

Place de la mémoire en orthoptie



Memory's place in orthoptics

Marianne Vidal

65b, avenue de la République, 92120 Montrouge,
France

RÉSUMÉ

La Mémoire fait partie de nos fonctions cognitives de haut niveau. Elle regroupe l'ensemble de nos souvenirs, de nos connaissances et de nos savoir-faire. Elle se décline en différents sous-systèmes, avec des mémoires très spécifiques, selon le temps de rétention de l'information, la nature même de cette information ou selon leurs modes de fonctionnement. Ces différentes mémoires peuvent être totalement autonomes ou reliées les unes aux autres. La mémoire visuelle est une mémoire sensorielle indispensable à la captation de l'information. Elle est une des portes d'entrée du système mnésique. Sans cette entrée spécifique, l'information perçue ne peut être encodée ou stockée.

© 2022 Publié par Elsevier Masson SAS.

SUMMARY

Memory is part of our high-level cognitive functions. It brings together all of our memories, our knowledge, and our know-how. It is broken down into different subsystems, with very specific memories, depending on the information retention time, the very nature of this information or their operating modes. These different memories can be totally autonomous or linked to each other. Visual memory is a sensory memory that is essential for capturing information. It is one of the memory gateways system. Without this specific input, the perceived information cannot be encoded or stored.

© 2022 Published by Elsevier Masson SAS.

INTRODUCTION

La mémoire fait partie de nos fonctions cognitives de haut niveau.

Elle est présente et active dès la naissance. Elle nous permet d'interagir avec le monde extérieur, de « *Savoir comment* ». C'est **la mémoire implicite**.

Notre mémoire poursuit sa maturation durant les premières années de vie avec l'acquisition des premiers souvenirs. C'est **la mémoire épisodique**.

Elle devient fonctionnelle, vers l'âge de 6 ans, grâce à l'acquisition du langage et la prise de conscience d'amasser des connaissances, de « *Savoir que* ». C'est **la mémoire sémantique**.

La mémoire est la capacité à retenir des informations pendant une période plus ou moins longue et de pouvoir les manipuler, les utiliser selon ses besoins.

Elle nous permet d'intégrer, conserver et restituer des informations pour interagir avec notre environnement.

Elle regroupe l'ensemble de nos souvenirs, de nos connaissances et de nos savoir-faire. Elle est en lien étroit avec nos émotions et notre culture.

Elle a une place essentielle dans nos activités au quotidien et elle est sollicitée tout au long de notre vie.

HISTOIRE

L'intérêt porté sur les fonctionnements de la mémoire est connu depuis l'antiquité.

Mnémosyne [1], Déesse de la mémoire, reste le témoignage de cet engouement pour la mémoire.

Cette volonté de comprendre la mémoire et ses mécanismes mnésiques a traversé les siècles.

MOTS CLÉS

Fonctions cognitives
Mémoire sensorielle
Mémoire visuelle
Mémoire de travail
Calepin visuospatiale
Attention

KEYWORDS

Cognitive functions
Sensory memory
Visual memory
Working memory
Visuospatial notebook
Attention

Adresse e-mail :
marianne.vidal@me.com

Mais, la véritable science de la mémoire débute avec l'avènement de la neurologie au XIXe siècle.

Les premières études sur la mémoire humaine ont été réalisées par Hermann EBBINGHAUS, philosophe et psychologue allemand, en 1885, qui, le premier, a créé une méthode expérimentale pour étudier la mémoire, une « suite de non-mots à retenir ». C'est le père de la psychologie expérimentale de l'apprentissage.

Elle poursuit son évolution au cours du XXème siècle avec le développement des neurosciences cognitives.

PHYSIOLOGIE

Notre système mnésique est constitué de trois sous-systèmes classés selon le temps de rétention de l'information : les mémoires à très court terme ou mémoires sensorielles, la mémoire à court terme ou mémoire de travail (MT) et la mémoire à long terme (MLT).

Les premiers concepts du système mnésique ont vu le jour dans les années soixante avec Richard ATKINSON et Richard SCHIFFRIN [2] tous deux psychologues américains et professeurs en sciences cognitives.

En 1974, Alan Baddeley [3], psychologue britannique, développe une théorie expliquant la MT, sa composition et son mode de fonctionnement.

Selon A. Baddeley, la MT regroupe un administrateur central, et deux sous-systèmes satellites : la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial.

L'administrateur central est un système exécutif. Il permet le partage de l'attention et des ressources cognitives, les prises de décision relatives au transfert dans la MLT des informations traitées à partir des deux sous-systèmes satellites.

La boucle phonologique stocke les informations venant du registre sensoriel et ce, pendant un temps limité. Son rôle est de maintenir en MT les informations sensorielles auditives ou visuellement lues (les phonèmes). Pour maintenir ces informations et pouvoir les utiliser, il est nécessaire de les répéter mentalement. Elles sont alors utilisables quelques minutes et si elles sont importantes pour le sujet, elles seront stockées en MLT.

La boucle phonologique permet le stockage et le rafraichissement de l'information dite verbale. Elle est constituée d'un registre phonologique de stockage passif de capacité limitée et d'un processus d'autorépétition subvocale dénommé récapitulation articulatoire. Le rafraichissement de l'information et la conservation d'un stimulus verbalisable en code phonologique est donc possible à partir de deux modes d'entrée initiale : un stimulus visuel et/ou un stimulus auditif. Ces informations seront effacées ou transmises en MLT lors d'une nouvelle sollicitation de cette boucle phonologique afin de permettre à une autre tâche mnésique de se réaliser.

Le calepin visuo-spatial a une seule origine. C'est une entrée sensorielle visuelle : la mémoire visuelle encore appelée mémoire iconique. Il permet d'effectuer des tâches visuelles et spatiales grâce à l'imagerie mentale. Comme la boucle phonologique, il dispose d'un système de stockage et d'une boucle de répétition.

Il est impliqué dans le maintien des informations spatiales et visuelles et permet la formation et la manipulation des images mentales.

D'après Baddeley, il comprend, les mêmes composantes que la boucle phonologique : un registre de stockage passif et un processus de rafraichissement par répétition assurant la manipulation de l'information d'origine visuelle.

En 1992, Allan Baddeley définit la MT comme « Un système de capacité limitée, qui permet le stockage temporaire et la manipulation des informations qui sont nécessaires pour la réalisation des tâches cognitives complexes, telles que la compréhension, l'apprentissage et le raisonnement ».

En 2000, il modifie son modèle en y incorporant un buffer épisodique [4].

Ce dernier permet de stocker les informations sous un code multidimensionnel. C'est l'interface temporaire entre les deux sous-systèmes satellites, la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial, et la MLT. Il est placé sous le contrôle de l'administrateur central et représente l'espace mental de modélisation. Il constitue pour lui, une étape importante dans l'apprentissage en mémoire épisodique (Fig. 1).

La MT est une mémoire de transition entre nos mémoires sensorielles et la MLT.

En effet, la captation de l'information et la mise en mémoire à plus ou moins long terme se font au départ à partir de stimuli sensoriels, unimodaux ou plurimodaux dont l'origine peut être visuelle, auditive, et/ou, kinesthésique, olfactive et gustative. Ces stimuli transiteront à travers nos mémoires sensorielles : la mémoire dite iconique lorsqu'il s'agit de stimulus visuel, la mémoire échoïque pour un stimulus auditif et la mémoire haptique si cela concerne la mémoire du geste lui-même en lien avec la proprioception.

La mémoire à long terme se divise en 2 catégories : la mémoire explicite ou déclarative, « *savoir que* » et la mémoire implicite, « *savoir comment* ».

La mémoire explicite concerne les informations exprimées en pensant, en parlant. C'est un effort conscient afin d'être

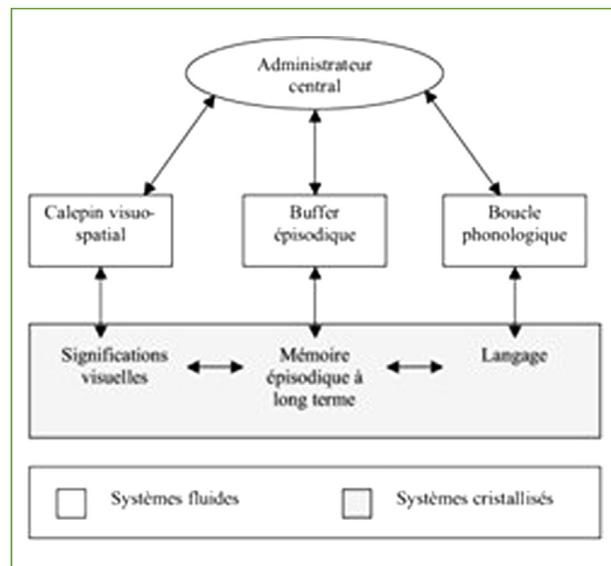


Figure 1. Modèle de MT de Baddeley modifié par l'ajout du buffer épisodique (2000). La partie en gris représente des systèmes cognitifs « cristallisés » capables d'accumuler des connaissances à long terme. Les parties blanches correspondent à des capacités « fluides » que l'apprentissage ne modifie pas.

rappelé. Elle regroupe les habiletés, les habitudes. Elle se compose de la mémoire épisodique et de la mémoire sémantique.

Elle a été mise en évidence par Endel TULVING [5] en 1972. Elle désigne la mémoire de notre vie personnelle. Elle est constituée d'épisodes, d'évènements localisés en fonction du lieu et du temps.

« Voir notre passé comme une multitude d'histoires différentes »

C'est pour E. TULVING, la conscience auto-néotique. C'est un rappel du passé, une réactivation d'un souvenir. C'est être l'acteur des évènements. Le sujet est conscient de son identité.

Et, concernant la sensation subjective du temps, E. TULVING parle de « *chronoesthésie* ».

« Voyager mentalement dans le temps »

La mémoire épisodique est une sorte de mémoire autobiographique qui stocke les événements vécus, les situe dans le temps et l'espace, les restitue dans leur contexte émotionnel : Se souvenir du mariage de sa cousine, de ses vacances d'été en 2020.

Elle concerne également la mémoire collective des événements socioculturels partagés par toute une communauté.

La mémoire sémantique contient les informations concernant les connaissances générales du sujet sur le monde, le signifiant, c'est-à-dire la forme, et le signifié, c'est à dire le sens. Elle est chargée d'acquérir, de stocker et d'utiliser ces connaissances, indépendamment de notre expérience personnelle, sans résonance affective dans son contenu : Quelle est la capitale de la France, combien de jours dans une année.

Elle est indépendante du contexte d'acquisition et n'a pas de notion spatiotemporelle.

La mémoire implicite concerne des informations acquises durablement retenues sans faire l'objet d'un rappel conscient. Elle est qualifiée d'implicite du fait du stockage sans conscience de ses contenus.

Elle regroupe un ensemble d'apprentissage dont les acquisitions se caractérisent par le fait qu'elles ne peuvent être « racontées » puisque inconscientes : Faire du vélo, jouer d'un instrument de musique.

Elle comprend la mémoire procédurale, la mémoire émotionnelle et les automatismes par l'accomplissement de mouvements, d'actes sans participation de la volonté.

Elle stocke les procédures ou règles de fonctionnement, les savoir-faire permettant le développement des grandes fonctions cognitives. Elle enracine tous les apprentissages.

La mémoire à long terme (MLT) a une capacité de stockage illimitée contrairement aux mémoires sensorielles et à la MT.

Un « souvenir » stocké en MLT, le sera pour toute la vie.

Lors de la mémorisation, le sujet réalise trois étapes importantes que sont les étapes **d'encodage, de stockage et de récupération**.

L'encodage est l'enregistrement des informations qui repose sur les processus attentionnels et émotionnels. C'est une analyse et une organisation qui se font à partir de nos perceptions sensorielles.

Il se situe en MT au niveau du lobe frontal.

DYSFONCTIONNEMENTS

L'âge, un TDA/H, une dépression, une anxiété, des insomnies, un état confusionnel, un trouble du comportement, un trouble neurocognitif, un trouble neurodéveloppemental, un trouble neurodégénératif, la prise de neurotoxiques (médicaments, stupéfiants, alcool...) sont autant de risque de dysfonctionnement possible concernant la capacité d'encodage.

Le stockage, lui, est réalisé en MLT et sollicite le circuit de Papez, circuit hippocampo-mamillo-thalamique au niveau du système limbique.

Un stockage perturbé pourrait être en lien avec différentes pathologies : une maladie d'Alzheimer, un syndrome de Korsakoff, un ictus ou des encéphalites. Un dysfonctionnement lors de cette étape est alors considéré comme un véritable syndrome amnésique.

La récupération, quant à elle, est l'activation des stratégies de recherche sous le contrôle du lobe frontal. C'est une information stockée, restituée par évocation avec rappel libre ou rappel indicé, ou par reconnaissance.

Un déficit fronto-temporal, une démence sous cortico-frontale, un état dépressif, tout comme le vieillissement du sujet ne vont pas favoriser ce stade de récupération de l'information stockée en MLT (Fig. 2).

LES SOUS-SYSTEMES ET LA MEMOIRE VISUELLE

La mémoire est organisée en de nombreux sous-systèmes interconnectés mais aussi autonomes.

Les mémoires sensorielles concernent l'identification de l'information à partir d'un stimulus sensoriel. Le type privilégié de mémoires sensorielles varie selon les personnes. Pour la majorité de la population et d'après une étude réalisée par *University of Alabama School of Medicine* en 2005, la mémoire dominante serait la mémoire visuelle, et concernerait environ 60 % de la population. La mémoire auditive serait de 30 %, et la mémoire kinesthésique de 5 à 10 %.

Dans le domaine de la vision et plus particulièrement en orthoptie, nous testons les facultés mnésiques de nos patients. L'œil capte l'information venue de l'extérieur.

Ce stimulus visuel transite par les photorécepteurs de la rétine pour passer en mémoire visuelle.

Si cette information est pertinente pour le sujet et qu'elle doit être utilisée rapidement, elle continuera son cheminement vers la MT et mise en relation avec la MLT afin de vérifier si cette information est connue (étape de récupération) ou en réalisant les deux étapes de mémorisation : encodage, stockage afin de la mémoriser et de pouvoir la récupérer plus tard en MLT.

Si au contraire, il n'est pas justifié de la conserver, elle sera oubliée très rapidement. On parle alors de trace visuelle. Il s'agit d'une perception de quelques millisecondes d'un élément ou d'un ensemble d'éléments sur lesquels l'attention s'est focalisée mais sans persévérance.

D'après Richard GERRIG et Philip ZIMBARDO (2008) [6], psychologues américains, la mémoire visuelle est « un processus mnésique impliqué dans le maintien momentané des sensations provoquées par les stimuli sensoriels ».

Notre capacité de rétention de l'information en mémoire visuelle est de très courte durée.

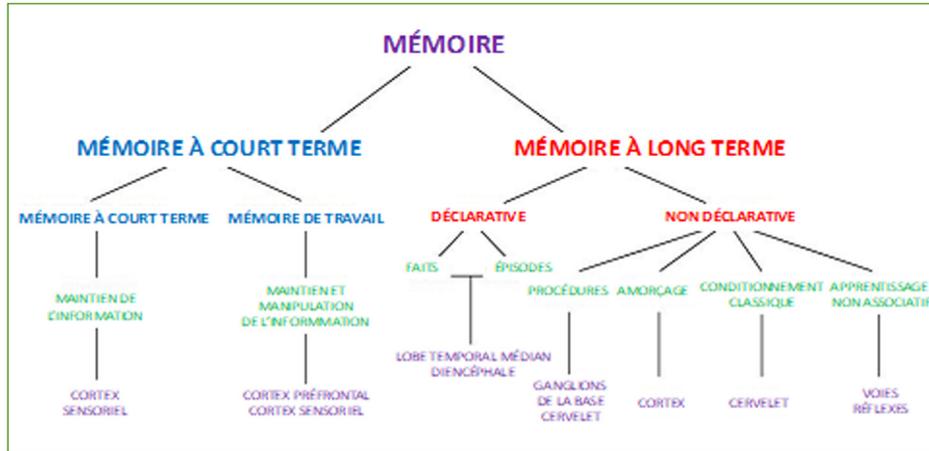


Figure 2. Taxinomie de la mémoire. Schéma inspiré de celui proposé par Squire (2004), regroupe l'ensemble des capacités mnésiques d'un sujet humain.

C'est avec la persistance visuelle, sorte de mémoire photographique, qu'il nous est possible de maintenir l'information. La durée moyenne de cette persistance est d'environ 150 ms chez un individu. Elle est aussi précise et complète que le stimulus lui-même.

C'est le temps utile et nécessaire pour réaliser 3 fixations. Pour rappel, la fixation, c'est la fovéa qui est fonctionnelle sur 2 degrés centraux. Elle nous permet d'identifier de 4 à 7 caractères au mieux dont le nombre de caractères perçus est mesurable pour chaque individu lors de l'évaluation de l'empan visuo-attentionnel.

Elle met en évidence l'existence d'une mémoire iconique, confirmant par extension le modèle des 3 mémoires sensorielles.

On présente à des sujets pendant 50 ms un tableau comportant 3 lignes de 4 lettres (12 lettres).

Les sujets doivent restituer les lettres dont ils se souviennent :

- Rappel Total : Restituer autant de lettres qu'on peut, parmi les 12 ;
- Rappel Partiel : Restituer uniquement l'une des 3 lignes (4 lettres) en fonction d'un signal sonore qui suit immédiatement la disparition du tableau.

Expérience de Sperling

C'est avec l'expérience de SPERLING en 1960, (Fig. 3a et b) qu'il a été possible de mettre en évidence une telle mémoire visuelle ainsi que sa durée de rappel. C'est une référence tant en psychologie expérimentale qu'en psychologie cognitive.

L'hypothèse de SPERLING

La durée d'affichage est suffisamment longue (100 ms) pour que les informations soient stockées en mémoire iconique, pas en MT ou MLT. Par conséquent, si le sujet ne peut se rappeler

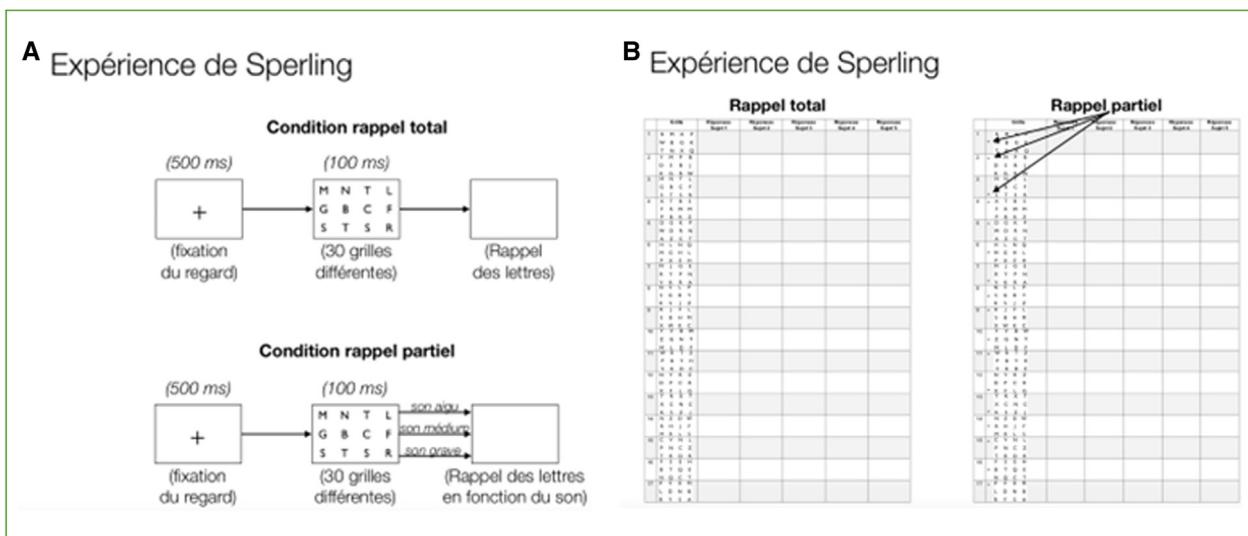


Figure 3. A et B. Expérience de Sperling.

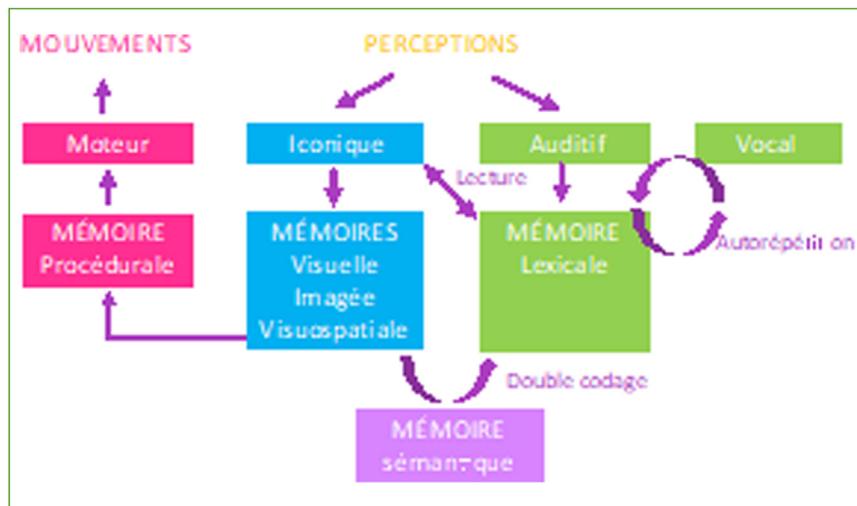


Figure 4. Modèle modulaire de la mémoire d'après Lieury (2005).

de toutes les lettres, ce n'est pas qu'il n'a pas eu le temps de toutes lire, mais qu'il est victime d'un effacement de la trace. La mémoire iconique est possible pendant une seconde environ avec une restitution de trois à quatre lettres maximum, ensuite, les informations sont « perdues ».

Les sujets qui ont un rappel partiel, se rappelleront proportionnellement plus de lettres que les sujets qui ont un rappel total.

Par exemple :

- Rappel Total : un sujet qui se rappellera 3/12 lettres, obtiendra un score de 25 % ;
- Rappel Partiel : un sujet qui se rappellera 3/4 lettres, obtiendra un score de 75 %.

D'après Alain LIEURY [7], psychologue clinicien et enseignant-chercheur français, il existe trois mémoires iconiques : la mémoire visuelle, la mémoire imagée et la mémoire visuo-spatiale (Fig. 4).

La mémoire visuelle serait la mémoire des formes et des couleurs, la mémoire imagée, celle des objets familiers, quant à la mémoire visuo-spatiale, elle permettrait de mieux cerner la position et la direction.

La mémoire visuelle est un processus cognitif lié au traitement et à l'encodage perceptif dont l'information visuelle transmise sera stockée momentanément en MT.

La mémoire visuelle est une mémoire de très courte durée puisque le temps de rétention de l'information est estimé à moins d'une seconde.

La mémoire perceptive est une information visuelle reconnue et récupérée en MLT par rappel libre ou par rappel indicé.

CONCLUSION

En orthoptie, la Mémoire a donc toute sa place.

La mémoire intervient lors de nos différents examens cliniques et à 3 niveaux mnésiques, en mémoire visuelle,

en MT et en MLT : lors de la prise d'acuité visuelle par la reconnaissance des lettres ou des dessins, lors de l'évaluation de la fluence par reconnaissance des graphèmes, lors de l'évaluation de l'empan visuo-attentionnel par le nombre d'items perçus, lors du traitement perceptif de l'information visuelle, lors de l'évaluation des stratégies visuelles.

Durant l'anamnèse, le patient peut décrire des plaintes qui doivent faire suspecter un déficit mnésique : erreurs de copie, lenteur de copie, difficulté de lecture, difficulté de compréhension et de rétention d'une information, difficulté pour retrouver une information visuelle, difficulté pour s'orienter dans l'espace, difficulté de faire appel à l'imagerie mentale (Fig. 5).

La mémoire visuelle reste très dépendante de l'acuité visuelle, de la réfraction, de l'accommodation, des stratégies visuelles, des praxies visuelles c'est-à-dire de l'oculomotricité, mais également des autres fonctions cognitives dont l'attention, les fonctions exécutives, les fonctions gnosiques, et, de la construction globale de l'individu et de son interaction avec l'environnement.

Par ailleurs, il faut savoir faire la part des choses lors de notre examen.

En effet, il ne faut pas confondre une personne aphasique qui peut présenter une anomie (manque du mot) avec une personne agnosique (trouble de la reconnaissance) par exemple et un trouble mnésique réel.

C'est pourquoi, il est indispensable de travailler en étroite collaboration avec les autres professionnels de santé compétents dans l'évaluation et la prise en charge d'un trouble mnésique.

Toutes ces difficultés mnésiques rencontrées et décrites par nos patients ainsi que leurs différentes prises en charge, doivent orienter notre diagnostic orthoptique et notre thérapie.

Lors de la rééducation orthoptique, des exercices ciblés pourront être proposés et devront être adaptés en fonction de la plainte mnésique et de la localisation du déficit mnésique.

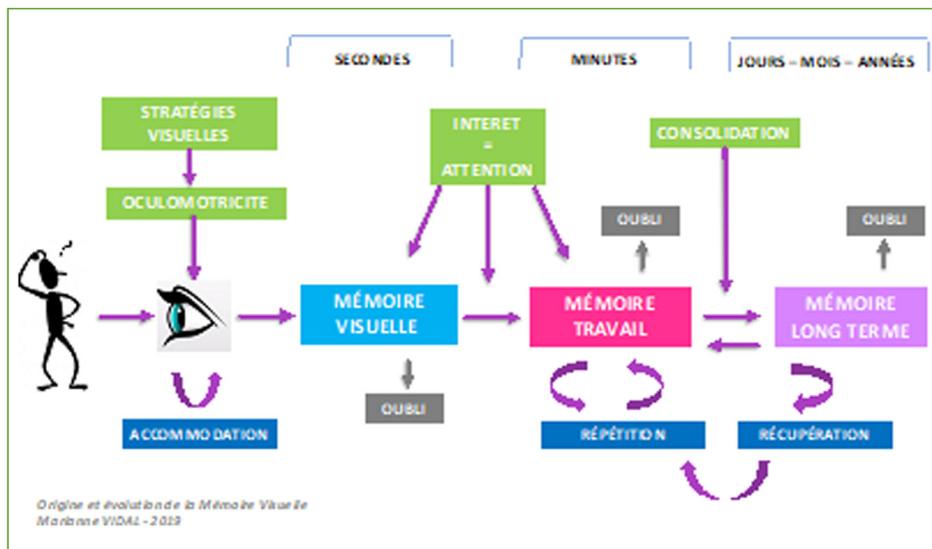


Figure 5. Origine et évolution de la mémoire visuelle d'après M. Vidal (2019).

Pour terminer et selon le proverbe français :
« L'œil ne voit rien si l'esprit est distrait ».

Déclaration de liens d'intérêts

L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

RÉFÉRENCES

- [1] http://www.fh-augsburg.de/~harsch/Chronologia/Lspost02/Hyginus/hyg_fcip.html.
- [2] Atkinson RC, Shiffrin RM. Human memory: a proposed system and its control processes. In: Spence KW, editor. The psychology

of learning and motivation. Advances in research and theory. New York: Academic Press; 1968;89–195.

- [3] Baddeley AD, Hitch G. Working memory. In: Bower GA, editor. The Psychology of learning and motivation. New York: Academic Press; 1974;47–89.
- [4] Baddeley AD. The episodic buffer: a new component of working memory? Trends Cogn Sci 2000;4:417–23.
- [5] Tulving E. Episodic and semantic memory. In: Tulving E, Donaldson W, editors. Organization of memory. New York: Academic Press; 1972;381–403.
- [6] Gerrig R, Zimbardo P. La mémoire, Psychologie, 18 Ed, France: Pearson; 2013;165–96.
- [7] Lieury A. Le livre de la mémoire, Dunod; 2014;168–71.