqué dans le processus, peut avoir à la fois un rôle excitateur et inhibiteur. Au contraire, l'adrénaline est un médiateur typiquement excitant et est fondamental pour optimiser les performances physiques et cognitives par rapport aux besoins de l'individu. Outre les médiateurs chimiques, les hormones libérées par le système endocrinien, telles que le cortisol ou l'ocytocine, ont une importance fondamentale. Plusieurs études corrént directement ces hormones aux émotions primaires. Par exemple, le cas du cortisol est associé au stress ; il peut déclencher des réactions d'alerte et d'économie d'énergie dans le corps.

En ce qui concerne notre implication physique dans les émotions, il est possible d'identifier une relation entre les organes impliqués dans des émotions particulières. En prenant l'expression « j'ai des papillons dans le ventre », il y a une relation entre ce que nous ressentons émotionnellement et ce qui arrive à notre corps lorsque nous ressentons certaines émotions. Pensons à la peur ; en tant qu'émotion primaire, elle

⁶ [An insight into the brain components and their functions](#)

⁷ [Article complet ici](#)

peut générer des émotions secondaires comme anxiété, stress, terreur, etc. ; lorsque nous sommes dans un état de terreur, il n'est pas difficile de reconnaître dans notre corps une réaction de notre estomac, ou un changement de notre respiration, ou de notre rythme cardiaque. joie, il n'est pas difficile de reconnaître l'implication de notre cœur lorsque le rythme cardiaque augmente soudainement face à une surprise.

Du point de vue du système nerveux, il existe principalement deux zones particulièrement touchées par ces phénomènes : l'amygdale et l'hippocampe. Nous avons vu comment les premiers jouent un rôle fondamental dans la relation avec l'émotionnel et la gestion du système endocrinien. En revanche, l'hippocampe nous intéresse surtout pour le fonctionnement de la mémoire, concept central de la réflexion. Lorsque nous comprenons la réflexion comme un processus basé sur des données collectées, nous sous-entendons qu'elle se développe grâce à de nombreux composants chimio-fonctionnels que nous avons mentionnés. De ce point de vue, le **procédé mnémotechnique** joue un rôle non négligeable. C'est justement grâce à notre capacité à nous souvenir de conserver des données sensorielles, cognitives et émotionnelles que nous pouvons réfléchir. Mais comment ces données sont-elles stockées ?

Tout d'abord, il convient de souligner que les souvenirs ne sont pas des données uniques stockées dans notre cerveau. Au contraire, c'est l'union de plus d'informations provenant de nos sens et filtrées par la perception. Dans le processus mnémotechnique complexe, plusieurs parties de notre cerveau sont impliquées, certaines actives dans la fonction d'enregistrement, d'autres concentrées sur la maintenance des données : **l'hippocampe, l'amygdale, le cortex cérébral et les lobes frontaux.**

L'**hippocampe** est principalement impliqué dans l'acquisition et la consolidation des souvenirs. Toutes les informations qui constitueront à l'avenir la mémoire transitent d'abord par l'hippocampe et les zones qui l'entourent pour ensuite atteindre les autres structures cérébrales impliquées. L'**amygdale**, située près de l'hippocampe, réagit, comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, aux expériences émotionnelles et les « classe » selon leur importance. Une fois que l'amygdale a classé la mémoire, celle-ci est répartie dans différentes zones du **cortex cérébral**. Le rôle des lobes frontaux est lié à l'attention dont nous parlions en introduction. En effet, grâce aux lobes frontaux, nous pouvons focaliser et maintenir notre attention sur ce que nous considérons comme essentiel.

Une machine qui ne marche pas sans magie

Dans son ouvrage passionnant, *Out of Our Heads: Why You Are Not Your Brain, and Other Lessons from the Biology of Consciousness*⁸, le philosophe des sciences Alva Noë défend une position théorique critique concernant la relation cerveau/identité. L'auteur veut souligner l'importance des aspects liés aux fonctions exercées par le système nerveux et réfute l'affirmation selon laquelle l'individu se définit par son action cérébrale⁹. S'inspirant du concept de conscience, Noë souligne que celle-ci ne peut être attribuée au seul cerveau humain car l'explication neuroscientifique, de son point de vue, ne conclut pas les questions que pose l'histoire de la pensée sur ce qu'est la conscience.

Sans entrer dans le fond particulier du débat entre le philosophe et les neuroscientifiques, l'opposition de Noah aux théories qui voient dans le cerveau la clé de la compréhension de l'être humain souligne un aspect essentiel de notre pensée et de notre réflexion. Celle de la sphère d'interaction avec le monde extérieur. Le philosophe ne nie pas que le système nerveux joue un rôle essentiel dans notre existence, mais il veut comprendre que cela ne suffit pas à nous définir. L'élément premier qui, de son point de vue, n'est pas pris en compte par les explications de ce type est celui de l'interaction avec le monde. Dans ce travail, nous avons mis en évidence non pas tant les points de désaccord que ce que l'on pourrait appeler un pont de communication fort entre les deux mondes théoriques.

La plasticité neuronale, le fonctionnement du système endocrinien, la corrélation entre les émotions, leurs manifestations physiques et les processus biochimiques qui les sous-tendent : sont tous des fonctionnements humains. Ces éléments n'éloignent pas les humains de leur expérience d'interaction avec le monde. Au contraire, ils en font partie. Il n'est pas dit ici non plus que l'homme est son cerveau ou qu'il ne l'est pas. Reprenant le cycle expérientiel de Kolb, nous pensons que l'humain se développe et apprend grâce à ses expériences et au travail spontané de réflexion qui agit sur elles. Ce travail est influencé autant par la réalité cérébrale de chaque être humain que par les interactions qu'il entretient avec l'environnement. De ce point de vue, la plasticité neuronale n'est pas la seule explication d'un phénomène ; c'est la partie fonctionnelle et scientifique d'un processus complexe qui ne s'arrête ni dans le domaine scientifique ni en dehors de celui-ci. Les experts de la pratique méditative vous invitent à contrôler votre respiration. Les neuroscientifiques nous disent que la respiration influence nos émotions (donc notre bien-être). Les philosophes nous disent qu'un souffle n'a pas une mais des millions de significations.

⁸ Alva Noë, *Out of Our Heads: Why You Are Not Your Brain, and Other Lessons from the Biology of Consciousness*, Hill and Wang, 2009 New York

⁹ Contrairement aux théories promues par Francis Harry Compton Crick, neuroscientifique et biochimiste, prix Nobel de médecine en 1962

Quel que soit le nom que nous voudrions donner à la réflexion, que nous la comprenions comme le résultat de processus biochimiques qui se déroulent à l'intérieur de notre corps ou comme le résultat d'une évolution historique et conceptuelle de plusieurs siècles, il n'en demeure pas moins que, même si nous changeons le cadre théorique de référence, il s'affirme comme l'outil premier de l'évolution et de l'apprentissage humain.



Bibliographie

Alva Noë, *Out of Our Heads: Why You Are Not Your Brain, and Other Lessons from the Biology of Consciousness*, Hill and Wang, 2009 New York

Elena De Donato, *La chimica delle emozioni*, 2016, <https://www.biopills.net/chimica-delle-emozioni>

Elisabetta Làdavas, Anna Berti, *Neuropsicologia quarta edizione*, il Mulino, 2020
Bologna

EMA Assessment report on *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., radix. (2014)

Katherine Woollett, Eleanor A. Maguire. [Acquiring “the Knowledge” of London’s Layout Drives Structural Brain Changes](#). *Current Biology*, 2011; DOI: 10.1016/j.cub.2011.11.018

Kirk R. Daffner, MD, FAAN, *A Harvard Medical School Special Health Report. Improving memory. Understanding age-related memory loss*. (2019)

Phillips C. *Lifestyle Modulators of Neuroplasticity: How Physical Activity, Mental Engagement, and Diet Promote Cognitive Health during Aging*. *Neural Plasticity Volume* 2017, Article ID 3589271, 22

Stough C. et al. *Examining the Nootropic Effects of a special extract of Bacopa monnieri on Human Cognitive Functioning: 90-day Double-Blind Placebo-Controlled Randomized Trial*. *Phytother. Res.* 22, 1629–1634 (2008)