

## La lecture au carrefour des neurosciences

**Talbi Sidi Mohamed**

Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed  
talbisidimohamed@yahoo.fr

**Khelif Khadidja**

Université Dr. Moulay Tahar Saida  
Kedi\_dz@yahoo.fr

Reçu : 08/10/2019,

Accepté: 30/12/2019,

Publié: 31/12/2019

### Résumé

*Cette étude tente d'aborder la lecture d'un point de vue neuroscientifique. Ceci, afin de montrer le lien qu'entretient aujourd'hui l'apprentissage de la lecture avec la connaissance des processus neurocognitifs au moment de cette activité langagière. En effet, beaucoup de travaux portent sur l'enseignement et l'apprentissage de la lecture, mais de moins en moins ceux s'intéressant à son rapport avec le fonctionnement du cerveau. C'est pour cela, que nous essayons de développer à travers cet article, quelques aspects neuroscientifiques essentiels pour l'apprentissage de la lecture en adoptant une approche neurocognitive.*

### Mots clés

Neurosciences, lecture, langage, aires de Broca/Wernicke, fonctions cognitives.

### Abstract

*This study attempts to explore reading from a neuroscientific view. This, in order to demonstrate the link that exists today between the reading learning act and neurocognitive process knowledge at the time of this language activity. Indeed, a lot of researches focused on teaching and learning of reading. However, less researches have been explored in relation to the functioning of brain. That is why we are trying to develop through this article some essential neuroscientific aspects of reading learning by adopting a neurocognitive approach.*

### Key words

Neurosciences, reading, language, Broca/Wernicke areas, cognitive functions.

### Introduction

La linguistique ayant comme objet d'étude le langage a suscité qu'il y ait des rapports avec d'autres sciences telles que la psychologie, la philosophie, la sociologie, etc. A la fin de la seconde guerre mondiale, les sciences cognitives ont eu une remarquable émergence, ceci grâce à plusieurs disciplines contributives, telles les mathématiques, la psychologie, l'intelligence artificielle, la linguistique, la philosophie et les neurosciences (Audiffren et Chuquet, 2011 : 11).

Il est compliqué d'expliquer comment se produit le langage. Selon les linguistes mentalistes comme Noam Chomsky, le langage se développe naturellement chez l'enfant comme se

développe la marche, il est inné (Gosselin, 1997 : 78). Il s'agit d'un apprentissage implicite du langage, autrement dit, le langage est acquis involontairement et sans fournir des efforts.

Depuis longtemps, les médecins, les biologistes et même les philosophes ont tenté de comprendre ce phénomène humain. Les neurosciences sont apparues vers la moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, elles ont montré que la nature du langage est biologique, en cernant les zones responsables de cette faculté au niveau du cerveau, celles-ci se situent dans l'hémisphère gauche, et qui sont l'aire de Broca et celle de Wernicke (Sillamy, 2003 : 25-26). Les spécialistes sont arrivés jusqu'à dire que certaines pathologies langagières sont héréditaires. Grâce aux techniques d'imagerie médicale, il est devenu plus évident de localiser les régions cérébrales responsables des opérations mentales :

[...] ces techniques permettent de localiser et d'étudier les régions du cerveau impliquées dans les processus mentaux. Parmi ces techniques, certaines permettent en quelques sortes de visualiser le cerveau humain en activité. Ces techniques permettent de recueillir des indices neurophysiologiques. (Bonin, 2007 : 38)

Ce faisant, le fonctionnement des opérations cognitives a été bien compris. Mais, la situation devient plus complexe dans certains cas tels que l'apprentissage d'une autre langue, la lecture, l'écriture, etc. En effet, la lecture est une tâche complexe qui englobe plusieurs processus : visionner, prononcer et comprendre ; ce sont des tâches qui se complètent pour réussir l'acte de la lecture. Au fait, que se passe-t-il dans notre cerveau lorsqu'on procède à la lecture qui est une activité volontaire ?

### **Lecture au point de vue neuroscientifique : quel processus neurocognitif ?**

En classe de langues, la lecture n'échappe pas aux usages pédagogiques, plusieurs textes peuvent être exploités pour développer une habileté langagière étant bel et bien la capacité de lire et de comprendre un texte. En didactique du texte littéraire par exemple, le récit fictif constitue un document pédagogique au service du développement de la compétence linguistique et culturelle de l'apprenant (Talbi, 2017 : 70). En effet, le processus de la lecture d'un texte n'est pas une notion anodine dépourvue de sens, c'est tout un ensemble d'opérations cognitives complexes se déroulant au moment de la lecture. Stanislas Dehaene confirme que « *lorsque nous lisons un texte, nous n'avons pas conscience de la difficulté et de la complexité des opérations [...]. En une fraction de seconde notre cerveau reconnaît les mots et accède à leur sens. Cette opération est plus complexe qu'il n'y paraît* ».

Le siège de ces opérations est le cerveau, un organe aussi important que tous les organes de notre corps, en ce qu'il est le lieu de l'apprentissage et de l'acquisition des connaissances. En effet, le cerveau est le lieu où se reconstruit l'imaginaire du récit fictionnel, à savoir qu'au niveau de cet organe plusieurs zones interviennent au moment de la lecture. Basiquement, lire invoque l'intervention primaire de trois organes sensoriels<sup>2</sup> : les yeux, la bouche et les oreilles. Certes, ces derniers sont les premiers à intervenir, mais il n'en demeure pas moins que le cerveau soit la zone centrale des facultés cognitives.

Initialement, il existe deux zones importantes responsables des facultés langagières, au niveau desquelles le langage se traite et se produit, elles sont appelées : l'aire de Broca et l'aire de Wernicke. Ces deux dernières, ont été découvertes à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle sur le plan anatomique par une autopsie *post mortem* chez deux patients ayant eu des lésions corticales,

---

<sup>1</sup>La lecture de tout type de textes à l'image du texte littéraire.

<sup>2</sup> Dans ce cas-là, ce sont les organes percevant les informations provenant de l'environnement extérieur (le monde).

l'une responsable de la production du langage (relative à l'aphasie de Broca), et l'autre, chargée du traitement de la compréhension (relative à l'aphasie de Wernicke), mais grâce à l'imagerie médicale, elles ont été localisées plus précisément, avec plus de 200 aires cérébrales entre autres :

On connaît les travaux *princeps* de Broca et Wernicke sur les aphasies (ou perte de la capacité de parler ou comprendre un message parlé ou écrit) : ils datent de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Il s'agit de données fondées sur l'autopsie *post mortem* de patients souffrant de troubles du langage, et qui permettent d'établir un lien entre la nature de ces troubles et de la localisation des lésions. Elles ont conduit à localiser séparément les fonctions de production (aire de Broca) et les fonctions de compréhension (aire de Wernicke). (Stéphanie et Daniel, 2017 : 114)

Le schéma suivant démontre clairement la localisation de ces deux aires corticales, aire de Broca et aire de Wernicke :

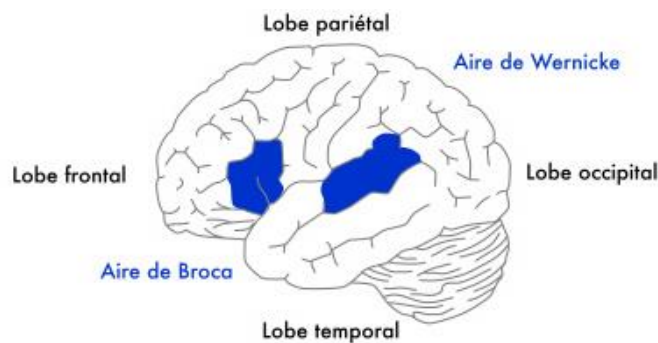


Figure 1

#### Cerveau humain localisant les aires de Broca et de Wernicke

La figure ci-dessus<sup>1</sup> démontre deux zones voisines, colorées en bleu, elles sont responsables du traitement, de l'acquisition et de la production du langage, et font que l'homme comprend et produit le langage, tout à fait le cas contraire chez les animaux ne possédant pas un langage leur permettant d'acquiescer toute forme de culture : « le cerveau humain, à la différence de celui des autres espèces animales, serait capable d'absorber toute forme de culture, aussi variée soit-elle » (Dehaen S.). Aussi, Gineste et Le Ny (2002 : 2) révèlent-ils que « l'observation en milieu naturel laisse apparaître qu'il ne semble pas y avoir de langage représentatif chez les grands singes : aucun signe ou aucun son qui pourrait correspondre aux mots du langage humain n'est manifeste. ». En effet, ces deux zones communiquent entre elles, sont reliées par un faisceau de fibres nerveuses appelé le « faisceau arqué ». L'aire de Wernicke située dans la partie postérieure du lobe temporal gauche, est responsable de la compréhension, c'est la zone du traitement du langage. Quant à l'aire de Broca, située à l'arrière du lobe frontal de l'hémisphère gauche, tout près de la zone des commandes motrices (responsables de la faculté de motricité)<sup>2</sup>, est responsable de la production du langage. Cette zone est responsable de l'expression orale, c'est-à-dire qu'elle se charge de l'articulation langagière.

<sup>1</sup> Disponible sur l'URL : <https://www.frcneurodon.org/comprendre-le-cerveau/a-la-decouverte-du-cerveau/le-langage/>. Consulté le : 26/10/2019.

<sup>2</sup> Cette zone appelée « cortex moteur primaire » est responsable de la commande volontaire des mouvements des organes du corps humain, comme les mouvements de la langue, la mâchoire, des yeux, etc.

## La lecture : une activité neurocognitive complexe

Ayant expliqué brièvement les fonctions cognitives des deux zones cérébrales, il importe aujourd'hui d'expliquer le processus neurocognitif se déroulant au moment de la lecture.

Lire, n'est pas une opération simple comme le croient beaucoup de gens, lire fait appel à des opérations neurocognitives, ayant bien entendu, un ensemble de sous-basements cérébraux. En effet, les fonctions cognitives responsables de la lecture ne travaillent pas seules, elles impliquent avec elles, d'autres aires cérébrales, et par conséquent, d'autres fonctions cognitives, telles la mémoire sémantique, la mémoire lexicale, la mémoire visuelle, etc. Ce processus nous paraît simple parce que nous avons appris à le faire automatiquement tous les jours, telle la lecture d'un article de presse ou tout simplement d'un slogan publicitaire dans la rue. A ce propos, Stanislas Dehaene affirme que :

Il serait erroné de penser qu'une seule aire cérébrale se charge d'une opération aussi complexe que la lecture. La reconnaissance visuelle, l'accès au lexique mental, la récupération du sens de chaque mot, leur intégration dans le contexte de la phrase, et enfin leur prononciation mobilisent plus d'une dizaine d'aires cérébrales réparties dans les régions occipitales, temporales, pariétales et frontales.

Voici donc les structures corticales des fonctions cognitives, présentées exhaustivement dans le schéma<sup>1</sup> ci-dessous :

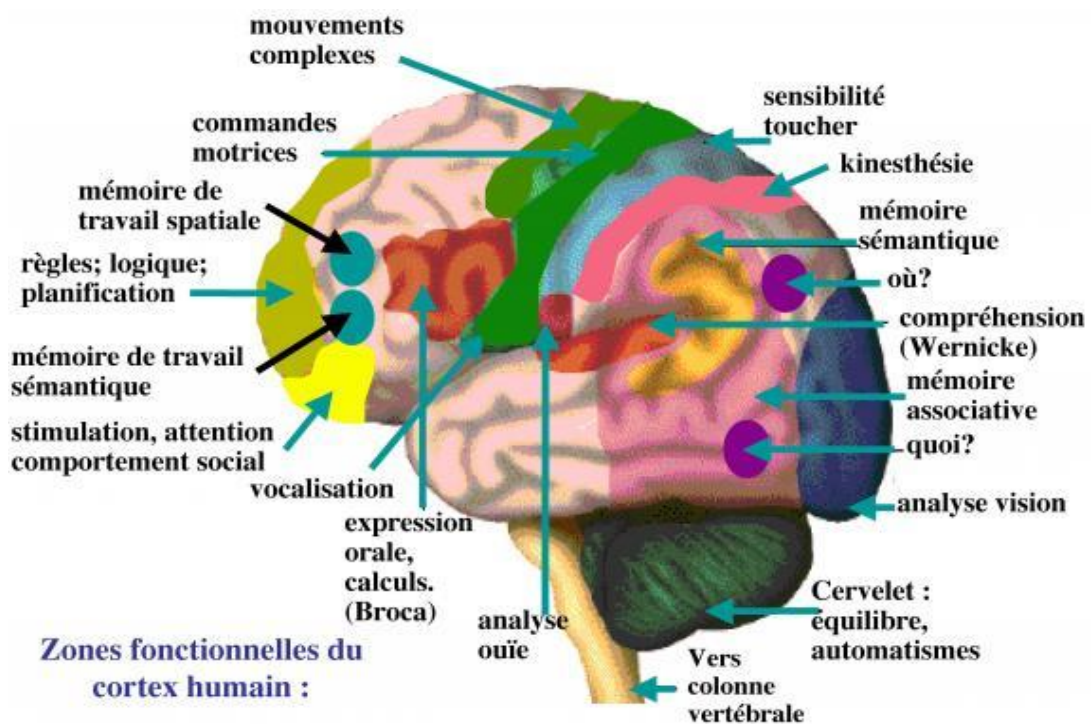


Figure 2

### Les zones fonctionnelles du cortex humain

Au moment de la lecture, l'organe visuel (les yeux) perçoit les lettres (les mots) grâce à l'aire visuelle située dans la partie postérieure du lobe occipital, et les transmet au niveau de l'aire

<sup>1</sup>Disponible sur l'URL : <http://lancien.cowblog.fr/notre-cerveau-2-le-cortex-1290347.html>. Consulté le : 26/10/2019

de Wernicke pour être traitées, décodées pour ensuite être comprises. Il existe plusieurs zones corticales responsables de la lecture, néanmoins, l'aire de Broca et celle de Wernicke constituent les deux principales aires corticales responsables du langage. Si la lecture se fait avec la voix, trois organes de perception vont intervenir à la fois, à savoir l'œil, la bouche et l'ouïe. En effet, au moment de lire en utilisant la voix, l'aire de l'analyse de l'ouïe, implique d'autres aires corticales dans le processus de compréhension, ce qui rend la démarche de plus en plus complexe. Aussi, le travail des yeux implique-t-il l'activation de la zone des commandes motrices, responsable des mouvements de l'organe visuel. Ce faisant, ces organes de perception font intervenir certaines régions cérébrales respectives ; l'ouïe fait intervenir l'aire de l'analyse auditive, la lecture avec la bouche met en activité l'aire des commandes motrices, et ainsi de suite.

Comme indiqué dans le schéma cité en haut, le siège des facultés responsables du langage se situe sur le dessous du lobe temporal gauche. Par conséquent, la lecture est une activité langagière très complexe activant la zone du langage au niveau de l'hémisphère gauche.

### **La lecture : une activité cérébrale neuroplastique**

Le cerveau humain dans sa totalité est plastique<sup>1</sup>, c'est-à-dire que l'ensemble de ses neurones se connectent au moment de toute activité langagière, certaines aires cérébrales à l'image de l'aire de Broca et de Wernicke, communiquent entre elles grâce à un réseau de neurones se mettant en activité lors de la lecture par exemple. Au niveau neurophysiologique, quand l'apprenant lit, certaines parties -déjà expliquées, s'activent grâce à un message électrique se transformant en un message chimique faisant stimuler certaines régions situées entre le lobe occipital et le lobe frontal.

Berns et ses collègues (2013), ont fait une expérience sur 21 personnes. Ils leur ont demandé de lire entièrement des romans pendant 3 semaines, et par la suite, ils leur ont mesuré le degré d'interconnectivité<sup>2</sup> au niveau du cerveau par la technique IRMf<sup>3</sup> : « *Here, we test this possibility by using functional magnetic resonance imaging (fMRI) to track changes in resting-state brain activity on a daily basis over a period of 3 weeks, during which individuals read a complete novel* ».

Après trois semaines de lecture, le cerveau des participants a été soumis à la technique de mesure IRMf. En effet, le résultat a été le suivant : « *the fact that reading a novel caused changes in cortical connectivity places a bound on the stability of RSNs. While largely stable, the resting state should properly be conceived of as quasi-static and subject to both short and long-term dynamic reconfigurations.* ». Ceci dit que la lecture a modifié les structures neurocognitives de leurs cerveaux et leur a donné plus de plasticité qu'auparavant. En bref, la lecture modifie le cerveau.

Du coup, la lecture provoque une interconnectivité entre les neurones et par conséquent, entre les aires cérébrales en question, surtout lorsqu'il s'agit de la lecture d'un texte fictionnel. Au moment de la lecture d'un récit de fiction, certains personnages par exemple, sont interprétés par le cerveau, permettant au sujet-lisant de s'identifier lui-même. En effet, Gregory Berns (2013), neuroscientifique, explique que « *les histoires façonnent nos vies et, dans*

---

<sup>1</sup>Ce concept provient de « plasticité neuronale », signifiant selon Norbert S. propriété du système nerveux consistant à organiser et de réorganiser ses circuits synaptiques en fonction des stimulations sensorielles reçues.

<sup>2</sup>Ce concept inclus dans les neurosciences, appelé aussi « interconnexion neuronale », consiste en des inter-liaisons créées entre les neurones par la voie des synapses.

<sup>3</sup>Selon Stanislas D., l'imagerie fonctionnelle par résonance magnétique (IRMf) permet aujourd'hui de visualiser l'activité du cerveau au cours de nombreuses activités cognitives.

*certain cas, aident à définir qui nous sommes. Nous avons voulu comprendre comment ces récits pénètrent dans notre cerveau, et ce qu'ils lui font ». Aussi dans les examens, les sujets participants à la lecture des romans, gardent-ils toujours une bonne concentration, et ce, grâce à une forte connectivité entre les neurones des aires cérébrales. Berns G. affirme que « même si les participants ne lisaient pas vraiment le roman pendant qu'ils passaient l'examen, ils conservaient cette connectivité élevée. C'est ce qu'on appelle "activité fantôme", presque comme un muscle de la mémoire ». Une étude sur la lecture du récit fictionnel a démontré que les personnages deviennent une réalité si le lecteur se met dans leurs peaux : « nous savions déjà que les bonnes histoires peuvent vous mettre dans la peau de quelqu'un d'autre au sens figuré. A présent, nous voyons qu'autre chose a lieu au niveau biologique. » Ajoute-t-il.*

Pour résumer assez succinctement, le schéma suivant<sup>1</sup>démontre explicitement les aires cérébrales étant responsables des fonctions cognitives et le mode de leur coordination au moment de l'apprentissage de la lecture :

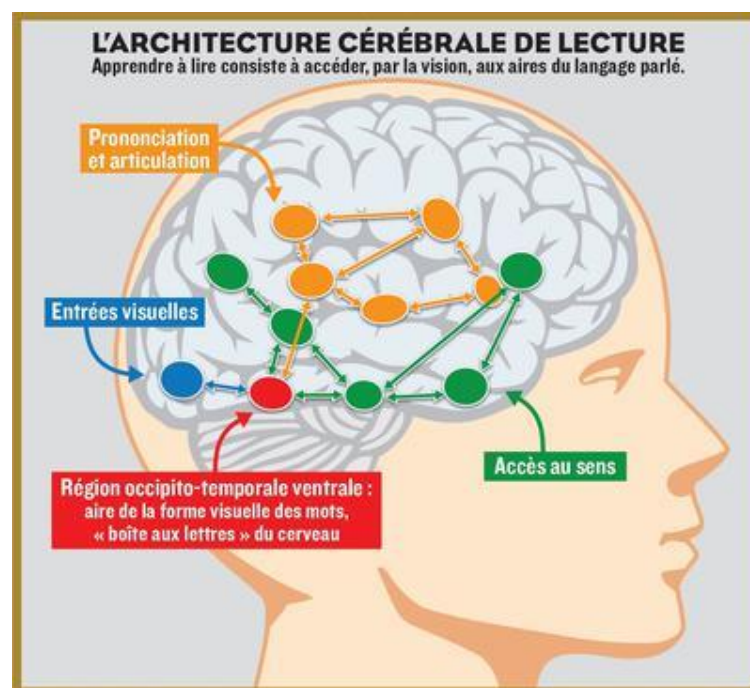


Figure 3

### Les effets de la lecture sur le cerveau

Le schéma ci-dessous représente une « architecture cérébrale de la lecture », il démontre que « apprendre à lire » consiste à accéder par l'organe visuel (les yeux) aux aires du « langage parlé ». En effet, l'œil ne fait que percevoir les mots et les lettres, l'accès au sens n'est garanti que par une coordination de certaines régions cérébrales, en l'occurrence, l'aire visuelle, l'aire sémantique et l'aire d'articulation. Ces dernières travaillent simultanément grâce à une caractéristique cérébrale étant appelée « plasticité neuronale ».

<sup>1</sup>Disponible sur l'URL : <https://www.envoludia.org/entraide/effets-de-lecture-cerveau/>. Consulté le 26/10/2019.

## Lecture et neurosciences : une perspective neurodidactique

Après ce panorama neuroscientifique sur la lecture, il s'avère clairement que « lire » est un processus neurocognitif assez complexe qu'il n'y paraît, impliquant à la fois plusieurs aires cérébrales, d'où l'intérêt d'étudier les mécanismes de l'apprentissage de la lecture au niveau du cerveau de l'apprenant. Beaucoup se seraient-ils demandés peut-être, le pourquoi de cette étude ayant un double trait : l'anatomie et le fonctionnement du cerveau par rapport à l'apprentissage de la « lecture ». Le réponse est la suivante : partant du principe que les sciences de l'éducation ont évolué, au point où l'on parle aujourd'hui de « neuroéducation », de « neuroclasses » et de « neurodidactique », la connaissance du cerveau de l'apprenant est devenue un élément très important dans le sens qu'elle permet à l'enseignant d'engager les bonnes pratiques enseignantes et les méthodes pédagogiques adéquates au processus cognitif de l'apprenant :

[...] « neuroéducation », « neuropédagogie », « neurodidactique », et même « neuroclasses ». Les termes eux-mêmes en disent long sur un pari audacieux : enseigner en se fondant sur les données des neurosciences (...) les connaissances sur le cerveau progressent à une vitesse fulgurante, notamment grâce aux techniques d'imagerie cérébrale ; ces connaissances sur l'architecture et le fonctionnement cérébraux doivent être prise en compte par les enseignants pour concevoir leurs enseignements et remédier aux difficultés de certains élèves. (Stéphanie et Daniel, 2017 : 112)

Certes ceci n'est pas une tâche accessible pour tous les enseignants, mais le progrès des neurosciences est devenu un moyen facilitateur à la fois identificateur des stratégies d'apprentissage, et surtout il est temps de revoir la notion de « processus cognitifs et métacognitifs » de l'apprenant, d'où la prise en compte des connaissances sur les neurosciences dans le domaine de l'enseignement et de l'apprentissage des langues :

[...] si l'on veut comprendre en quoi consistent les neurosciences quant elles s'intéressent au langage [...], il faut premièrement se référer à quelques connaissances, même élémentaires, sur le cerveau, et deuxièmement accepter qu'établir des liens entre l'apprentissage, l'enseignement et le cerveau est loin d'être instantané. (Stéphanie et Daniel, 2017 : 113)

Les neurosciences ont même corrigé certaines croyances pédagogiques à l'image des « profils cognitifs » ou « stratégies cognitives », qui dans les disciplines neuroscientifiques, n'ont pas vraiment un aspect scientifique clair, puisqu'ils cherchent à classer les cerveaux en classes de mémoires, alors que toutes les parties de celui-ci travaillent en même temps lors d'une activité langagière, réfutant l'idée qu'il existe des « profils cognitifs ». Contrairement aux « stratégie d'apprentissage » possédant un appareil stratégique visible en situation d'apprentissage.

A partir de cette analyse, l'enseignement/apprentissage des langues en général et de la « lecture » en particulier, doit se référer à une bonne connaissance tant au niveau neuroscientifique que didactique, et ce, en vue d'une prise de conscience pédagogique du processus cognitif de l'enseigné, et du contenu à enseigner.

### Conclusion

La neurolinguistique s'est inspirée des neurosciences, tout en tentant d'apporter des explications aux phénomènes langagiers complexes : la compréhension, la production, la prononciation et l'articulation. En effet, la lecture est un exercice ayant des objectifs divers, en lisant, on apprend à prononcer, à articuler, mais le plus intéressant à comprendre ce qui est écrit par l'autre. En plus, on peut lire un même texte deux à trois fois, et le résultat est que ces deux ou trois lectures ne sont pas les mêmes, alors comment expliquer ce phénomène sur le plan neurolinguistique ou même selon les neurosciences cognitives ? En d'autres termes que serait le cas lorsqu'il s'agit de lectures de types différents ?

Qu'est-ce que lire ? La lecture est la mise en œuvre de plusieurs opérations complexes, comme cité plus haut. C'est aussi une activité essentielle dans l'enseignement / apprentissage des langues. Or, il y a plusieurs types de lectures auxquels on procède dans ce cadre formel : la lecture analytique, la lecture de divertissement qu'on appelle aussi la lecture-plaisir, la lecture d'information. Un problème majeur s'installe dans ce cas-là, pouvant faire l'objet d'autres perspectives de recherche. Ces lectures passent-elles par le même processus et le même mécanisme biologiques ?

Tous ces questionnements pourraient trouver de réponses en neurosciences car elles ont beaucoup apporté à la didactique et à la linguistique dans le souci de les développer.

## Références bibliographiques

Bonin, P. (2007). *Psychologie du langage*. Belgique : De Boeck.

Chuquet, J. (2011). *Le langage et ses niveaux d'analyse*. Rennes : Presse universitaire.

Dehaene, D. « Les bases cérébrales d'une acquisition culturelle : La lecture ». Disponible sur l'URL : [https://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/articles\\_pdf/dehaene\\_lecture.pdf](https://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/articles_pdf/dehaene_lecture.pdf). Consulté le : 01/11/2019.

François, J. & Denhière, G. (1997). *Sémantique linguistique et psychologie cognitive*. Grenoble : Presse universitaire.

Gineste, M-D. & Ny, J-F. (2005). *Psychologie cognitive du langage*. Paris : Dunod.

Gregory, B. & Blaine, K. et al. (2013). « Short- and Long-Term Effects of a Novel on Connectivity in the Brain ». Disponible sur l'URL : <https://www.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/brain.2013.0166>. Consulté le : 20/10/2019.

Norbert, S. (2003). *Dictionnaire de psychologie*. Montréal : Larousse- VUEF.

Stéphanie, R. & Daniel, G. (2017). *L'apprentissage des langues*. Paris : Retz.

Talbi, S-M. « Didactique du récit de fiction : manuel scolaire de 2<sup>ème</sup> année moyenne » Mémoire de fin d'études de Master 2017/2018. Université de Saida. Disponible sur l'URL : [https://pmb.univ-saida.dz/bullaopac/doc\\_num.php?explnum\\_id=797](https://pmb.univ-saida.dz/bullaopac/doc_num.php?explnum_id=797). Consulté le 13/08/2019.