



HAL
open science

Mémorisation d'informations visuelles à long terme

Imane Sanini

► **To cite this version:**

| Imane Sanini. Mémorisation d'informations visuelles à long terme. Education. 2018. hal-02386114

HAL Id: hal-02386114

<https://univ-fcomte.hal.science/hal-02386114v1>

Submitted on 29 Nov 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Mémoire

présenté pour l'obtention du Grade de

MASTER

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

Mention 1^{er} degré, Professeur des Écoles

Mémorisation d'informations visuelles à long terme : Dans quelles mesures la verbalisation influence la mémorisation à long terme de stimuli visuels ?

présenté par

SANINI Imane

Sous la direction de :

GOUJON Annabelle

Maitre de conférence en psychologie cognitive

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier madame Annabelle Goujon, maître de conférence en psychologie cognitive et enseignante qui m'a aidée, soutenue et encouragée tout au long de mon travail en m'apportant des réponses et des solutions aux questions et problèmes que j'ai rencontrés.

Je tiens également à remercier Nicolas Tribout, conseiller pédagogique, qui m'a également aidé dans mon travail.

Je remercie également monsieur André Didierjean, professeur de psychologie cognitive, de faire partie des membres du jury.

Enfin, je remercie tous les participants qui ont acceptés de prendre part à mon travail en passant avec sérieux et intérêt les expériences et sans qui ce travail n'aurait pas été possible.

Table des matières

| | |
|--|----|
| I. Partie théorique | |
| 1. Les différents registres de mémoire | 8 |
| 1.1 Mémoire de travail :..... | 9 |
| 1.2 Mémoire à long terme : | 9 |
| 2. Format des images en MLT | 10 |
| 2.1 Débat : analogique vs propositionnel..... | 10 |
| 2.2 La théorie du double codage | 12 |
| 2.3 La théorie de la profondeur du traitement..... | 13 |
| 3. Capacité de la MVL (mémoire visuelle à long terme) | 15 |
| 4. Rôle du langage et de la verbalisation dans la mémorisation..... | 16 |
| 4.1 Les travaux de Paul Fraise | 17 |
| 4.2 L'influence de la verbalisation | 20 |
| 4.2.1 La verbalisation : effet positif sur la mémorisation | 20 |
| 4.2.2 La verbalisation : effet négatif, phénomène « d'ombrage verbal » | 21 |
| 5. Effet d'ombrage verbal lié à la verbalisation : deux théories explicatives | 22 |
| 5.1 Théorie de l'interférence résultant d'un recodage verbal : | 22 |
| 5.1.1 Arguments en faveur de la Théorie de l'interférence résultant d'un recodage verbal | 23 |
| 5.1.2 Critiques de l'hypothèse de l'interférence du recodage verbal..... | 25 |
| 5.2. Théorie du changement de mode de traitement | 26 |
| 5.2.1. Arguments en faveur de la théorie du changement de mode de traitement | 26 |
| II. Partie expérimentale | |
| 1. Problématique et hypothèses..... | 28 |
| 2. Méthode..... | 29 |
| 2.1 Participants | 29 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.2 | Matériel | 29 |
| 2.3 | Procédure | 30 |
| 2.3.1 | Tâche d'apprentissage..... | 30 |
| 2.3.2 | Tâche de reconnaissance | 32 |
| 2.4 | Dispositif expérimental | 33 |
| 2.5 | Plan expérimental..... | 33 |
| 3. | Résultats..... | 35 |
| 3.1 | Recueil et traitements des données | 35 |
| 3.2 | Phase d'apprentissage | 37 |
| 3.3 | Phase de reconnaissance | 39 |
| 3.2.1 | Effet de la verbalisation :..... | 41 |
| 3.2.2 | Analyses post-hoc | 42 |
| 3.2.3 | Analyses post-hoc relatives aux durées d'expositions brèves (120 ms) | 43 |
| 3.2.4 | Analyses post-hoc relatives aux durées d'exposition longues (1920 ms) | 44 |
| 3.2.5 | Comparaison images <i>Meaningful</i> et images <i>New-OldGist</i> | 46 |
| 4. | Discussion générale | 47 |
| 5. | Conclusion : limites, obstacles et perspectives | 51 |
| | BIBLIOGRAPHIE..... | 51 |
| | ANNEXES..... | 54 |

L'apprentissage, l'action d'apprendre, suit l'être humain tout au long de sa vie. A l'école primaire, l'élève dispose d'enseignements pluridisciplinaires qui ont pour vocation de lui faire acquérir des connaissances, des savoirs et des savoir-faire. Ensuite, après le passage au collège et au lycée, la majorité des élèves deviennent étudiants. Durant ces quatre périodes décisives de la vie, l'acquisition de savoirs est constante et les modalités de mise en œuvre ayant pour but de faciliter et de maintenir sur le long terme ces acquisitions en mémoire varient en fonction du public visé.

C'est là que se pose la question plus précise des modalités d'apprentissage. Les étudiants ont l'avantage d'avoir de l'expérience dans le domaine scolaire, ils ont expérimenté différentes façons d'apprendre et ont affiné celles qui sont le plus efficace pour eux et qui ne le seront peut-être pas pour d'autres. Peu importe le type d'étudiants, chacun met en œuvre une ou des méthodes d'apprentissage qui lui permettent d'acquérir des savoirs.

A cet âge-là, l'enjeu d'avoir des méthodes d'apprentissage efficaces est important étant donné la densité des savoirs à acquérir et leur remobilisation lors de l'entrée dans la vie active. En effet, si certains savoirs ne sont remobilisés que lors d'un examen et oublié ensuite, certains doivent pouvoir être remobilisés sur long terme lors de situations de la vie active, bien après le passage dans l'enseignement supérieur.

A partir de ces deux types d'utilisation des savoirs, différents types d'apprentissages peuvent être rencontrés : le « par cœur », très utilisé pour une mobilisation ponctuelle du savoir lors d'un examen, cette méthode s'avère être efficace mais on y perd souvent le sens de l'apprentissage ; ou l'apprentissage d'un savoir en lui accordant du sens, en se l'appropriant, en le reformulant afin qu'il soit maintenu en mémoire plus longtemps et puisse être disponible sur le long terme.

Si aux premiers abords, la deuxième méthode du sens semble la plus appropriée du point de vue de la finalité des apprentissages scolaires qui est de pouvoir réutiliser les savoirs de façon utile dans la future vie active, il n'en reste pas moins que la répétition, au travers des séances de révision reste nécessaire pour la consolidation des savoirs en mémoire.

La question se pose alors sur le long terme car c'est ce qui est recherché : l'utilisation d'un savoir sur le long terme dans sa vie active future. S'il a déjà été observé chez de nombreux auteurs que le sens a une influence conséquente sur la mémorisation à long terme d'informations, on peut se questionner sur la façon de donner du sens.

On peut alors se questionner sur le fait d'accorder du sens à un stimulus en le verbalisant va avoir une influence sur la mémorisation à long terme de ce dernier.

Pour ce faire, il semble pertinent de s'intéresser à la mémorisation à long terme d'informations visuelles et déterminer comment le langage et la dénomination de stimuli visuels influencent la mémorisation à long terme.

Dans la présente étude, nous avons présenté des images riches de sens et des images a priori sans signification à des adultes âgés de 20 à 30 ans avec un temps et un nombre de présentations variables et en leur demandant de verbaliser en un mot les images vues afin de déterminer dans quelles mesures une étiquette verbale influençait la mémorisation à long terme des images.

I. Partie théorique

1. Les différents registres de mémoire

La mémoire est une des fonctions cognitives les plus étudiée à ce jour. Il existe différents types de mémoires qui vont reposer sur des réseaux cérébraux distincts.

D'après le modèle modal de la mémoire proposé par Shiffrin et Atkinson (1968), on peut distinguer :

- La mémoire à très court terme ou registre sensoriel
- La mémoire à court terme (MCT)
- La mémoire à long terme (MLT)

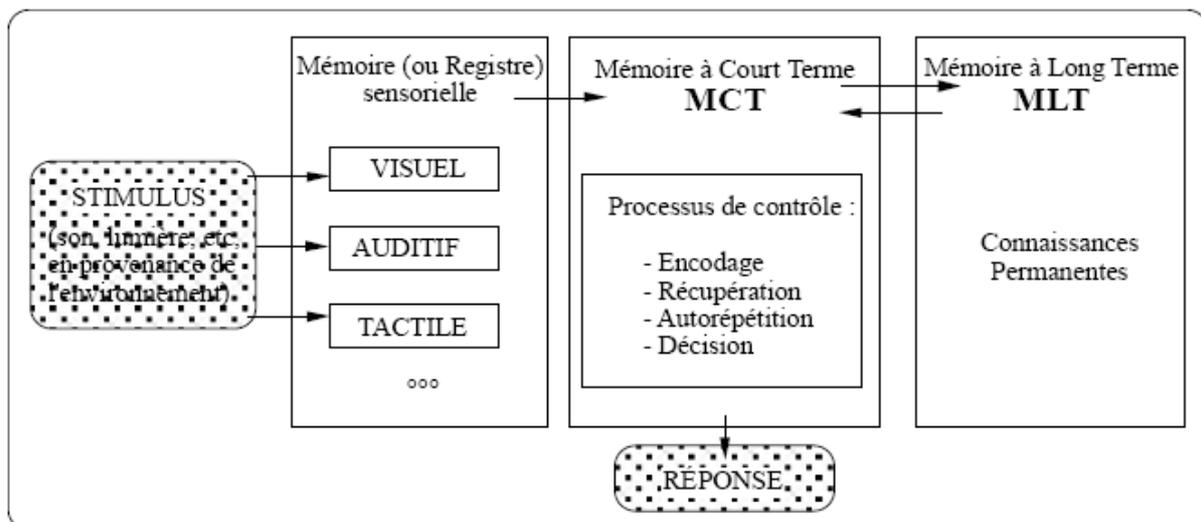


Figure 1: Modèle modal de la mémoire d'après Shiffrin & Atkinson (1968)

Un stimulus présent dans l'environnement est d'abord stocké sous forme de codage perceptif dans la mémoire sensorielle qui ne retient l'information que durant quelques centaines de millisecondes. Soit l'information disparaît, soit elle est transférée dans la mémoire à court terme. L'empan mnésique de la MCT est limité à 7 (+/- 2) items. La durée de rétention est également limitée (de l'ordre de quelques minutes), l'information est soit oubliée soit transférée en MLT par le processus d'encodage. Une fois en MLT, l'information est mémorisée de façon durable. Toutefois, la durabilité de cette mémoire reste imprécise. La question de savoir si la mémoire

peut conserver une information de manière pérenne sans avoir besoin de réactiver périodiquement la trace n'est à ce jour toujours pas résolue.

1.1 Mémoire de travail :

De manière générale, les informations sont d'abord encodées, on parle d'encodage. Confronté à un stimulus, l'individu va transformer des informations perceptives en des représentations mentales susceptibles d'être réactivées ultérieurement. Ensuite, ces informations sont stockées, c'est le stockage. On maintient une trace de cette représentation mentale en mémoire à travers le temps. Chaque nouvelle représentation va être intégrée aux autres représentations stockées précédemment. Toutes nos connaissances entretiennent des liens les unes avec les autres. Enfin, ces représentations peuvent être réactivées, c'est la phase de récupération. Ces trois phases se succèdent.

En 1960, George Sperling met en évidence l'existence d'une mémoire iconique. Il s'agit d'une mémoire sensorielle visuelle où les informations sont stockées sous formes d'icônes durant environ 250 ms et dont la capacité est limitée à un nombre d'items.

En 1947, Baddeley et Hitch proposent un système à trois composantes : une boucle phonologique, responsable du maintien et de la manipulation des informations basées sur le langage ; un calepin visuo spatial, responsable du maintien et de la manipulation des informations spatiales et visuelles, et un administrateur central, dont la responsabilité est de gérer les informations provenant des deux systèmes esclaves cités précédemment.

1.2 Mémoire à long terme :

Elle stocke des connaissances acquises par l'individu tout au long de sa vie. La mémoire à long terme a une capacité de stockage potentiellement illimitée. Cependant, les informations s'y trouvant peuvent devenir momentanément voire définitivement inaccessibles par le phénomène d'oubli.

La MLT est en constante relation avec la MCT. Les informations venant de la MCT sont encodées en MLT et les informations de la MLT peuvent être transférées en MCT via le processus de récupération. Ce processus intervient lorsque des connaissances sont transférées de la MLT vers la MCT afin d'être utilisées pour produire une réponse à un stimulus.

Ici, nous nous intéresserons à la MLT et plus spécifiquement, à la mémoire des images (la MVLT, la mémoire visuelle à long terme).

2. Format des images en MLT

En MLT, les images sont stockées sous différents formats. De nombreux auteurs ont proposés différentes théories quant au format de stockage des images. Nous nous intéresserons ici au débat entre stockage analogique et propositionnel, à la théorie du double codage et à la théorie de la profondeur de traitement.

D'après les études de Shepard (1967), les sujets sont capables, lors d'une phase de rappel immédiat, d'identifier quelles images ils ont vu parmi celles qui leur ont été présentées durant un bref délai. Il s'avère que 98% des images sont reconnues. Même après quelques jours, bien que le pourcentage soit plus faible, il reste conséquent : 83% des 10 000 images sont reconnues comme celles présentées lors de l'expérience.

Ainsi, la MLT démontre une capacité de stockage importante. Mais sous quels formats sont stockées les images dans cette MLT ?

2.1 Débat : analogique vs propositionnel

Deux théories se font face : la théorie analogique et la théorie propositionnelle. Selon la théorie « analogique », les images stockées en MLT conserveraient les caractéristiques des objets réels qu'elles représentent. Selon la théorie propositionnelle, on stocke une représentation d'un objet et non pas ses caractéristiques réelles.

Nous verrons dans un premier temps la théorie analogique et dans un second temps, la théorie propositionnelle.

- **Théorie analogique :**

D'après de nombreuses études de Kosslyn et ses collaborateurs (1973, 1974, 1975, 1978, 1980), les résultats tendent vers l'argument selon lequel les figures récupérées à partir de la MLT semblent préserver la forme réelle des perceptions, de façon assez précise.

D'après Brady et ses collaborateurs (2010), il est possible de stocker un nombre conséquent de détails d'objet que le sujet n'a pu observer que pendant un court laps de temps. De ce fait, les concepts ne seraient pas les seuls à être mémorisés. Il y aurait donc un format analogique de stockage des images, c'est-à-dire que l'on retrouve ces images avec les mêmes caractéristiques que l'objet réel.

Ainsi, les images n'ayant pas de sens pourraient être mémorisées grâce à leurs caractéristiques singulières et leurs détails.

- **Théorie propositionnelle :**

La théorie propositionnelle suppose qu'il n'y a pas véritablement d'imagerie mentale mais que les images seraient plutôt des épiphénomènes subjectifs. Pour Pylyshyn (1973), les représentations abstraites sont stockées sous forme de propositions : les concepts correspondraient à une description des objets plutôt qu'à une représentation identique. De plus, Koutsaal et ses collaborateurs (2003) ont montré que les images libellées sémantiquement sont mieux mémorisées. Ainsi, l'importance du codage conceptuel est mise en valeur par rapport à un simple codage analogique.

Une fois de plus, le sens est mis en avant comme rendant la mémorisation plus efficace.

2.2 La théorie du double codage

Proposé par Paivio (1971,1986), cette théorie avait pour but d'expliquer, de façon hypothétique, les bénéfices de l'activité d'imagerie sur la mémoire verbale. De manière congruente, les résultats des recherches de Denis (1973,1975) tendent à montrer que les images sont mieux rappelées que les mots.

Dans une première expérience, Denis (1973) montre une supériorité du rappel verbal de dessins d'objet par rapport au rappel des noms correspondants à ces objets.

Dans une deuxième expérience, Denis (1975) propose une tâche de rappel d'une liste de mots : les mots désignant les objets sont mieux rappelés lorsque le sujet élabore une image mentale de cet objet que lorsqu'il ne le fait pas.

A partir de ce type d'effet, Allan Paivio (1971) tente d'expliquer l'impact bénéfique de l'activité d'imagerie et rétention du matériel verbal. Il propose donc l'hypothèse suivante : il y aurait intervention de deux systèmes dans la mémorisation, le système imagé et le système verbal. Ainsi, l'information subirait un double codage, sous forme imagé et sous forme verbale.

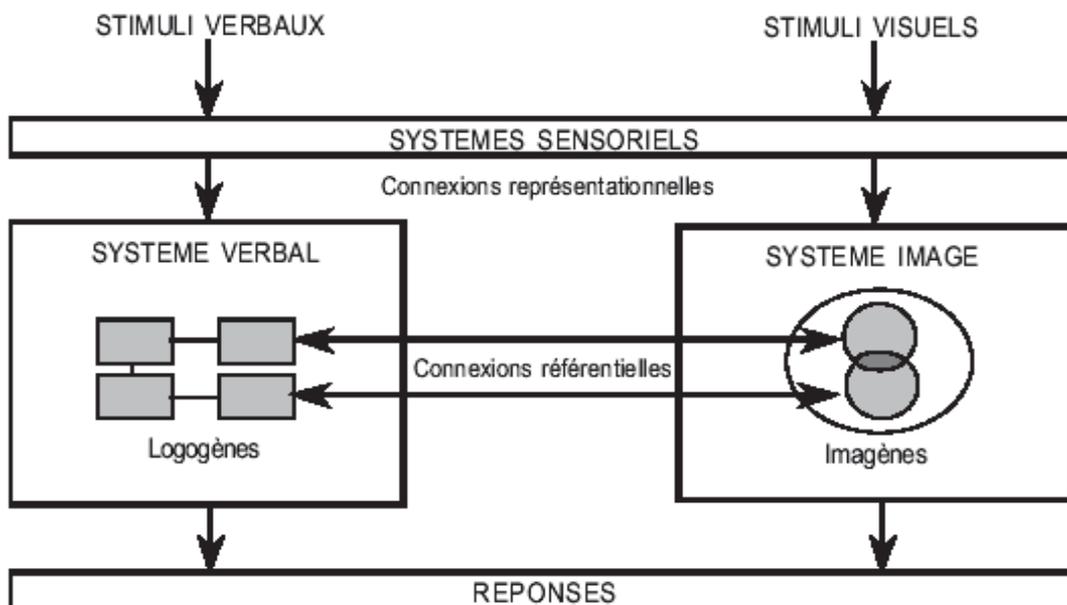


Figure 2 : Modèle à double codage, Paivio (1971, 1986).

Les deux systèmes décrits peuvent fonctionner indépendamment car séparés mais sont toutefois reliés par des connexions représentationnelles. Le dessin d'un objet peut donc activer une traduction verbale du mot dessiné, même sans consigne donnée. Une image d'un objet concret évoque donc la dénomination lexicale de cet objet.

Ainsi, face à une image, le sujet peut la coder sous forme d'image mentale dans le système imagé et sous forme de proposition dans le système verbal.

De ce fait, les images ayant du sens peuvent subir un double codage, par le système imagé (image d'un chien) et par le système verbal (mot « chien »). La présence de deux traces mnésiques au lieu d'une impliquerait une meilleure mémorisation des images signifiantes par rapport aux images dénuées de sens. De plus, Lieury et Calvez (1986) ont montré que le codage verbal comprenait une composante lexicale et une composante sémantique.

Ainsi, la supériorité du rappel des dessins serait non plus seulement due à la verbalisation mais aussi à la compréhension de l'objet.

Les travaux de Paul Fraisse (1970) montrent que le double codage requiert plus de temps : l'activation des deux systèmes (verbal et imagé) prend plus de temps que s'il n'y avait d'un seul système sollicité. Ces résultats vont dans le sens de l'hypothèse de Paivio sur le double codage.

D'autres auteurs ont apporté la précision qu'une exposition brève aux images n'est pas suffisante pour permettre un double codage. D'après Lieury (2012), il faudrait au moins 250 ms pour un adulte et 500ms pour un enfant afin d'effectuer un double codage sur une image.

2.3 La théorie de la profondeur du traitement

Pour Craik et Lockhart (1972), il n'y a qu'une seule mémoire qui comprend différents niveaux de traitement de l'information. Pour eux, ce n'est pas la répétition

ou le temps passé en mémoire à court terme qui influe sur la mémorisation mais la profondeur avec laquelle nous traitons l'information.

Ils distinguent deux traitements, à savoir, un traitement superficiel, portant seulement sur des caractéristiques physiques des stimuli, et un traitement profond, portant sur des caractéristiques sémantiques.

D'après leur étude, la profondeur du traitement, c'est-à-dire le traitement de manière sémantique des stimuli, va être plus efficace pour la récupération des représentations mnésiques que le traitement superficiel.

Craik et Tulving (1975) apportent des arguments en faveur de la théorie de la profondeur de traitement (Craik et Lockhart,1972). D'après leur étude, plus le traitement s'attache au sens, plus la récupération est élevée. Ils notent toutefois que le temps de récupération est plus élevé pour un traitement au niveau sémantique.

Ce modèle a cependant été critiqué par des recherches visant à tester si la mémorisation intentionnelle ou incidente jouait un rôle. Hyde et Jenkins (1973) ont ainsi montré que c'est la congruence entre la nature du traitement de l'encodage et celle du traitement lors de la récupération qui est déterminante. D'autres recherches visant à tester si la nature des processus de récupération pouvait jouer un rôle ont montré que la profondeur de la mémorisation n'est vraiment efficace que si la nature de la tâche de récupération correspond à la nature de la tâche d'encodage (Morris, Bransford & Frank, 1977).

Ainsi, le principe de profondeur n'est vraiment valide que dans certaines conditions, et par conséquent, le sens à lui seul ne semble pas permettre une meilleure consolidation des informations visuelles en mémoire.

Nous nous intéresserons maintenant à la mémoire visuelle à long terme et plus précisément à sa capacité de stockage.

3. Capacité de la MVLT (mémoire visuelle à long terme)

De nombreux chercheurs avaient jusque-là montré que la capacité de la MVLT était très limitée. Plus précisément, d'après Miller (1956), un rappel ne dépasserait pas 5 monosyllabes. Cependant, il semble intuitif que l'on puisse rappeler plus d'une image que 5 monosyllabes.

C'est ce qu'a essayé de démontrer Shepard (1967) qui a basé ses travaux sur la conviction qu'en utilisant des techniques de reconnaissance sur des stimuli signifiants complexes comme des images, il pourrait obtenir des résultats plus probants.

Les stimuli utilisés étaient des mots, des phrases courtes et 750 images colorées variées choisies pour leur mémorabilité.

Après avoir choisi des sujets au hasard d'un groupe ayant vu 600 stimuli (phrases, mots, images), ces sujets ont eu à reconnaître l'ancien stimulus présenté en concurrence avec un nouveau stimulus. Il s'avère que les sujets ont été capables de reconnaître l'ancien stimulus dans environ 90% à 98% des tests.

Ainsi, la capacité de la MVLT démontré par ces travaux dépasse considérablement celle démontrée par de précédents travaux.

En 1972, Standing mène des travaux ayant pour but l'étude de la capacité de stockage et de la vitesse de rappel pour les mots et les images. La tâche consistait à présenter un stimulus et à évaluer le temps de réaction et de rappel après un choix forcé.

Il s'avère d'après les résultats que la capacité de stockage des images est supérieure à celle des mots. La capacité de reconnaissance pour les images est quasiment illimitée, à condition qu'elle soit mesurée de façon adéquate. Même dans les tâches de rappel oral, la mémoire des images dépasse celle des mots. Cependant, la vitesse de rappel des mots est supérieure à celle des images.

Une fois encore, la grande capacité de la MVLT a été démontrée par les travaux de Standing suivant ceux de Shepard.

Plus récemment, Brady et collaborateurs (2008), se sont intéressés aux détails des images mémorisées. Bien qu'il ait été démontré qu'une grande quantité d'image peut être mémorisée, il a été longtemps supposé que ces dernières manquent de détails, argument appuyé par le phénomène de cécité au changement décrit par de nombreux auteurs (O'Regan, Rensink, Simon) selon lequel lorsque les changements dans une scène visuelle ne capent plus l'attention du sujet, celui-ci a des difficultés à les détecter.. Le but des travaux de Brady et col. est de montrer que la MVLТ est capable de stocker un nombre important d'objets avec détails à partir d'images.

Les sujets de l'expérience ont vu 2500 images d'objets différents pendant 5.30 heures. Il leur a ensuite été présentées des paires d'images avec comme consigne d'indiquer laquelle de ces deux images avait été présentée pendant la première phase. L'autre image représentait soit un objet d'une autre catégorie, soit un objet de la même catégorie, soit le même objet mais présenté autrement.

Il s'avère que dans tous les cas les sujets ont désigné la bonne image (les meilleurs résultats sont lorsque l'objet à se rappeler est de pairs avec un objet d'une autre catégorie). Ceci montre que les participants ont retenus des détails de milliers d'images.

Ainsi, la capacité de stockage des détails des images est également très large.

4. Rôle du langage et de la verbalisation dans la mémorisation

Après s'être intéressé aux différentes théories de stockage de l'information visuelle, il semble pertinent de se questionner sur le rôle plus précis du langage et de la verbalisation dans la mémorisation d'informations visuelles.

Nous nous intéresserons tout d'abord aux travaux de Paul Fraise qui s'est demandé si la verbalisation d'un dessin facilite son évocation. Ensuite, les effets positifs et négatifs de la verbalisation seront discutés. Et enfin, deux théories seront présentées : la théorie de l'interférence résultant d'un recodage verbal et la théorie du changement du mode de traitement.

4.1 Les travaux de Paul Fraise

Les travaux de Paul Fraise (1970) traitent de cette question. Ce dernier s'est demandé si, chez l'enfant (de 8 ans), la verbalisation d'un dessin facilite son évocation.

L'hypothèse est que la verbalisation du contenu du dessin faciliterait sa mémorisation en fournissant la réponse correspondante avec le stimulus. L'autre hypothèse est que la verbalisation sera plus efficace si le contenu du dessin est plus complexe (deux objets au lieu d'un), impliquant une description aussi complexe et donc une utilisation du langage plus importante.

Dans une première expérience, le but est de comparer la mémorisation de séries de 24 dessins (objets simples coloriés) et de mots (noms correspondant aux dessins) dans deux situations :

- Présenter une série de dessins ou de mots seulement et l'enfant regarde en silence
- Présenter ces séries en donnant pour instruction à l'enfant de dénommer chaque dessin ou de lire chaque mot (situation de verbalisation)

Les réponses verbales aux deux listes (dessins et mots) sont les mêmes.

Les items sont présentés 2 secondes et le rappel oral demandé 15 à 20 secondes après la fin de la présentation et dure 3 minutes.

TABLEAU I
Nombre de stimulus évoqués

| | <i>Situation « silence »</i> | | <i>Situation « verbalisation »</i> | |
|------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
| | <i>Mots</i> | <i>Dessins</i> | <i>Mots</i> | <i>Dessins</i> |
| Premier rappel | 7,5 | 9,9 | 7,6 | 9,8 |
| Deuxième rappel..... | 11,9 | 13,8 | 11,8 | 12,2 |
| Troisième rappel | 14,9 | 15,6 | 13,7 | 13,9 |

Figure 3 : Résultats de la première expérience de Paul Fraise (1970).

De manière générale, les dessins sont mieux mémorisés que les mots avec un rappel oral où il n'y a pas la barrière de l'écriture et de l'orthographe. De plus, la verbalisation des dessins ne semble pas améliorer le résultat. Cependant, il n'est pas impossible que le processus de verbalisation ne se soit pas fait à voix basse dans la situation « silence ».

Il est à noter que dans cette expérience, le choix des stimuli était très simple (objets simples coloriés).

Dans une seconde expérience, le but était d'étudier la présence ou non d'interférence entre le processus de verbalisation et celui du rappel après chaque présentation des listes (de dessins ou de mots). Les mêmes situations étaient présentées, seulement les trois présentations se font d'affilés sans demande de rappel.

TABLEAU II
Nombre de stimulus évoqués

| | <i>Situation « silence »</i> | | <i>Situation « verbalisation »</i> | |
|--------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
| | <i>Mots</i> | <i>Dessins</i> | <i>Mots</i> | <i>Dessins</i> |
| Expérience II contrôle . | 9,5 | 10,8 | 8,9 | 11,5 |
| Expérience I principale | 13,8 | 14,4 | 13,7 | 14,0 |

Figure 4 : Résultats de la deuxième expérience de Paul Fraisse (1970).

Les résultats ne montrent toujours pas de différences entre la situation « silence » et la situation « verbalisation », ce qui confirme qu'un processus équivalent à la verbalisation est présent dans la situation « silence ».

L'hypothèse proposée pour rendre compte de ce résultat est que l'inefficacité de la verbalisation dans les deux premières expériences est potentiellement due à la simplicité et à familiarité des dessins présentés.

Dans une troisième expérience, le but est d'étudier plus précisément l'influence de la verbalisation dans la mémorisation de 16 dessins complexes. Les dessins utilisés étaient plus complexes : ils représentaient deux objets reliés par des relations différentes (liés par une action, relation de contenant à contenu, sans relation).

Il y a cette fois trois situations :

- L'enfant regarde les dessins en silence
- L'enfant regarde les dessins et l'expérimentateur verbalise le contenu du dessin avec une phrase descriptive type (phrase descriptive évoquée le plus souvent par les enfants lors d'une pré expérience)
- L'expérimentateur lit à l'enfant les phrases types sans lui montrer l'image

Il y a trois présentations successives des stimuli (3.5 secondes par stimulus) avec rappel oral après chaque présentation. Les enfants sont prévenus qu'il s'agit d'une épreuve de mémorisation et la tâche est précédée par deux exemples.

TABLEAU III

| <i>Mode de présentation</i> | <i>Premier rappel</i> | | | <i>Troisième rappel</i> | | |
|-----------------------------|-----------------------|------------|-----------|-------------------------|------------|-----------|
| | <i>Ac</i> | <i>C-C</i> | <i>SR</i> | <i>Ac</i> | <i>C-C</i> | <i>SR</i> |
| Verbal seul..... | 4,8 | 5,7 | 1,3 | 10,7 | 12,3 | 4,1 |
| Dessin seul | 6,1 | 6,7 | 1,6 | 10,8 | 12,4 | 8,0 |
| Dessin + verbal | 7,7 | 7,7 | 2,2 | 12,7 | 12,6 | 8,2 |

Ac = action ; C-C = contenant-contenu ; SR = sans relation.

Figure 5 : Résultats de la troisième expérience de Paul Fraisse (1970).

Ces résultats indiquent que la supériorité du dessin seul sur la verbalisation est effective lorsque l'objet dessiné est simple. De plus, la verbalisation ne semble être effective que pour les dessins qui représentent une action, nécessitant donc une verbalisation complexe. De manière générale, les objets sans relations sont difficilement mémorisables.

Les résultats de ces travaux montrent que la verbalisation du contenu des dessins au moment de leur présentation ne facilite leur rétention que lorsque le dessin est complexe, induisant une description complexe. Par complexe, on entend la description d'une action entre deux objets, c'est avec ce type de relation entre les objets représentés que la verbalisation est plus utile.

Il semblerait que le dessin permette de fournir un support plus riche à la mémoire et facilite les associations et leur évocation. Le codage verbal quant à lui permet peu à peu d'incorporer une description plus précise et plus stable du contenu (Malandrin, 1966) en MLT.

On peut néanmoins se demander dans quelles mesures la verbalisation influence la mémorisation d'images *Meaningful* comparé à la mémorisation d'images *Meaningless*.

D'après les résultats des travaux décrits précédemment, on peut poser l'hypothèse que la verbalisation influera de manière plus importante la mémorisation d'image *Meaningless* car celles-ci requerraient une description plus complexe que les images *Meaningful*.

4.2 L'influence de la verbalisation

4.2.1 La verbalisation : effet positif sur la mémorisation

De nombreuses études tendent à montrer que la verbalisation d'un matériel conceptuel permet d'améliorer sa compréhension et sa rétention en mémoire.

Micheline T.H. Chi et ses collaborateurs ont mené une étude en 1989 s'intéressant aux effets de verbalisation, sous forme d'auto-explications, dans la résolution de problèmes de physique. Il résulte de cette étude que la verbalisation facilite la résolution de ce type de problèmes.

Dans la même lignée d'étude, Stark, Mandl, Gruber, et Renkl, (2002) se sont intéressés à l'influence d'un entraînement la verbalisation dans la résolution de problèmes et ont découvert des conséquences positives sur l'apprentissage. Ainsi, le fait de verbaliser a des effets positifs sur l'apprentissage et la mémorisation lorsqu'il s'agit d'un matériel de nature conceptuelle comme un problème de mathématique.

De manière plus générale, d'après Nogry & Didierjean (2006), la verbalisation serait favorable à l'apprentissage.

On peut se questionner sur l'effet positif de la verbalisation dans le cadre de la mémorisation des images.

Nous nous intéresserons maintenant à l'effet négatif de la verbalisation et notamment le phénomène d'ombrage verbal.

4.2.2 La verbalisation : effet négatif, phénomène « d'ombrage verbal »

Le « *verbal overshadowing* », l'ombrage verbal, est un phénomène selon lequel la verbalisation porterait une « ombre » sur la mémoire en altérant les souvenirs et la performance à une tâche.

C'est un effet mis en évidence par Jonathan Schooler en 1990 lors d'une tâche de reconnaissance d'un visage après visionnage et verbalisation de la description du visage issu d'une séquence vidéo. Les résultats sont les suivants :

38% de bonne reconnaissance chez le groupe qui a verbalisé contre 64% chez le groupe qui n'a pas verbalisé.

D'après l'auteur, le recodage de la représentation d'un visage lorsque la consigne demande de verbaliser un souvenir non verbal serait ce qui pose problème et altère la bonne reconnaissance chez les participants. Les mots projetteraient une ombre sur le souvenir du visage, ce que l'auteur nomme « phénomène d'ombrage verbal ».

Afin de généraliser le phénomène, Schooler et Engstler-Schooler (1990) ont mis en place une tâche de reconnaissance de couleurs.

Les participants visualisaient une couleur pendant 5 secondes. Ensuite, pendant 30 secondes, les participants d'un groupe décrivaient précisément la couleur qu'ils avaient vue en se la remémorant en silence. Les participants de l'autre groupe devaient nommer le plus de noms de grandes villes aux Etats-Unis.

Les résultats obtenus sont les suivants : 33% des participants du premier groupe ont eu une bonne reconnaissance de la couleur contre 64% des participants du deuxième groupe et 73% des participants du groupe contrôle.

Encore une fois, la verbalisation altère les performances de mémoire dans une tâche de mémorisation d'une couleur.

D'autres registres ont été testés, comme le registre auditif et gustatif/olfactif. Il s'avère que la tâche de verbalisation influence négativement la mémorisation. Une explication possible serait que la verbalisation porterait un focus attentionnel sur des critères non pertinents, ce qui aurait un effet négatif sur la reconnaissance ultérieure.

Ainsi, les nombreuses expériences tendent à montrer que la verbalisation a des effets négatifs sur la mémorisation de stimuli difficilement traduisibles par des mots. Schooler et Engstler-Schooler 1990 ont testé la reconnaissance d'énoncés verbaux après verbalisation de ces derniers. Il s'avère que dans ce cas-là la verbalisation améliore la reconnaissance ultérieure des énoncés verbaux.

Ainsi, c'est bien la nature du stimulus qui est lié au phénomène d'ombrage verbal.

Dans le cadre de la mémorisation des images, ces résultats suggèrent l'hypothèse que la verbalisation d'images *Meaningless*, arborant un contenu difficilement traduisible en mots, pourrait avoir un effet négatif sur la reconnaissance ultérieure.

5. Effet d'ombrage verbal lié à la verbalisation : deux théories explicatives

Deux théories ont été proposées à ce jour pour expliquer le phénomène de l'ombrage verbal : la théorie de l'interférence résultant d'un recodage verbal (Schooler & Engstler-Schooler, 1990), et la théorie du changement de mode de traitement, (Schooler, 2002).

5.1 Théorie de l'interférence résultant d'un recodage verbal :

La théorie de l'interférence résultant d'un recodage verbal sous-entend que le phénomène d'ombrage verbal serait dû à une confusion entre les représentations en mémoire du stimulus. Concernant le stimulus perceptif, il y aurait donc une représentation perceptive en mémoire mais également une représentation verbale créée lors de la verbalisation du stimulus. Il y aurait ainsi interférence entre les deux

représentations, la représentation verbale interférant avec la représentation perceptive initiale.

L'individu peut alors confondre les deux représentations qu'il a en mémoire d'un seul stimulus. La représentation verbale peut aller jusqu'à remplacer la représentation perceptive, cela expliquerait donc le faible score de reconnaissance d'un stimulus visuel qui a été verbalisé par les sujets.

De plus, la verbalisation faite par les sujets peut être erronée ou contenir des informations erronées, altérant ensuite la reconnaissance ultérieure.

De nombreux travaux ont confirmé que la reconnaissance d'un visage est altérée lorsque les sujets ont formulé beaucoup de détails erronés lors de la phase de verbalisation (e.g., Finger & Pezdek, 1999 ; MacLin et al., 2002 ; Meissner, 2002 ; Meissner, Brigham, & Kelley, 2001).

5.1.1 Arguments en faveur de la Théorie de l'interférence résultant d'un recodage verbal

1. Influence de l'expertise sur les effets positifs ou négatifs de la verbalisation

- **Asymétrie de l'expertise perceptive et conceptuelle :**

Un autre facteur susceptible d'intervenir sur les effets positifs ou négatifs de la verbalisation concerne la qualité des représentations perceptives, conceptuelles et langagières d'un même stimulus, c'est-à-dire l'expertise. Si l'expertise perceptive est supérieure à l'expertise conceptuelle, le phénomène d'ombrage verbal est plus susceptible de se produire. Cette hypothèse a été testée dans une tâche ayant pour but l'étude de l'incidence de la verbalisation sur la reconnaissance de vins (Mechler & Schooler, 1996). Parmi les trois groupes, novices, amateurs, experts, les amateurs sont ceux chez qui le phénomène d'ombrage verbal est apparu. Chez les novices et les experts, ce n'a pas été le cas. Ainsi, lorsque l'expertise perceptive et l'expertise conceptuelle sont de niveau comparable, le phénomène est moins susceptible d'intervenir. Or, lorsque l'expertise perceptive est supérieure à l'expertise conceptuelle, le phénomène est plus susceptible d'intervenir, c'est le cas chez des participants en plein apprentissage et qui ont une expertise perceptive plus importante que l'expertise

conceptuelle : chez les amateurs de vin, le fait de verbaliser le goût d'un vin affecte sa reconnaissance, ce qui n'est pas le cas chez les novices et les experts (Hughson et Boakes, 2001).

Dans une autre étude, Mechler et Schooler ont testé cette hypothèse en induisant une asymétrie entre les expertises perceptive et conceptuelle. La tâche consiste en la mémorisation d'images de champignons.

Un premier groupe a eu un entraînement perceptif en catégorisant des photographies de champignons. Un deuxième groupe a eu un entraînement conceptuel en regardant un documentaire sur les champignons suivi d'une lecture d'un texte sur les champignons.

Une phase sans lien à l'étude a été proposée à tous les participants avant d'entamer la phase de mémorisation des images de champignons suivi de la phase de verbalisation consistant en une description.

Concernant les résultats, la reconnaissance était altérée par la verbalisation pour les participants ayant eu l'entraînement perceptif. L'entraînement conceptuel quant à lui a influé positivement sur l'effet de la verbalisation qui a amélioré la reconnaissance finale.

Ainsi, dans le cas d'images *Meaningful*, suivant le type de catégorie d'images et le niveau d'expertise conceptuelle et perceptive qu'ont les participants sur ces catégories, la verbalisation devrait avoir des effets différents sur la reconnaissance de ces images suivant les participants.

2. Influence des consignes de verbalisation sur l'ombrage verbal

D'après une étude de Meisner et Brigham, (2001), la consigne de verbalisation module le phénomène d'ombrage verbal. Ils observent que lorsque la consigne est précise et contraignante comme de demander de ne négliger aucun détail, l'effet d'ombrage verbal est plus important. En revanche, lorsque la consigne n'est pas particulièrement directive mais qu'il s'agit plutôt d'un rappel libre, le phénomène est moins important. En effet, lorsque l'expérimentateur encourage les participants à

donner beaucoup de détails, cela augmente les chances d'avoir des détails erronés et donc augmente les chances d'altérer la reconnaissance ultérieure.

Ainsi, dans notre protocole expérimental, nous tâcherons de prendre en compte ce phénomène lors de la phase de consigne

3. La verbalisation nuit à l'imagerie mentale

D'après une étude de Brandimonte et Gerbino, 1993, pour conserver une image mentale la plus conforme possible au stimulus, il faut empêcher sa dénomination.

5.1.2 Critiques de l'hypothèse de l'interférence du recodage verbal

Certains résultats semblent incompatibles avec la théorie de l'interférence du recodage verbal.

Dans un premier temps, la précision des descriptions verbales n'est pas toujours corrélée à la performance de reconnaissance (Brown et Lloyd-Jones, 2003 ; Kitagami, Sato et Yoshikawa, 2002 ; Fallshore et Schooler, 1995 ; Schooler et Engstler-Schooler, 1990)

De plus, les études de Dodson et al. (1997), Westerman et Larsen (1997 et Brown et Lloyd-Jones (2002) l'effet de la verbalisation sur la mémoire n'est pas seulement limité au stimulus faisant l'objet de la description, ce qui induit une autre explication que celle du changement de mode de traitement. Cependant, d'après Meissner et Brigham (2001), l'effet négatif de la verbalisation est faible car les participants ayant verbalisé les visages-cibles sont en moyenne 1,27 fois susceptibles de se tromper lors de sa reconnaissance ultérieure en comparaison avec les participants qui n'ont pas verbaliser avant la tâche de reconnaissance.

Enfin, Schooler précise qu'il a eu des difficultés à reproduire l'effet d'ombrage verbal qui disparaît dès le second essai du protocole (Melcher et Schooler, 1996 ; Fallshore et Schooler, 1995 ; Schooler, Ryan et Reder, 1996).

5.2. Théorie du changement de mode de traitement

Selon une autre théorie, la verbalisation serait à l'origine d'un changement de mode de traitement qui influencerait les performances au moment de la tâche de reconnaissance (référence). Il y aurait deux modes de traitements possibles pour les participants : le mode de traitement global, lors de la mémorisation d'une image et le mode de traitement analytique, lors de la verbalisation de cette image.

Dans le cas d'un visage, la configuration globale correspond à ce par quoi on le perçoit. Cependant, le mode de traitement analytique incite une description de caractéristiques locales (lors de la verbalisation). Alors, utiliser ce mode de traitement analytique lors de la tâche de reconnaissance du visage dégraderait les performances car il est incompatible avec la tâche (car le visage est mémorisé de façon globale alors le mode de traitement global serait plus compatible avec la tâche de reconnaissance que le mode de traitement analytique).

Ainsi, le fait de verbaliser, et de faire basculer d'un mode de traitement global au mode de traitement analytique, serait la cause de la détérioration des performances lors de la tâche de reconnaissance.

5.2.1. Arguments en faveur de la théorie du changement de mode de traitement

- **L'effet du temps sur l'influence de la verbalisation sur la reconnaissance d'image :**

Schooler et Engstler-Schooler ont remarqué ce phénomène lors d'une de leur expérience. Ils ont fait varier le temps donné aux participants pour reconnaître un visage après la visualisation d'une courte séquence vidéo présentant un braquage de banque et une tâche cognitive de vingt minutes pendant laquelle les participants lisaient un texte sans rapport avec la séquence filmée et répondaient à des questions sur ce texte.

Pour le premier groupe de participants, le temps donné était illimité. Les résultats montrent que la verbalisation a altéré la performance de reconnaissance, 50% de bonnes reconnaissances pour le groupe verbalisation qui rédigeait pendant 5 minutes une description détaillée du visage alors que le groupe contrôle, qui effectuait une tâche de sans lien avec la séquence filmée, a eu un résultat de 80% de bonnes reconnaissances.

Pour les participants d'un autre groupe, le temps donné était limité à 5 secondes. Ils ont donné 73% de bonnes reconnaissances contre 76% pour le groupe contrôle.

Ainsi, lorsque le temps d'exposition est plus long, le code visuel pourrait être ombragé par le code verbal issu de la description.

Le temps d'exposition serait donc un facteur à prendre en compte lors de l'explication des résultats de l'influence de la verbalisation sur la reconnaissance dans le cadre de nos expériences.

Un argument soutenant l'hypothèse des changements de traitement est qu'une tâche non verbale succédant à la verbalisation supprimerait l'ombrage verbal.

La trace perceptive créée lors de la tâche de mémorisation peut être réactivée en induisant le retour au mode de traitement perceptif global (plus adapté à la tâche de reconnaissance d'une image comme vu plus haut). Finger (2002) a montré dans son étude que l'effet négatif de la verbalisation est atténué quand les participants écoutent de la musique avant d'entamer la tâche de reconnaissance. Écouter de la musique ferait basculer les participants dans un mode de traitement plus perceptif que verbal.

Les hypothèses tirées des résultats de nombreuses études diffèrent donc quant aux effets de la verbalisation sur la mémorisation. Ceci nous permet de mettre en avant quelques hypothèses quant aux effets de la verbalisation sur la mémorisation d'images *Meaningful* et *Meaningless*.

On peut supposer que la verbalisation aura un effet plus positif pour les images *Meaningful*, qui présentent un contenu conceptuel plus facile à traduire en mots, que pour les images *Meaningless* pour lesquelles la labélisation sera plus complexe.

II. Partie expérimentale

1. Problématique et hypothèse

L'objectif de cette étude est de mieux comprendre dans quelles mesures la verbalisation d'images influence leur mémorisation. Plus précisément, dans le cadre de la mémorisation d'informations visuelles, la question que l'on se pose est : comment la dénomination de stimuli visuels influence leur mémorisation à long terme ?

Dans cette perspective, nous avons étudié l'évolution au fil des semaines des souvenirs relatifs à des images signifiantes issues du monde réel (*Meaningful*) ainsi que ceux relatifs à des images sans significations à priori (*Meaningless*). Il s'agissait de présenter à des participants âgés de 20 à 30 ans, dans un ordre aléatoire, des images *Meaningful* et des images *Meaningless* qu'ils devaient verbaliser en un mot à leur passage.

Les résultats de cette expérience ont été comparés avec les résultats d'une étude précédente reposant sur l'utilisation du même matériel et de la même méthode à l'exception que les participants n'ont pas reçu la consigne de verbaliser les images.

Il s'agissait de voir si la verbalisation a un quelconque effet sur la mémorisation à long terme de stimuli visuels ou non et quel serait cet effet.

D'après la littérature, les avis divergent quant à l'influence de la verbalisation sur la mémorisation.

Pour Paul Fraisse, la verbalisation d'images simples n'influencerait pas leur mémorisation. En revanche, la verbalisation d'images complexes améliorerait la mémorisation de ces dernières.

Cependant, d'après Schooler et conformément au phénomène d'ombrage verbal, la verbalisation d'une image arborant un contenu difficilement traduisible en mots devrait nuire à la mémorisation de cette dernière. De plus, la théorie de l'interférence résultant d'un recodage verbal indique que l'individu peut confondre la représentation verbale avec la représentation perceptive initiale de l'image ce qui peut

aller jusqu'à un remplacement de la représentation perceptive par la représentation verbale.

A partir de là, on peut émettre les hypothèses suivantes :

- Hypothèse 1 : la verbalisation d'images *Meaningless* nuit à la mémorisation de ces dernières
- Hypothèse 2 : la verbalisation améliore davantage la mémorisation d'images *Meaningful* que des images *Meaningless*
- Hypothèse 3 : la verbalisation améliore davantage la mémorisation d'images *Meaningless* que des images *Meaningful*
- Hypothèse 4 : la reconnaissance d'images *New-OldGist* est altérée par la verbalisation des images *Meaningful-Old*

2. Méthode

2.1 Participants

Seize participants âgés entre 20 et 30 ans ont été sollicités pour participer à l'expérience, dont 10 femmes et 6 hommes

La moyenne d'âge des participants était de 24,03 ans. Tous présentaient une vue normale ou corrigée. Cinq d'entre eux portaient des verres correcteurs.

Huit participants ont passé la tâche de reconnaissance immédiatement après la tâche d'apprentissage et les huit autres ont passé la tâche de reconnaissance six semaines après. Le but de la mise en place de délai différents pour les deux groupes est d'étudier l'effet de la verbalisation sur le long terme comparé à un effet sur le court terme.

2.2 Matériel

Les stimuli utilisés étaient des photographies colorées, porteuses de sens (animaux, objets, paysages, fruits et légumes) ou non (images fractales). 200 images ont été utilisées pendant la phase d'apprentissage. Pendant la phase de reconnaissance, 160 de ces images ont été utilisées avec 160 distracteurs.

2.3 Procédure

L'expérience comportait deux tâches, à savoir, une phase d'apprentissage et une tâche de reconnaissance.

2.3.1 Tâche d'apprentissage

Les participants ont été informés qu'ils devaient de mémoriser les images le mieux possible et les nommer au moyen d'une étiquette verbale (e.g. chien). L'expérience débutait avec une vignette présentant la consigne suivit d'un bloc d'entraînement composé de 10 essais dans le but de familiariser les participants avec la procédure expérimentale. Tout de suite après, la tâche débutait composée de 20 blocs de 10 essais présentés de façon aléatoire. Entre chaque bloc, une pause a été proposée. L'essai est composé d'une séquence incluant un point de fixation pendant 1 000 ms, le stimulus (présenté 120 ou 1 920 ms), un masque présenté 1 000 ms, un blanc présenté 500 ms. Tous les essais sont composés de cette manière (figure 6) :

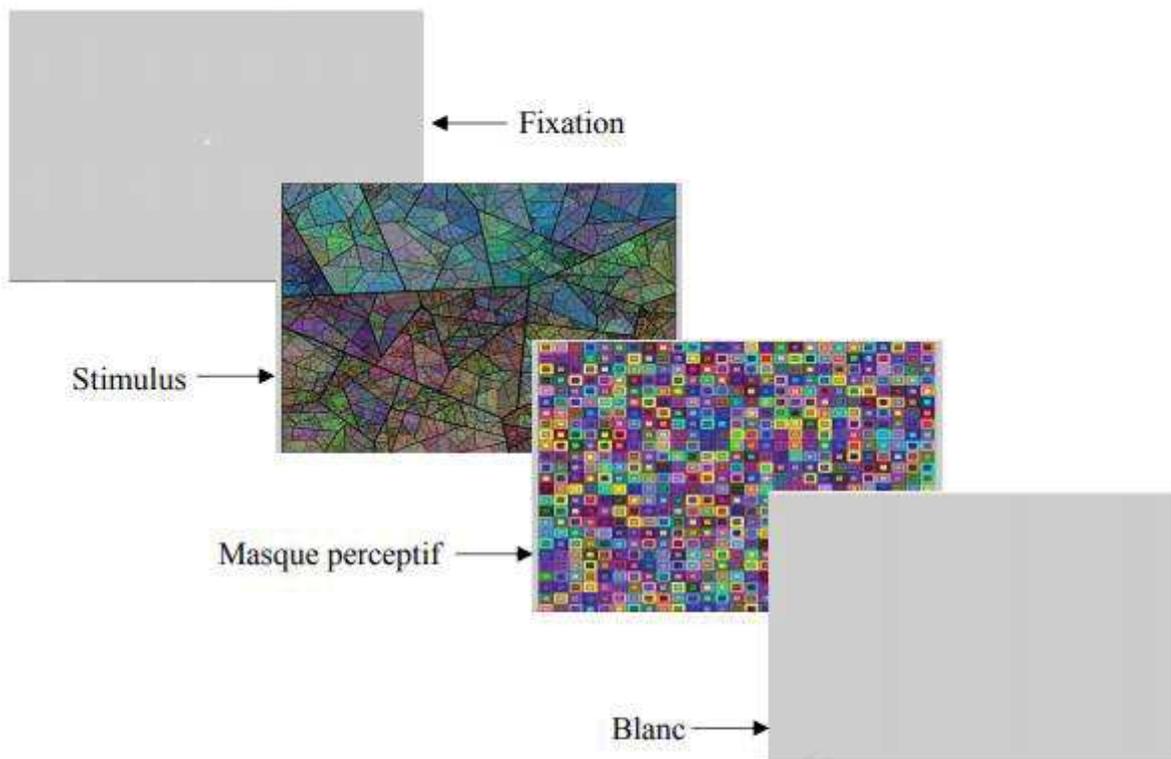


Figure 6 Exemple de séquence

Chaque participant a observé **200 images**, réparties de la façon suivante :

- **80 images *Meaningful*** (20 images exposées une fois à 120 ms, 20 images exposées une fois à 1 920 ms, 20 images exposées deux fois à 120 ms et 20 images exposées deux fois à 1 920 ms)
- **40 images *New OldGist*** (10 images exposées une fois à 120 ms, 10 images exposées une fois à 1 920 ms, 10 images exposées deux fois à 120 ms et 10 images exposées deux fois à 1 920 ms)
- **80 images *Meaningless*** (20 images exposées une fois à 120 ms, 20 images exposées une fois à 1 920 ms, 20 images exposées deux fois à 120 ms et 20 images exposées deux fois à 1 920 ms)

Ce qui fait un total de **300 stimuli** présentés à chaque participant.

Ce nombre est choisi afin de tester la fidélité de la Mémoire Visuelle à Long Terme mais également de façon à ce que la tâche puisse se dérouler dans des conditions de temps raisonnables.

La moitié des images est présentée pendant 120 ms et l'autre moitié est présentée pendant 1 920 ms.

La moitié des images *Meaningful* et la moitié des images *Meaningless* sont exposées une seule fois tandis que les autres moitiés sont exposées deux fois.

Après chaque image présentée, un masquage rétrograde est utilisé afin de stopper le traitement visuel lors des différentes expositions et éviter le phénomène de masquage attentionnels en augmentant le temps entre deux stimuli.

Consignes données :

Les participants ont eu pour première consigne de verbaliser en un mot les images. L'expérimentateur a noté les mots utilisés par les participants pour nommer les images vues.

Les participants ont eu pour seconde consigne de détecter les répétitions en appuyant sur la barre d'espace du clavier lorsqu'ils voyaient la même image pour la deuxième fois. Lorsque l'image était effectivement présentée pour la deuxième fois, un bip sonore le signal après que le participant ait appuyé sur la barre d'espace. Ceci permet de conserver l'attention des participants pendant le test.

2.3.2 Tâche de reconnaissance

Cette tâche s'est déroulée immédiatement après la phase d'apprentissage pour un groupe et six semaines après pour un autre groupe afin d'évaluer l'évolution des souvenirs créés sur le cours terme et sur le long terme.

La tâche se compose de 32 blocs de 10 essais avec des pauses possibles entre chaque bloc.

Les essais sont tous composés de la même manière : un point de fixation (1 000 ms), l'image présentée 120 ms ou 1 920 ms, un écran pour indiquer la réponse « VU » ou « PAS VU », un blanc (1 000 ms).

320 images ont été présentées aux participants :

- **80 images *Meaningful* présentées durant la phase d'apprentissage** (20 exposées une fois à 120 ms, 20 exposées une fois à 1920 ms, 20 exposées deux fois à 120 ms et 20 exposées deux fois à 1920 ms)
- **80 nouvelles images *Meaningful*** (40 appartenant à une nouvelle catégorie de base (new), 40 New OldGist (10 exposées une fois à 120 ms, 10 exposées une fois à 1920 ms, 10 exposées deux fois à 120 ms et 10 exposées deux fois à 1920 ms))
- **80 images *Meaningless* présentées durant la phase d'apprentissage** (20 exposées une fois à 120 ms, 20 exposées une fois à 1920 ms, 20 exposées deux fois à 120 ms et 20 exposées deux fois à 1920 ms)
- 80 nouvelles images *Meaningless*

Au total, les participants ont été soumis à **320 stimuli**.

En ce qui concerne la catégorie d'images *New-OldGist*, 4 groupes ont été constitués de sorte que la catégorie de base des images n'influence pas les résultats. Dans ces 4 groupes, la durée d'exposition et le nombre de répétition varient pour la même image.

Consigne donnée :

Les participants ont eu pour consigne d'indiquer s'ils avaient vu ou non les images qui leur ont été présentées.

2.4 Dispositif expérimental

L'expérience a été programmée à partir du logiciel OpenSesame, version 3.1.4.

Les participants ont été installés de façon confortable, adossés sur une chaise face à un écran disposant d'un clavier permettant de réaliser les tâches demandées. Un casque audio a également été fourni afin de permettre aux participants de détecter les bips sonores des répétitions.

La consigne a été passée oralement suivit d'un exemple afin de s'assurer de la bonne compréhension des participants avant de débiter l'expérience.

2.5 Plan expérimental

Trois variables indépendantes intra-sujets ont été utilisées durant l'expérience : **signification** (*Meaningful vs. Meaningless*), la **durée** d'exposition (120 ms vs. 1 920 ms), le nombre de **répétitions** (1 exposition vs. 2 expositions).

Les trois types d'images présentées :

- **Meaningful**, les images porteuses de sens et conceptuellement différentes, choisies pour être étiquetées rapidement d'un nom simple (chien, amande, montagne) (figure7) ;



Figure 7 Exemples d'images Meaningful

- **New-OldGist**, les images porteuses de sens conceptuellement identiques mais visuellement différentes (deux images de marteau différentes), des images visuellement différentes mais conceptuellement identiques sont présentées dans la phase de reconnaissance (figure 8) ;



Image présentée lors de la phase d'apprentissage



Image présentée lors de la phase de reconnaissance



Image présentée lors de la phase d'apprentissage



Image présentée lors de la phase de reconnaissance

Figure 8 Exemples d'images New-OldGist

- **Meaningless**, les images non porteuses de sens à priori, représentant des agencements de couleurs et difficilement étiquetables par un nom simple (figure 9).

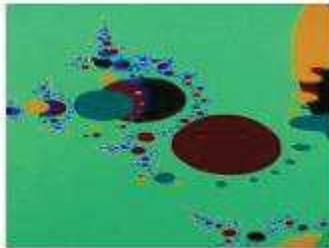


Figure 9 Exemples images Meaningless

Deux variables indépendantes inter-sujets ont également été manipulées : le délai (immédiat vs. six semaines), et consigne (verbalisation vs. sans verbalisation).

Variable consigne :

Les données de la condition sans verbalisations proviennent d'une expérience menée par Annabelle Goujon sur une population de la même tranche d'âge suivant la même méthode que celle décrite précédemment à l'exception des consignes données. Les participants de l'expérience d'Annabelle Goujon n'avaient pas pour consigne de verbaliser par un mot les images présentées.

Cette comparaison des deux conditions permet de mettre en évidence les effets de la verbalisation des stimuli sur leur mémorisation à court et long terme.

3. Résultats

3.1 Recueil et traitements des données

Lors des phases d'apprentissage et de reconnaissance, les frappes sur le clavier et les données ont été enregistrées sous format CSV (comma-separated values) puis analysées à l'aide d'un tableur Excel.

Nous avons pris appui sur la théorie de la détection du signal (ou TDS, de Banks 1970), qui est un modèle mathématique utilisé en psychologie de la mémoire afin d'étudier les performances dans les tâches de reconnaissance. L'intérêt de ce modèle est de mettre en évidence les capacités de discrimination du sujet entre les éléments à reconnaître, autrement dit savoir s'il a déjà vu ou non l'image proposée.

Ainsi, à partir des données brutes, on peut mesurer la capacité perceptive du sujet en mesurant la sensibilité déterminée par la différence entre le taux de Hits (réponses correctes) et le taux de fausses alarmes.

L'indice de discriminabilité A' a été calculé pour l'ensemble des variables testées pour chaque participant. Ce sont à partir de ces données que sera faite l'analyse des résultats. De manière générale, plus la valeur de l'indice de discriminabilité A' est élevée, meilleure est la reconnaissance dans une condition donnée.

Dans un premier temps, nous présenterons les résultats de la phase d'apprentissage, dans un second temps, ceux de la phase de reconnaissance puis dans un troisième temps, nous présenterons les résultats concernant les images *New-OldGist*.

Afin de faciliter la lecture des résultats, nous nous y référerons grâce aux codages ci-dessous :

| Variable « signification » | Variable « répétition » | Variable « durée » | Codages utilisés |
|--|-------------------------|--------------------|--|
| <i>Images Meaningful</i> | 1 exposition | 120 ms | <i>Meaningful_1E_120</i> |
| | | 1 920 ms | <i>Meaningful_1E_1920</i> |
| | 2 expositions | 120 ms | <i>Meaningful_2E_120</i> |
| | | 1 920 ms | <i>Meaningful_2E_1920</i> |
| <i>Images Meaningless</i> | 1 exposition | 120 ms | <i>Meaningless_1E_120</i> |
| | | 1 920 ms | <i>Meaningless_1E_1920</i> |
| | 2 expositions | 120 ms | <i>Meaningless_2E_120</i> |
| | | 1 920 ms | <i>Meaningless_2E_1920</i> |
| <i>Image New-OldGist</i> | 1 exposition | 120 ms | <i>NewOldGist_1E_120</i> |
| | | 1 920 ms | <i>NewOldGist_1E_1920</i> |
| | 2 expositions | 120 ms | <i>NewOldGist_2E_120</i> |
| | | 1 920 ms | <i>NewOldGist_2E_1920</i> |
| <i>Images Meaningful</i> Verbalisées | 1 exposition | 120 ms | <i>Meaningful_1E_120_verbalisation</i> |
| | | 1 920 ms | <i>Meaningful_1E_1920_verbalisation</i> |
| | 2 expositions | 120 ms | <i>Meaningful_2E_120_verbalisation</i> |
| | | 1 920 ms | <i>Meaningful_2E_1920_verbalisation</i> |
| <i>Images Meaningless</i> Verbalisées | 1 exposition | 120 ms | <i>Meaningless_1E_120_verbalisation</i> |
| | | 1 920 ms | <i>Meaningless_1E_1920_verbalisation</i> |
| | 2 expositions | 120 ms | <i>Meaningless_2E_120_verbalisation</i> |
| | | 1 920 ms | <i>Meaningless_2E_1920_verbalisation</i> |
| <i>Image New-OldGist</i> Verbalisées | 1 exposition | 120 ms | <i>NewOldGist_1E_120_verbalisation</i> |
| | | 1 920 ms | <i>NewOldGist_1E_1920_verbalisation</i> |
| | 2 expositions | 120 ms | <i>NewOldGist_2E_120_verbalisation</i> |
| | | 1 920 ms | <i>NewOldGist_2E_1920_verbalisation</i> |

3.2 Phase d'apprentissage

- **Analyse des pourcentages de détection des répétitions :**

Les pourcentages de détections des répétitions sont présentés dans sur la figure ci-dessous. Ces pourcentages sont présentés en fonction de la nature et de la durée d'exposition des images.

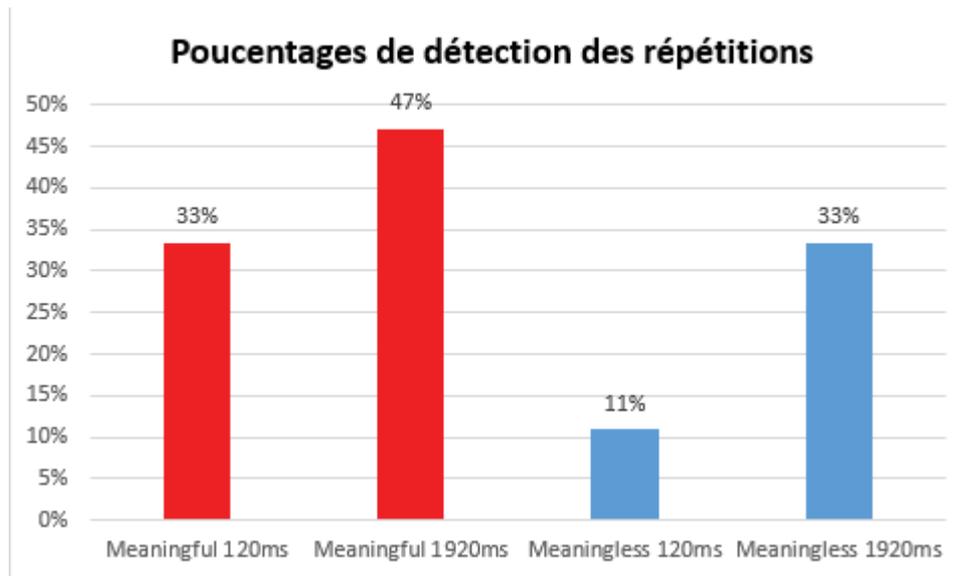


Figure 10: Graphique des pourcentages de détection des répétitions des images *Meaningful* et *Meaningless* présentées durant des durées différentes.

Une ANOVA à mesure répétées a été conduite avec les facteurs signification et durée. Les résultats montrent un effet significatif des variables [**signification**, $F(1,15)=6,670$, $p<.05$] et [**durée**, $F(1,47)=12,791$, $p<.01$] mais pas effet d'interaction entre les deux facteurs [**signification*durée**, $F(1,15)=1,735$, $p=.20$]. Ainsi, de manière générale, les répétitions des images *Meaningful* sont mieux détectées que celles des images *Meaningless*.

De plus, les durées d'exposition longues facilitent la détection des répétitions. Ce sont les images *Meaningless* qui bénéficient le plus de l'augmentation du temps d'exposition (11% de détections de répétitions pour 120ms contre 33% pour 1920ms d'exposition).

- **Analyse des taux de verbalisation :**

Le taux de verbalisation en fonction de la nature des images ainsi que du nombre et de la durée des expositions sont présentés ci-dessous.

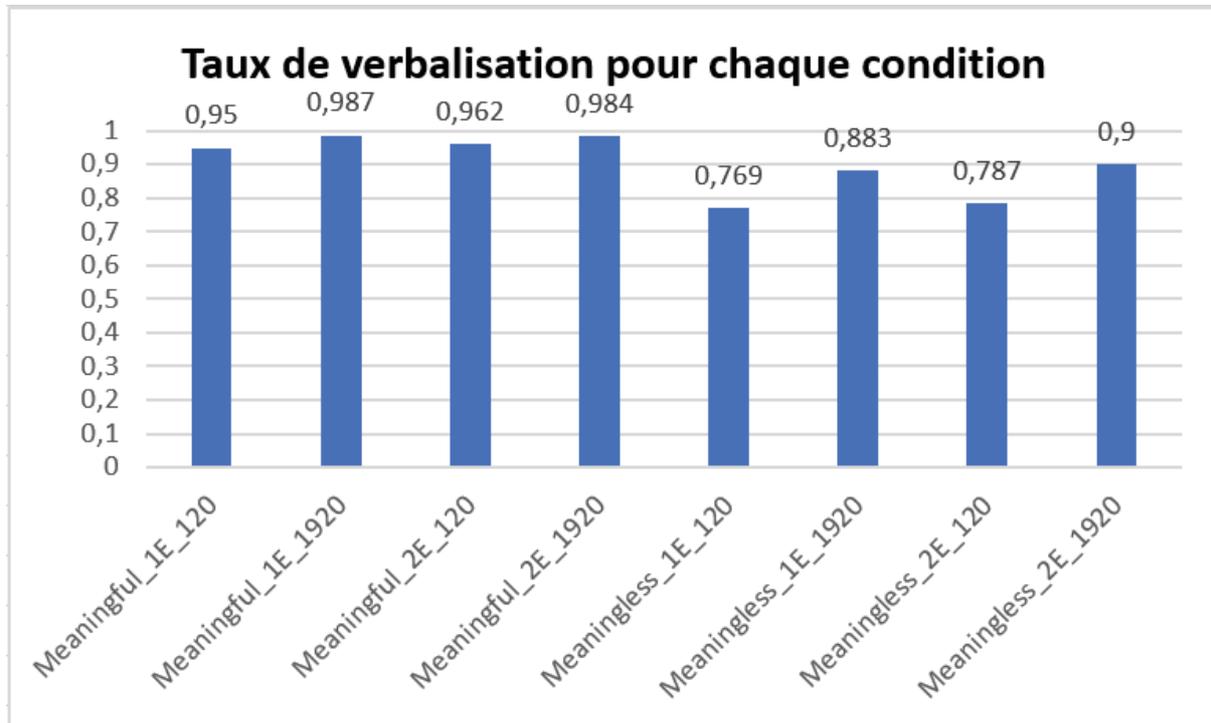


Figure 11 : Taux de verbalisation en fonction de la nature des images ainsi que du nombre et de la durée des expositions.

Une ANOVA à mesure répétées a été conduite sur les taux de verbalisation avec les facteurs signification, durée et répétition. Les résultats montrent un effet des facteurs [**signification**, $F(1,15)=57,25$, $p<.05$] et [**durée d'exposition**, $F(1,15)=10,7936$, $p<.01$] mais pas d'effet du facteur [**répétition**, $F(1,15)=1,1120$, $p=.30$]. Ces résultats indiquent que les images *Meaningful* sont davantage verbalisées que les images *Meaningless* et que les images exposées durant 1920ms sont davantage verbalisées que les images présentées durant 120ms. Une deuxième exposition ne semble quant à elle pas conduire à davantage de verbalisations

L'analyse indique une interaction entre les facteurs [**signification*durée**], dans le sens où les images *Meaningless* semblent davantage bénéficier d'une exposition prolongée que les images *Meaningful*

En revanche les résultats ne mettent pas en évidence d'interaction entre les facteurs [signification*répétition,], [répétition*durée] ; et [signification*répétition*durée,], tous les $F < 1$.

Nous avons par ailleurs analysé si les participants verbalisaient de manière identique une même image lorsque celle-ci était présentée deux fois dans la phase d'apprentissage. Les taux de verbalisation « identique » sont présentés ci-dessous.

| Signification | Nombre d'exposition | Durée d'exposition | Taux de verbalisation identique |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|
| <i>Meaningful</i> | 2 | 120 ms | 0,772 |
| | | 1 920 ms | 0,836 |
| <i>Meaningless</i> | 2 | 120 ms | 0,275 |
| | | 1 920 ms | 0,443 |

Taux de verbalisation identique pour des images exposées 2 fois en fonction de la signification des images et de la durée d'exposition.

Les sujets utilisent le même mot pour une image répétée dans 83% des cas pour les *Meaningful_1920*, 77% pour les *Meaningful_120* mais seulement dans 44% des cas pour les *Meaningless_1920* et 27% des cas pour les *Meaningless_120*.

3.3 Phase de reconnaissance

Les hits et les fausses alarmes pour chaque condition sont présentés en annexe.

Dans un premier temps, nous avons comparé les A' obtenus pour chaque conditions « old » pour les consignes avec verbalisation explicite et celles sans verbalisation explicite.

- **Comparaisons des images *Meaningful* et *Meaningless* avec et sans verbalisation explicite :**

Les résultats de la tâche de reconnaissance pour les images *Meaningful* et *Meaningless* sont présentées Figures 12, 13, 14 et 15 ci-dessous sur lesquelles sont représentées les moyennes des A' .

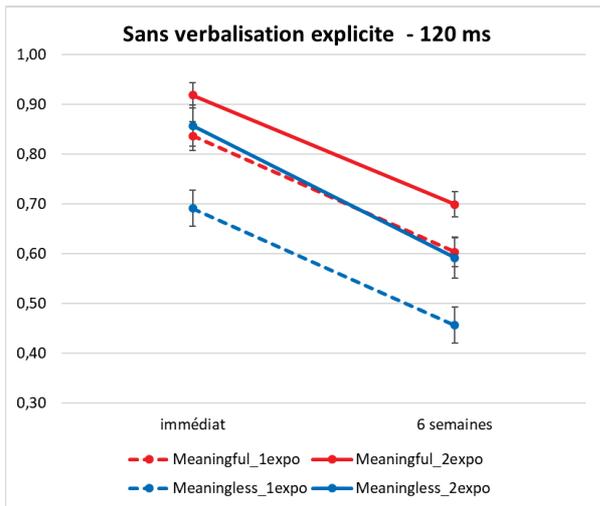


Figure 12 Représentations graphiques des moyennes des A' calculées pour les images Meaningful et Meaningless sans verbalisation explicite lors d'une reconnaissance immédiate et à six semaines pour une exposition de 120ms

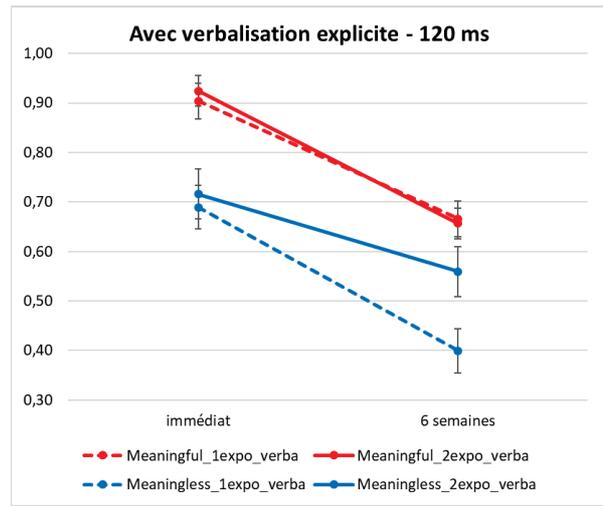


Figure 13 Représentations graphiques des moyennes des A' calculées pour les images Meaningful et Meaningless avec verbalisation explicite lors d'une reconnaissance immédiate et à six semaines pour une exposition de 120 ms.

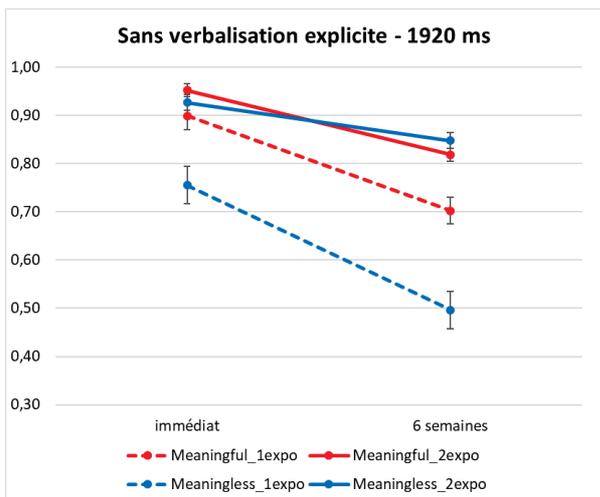


Figure 14 Représentations graphiques des moyennes des A' calculées pour les images Meaningful et Meaningless sans verbalisation explicite lors d'une reconnaissance immédiate et à six semaines pour une exposition de 1920 ms.

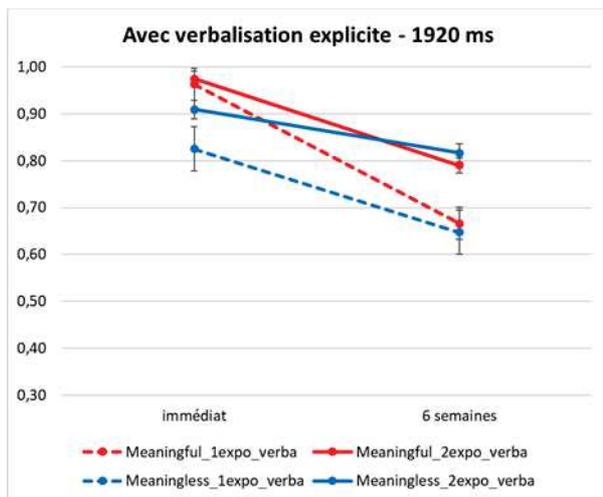


Figure 15 Représentations graphiques des moyennes des A' calculées pour les images Meaningful et Meaningless avec verbalisation explicite lors d'une reconnaissance immédiate et à six semaines pour une exposition de 1920 ms.

Afin de tester la mémoire des participants, nous avons conduit une ANOVA mixte avec les variables intra-sujets : signification (*Meaningless* vs. *Meaningful*), nombre de présentations (1 vs. 2), et durée d'exposition (120 vs. 1920 ms) et avec les variables inter-sujets : délai (immédiat vs. 6 semaines) et consigne (avec verbalisation explicite vs. sans verbalisation explicite).

Cette analyse montre un effet principal des facteurs :

- **[signification, $F(1,36)=59,740, p<.001$]** ;
- **[répétition, $F(1,36)=140,902, p<.001$]** ;
- **[durée, $F(1,36)=156,326, p<.001$]**
- **[délai, $F(1,36)=92,491, p<.001$]**.

En revanche l'analyse n'indique pas d'effet principal du facteur **[consigne, $F<1$]**.

Ces résultats montrent que les images *Meaningful* ont été davantage mémorisées que les images *Meaningless*. De plus, un **effet bénéfique de l'augmentation du nombre de présentations et de la durée d'exposition** est mis en évidence. Par ailleurs, les résultats montrent que les souvenirs des deux types d'images se sont dégradés au fil des semaines.

De plus, l'analyse montre un effet d'interaction entre les variables **[signification*répétition, $F(1,36)=27,636, p<.01$]** et **[signification*durée, $F(1,36)=42,016, p<.01$]**. L'augmentation du nombre de présentations et du temps d'exposition est bénéfique pour les images qu'elles aient du sens ou non. Toutefois, les résultats montrent que, si les images *Meaningful* ont été mieux mémorisées que les images *Meaningless*, **ces dernières ont davantage bénéficié des deux présentations et de l'augmentation de la durée d'exposition**.

Les résultats montrent également une interaction significative entre les facteurs **[répétition*délai, $F(1,36)=12,686, p<.01$]** ; **[durée*délai, $F(1,36)=11,167, p<.01$]** ; **[répétition*durée*délai, $F(1,36)=5,997, p<.05$]**. Ces résultats suggèrent que les images exposées deux fois et celles exposées 1920ms sont davantage résistantes à l'oubli. L'analyse montre également que ce sont les images présentées durant 1 920 ms qui bénéficient le plus de la répétition **[répétition*durée, $F(1,36)=7,859, p<.01$]**. Cependant, signification des images a des effets contraires sur la dégradation des souvenirs selon la durée d'exposition.

Par ailleurs, les résultats montrent une interaction significative entre les facteurs **[répétition*consigne, $F(1,36)=15,614, p<.01$]** ; **[durée*consigne, $F(1,36)=5,217, p<.05$]** mais pas d'effet d'interaction entre les facteurs **[signification*consigne, $F<1$]** et **[consigne*délai, $F<1$]**. Les résultats montrent également une interaction significative entre les variables **[signification*durée*consigne, $F(1,36)=19,097,$**

$p < .001$]. [**signification*répétition*durée*consigne**, $F(1,36)=4,845$, $p < .05$] et [**signification*répétition*durée*consigne*délai**, $F(1,36)=7,219$, $p = .010$].

Dans leur ensemble ces résultats montrent que la consigne (verbalisation explicite vs. sans verbalisation explicite) a un impact différent sur la mémoire des images selon la nature des images (signifiantes vs. non signifiantes), la durée d'exposition, le nombre d'exposition et la durée de rétention. Des analyses post-hoc ont été conduites afin de mieux comprendre ces effets. Ces analyses sont présentées dans la section suivante.

Les résultats de l'ANOVA principale montrent par ailleurs une interaction marginalement significative entre les variables [**signification*durée*délai**, $F(1,36)=3,092$, $p = .087$].

En revanche, l'analyse n'indique pas d'interactions entre les variables [**répétition*condition*délai**]; [**durée*condition*délai**] ; [**répétition*durée*condition**] ; [**signification*répétition*condition*délai**] ; [**signification*répétition*durée*délai**] ; tous $F < 1$.

Les variables suivantes n'ont également pas d'interactions entre elles :

| | | |
|--|-------------------|------------------|
| [signification*condition*délai , | $F(1,36)=1,976$, | $p = .168$] ; ; |
| [signification*répétition*condition , | $F(1,36)=1,544$, | $p = .222$] ; |
| [signification*répétition*délai , | $F(1,36)=2,025$, | $p = .163$] ; ; |
| [signification*répétition*durée , | $F(1,36)=1,721$, | $p = .197$] ; |
| [signification*durée*condition*délai , | $F(1,36)=1,083$, | $p = .304$] ; |
| [répétition*durée*condition*délai , | $F(1,36)=1,345$, | $p = .253$]. |

3.2.1 Analyses post-hoc

Au regard des analyses précédentes, il semble qu'une consigne invitant les participants à verbaliser de manière explicite les images ait des conséquences différentes selon la durée des expositions et la signification des images. Aussi, nous avons conduit des analyses post-hoc afin de tester plus spécifiquement les conséquences de la consigne.

3.2.2 Analyses post-hoc relatives aux durées d'expositions brèves (120 ms)

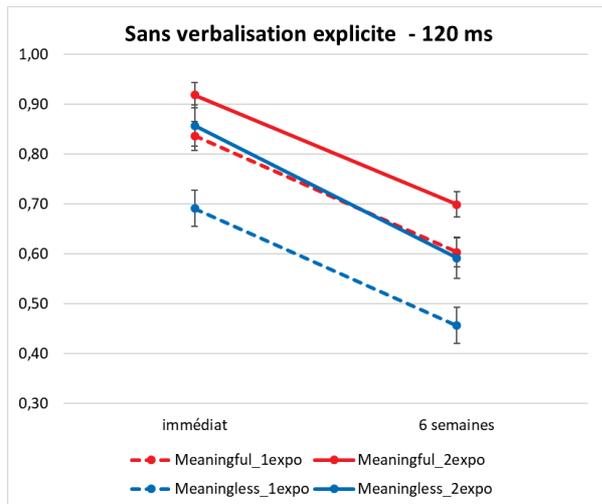


Figure 16 Représentations graphiques des moyennes des A' calculées pour les images *Meaningful* et *Meaningless* sans verbalisation explicite lors d'une reconnaissance immédiate et à six semaines pour une exposition de 120ms

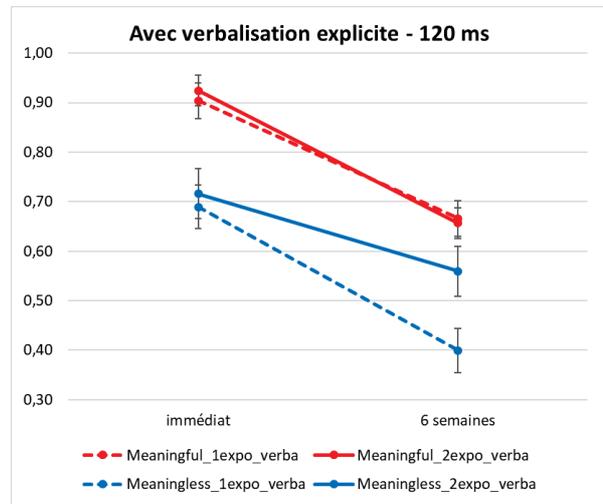


Figure 17 Représentations graphiques des moyennes des A' calculées pour les images *Meaningful* et *Meaningless* avec verbalisation explicite lors d'une reconnaissance immédiate et à six semaines pour une exposition de 120 ms.

Les résultats de la tâche de reconnaissance pour les images *Meaningful* et *Meaningless* exposées durant 120 ms ont été présentés précédemment (Figure 16 et 17). Un test post-hoc de Fisher a été réalisé pour comparer deux à deux, dans les conditions correspondantes, la reconnaissance des images verbalisées et non verbalisées.

Dans l'ensemble, les seules différences significatives observées concernaient les conditions *Meaningless_2E* et les *Meaningful_1E*.

Ces résultats indiquent que la mémoire des images *Meaningless* exposées deux fois et verbalisées était moins bonne que celle des images *Meaningless* exposées deux fois et non verbalisées. On peut noter que, lors de la verbalisation des images *Meaningless*, les sujets ont parfois utilisé deux mots différents entre la première et la seconde exposition, ce qui, dans une moindre mesure, n'est pas le cas pour les images *Meaningful*.

Lors d'une **reconnaissance à 6 semaines**, nous n'observons aucune différence significative pour les conditions *Meaningful_2E*; *Meaningful_1E*; *Meaningless_2E* et *Meaningless_1E* (respectivement, $p=0,51$, $p=0,34$, $p=0,62$, $p=0,38$).

Aux vues des moyennes marginales, il semble que la verbalisation favorise la mémoire des images *Meaningful* présentées brièvement et une seule fois.

Les résultats suggèrent que pour les expositions courtes, une verbalisation explicite favorise l'encodage et le maintien des images *Meaningful* présentée une seule fois. Elle n'a pas de conséquence sur les images présentées deux fois. En revanche, elle semble avoir un effet inverse sur les images *Meaningless* deux fois puisqu'elle semble détériorer la mémoire des images lorsque celle-ci est testée en condition immédiate. Ce résultat peut être mis en relation avec le faible taux de verbalisation identique des images *Meaningless* lorsque celles-ci sont présentées brièvement. Etant donné que rien ne reste des images *Meaningless* présentées une seule fois après 6 semaines, l'effet d'ombrage verbal observé en condition immédiate n'est pas mis en évidence sur du long terme.

3.2.3 Analyses post-hoc relatives aux durées d'exposition longues (1920 ms)

Les résultats de la tâche de reconnaissance pour les images *Meaningful* et *Meaningless* exposées durant 1920 ms ont été présentés précédemment (Figure 18 et 19). Un test post-hoc de Fisher a été réalisé pour comparer, dans les conditions correspondantes, la reconnaissance des images verbalisées et non verbalisées.

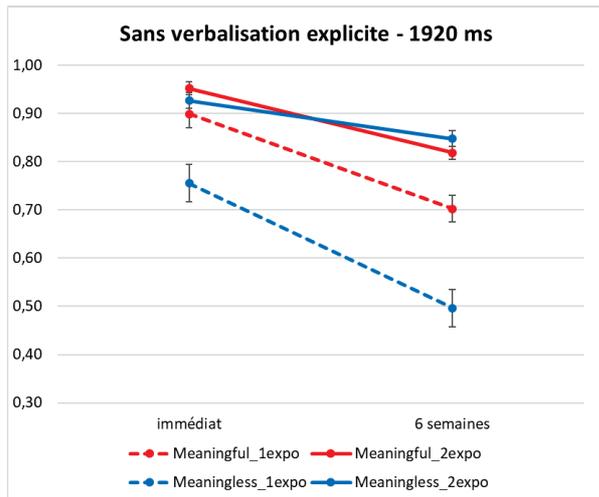


Figure 18 Représentations graphiques des moyennes des A' calculées pour les images Meaningful et Meaningless sans verbalisation explicite lors d'une reconnaissance immédiate et à six semaines pour une exposition de 1920 ms.

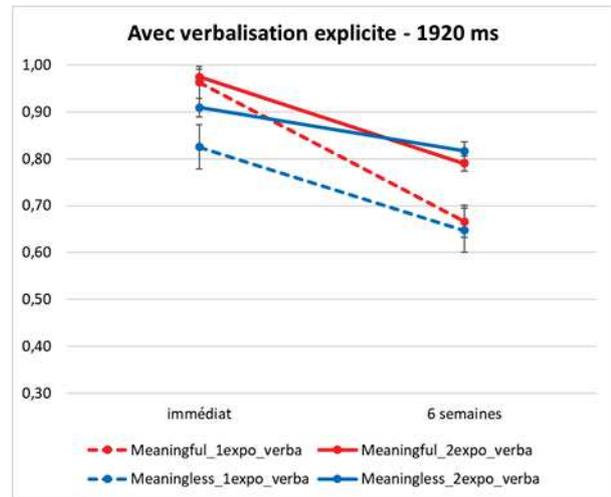


Figure 19 Représentations graphiques des moyennes des A' calculées pour les images Meaningful et Meaningless avec verbalisation explicite lors d'une reconnaissance immédiate et à six semaines pour une exposition de 1920 ms.

Pour les expositions plus longues, les résultats ne mettent pas évidence d'effet de la consigne pour les images présentées deux fois.

En revanche les analyses post-hoc mettent en évidence une différence significative pour les images **Meaningless_1E** ($p < .05$). Nous observons une **amélioration de la mémorisation** pour ce type d'image. En effet, Les souvenirs des images *Meaningless* exposées une fois et verbalisées sont **moins dégradés** que les souvenirs des images *Meaningless* exposées une fois mais non verbalisées. Dans ce cas, la verbalisation semble favoriser la mémorisation à long terme des images *Meaningless* exposées une fois durant 1 920 ms. On peut noter que, contrairement aux images *Meaningless* présentées brièvement, presque toutes les images *Meaningless* ont pu être dénommées lorsque celles-ci bénéficiaient d'une exposition de 1920ms.

Une verbalisation explicite n'a aucun impact sur la mémoire des images *Meaningful*, on observe même un effet plateau. En revanche, elle semble favoriser la consolidation des images *Meaningless* présentées une seule fois.

3.2.4 Comparaison images *Meaningful* et images *New-OldGist*

| | | Sans verbalisation | | | | Avec verbalisation | |
|--------------|----------------|--------------------|-------------------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Condition | Exposures number | Exposures duration (ms) | Immediat delay | Six-weeks delay | Immediat delay | Six-weeks delay |
| | | | | | | | |
| Hits | Meaningful-Old | 1 | 120 | 0,642 (p<.001) | 0,483 (p<.05) | 0,706 (p<.001) | 0,468 (p<.01) |
| | | 1 | 1920 | 0,8 (p<.001) | 0,629 (p<.001) | 0,918 (p<.001) | 0,487 (p<.05) |
| | | 2 | 120 | 0,875 (p<.001) | 0,608 (p<.001) | 0,775 (p<.001) | 0,462 (p<.05) |
| | | 2 | 1920 | 0,962 (p<.001) | 0,804 (p<.001) | 0,956 (p<.001) | 0,681(p<.001) |
| False alarms | New-OldGist | 1 | 120 | 0,325 (p=.050) | 0,342 (p=.724) | 0,200 (p<.05) | 0,262 (p=.789) |
| | | 1 | 1920 | 0,300 (p=.073) | 0,325 (p=.162) | 0,125 (p<.05) | 0,262 (p=.802) |
| | | 2 | 120 | 0,217 (p=.403) | 0,433 (p=.123) | 0,137 (p=.052) | 0,250 (p=.607) |
| | | 2 | 1920 | 0,242 (p=.236) | 0,317 (p=.531) | 0,137 (p=.145) | 0,337 (p=.366) |
| | Meaningful-New | | | 0,133 | 0,358 | 0,053125 | 0,278125 |

Figure 20 : Tableau des moyennes des hits et des fausses alarmes pour les conditions *Meaningful-Old* et *Meaningful New-OldGist*

Nous observons, pour les images verbalisées, une diminution du nombre de fausses alarmes et du nombre de hits en fonction des images non verbalisées.

En ce qui concerne les images *Meaningful* pour l'ensemble des conditions, les hits sont significativement supérieurs aux fausses alarmes.

En ce qui concerne les images *New-OldGist*, les hits pour les images *New-OldGist* ne sont pas significativement supérieurs aux fausses alarmes sauf pour les conditions $[New-OldGist_1E_120_verbalisation, p<.05]$; $[New-OldGist_1E_1920_verbalisation, p<.05]$ et **marginale** **ment supérieurs** pour les conditions $[New-OldGist_1E_120, p=.05]$; $[New-OldGist_2E_120_verbalisation, p=.052]$; $[New-OldGist_1E_1920, p=.073]$.

De manière générale, les images *New-OldGist* ne sont pas indiqués par les sujets comme des images vues lors de la phase d'apprentissage, qu'elles soient verbalisées ou non.

Ainsi, la verbalisation n'a pas d'influence sur la distinction entre les images *Meaningful-Old* et les images *New-OldGist*.

4. Discussion générale

L'objectif de cette étude était de mieux comprendre dans quelles mesures la verbalisation d'images influence leur mémorisation sur le court terme (reconnaissance immédiate) et sur le long terme (reconnaissance après six semaines). Les participants de l'expérience étaient âgés de 20 à 30 ans.

Nos hypothèses étaient les suivantes :

- Hypothèse 1 : la verbalisation d'images *Meaningless* nuit à la mémorisation de ces dernières
- Hypothèse 2 : la verbalisation améliore davantage la mémorisation d'images *Meaningful* que des images *Meaningless*
- Hypothèse 3 : la verbalisation améliore davantage la mémorisation d'images *Meaningless* que des images *Meaningful*
- Hypothèse 4 : la reconnaissance d'images *New-OldGist* est altérée par la verbalisation des images *Meaningful-Old*

Notre expérience comprenait deux phases : une phase d'apprentissage et une tâche de reconnaissance (immédiate ou à six semaines).

Durant la phase d'apprentissage, les participants avaient pour consigne de verbaliser en un mot les images qui leur étaient présentées et de les mémoriser. De plus, ils devaient indiquer les répétitions d'images.

Durant la phase de reconnaissance, ils devaient indiquer s'ils avaient vu ou non les images présentées.

Les variables entrant en compte étaient les suivantes :

- **Signification** (*Meaningful* vs. *Meaningless*)
- **Répétition** (une exposition vs. deux expositions)
- **Durée** (120 ms vs. 1 920 ms)
- **Consigne** (verbalisation vs. sans verbalisation)

Dans l'ensemble, nos résultats apportent des conclusions divergentes quant aux effets de la verbalisation explicite sur la mémorisation des images *Meaningful* et *Meaningless* suivant les différentes conditions.

De manière générale, les images *Meaningful* sont mieux mémorisées que les images *Meaningless*. Ceci valide notre hypothèse 2 basée sur les résultats de Schooler et collaborateurs selon laquelle les images *Meaningful* arborant un contenu plus facilement traduisible en mot seraient mieux mémorisées que les images *Meaningless* qui elle, présentent un contenu difficilement labellisables. Cependant, cela contredit notre hypothèse 3 basée sur les résultats de Paul Fraisse selon laquelle les images arborant un contenu complexe à décrire bénéficieraient le plus de la verbalisation, comparé aux images arborant un contenu plus simple à décrire.

Plus précisément, on observe différents effets de la verbalisation en fonction des différentes conditions.

- **Effet de la verbalisation pour des expositions de durées brèves :**

Comme le montrent les résultats décrits en amont, la verbalisation a un impact différent sur la mémorisation des images selon les différentes variables.

Durant une reconnaissance immédiate, la verbalisation des images *Meaningless* présentées deux fois durant 120 ms a nui à leur mémorisation. En effet, durant la consigne sans verbalisation, ces mêmes images étaient mieux mémorisées (indiquer les valeurs des A' pour ces deux conditions). On peut noter ici que pendant l'expérimentation, seulement 27% des images exposées deux fois ont eu la même verbalisation pour les deux expositions, autrement dit 73% des images exposées deux fois ont été verbalisées par deux mots différentes.

Le fait de donner deux verbalisations à une même image induirait un phénomène d'ombrage verbal (Schooler, 1990). En donnant deux verbalisations pour une même image, le sujet a donc trois représentations d'un stimulus dont un perceptif et deux verbaux. Cette augmentation du nombre de représentation aurait engendré une confusion des représentations en mémoire ou un remplacement de la représentation perceptive par les représentations verbales. De plus, le temps de présentation court

(120 ms) n'est sans doute pas suffisant pour créer une représentation perceptive précise en mémoire qui serait donc plus facilement perturbée par les deux représentations verbales.

Ceci expliquerait les résultats faibles lors de la reconnaissance des images *Meaningless* exposées deux fois durant 120 ms et confirme notre hypothèse 1 selon laquelle la verbalisation nuit à la mémorisation des images *Meaningless*.

Cependant, les images *Meaningful* présentée durant 120 ms une seule fois semble être mieux mémorisées lorsqu'elles sont verbalisées. En favorisant l'encodage de ces images, la verbalisation explicite favorise donc leur maintien en mémoire. Ce résultat est corroboré par le *Production Effect* décrit par Macleod (2010) selon lequel le fait de nommer un objet vu améliore sa mémorisation. Lorsque les images sont présentées deux fois, la verbalisation n'a pas d'effet sur la mémorisation. Ainsi, pour des expositions uniques courtes, la verbalisation explicite d'une image *Meaningful* favorise sa mémorisation autant qu'une double exposition sans verbalisation.

Notre hypothèse 2 est validée par ce résultat en comparaison des images *Meaningless* exposées durant ce même laps de temps, la verbalisation favorise davantage la mémorisation des images *Meaningful* que celle des images *Meaningless*.

- **Effet de la verbalisation lors d'expositions longues :**

Dans l'ensemble, les résultats ne montrent pas d'effet de la verbalisation sur les images riches de sens présentées 1920 ms. En revanche, elle semble avoir un impact sur les images sans significations, mais seulement lorsque celles-ci sont présentées une fois et lorsque la mémoire est testée 6 semaines après la phase d'apprentissage

En effet, les images *Meaningless* présentées une fois durant 1 920 ms sont mieux mémorisées lorsqu'elles sont verbalisées. Ce résultat est corroboré par Koutstaal et collaborateurs d'après qui les images ambiguës auxquelles on attache du sens sont mieux mémorisées. Ceci expliquerait que les images *Meaningless* soient mieux mémorisées en leur accordant du sens via la verbalisation. La durée d'exposition longue permet de donner une verbalisation la plus proche de l'image *Meaningless* possible et donc de lui accorder plus de sens que lors d'une exposition courte.

Ce résultat va cependant à l'encontre de l'argument de Schooler et Engstler-Schooler selon lequel plus le temps d'exposition est long, plus le code visuel pourrait être ombragé par le code verbal issu de la description.

De plus, aucun effet n'est observé pour les images *Meaningful* ce qui va donc également à l'encontre de notre hypothèse 2, selon laquelle la verbalisation favorise davantage les images *Meaningful* que les images *Meaningless*, validée pour les durées d'expositions courtes mais contredite ici pour les durées d'expositions longues.

Ici, c'est donc l'hypothèse 3 selon laquelle les images *Meaningless* bénéficieraient plus de la verbalisation que les images *Meaningful* qui est validée.

- **Effet de la verbalisation sur les fausses reconnaissances :**

En ce qui concerne les images *New-OldGist*, il n'y a pas de différence entre les images verbalisées et non verbalisées. Cependant, d'après la théorie de l'ombrage verbal de Schooler, on pouvait néanmoins s'attendre à une augmentation des fausses reconnaissances pour les images verbalisées. En effet, d'après la théorie de l'ombrage verbal, on aurait pu s'attendre à ce que la représentation verbale remplace la représentation perceptive (Schooler & Engstler-Schooler, 1990) et que cela résulte en la non différenciation des images *New-OldGist* qui auraient pu passer pour des images déjà vues pour les participants. De plus, d'après Lupyan (2008), labéliser des images d'objets en donnant le nom de la catégorie d'objets correspondante augmenterait le nombre de fausses reconnaissances en phase de reconnaissance.

Cependant, ces images sont globalement bien différenciées. Il n'y a donc ni d'effet positif ni d'effet négatif de la verbalisation pour ces images-là. De ce fait, on peut se questionner sur une possible verbalisation implicite lors de la condition silence. En effet, si durant la condition silence une verbalisation implicite permet une déjà une bonne mémorisation des images et facilite ainsi la différenciation de deux images conceptuellement identiques, cela expliquerait qu'une verbalisation explicite ne présente pas de différences de performances car elle aurait les mêmes effets qu'une verbalisation implicite.

Nous pourrions donc tester les participants lors d'une expérience incluant une tâche parallèle afin que les participants ne puissent pas verbaliser implicitement les images. En comparant les résultats de cette expérience avec ceux des conditions verbalisation et sans verbalisation, nous pourrions mettre en évidence l'existence ou non d'une verbalisation implicite durant la condition silence.

Ceci contredit notre hypothèse 4 basée sur les résultats de Schooler et collaborateurs selon laquelle la verbalisation aurait un effet négatif sur la mémorisation des images *New-OldGist*.

5. Conclusion : limites, obstacles et perspectives

A l'origine de cette recherche, nous nous demandions si le fait de verbaliser un stimulus aiderait à sa mémorisation dans le cadre de l'apprentissage. Nous nous intéressions plus précisément à la mémorisation de stimuli visuels.

Il a été vu, d'après les résultats, que la verbalisation peut avoir un effet positif sur la mémorisation pour certaines conditions mais également un effet négatif pour d'autres : la verbalisation **favorise** la mémorisation des **images *Meaningful* exposées une fois durant 120 ms** et des **images *Meaningless* exposées une fois durant 1 920 ms** ; **nui** à la mémorisation des **images *Meaningless* exposées deux fois durant 120 ms**.

Cependant, pour la majorité des conditions, la verbalisation explicite ne montre pas de résultats supérieurs à la condition silence. Les résultats sont même très proches. On peut s'interroger sur l'existence d'une verbalisation implicite lors de la consigne silence qui expliquerait les résultats similaires pour la majorité des conditions exceptées celles présentées plus haut, pour lesquelles la verbalisation explicite a une influence comparé à la consigne sans verbalisation.

De plus, il a également été montré que la répétition et la durée prolongée de présentation du stimulus influent positivement sur la mémorisation à long terme car les images présentées le plus longtemps (1 920 ms) et deux fois au lieu d'une sont plus résistantes à l'oubli.

On peut noter que ce sont les images *Meaningless* qui ont le plus bénéficié de l'augmentation du nombre et de la durée de présentations indépendamment du fait que les images *Meaningful* ont été globalement mieux mémorisées que les images *Meaningless*.

Cependant, la signification des images n'a pas d'influence sur la mémorisation à long terme, les souvenirs des images *Meaningful* et *Meaningless* se sont dégradés au fil du temps.

Ces conclusions ont des conséquences sur la façon d'envisager les apprentissages chez les étudiants notamment (tranche d'âge étudiée 20-30 ans). Il est donc indispensable de penser aux facteurs répétition et durée d'exposition à l'information pour sa mémorisation étant donné les effets bénéfiques qui ont été observés lors de cette expérience. Cependant, le fait de verbaliser explicitement l'information à mémoriser doit être nuancé en fonction des types d'informations étant donné les résultats divergents que nous avons obtenus.

- **Limites :**

Les conditions de passation n'étaient pas les mêmes pour tous les participants. Certains ont passé l'expérience dans une salle de bibliothèque, d'autres chez eux. Quant au moment de la journée, certains participants ont passé l'expérience après leur journée de travail et d'autres plutôt en matinée. D'après une étude de Cordani & ses collaborateurs (2018), l'activité du cortex visuel serait plus effective au crépuscule.

Ainsi, on peut se demander si le fait de passer l'expérience plutôt tard dans la journée influencerait de façon positive les résultats des participants.

- **Perspectives :**

Dans la continuité de ce travail, il serait intéressant de s'intéresser plus précisément à l'effet de la verbalisation sur chaque image. De façon plus concrète, pour une même image, comparé les hits de reconnaissance de la condition silence et de la condition verbalisation afin d'obtenir des résultats plus précis quant à la catégorie d'images (paysages, animaux, objets, fruits/légumes) et de dégager des effets observables ou non de la verbalisation sur ces catégories précises.

De plus, d'après les résultats de Mechler et Schooler, une expertise conceptuelle plus élevée qu'une expertise perceptive chez un participant donnera un effet positif à sa verbalisation des images. Ainsi, il serait intéressant de s'intéresser plus précisément à la catégorie sémantique des noms donnés par les participants en posant l'hypothèse selon laquelle verbaliser en donnant des noms de catégories sémantiques précis (e.g. « un labrador » plutôt qu'un « chien ») favoriserait la mémorisation des images verbalisées. En d'autres termes, les participants experts en une catégorie d'images présentées (e.g. « animaux ») donneraient des verbalisations précises des animaux vues et les mémoriseraient mieux que des participants non experts.

Dans un autre temps, il serait intéressant de voir si l'absence d'effet de la verbalisation explicite pour la majorité des conditions serait due à une verbalisation implicite des stimuli visuels lors de la tâche d'apprentissage où la verbalisation n'était pas explicitement demandée.

Nous pourrions inclure durant la phase de reconnaissance une activité qui aurait pour but d'empêcher la verbalisation afin d'être sûr que les participants ne verbalisent pas et, ensuite, comparer ces données aux données obtenus ici où les participants ont explicitement verbalisé. Nous verrions donc s'il y a effectivement une verbalisation implicite ou non lors de la consigne silence.

De plus, nous verrions également si la verbalisation implicite ou explicite aide le jeune adulte à mémoriser une information visuelle comparé à lorsqu'il ne la verbalise pas, ni explicitement ou implicitement.

Bibliographie

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes.

Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.

Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed). *Advances in learning and motivation*, 8, 47-90. New York: Academic Press.

Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs : General and Applied*, 74, 1-28.

Hautekeete Marc. (1978). La mémoire visuelle. In : *L'année psychologique*. vol. 78, n°2. pp. 493-524.

Denis, M. (1973). Stabilité compare de l'apprentissage d'un matériel image et d'un matériel verbal, *Psychologie française*, 18, 47-59

Fraisse, P. (1974). Traitement d'informations successives dans la reconnaissance de l'identité de noms et de dessins, *Année psychologique*, 74, 403-418

Paivio, A. (1971). Imagery and verbal processes, New York, Holt, Rinchart & Winston,

Lieury, A. (1995). Mémoire des images et double codage. In : *L'année psychologique*. vol. 95, n°4. pp. 661-673

Standing L. (1973) Learning 10,000 pictures. *Q J Exp Psychol* **25**:207–222.

Shepard RN (1967) Recognition memory for words, sentences, and pictures. *J Verb Learn Verb Behav* **6**:156–163.

Brady, TF, & Konkle, T., & Alvarez, G.A., & Olivia, A. (2008) Visual long-term memory has a massive storage capacity for object details. Duke University Center.

Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, *13*, 145-182.

Melcher, J. M., & Schooler, J. W. (1996). The misremembrance of wines past: Verbal and perceptual expertise differentially mediate verbal overshadowing of taste memory. *Journal of Memory and Language*, *35*, 231-245.

Melcher, J. M., & Schooler, J. W. (2004). Perceptual and conceptual training mediate the verbal overshadowing effect in an unfamiliar domain. *Memory & Cognition*, *32*, 618-631.

Meissner, C. A., & Brigham, J. C. (2001). A meta-analysis of the verbal overshadowing effect in face identification. *Applied Cognitive Psychology*, *15*, 603-616.

Nogry, S., & Didierjean, A. (2006). Apprendre à partir d'exemples : Interactions entre présentation du matériel, activités des apprenants et processus cognitifs. *L'Année Psychologique*, *106*, 105-128.

Schooler, J. W., Foster, R. A., & Loftus, E. F. (1988). Thoughts beyond words: When language overshadows insight. *Memory and Cognition*, *16*, 242-251.

Schooler, J. W., & Engstler-Schooler, T. Y. (1990). Verbal overshadowing of visual memories: Some things are better left unsaid. *Cognitive Psychology*, *22*, 36-71.

Schooler, J. W., Ohlsson, S., & Brooks, K. (1993). Thoughts beyond words: When language overshadows insight. *Journal of Experimental Psychology: General*, *122*, 166-183.

Schooler, J. W., Ryan, R. S., & Reder, L. M. (1996). The costs and benefits of verbally rehearsing memory for faces. In D. Herrmann, M. K. Johnson, C. McEvoy, C. Hertzog, & P. Hertel (Eds.), *Basic and applied memory: New findings* (pp. 51-65). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Schooler, J. W. (2002). Verbalization produces a transfer inappropriate processing shift. *Applied Cognitive Psychology, 16*, 989-997.

Lupyan, G. (2008). From chair to "chair" : A representational shift account of object labeling effects on memory. *Journal of Experimental Psychology : General, 137*(2), 348.

MacLeod, C. M., Gopie, N., Hourihan, K. L., Neary, K. R., & Ozubko, J. D. (2010). The production effect : Delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition, 36*(3), 671.

Cordani, L., Tagliazucchi, E., Vetter, C., Hassemer, C., Roenneberg, T., Stehle, J. H., & Kell, C. A. (2018). Endogenous modulation of human visual cortex activity improves perception at twilight. *Nature communications, 9*(1), 1274.

Annexes

Annexe 1 : Moyennes d'âges des participants pendant les deux phases (apprentissage et reconnaissance).

Annexe 2 : Ensemble des hits et des fausses alarmes obtenues lors de la phase de reconnaissance pour les images *Meaningful-Old*, *Meaningless*, *Meaningful New-OldGist*, consigne verbalisation.

Annexe 3 : Ensemble des hits et fausses alarmes obtenus pendant la phase de reconnaissance pour les conditions *Meaningful-Old*, *Meaningless*, *Meaningful New-OldGist*, consigne sans verbalisation.

Annexe 1 : Moyennes des âges et sexes des participants durant les deux phases de l'expérience.

| N° sujet | Date naissance | Sexe | Date apprentissage | Date reconnaissance | âge apprentissage | | âge reconnaissance | |
|----------|----------------|------|--------------------|---------------------|-------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | | | | | ans, mois, jours | ans | ans, mois, jours | ans |
| 1 | 24/04/1991 | F | 18/12/2017 | 18/12/2017 | 26 ans, 7 mois et 24 j | 26,67 | 26 ans, 7 mois et 24 jours | 26,67 |
| 2 | 06/06/1992 | F | 22/12/2017 | 22/12/2017 | 25 ans, 6 mois et 16 j | 25,56 | 25 ans, 6 mois et 16 jours | 25,56 |
| 3 | 23/12/1992 | M | 23/12/2017 | 23/12/2017 | 25 ans, 0 mois et 0 j | 25,02 | 25 ans, 0 mois et 0 jour | 25,02 |
| 4 | 24/07/1995 | F | 27/12/2017 | 27/12/2017 | 22 ans, 5 mois et 3 j | 22,44 | 22 ans, 5 mois et 3 jours | 22,44 |
| 5 | 07/02/1995 | F | 28/12/2017 | 28/12/2017 | 22 ans, 10 mois et 21 j | 22,90 | 22 ans, 10 mois et 21 jours | 22,90 |
| 6 | 17/06/1992 | F | 28/12/2017 | 28/12/2017 | 25 ans, 6 mois et 11 j | 25,55 | 25 ans, 6 mois et 11 jours | 25,55 |
| 7 | 15/07/1991 | F | 29/12/2017 | 29/12/2017 | 26 ans, 5 mois et 14 j | 26,48 | 26 ans, 5 mois et 14 jours | 26,48 |
| 8 | 09/08/1992 | M | 29/12/2017 | 29/12/2017 | 25 ans, 4 mois et 20 j | 25,41 | 25 ans, 4 mois et 20 jours | 25,41 |
| 9 | 05/02/1995 | M | 18/01/2017 | 01/03/2017 | 21 ans, 11 mois et 13 j | 21,97 | 22 ans, 0 mois et 24 jours | 22,08 |
| 10 | 03/08/1993 | M | 18/01/2017 | 01/03/2017 | 23 ans, 5 mois et 15 j | 23,48 | 23 ans, 6 mois et 26 jours | 23,59 |
| 11 | 12/05/1995 | F | 18/01/2017 | 01/03/2017 | 21 ans, 8 mois et 6 j | 21,70 | 21 ans, 9 mois et 17 jours | 21,82 |
| 12 | 16/12/1995 | M | 19/01/2017 | 02/03/2017 | 21 ans, 1 mois et 3 j | 21,11 | 21 ans, 2 mois et 14 jours | 21,22 |
| 13 | 22/08/1990 | F | 19/01/2017 | 02/03/2017 | 26 ans, 4 mois et 28 j | 26,43 | 26 ans, 6 mois et 8 jours | 26,55 |
| 14 | 28/07/1990 | F | 19/01/2017 | 02/03/2017 | 26 ans, 5 mois et 22 j | 26,50 | 26 ans, 7 mois et 2 jours | 26,61 |
| 15 | 06/04/1994 | F | 20/01/2017 | 03/03/2017 | 22 ans, 9 mois et 14 j | 22,81 | 22 ans, 10 mois et 25 jours | 22,92 |
| 16 | 05/09/1996 | M | 20/01/2017 | 03/03/2017 | 20 ans, 4 mois et 15 j | 20,39 | 20 ans, 5 mois et 26 jours | 20,50 |
| | | | | | MOYENNE = | 24,03 | MOYENNE = | 24,08 |

Annexe 2 : Ensemble des hits et des fausses alarmes obtenues lors de la phase de reconnaissance pour les images *Meaningful-Old*, *Meaningless*, *Meaningful New-OldGist*, consigne verbalisation.

| | | | | MEANINGFULL | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-----------|----|-------------|-----------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | NEW | hits | | | | A' | | | | |
| | | | | | 1exposure | | 2exposures | | 1exposure | | 2exposures | | |
| | | | | | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | |
| Avec verbalisation | sujet 1 | Immédiat | G1 | 0,05 | 0,65 | 0,9 | 0,8 | 0,95 | 0,88866397 | 0,95979532 | 0,93174342 | 0,97368421 | |
| | sujet 2 | | | 0,025 | 0,7 | 0,9 | 0,85 | 0,95 | 0,91414835 | 0,96741453 | 0,95418552 | 0,98060054 | |
| | sujet 3 | | | 0,025 | 0,5 | 0,9 | 0,5 | 0,95 | 0,85929487 | 0,96741453 | 0,85929487 | 0,98060054 | |
| | sujet 4 | | | 0,025 | 0,75 | 0,95 | 0,65 | 1 | 0,9275641 | 0,98060054 | 0,90064103 | 0,99375 | |
| | sujet 5 | | | 0,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,94444444 | 0,94444444 | 0,94444444 | 0,94444444 | |
| | sujet 6 | | | 0,175 | 0,7 | 0,85 | 0,85 | 1 | 0,84659091 | 0,90307487 | 0,90307487 | 0,95625 | |
| | sujet 7 | | | 0,025 | 0,75 | 1 | 0,7 | 1 | 0,9275641 | 0,99375 | 0,91414835 | 0,99375 | |
| | sujet 8 | | | 0 | 0,7 | 0,95 | 0,95 | 0,9 | 0,925 | 0,9875 | 0,9875 | 0,975 | |
| | MOYENNES | | | | 0,053125 | 0,70625 | 0,91875 | 0,775 | 0,95625 | 0,90415884 | 0,96299928 | 0,92437906 | 0,97475997 |
| | sujet 9 | 6semaines | G1 | 0,375 | 0,55 | 0,5 | 0,55 | 0,65 | 0,64954545 | 0,6125 | 0,64954545 | 0,71576923 | |
| | sujet 10 | | | 0,525 | 0,65 | 0,75 | 0,8 | 0,95 | 0,6138664 | 0,69342105 | 0,73067434 | 0,83552632 | |
| | sujet 11 | | | 0,25 | 0,4 | 0,6 | 0,45 | 0,7 | 0,64375 | 0,7625 | 0,67777778 | 0,81071429 | |
| | sujet 12 | | | 0,15 | 0,4 | 0,6 | 0,45 | 0,65 | 0,72977941 | 0,81985294 | 0,75490196 | 0,83936652 | |
| | sujet 13 | | | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,25 | 0,6 | 0,61458333 | 0,61458333 | 0,565625 | 0,79166667 | |
| | sujet 14 | | | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,25 | 0,65 | 0,5 | 0,5 | 0,3952381 | 0,73076923 | |
| | sujet 15 | | | 0,3 | 0,7 | 0,3 | 0,5 | 0,55 | 0,78571429 | 0,5 | 0,67142857 | 0,70292208 | |
| sujet 16 | 0,075 | | | 0,4 | 0,5 | 0,45 | 0,7 | 0,79096284 | 0,82736486 | 0,80968468 | 0,8921332 | | |
| MOYENNES | | | | 0,278125 | 0,46875 | 0,4875 | 0,4625 | 0,68125 | 0,66602521 | 0,66627777 | 0,65685949 | 0,78985844 | |

| | | | | MEANINGLESS | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-----------|----|-------------|-----------|---------|------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | NEW | hits | | | | A' | | | | |
| | | | | | 1exposure | | 2exposures | | 1exposure | | 2exposures | | |
| | | | | | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | |
| Avec verbalisation | sujet 1 | Immédiat | G1 | 0,0875 | 0,05 | 0,35 | 0,25 | 0,7 | 0,38298872 | 0,75941781 | 0,70702055 | 0,88655822 | |
| | sujet 2 | | | 0,1375 | 0,6 | 0,7 | 0,45 | 0,9 | 0,8267663 | 0,86393634 | 0,76419082 | 0,93282005 | |
| | sujet 3 | | | 0,0125 | 0,05 | 0,25 | 0,15 | 0,65 | 0,69699367 | 0,79762658 | 0,76397679 | 0,90658471 | |
| | sujet 4 | | | 0,0375 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,85 | 0,74533279 | 0,78693182 | 0,74533279 | 0,95000955 | |
| | sujet 5 | | | 0,0875 | 0,35 | 0,75 | 0,4 | 0,85 | 0,75941781 | 0,90234018 | 0,78092894 | 0,93316882 | |
| | sujet 6 | | | 0,325 | 0,45 | 0,5 | 0,45 | 0,7 | 0,61574074 | 0,65231481 | 0,61574074 | 0,77281746 | |
| | sujet 7 | | | 0,0875 | 0,3 | 0,95 | 0,6 | 0,95 | 0,73530251 | 0,96327505 | 0,85395263 | 0,96327505 | |
| | sujet 8 | | | 0,15 | 0,45 | 0,75 | 0,15 | 0,9 | 0,75490196 | 0,87647059 | 0,5 | 0,92892157 | |
| | MOYENNES | | | | 0,115625 | 0,30625 | 0,56875 | 0,33125 | 0,8125 | 0,68968056 | 0,82528915 | 0,71639291 | 0,90926943 |
| | sujet 9 | 6semaines | G1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,55 | 0,34722222 | 0,5 | 0,5 | 0,76846591 | |
| | sujet 10 | | | 0,275 | 0,2 | 0,6 | 0,55 | 0,85 | 0,40838068 | 0,74748563 | 0,71982759 | 0,86739351 | |
| | sujet 11 | | | 0,325 | 0,25 | 0,6 | 0,5 | 0,85 | 0,41730769 | 0,71643519 | 0,65231481 | 0,84885621 | |
| | sujet 12 | | | 0,3125 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,85 | 0,37484375 | 0,58650568 | 0,77930195 | 0,85354278 | |
| | sujet 13 | | | 0 | 0,1 | 0,05 | 0 | 0,25 | 0,775 | 0,7625 | 0,5 | 0,8125 | |
| | sujet 14 | | | 0,0125 | 0 | 0,05 | 0 | 0,05 | 0,246875 | 0,69699367 | 0,246875 | 0,69699367 | |
| | sujet 15 | | | 0,425 | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,7 | 0,38182773 | 0,33872549 | 0,33872549 | 0,7177795 | |
| sujet 16 | 0,025 | | | 0 | 0,4 | 0,15 | 0,9 | 0,24375 | 0,83052885 | 0,74038462 | 0,96741453 | | |
| MOYENNES | | | | 0,196875 | 0,14375 | 0,31875 | 0,29375 | 0,625 | 0,64739681 | 0,55967868 | 0,81661826 | | |

| | | | | MEANINGFULL NEW OLD GIST | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | NEW | hits | | | | A' | | | | |
| | | | | | 1exposure | | 2exposures | | 1exposure | | 2exposures | | |
| | | | | | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | |
| Avec verbalisation | sujet 1 | Immédiat | G1 | 0,05 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,72697368 | 0,72697368 | 0,63815789 | 0,63815789 | |
| | sujet 2 | | | 0,025 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0,70673077 | 0,76362179 | 0,70673077 | 0,24375 | |
| | sujet 3 | | G2 | 0,025 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0,76362179 | 0,70673077 | 0,70673077 | 0,24375 | |
| | sujet 4 | | | 0,025 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 | 0,70673077 | 0,24375 | 0,70673077 | 0,24375 | |
| | sujet 5 | | G3 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0 | 0,1 | 0,65277778 | 0,65277778 | 0,225 | 0,5 | |
| | sujet 6 | | | 0,175 | 0,7 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,84659091 | 0,53882576 | 0,64204545 | 0,70880682 | |
| | sujet 7 | | G4 | 0,025 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,70673077 | 0,70673077 | 0,79967949 | 0,83052885 | |
| | sujet 8 | | | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,5 | 0,775 | 0,775 | |
| | MOYENNES | | | | 0,053125 | 0,2 | 0,125 | 0,1375 | 0,1375 | 0,70126956 | 0,60492632 | 0,65000939 | 0,52296794 |
| | sujet 9 | 6semaines | G1 | 0,375 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,24027778 | 0,24027778 | 0,24027778 | 0,24027778 | |
| | sujet 10 | | | 0,525 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,38839286 | 0,57072368 | 0,57072368 | 0,65460526 | |
| | sujet 11 | | G2 | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,55833333 | 0,55833333 | 0,64375 | 0,55833333 | |
| | sujet 12 | | | 0,15 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,66911765 | 0,66911765 | 0,40277778 | 0,57720588 | |
| | sujet 13 | | G3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0,3 | 0,5 | 0,34722222 | 0,2 | 0,61458333 | |
| | sujet 14 | | | 0,35 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,34598214 | 0,25198413 | 0,44642857 | 0,44642857 | |
| | sujet 15 | | G4 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,67142857 | 0,59821429 | 0,59821429 | 0,59821429 | |
| sujet 16 | 0,075 | | | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,56925676 | 0,69003378 | 0,56925676 | 0,79096284 | | |
| MOYENNES | | | | 0,278125 | 0,2625 | 0,2625 | 0,25 | 0,3375 | 0,49284864 | 0,49073836 | 0,45892861 | 0,56007641 | |

Annexe 3 : Ensemble des hits et fausses alarmes obtenus pendant la phase de reconnaissance pour les conditions *Meaningful-Old*, *Meaningless*, *Meaningful New-OldGist*, consigne sans verbalisation.

| | | | | MEANINGFULL | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-----------|----------|-------------|-----------|----------|------------|------------|-----------|----------|------------|----------|----------|
| | | | | NEW | hits | | | | A' | | | | |
| | | | | | 1exposure | | 2exposures | | 1exposure | | 2exposures | | |
| | | | | | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | |
| Sans verbalisation | sujet 1 | Immédiat | G1 | 0,225 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1 | 0,865171 | 0,905242 | 0,94375 | 0,94375 | |
| | sujet 2 | | | 0,3 | 0,45 | 0,65 | 0,6 | 0,9 | 0,636905 | 0,759615 | 0,732143 | 0,880952 | |
| | sujet 3 | | | 0,125 | 0,75 | 0,85 | 1 | 1 | 0,886905 | 0,920378 | 0,96875 | 0,96875 | |
| | sujet 4 | | G2 | 0,15 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,729779 | 0,858193 | 0,894301 | 0,858193 | |
| | sujet 5 | | 0 | 0,9 | 0,9 | 1 | 1 | 0,975 | 0,975 | 1 | 1 | | |
| | sujet 6 | | 0,025641 | 0,5 | 0,75 | 0,95 | 1 | 0,85889 | 0,927308 | 0,980423 | 0,99359 | | |
| | sujet 7 | | G3 | 0,025 | 0,4 | 0,7 | 0,85 | 1 | 0,830529 | 0,914148 | 0,954186 | 0,99375 | |
| | sujet 8 | | 0,05 | 0,55 | 0,75 | 0,9 | 1 | 0,858852 | 0,917544 | 0,959795 | 0,9875 | | |
| | sujet 9 | | G4 | 0,125 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 1 | 0,903795 | 0,936706 | 0,903795 | 0,96875 | |
| | sujet 10 | | 0,05 | 0,75 | 0,75 | 0,9 | 1 | 0,917544 | 0,917544 | 0,959795 | 0,9875 | | |
| | sujet 11 | | 0,2 | 0,85 | 0,95 | 0,95 | 1 | 0,894301 | 0,931743 | 0,931743 | 0,95 | | |
| | sujet 12 | | 0,325 | 0,55 | 0,8 | 0,75 | 0,95 | 0,685606 | 0,824363 | 0,799074 | 0,895955 | | |
| | MOYENNES | | | | 0,133387 | 0,641667 | 0,8 | 0,875 | 0,9625 # | 0,83694 | 0,898982 | 0,91898 | 0,952391 |
| | sujet 13 | 6semaines | G1 | 0,25 | 0,6 | 0,85 | 0,7 | 0,9 | 0,7625 | 0,876471 | 0,810714 | 0,897222 | |
| | sujet 14 | | | 0,1 | 0,25 | 0,45 | 0,4 | 0,55 | 0,691667 | 0,791667 | 0,770833 | 0,829545 | |
| | sujet 15 | | | 0,325 | 0,65 | 0,75 | 0,5 | 0,85 | 0,74537 | 0,799074 | 0,652315 | 0,848856 | |
| | sujet 16 | | G2 | 0,425 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,649004 | 0,780231 | 0,780231 | 0,838466 | |
| | sujet 17 | | 0,35 | 0,3 | 0,35 | 0,55 | 0,7 | 0,446429 | 0,5 | 0,667832 | 0,759615 | | |
| | sujet 18 | | 0,375 | 0,55 | 0,65 | 0,5 | 0,85 | 0,649545 | 0,715769 | 0,6125 | 0,829706 | | |
| | sujet 19 | | G3 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,85 | 0,95 | 0,74375 | 0,671429 | 0,777941 | 0,843421 | |
| | sujet 20 | | 0,275 | 0,3 | 0,5 | 0,55 | 0,6 | 0,529454 | 0,690086 | 0,719828 | 0,747486 | | |
| | sujet 21 | | 0,35 | 0,3 | 0,7 | 0,55 | 0,75 | 0,446429 | 0,759615 | 0,667832 | 0,787179 | | |
| | sujet 22 | | 0,375 | 0,3 | 0,55 | 0,65 | 0,85 | 0,423214 | 0,649545 | 0,715769 | 0,829706 | | |
| | sujet 23 | | G4 | 0,65 | 0,65 | 0,6 | 0,65 | 0,95 | 0,5 | 0,449519 | 0,5 | 0,793233 | |
| sujet 24 | 0,325 | | 0,5 | 0,65 | 0,6 | 0,8 | 0,652315 | 0,74537 | 0,716435 | 0,824363 | | | |
| MOYENNES | | | | 0,358333 | 0,483333 | 0,629167 | 0,608333 | 0,804167 # | 0,603306 | 0,702398 | 0,699353 | 0,819067 | |

| | | | | MEANINGLESS | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-----------|--------|-------------|-----------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|----------|
| | | | | NEW | hits | | | | A' | | | | |
| | | | | | 1exposure | | 2exposures | | 1exposure | | 2exposures | | |
| | | | | | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | |
| Sans verbalisation | sujet 1 | Immédiat | G1 | 0,375 | 0,65 | 0,5 | 0,9 | 1 | 0,715769 | 0,6125 | 0,855833 | 0,90625 | |
| | sujet 2 | | | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,5 | 0,75 | 0,553571 | 0,598214 | 0,671429 | 0,810714 | |
| | sujet 3 | | | 0,275 | 0,55 | 0,6 | 0,8 | 1 | 0,719828 | 0,747486 | 0,845097 | 0,93125 | |
| | sujet 4 | | G2 | 0,175 | 0,3 | 0,5 | 0,55 | 0,8 | 0,642045 | 0,760985 | 0,784091 | 0,884706 | |
| | sujet 5 | | 0 | 0,4 | 0,7 | 0,75 | 0,95 | 0,85 | 0,925 | 0,9375 | 0,9875 | | |
| | sujet 6 | | 0,075 | 0,2 | 0,55 | 0,6 | 0,95 | 0,690034 | 0,844287 | 0,860642 | 0,96675 | | |
| | sujet 7 | | G3 | 0,025 | 0,1 | 0,1 | 0,65 | 0,85 | 0,706731 | 0,706731 | 0,900641 | 0,954186 | |
| | sujet 8 | | 0,175 | 0,5 | 0,45 | 0,65 | 1 | 0,760985 | 0,736111 | 0,826632 | 0,95625 | | |
| | sujet 9 | | 0,2875 | 0,4 | 0,7 | 0,85 | 1 | 0,609786 | 0,792058 | 0,86281 | 0,928125 | | |
| | sujet 10 | | G4 | 0,1375 | 0,2 | 0,3 | 0,85 | 0,85 | 0,596241 | 0,682518 | 0,916081 | 0,916081 | |
| | sujet 11 | | 0,2375 | 0,55 | 0,75 | 0,95 | 1 | 0,744504 | 0,838866 | 0,921107 | 0,940625 | | |
| | sujet 12 | | 0,1125 | 0,3 | 0,55 | 0,8 | 0,9 | 0,709067 | 0,822103 | 0,908506 | 0,940581 | | |
| | MOYENNES | | | | 0,18125 | 0,375 | 0,508333 | 0,7375 | 0,920833 # | 0,691547 | 0,755572 | 0,857531 | 0,926918 |
| | sujet 13 | 6semaines | G1 | 0,35 | 0,35 | 0,3 | 0,65 | 0,9 | 0,5 | 0,345982 | 0,730769 | 0,864316 | |
| | sujet 14 | | | 0,0125 | 0,3 | 0,4 | 0,35 | 0,35 | 0,246875 | 0,246875 | 0,246875 | 0,826514 | |
| | sujet 15 | | | 0,3125 | 0,35 | 0,45 | 0,4 | 0,85 | 0,540422 | 0,626389 | 0,586506 | 0,853543 | |
| | sujet 16 | | G2 | 0,0875 | 0,1 | 0,15 | 0,3 | 0,6 | 0,534675 | 0,62129 | 0,735303 | 0,853953 | |
| | sujet 17 | | 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,05 | 0,4 | 0,2375 | 0,2375 | 0,5 | 0,810855 | | |
| | sujet 18 | | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,35 | 0,9 | 0,330882 | 0,385417 | 0,553571 | 0,880952 | | |
| | sujet 19 | | G3 | 0,3125 | 0,3 | 0,35 | 0,5 | 0,85 | 0,485536 | 0,429167 | 0,661932 | 0,853543 | |
| | sujet 20 | | 0,4125 | 0,3 | 0,65 | 0,6 | 1 | 0,487216 | 0,69241 | 0,657912 | 0,896875 | | |
| | sujet 21 | | 0,4375 | 0,45 | 0,45 | 0,9 | 0,9 | 0,5125 | 0,5125 | 0,290067 | 0,834028 | | |
| | sujet 22 | | G4 | 0,3375 | 0,3 | 0,4 | 0,55 | 0,75 | 0,458829 | 0,562647 | 0,67678 | 0,79316 | |
| | sujet 23 | | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,25 | 0,55 | 0,5 | 0,652778 | 0,691667 | 0,829545 | | |
| sujet 24 | 0,075 | | 0,15 | 0,15 | 0,35 | 0,65 | 0,64527 | 0,64527 | 0,770753 | 0,876559 | | | |
| MOYENNES | | | | 0,232292 | 0,220833 | 0,258333 | 0,35 | 0,725 # | 0,456642 | 0,496519 | 0,591845 | 0,84782 | |

| | | | | MEANINGFULL NEW OLD GIST | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-----------|-------|--------------------------|------------|-------|------------|----------|-----------|----------|------------|----------|----------|
| | | | | NEW | hits | | | | A' | | | | |
| | | | | | 1exposure | | 2exposures | | 1exposure | | 2exposures | | |
| | | | | | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | 120 | 1920 | |
| Sans verbalisation | sujet 1 | Immédiat | G1 | 0,225 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,46441 | 0,586694 | 0,326389 | 0,586694 | |
| | sujet 2 | | | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,385417 | 0,385417 | 0,175 | 0,277778 | |
| | sujet 3 | | | 0,125 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,443056 | 0,443056 | 0,750446 | 0,443056 | |
| | sujet 4 | | | 0,15 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,669118 | 0,402778 | 0,402778 | 0,577206 | |
| | sujet 5 | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | sujet 6 | | | 0,025641 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,762686 | 0,704976 | 0,762686 | 0,704976 | |
| | sujet 7 | | 0,025 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,763622 | 0,24375 | 0,706731 | 0,24375 | | |
| | sujet 8 | | 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,774123 | 0,774123 | 0,726974 | 0,726974 | | |
| | sujet 9 | | 0,125 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,833631 | 0,615179 | 0,443056 | 0,443056 | | |
| | sujet 10 | | 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,774123 | 0,774123 | 0,638158 | 0,2375 | | |
| | sujet 11 | | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,6875 | 0,5 | 0,6875 | | |
| | sujet 12 | | 0,325 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,471841 | 0,716435 | 0,264423 | 0,574653 | | |
| | MOYENNES | | | | 0,133387 | 0,325 | 0,3 | 0,216667 | 0,241667 | 0,653502 | 0,611169 | 0,558053 | 0,541928 |
| | sujet 13 | 6semaines | G1 | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,308333 | 0,434375 | 0,558333 | 0,558333 | |
| | sujet 14 | | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | sujet 15 | | | 0,325 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,16875 | 0,471841 | 0,574653 | 0,264423 | |
| | sujet 16 | | | 0,425 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,570109 | 0,474877 | 0,570109 | 0,649004 | |
| | sujet 17 | | | 0,35 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,446429 | 0,446429 | 0,446429 | 0,1625 | |
| | sujet 18 | | | 0,375 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 0,423214 | 0,525625 | 0,746071 | 0,423214 | |
| | sujet 19 | | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,408333 | 0,591667 | 0,591667 | | |
| | sujet 20 | | 0,275 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,408381 | 0,292298 | 0,292298 | 0,292298 | | |
| | sujet 21 | | 0,35 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,632692 | 0,550481 | 0,632692 | 0,251984 | | |
| | sujet 22 | | 0,375 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,6125 | 0,525625 | 0,68375 | 0,423214 | | |
| | sujet 23 | | 0,65 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,367308 | 0,367308 | 0,367308 | 0,367308 | | |
| sujet 24 | 0,325 | | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 0,716435 | 0,574653 | 0,716435 | 0,824363 | | | |
| MOYENNES | | | | 0,358333 | 0,34166667 | 0,325 | 0,433333 | 0,316667 | 0,471179 | 0,46432 | 0,556645 | 0,442359 | |

Résumé du mémoire :

Donner du sens aux apprentissages pour les rendre plus efficace est une question qui a souvent été posée et également souvent affirmée par de nombreuses recherches. Seulement, comment donner du sens à ces apprentissages ? Est-ce que le fait de verbaliser une information à retenir va permettre un meilleur maintien en mémoire de cette dernière sur le long terme ? Pour répondre à cette question, nous nous sommes intéressés plus particulièrement aux stimuli visuels à l'évolution de leur mémorisation sur 6 semaines. Notre méthode consistait à présenter des images à 16 participants âgés de 20 à 30 ans, de leur demander de mémoriser ces images et de les verbaliser en un mot. Nous avons présenté des images signifiantes et sans significations, pendant différentes durées (120 ms vs. 1 920 ms) et exposées différentes fois (1 exposition vs. 2 expositions). En comparant les résultats de notre expérience avec la même expérience où les participants n'avaient pas pour consigne de verbaliser explicitement, il s'est avéré que la verbalisation améliore la mémorisation des images sans signification exposées une fois durant un temps long et des images signifiantes exposées une fois durant un temps court mais nuit à la mémorisation des images sans significations exposées deux fois durant un temps court.

Mots-clés (au moins 3) : mémoire visuelle à long terme, image signifiante, image sans signification, image *New-OldGist*