

**Université Montpellier III**  
**UFR V: Département de psychologie (sciences du sujet)**  
**Licence 3 de psychologie**  
**Spécialité: psychopathologie et neuropsychologie du vieillissement**

**La récupération espacée dans la maladie d'Alzheimer :  
effets d'amorçages et déficits de processus contrôlés.**



Jean-Nicolas Pous

Référent et coordonateur: Monsieur Stéphane Raffard  
Coordination : Madame Anne Gayral  
Direction : Madame le Professeur Marie-Christine Gély-Nargeot

**Année universitaire 2010-2011**

# SOMMAIRE

<b>0. Résumé</b> .....	3
<b>I. Introduction</b> .....	4
<b>II. La maladie d'Alzheimer</b> .....	5
II.1>Données neuropathologiques.....	5
II.2>Troubles cognitifs (et comportementaux) dans la MA.....	6
II.3>Capacités préservées dans la MA.....	6
<b>III. La récupération espacée</b> .....	7
III.1>Définition et principe.....	7
III.2>Notions de mémoire explicite et implicite .....	8
III.3>Mécanismes pouvant être impliqués dans la RE dans le cadre de la MA.....	9
<b>IV.Problématique et hypothèse générale</b> .....	10
<b>V.Méthode</b> .....	11
V.1>Participants.....	11
V.2>Matériel.....	11
V.3>Procédure et outils.....	12
V.4>Opérationnalisation des variables, hypothèses opérationnelles et statistiques.....	14
V.5>Analyse statistiques.....	15
<b>VI.Conclusion</b> .....	15
<b>VII.BIBLIOGRAPHIE</b> .....	16
<b>VIII.ANNEXES</b> .....	18

# La récupération espacée dans la maladie d'Alzheimer : effets d'amorçages et déficits de processus contrôlés.

Pous Jean-Nicolas Université Montpellier III- Département de psychologie

**Résumé :** La récupération espacée est une technique de réhabilitation cognitive qui permet au sujet Alzheimer, en passant par un système de mémoire préservé, de retenir des informations et de faire de nouveaux apprentissages. Ce système de mémoire préservé est essentiellement la mémoire implicite et particulièrement en son sein le système de représentations perceptives sur lequel reposent les effets d'amorçages. Néanmoins les études expérimentales ayant été effectuées sur des sujets sains et visant à comprendre les mécanismes qui sous-tendent l'efficacité de cette technique ont postulé l'intervention de l'effet de récupération, un mécanisme faisant intervenir la mémoire explicite. Cette étude examine l'impact des effets d'amorçages sur l'effectivité de la récupération espacée et examine aussi, par la méthode de dissociation des processus, quelle est l'implication possible des processus contrôlés qui seraient responsable d'un effet de récupération dans la maladie d'Alzheimer. Dans l'expérience 1 nous examinons les relations entre la récupération espacée et les effets d'amorçages. L'expérience 2 a été arrangée pour dissocier processus automatiques et contrôlés de récupération suivant la procédure de dissociation de Jacoby.

**Abstract :** Spaced retrieval is a cognitive remediation technique who allows the person with Alzheimer's disease, following a preserved memory system to retain informations and acquire new abilities. This preserved memory system is mainly implicit memory and within it perceptual representation system wich support priming effects. Nevertheless, experimental studies wich were performed on healthy people trying to understand mechanisms underlying efficacy of spaced retrieval made assumption of the intervention of retrieval effect, a mechanism that involves explicit memory. This study examines amplitude of priming effects on effectiveness of spaced retrieval and also reviews by the process dissociation procedure what is the possible involvement of controlled processes which would be responsible of a retrieval effect in Alzheimer's disease. In Experiment 1, we examined relation between spaced retrieval and priming effects. The experiment 2 was arranged so that recollection opposed automatic of controlled processes by using the process dissociation procedure based on Jacoby's.

## **I Introduction**

La maladie d'Alzheimer (MA) est une maladie liée au vieillissement.<sup>1</sup> Elle représente la cause de 7 à 8 démences sur 10, et en sa prévalence mondiale en 2005 était estimée à plus de 24 millions de personnes avec une incidence annuelle estimée à 4,6 millions soit l'équivalent d'un nouveau cas toutes les sept secondes (Ferri & al, 2005). Les formes tardives, après 65 ans, ne cesseraient d'augmenter en raison du vieillissement de la population. Il existe des prédictors comme l'âge, l'hypertension artérielle, le stress oxydatif, le sexe féminin, le tabagisme (Bendlin & al, 2009), mais il n'y a pas d'étiologie spécifiquement identifiée de la MA et l'entité elle-même tend à être de plus en plus discutée (Van der Linden, 2011).

L'examen neuropsychologique, associé quand cela est possible à la neuroimagerie (IRMm, IRMf, Pet Scan), est essentiel pour émettre un diagnostic de démence telle la MA. Mais aussi et surtout, il est indispensable pour mettre au point une stratégie de réhabilitation cognitive. Certes, nous savons qu' il y a des déficits cognitifs, mnésiques, et en particulier de mémoire épisodique dans la MA, mais encore plus important, il y a aussi des capacités préservées. En effet la MA ne touche pas de façon uniforme et globale l'ensemble des fonctions cognitives (Colette & Van der Linden, 2003). Si certaines capacités sont altérées d'autres peuvent être préservées comme la mémoire implicite.

Alors que les traitements pharmacologiques n'ont montré jusqu'à maintenant que peu d'efficacité, et induisent des effets secondaires considérables (Massoud & Gauthier 2010), l'apport de la neuropsychologie cognitive pour la réhabilitation des patients déments, dont des patients atteints de MA, a permis de proposer des prises en charges individuelles. Parmi ces techniques de réhabilitation cognitive, nous présenterons la récupération espacée (RE) qui permet au sujet dément en passant par un système de mémoire préservé, d'acquérir de l'information et de faire de nouveaux apprentissages. Ce système est principalement la mémoire implicite. Néanmoins, il peut-être sous-tendu par différents mécanismes inhérents à son fonctionnement : comme les effets d'amorçages auxquels nous nous intéresserons. Aussi il ne serait peut-être pas le seul système mnésique impliqué...

Nous pouvons nous demander alors quelle est l'influence des effets d'amorçages impliqués dans l'efficacité de la RE chez le sujet Alzheimer. Puis quelle est l'amplitude de ces capacités résiduelles de mémoire explicite postulés

---

<sup>1</sup> Ici sera exclue la forme génétique de la maladie d'Alzheimer.

par certains auteurs ([Bird & Kinsella, 1996](#)) qui permettrait des processus de récupération contrôlée comme sous-tendant en partie la RE dans le cadre de la MA. Pour tenter de répondre à cela il est important dans une première partie de redéfinir, même si de manière non exhaustive la MA sur plusieurs aspects. Ensuite nous présenterons la technique de RE, ainsi que l'opposition de deux théories sous-jacentes impliquées dans son élaboration indispensable à la compréhension de son fonctionnement. Les hypothèses et la méthode expérimentale envisagées seront exposées dans une troisième partie. En guise de conclusion nous essaierons de sensibiliser à l'incidence et aux conséquences d'utilisation de la RE en milieu écologique et à l'incidence sur l'autonomie du sujet avec MA.

## **II La maladie d'Alzheimer**

### ***II.1 Données neuropathologiques***

Comme décrit initialement par Aloïs Alzheimer (1906) , la dégénérescence de la maladie d'Alzheimer est la seule à impliquer deux types de lésions histopathologiques que sont les plaques séniles (ou amyloïdes) et les dégénérescences neurofibrillaires. Ces lésions débuteraient toujours dans les régions hippocampiques (puis les noyaux amygdaliens) avant de gagner les aires associatives postérieures ([Derouesné, 2006](#)). Il y a plus de 50 ans, l'étude du patient HM avait orienté vers le fait que l'hippocampe est une structure primordiale impliquée dans la mémoire épisodique ([Milner & Scoville, 1957](#)).

Plus récemment les données de neuroimagerie ont confirmé ces investigations en soulignant tout de même que l'hippocampe n'est pas la seule structure impliquée dans le processus de mémorisation. Par exemple tandis que le lobe frontal a un rôle prépondérant dans les mécanismes d'encodage et de récupération, le lobe pariétal qui est une région associative contribuerait aussi à la mémoire épisodique ([Wagner, Shannon, Khan & Buckner, 2005](#)).

### ***II.2 Troubles cognitifs (et comportementaux) dans la MA***

Ils commencent par les troubles de la mémoire qui dominent le tableau clinique, et à ce propos les troubles mnésiques constituent les seuls troubles présents chez tous les malades. Plusieurs outils seront utilisés par les médecins

pour les dépister<sup>2</sup>, mais l'examen neuropsychologique, indispensable, effectué par le psychologue clinicien, est essentiel aussi pour les confirmer et effectuer un diagnostic différentiel entre d'autres atteintes (dépression, autres démences...)<sup>3</sup>Au début ils concernent la mémoire épisodique et le passé récent puisqu'ils sont liés à un défaut de mémorisation de nouvelles informations et le profil des troubles traduit surtout une perturbation de l'encodage. Cette perturbation de l'encodage en mémoire épisodique est importante à mettre en évidence à des fins de diagnostic, car elle est relativement spécifique de la MA, tout du moins dans le contexte d'une maladie qui évolue progressivement. Certains résultats suggèrent également des troubles du stockage, comme le fait que les patients oublient rapidement des informations pourtant correctement encodées, ou un taux d'oubli important en rappel différé. Les troubles de la récupération, moins spécifiques car observés dans de nombreuses affections, existent aussi dans la MA (Eustache & al, 2006). Aussi le patient Alzheimer souffre souvent d'anosognosie contrairement à d'autres sujets âgés sains présentant des plaintes mnésiques. Presque toujours ils viennent en consultation sur demande d'un tiers. Surviennent ensuite des troubles de la mémoire sémantique en lien avec les troubles du langage qui viennent le plus fréquemment, ils débutent par un manque de mot puis évoluent vers une perturbation du système sémantique.

Les fonctions exécutives et la mémoire de travail sont souvent perturbées assez précocement comme en témoignent les perturbations des activités de la vie quotidienne. Quant aux troubles praxiques ils restent variables selon les sujets. Les troubles gnosiologiques demeurent les moins fréquents. A noter qu'il existe aussi des troubles comportementaux dans la MA tel l'apathie, l'émoussement affectif et/ou exagérations des expressions émotionnelles (manifestations anxieuses, dépressives), ou encore des manifestations psychotiques (idées délirantes, voire hallucinations).

### ***II.3 Capacités préservées dans la MA***

Les patients souffrant de MA ont certes des capacités altérées mais les travaux effectués en neuropsychologie au cours des deux dernières décennies ont montré que la plupart de ces patients gardaient certaines capacités de mémoire et

---

2 Tel le Mini Mental State Examination (MMSE) de Folstein & al. (1975)

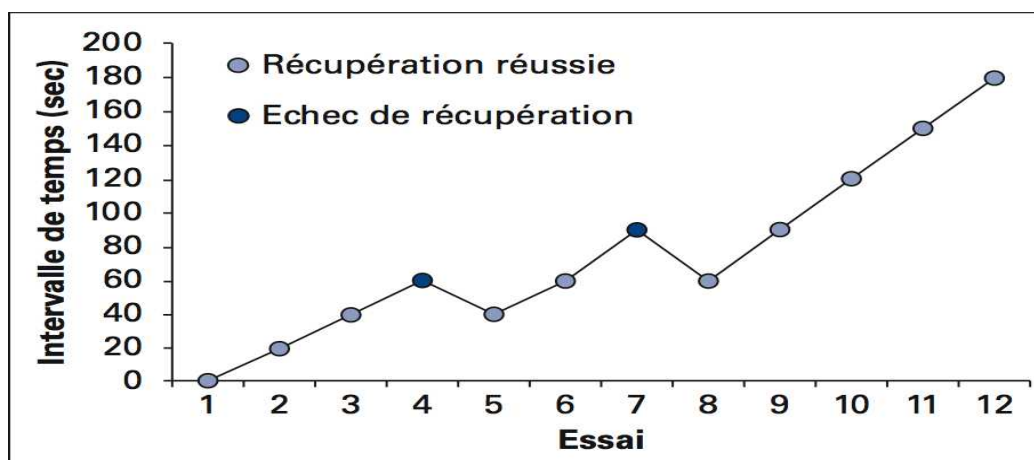
3 Par exemple chez le sujet déprimé ou dans la démence fronto-temporale les troubles de mémoire épisodique sont normalisés à l'indication lors d'une tâche mémoire, pas chez le sujet Alzheimer.

d'apprentissage malgré leurs troubles en mémoire épisodique. Ainsi des performances normales ont régulièrement été mises en évidence chez ces patients dans des tâches dites de mémoire implicite, dans lesquelles une information est récupérée par le sujet de manière non intentionnelle, automatique et non consciente. Certains effets d'amorçages sont toujours opérant et la mémoire procédurale toujours efficiente (Ergis, 2005).

### **III La récupération espacée**

#### ***III.1 Définition et principe***

Cette technique initialement développée en laboratoire à des fins expérimentales (Landauer & Bjork, 1978) a ensuite été utilisée avec efficacité chez des sujets souffrant de troubles mnésiques suite à des atteintes cérébrales (Schacter, Rich & Stamp, 1985). Elle a été adaptée par Camp dans son utilisation chez les patients atteints de MA (Camp, 1990). Ce dernier la définit comme « Méthode de rééducation des troubles de la mémoire, en particulier chez les patients atteints de démence de type Alzheimer, permettant l'acquisition d'informations nouvelles » .



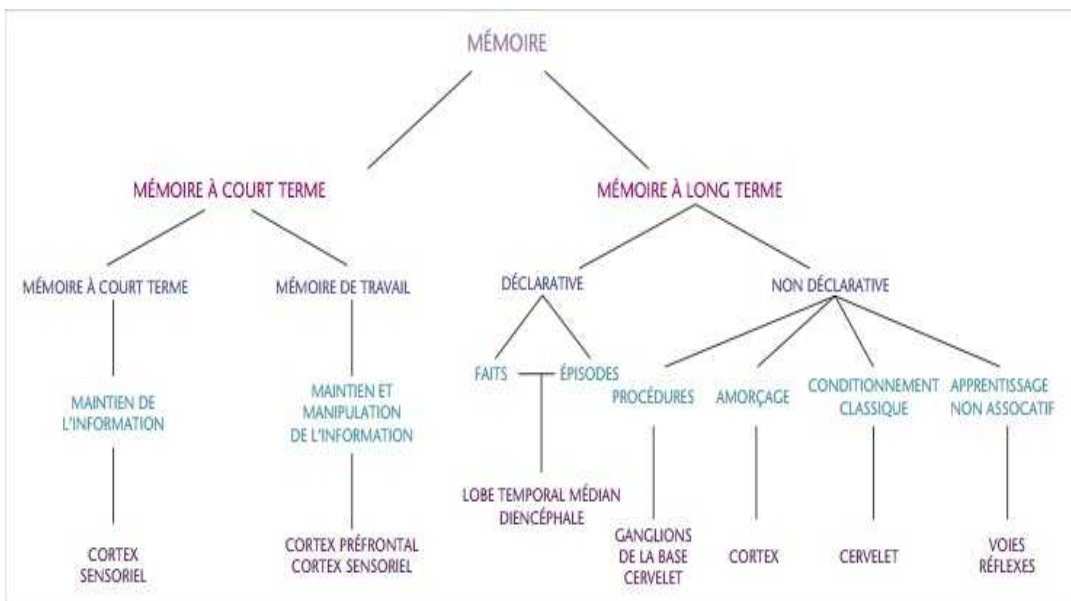
***Figure 1 : Illustration de la procédure de récupération espacée d'après Erkes et al. : En abscisse le nombre d'essais dans une session (exemple : 12) ; en ordonnée les temps de récupération (en secondes).***

Elle consiste à présenter l'information à mémoriser au sujet qui doit la répéter immédiatement. On lui demande ensuite de la restituer dans un délai très court. Si le rappel est correct, il doit la restituer après un délai un peu plus long. Puis le délai est progressivement augmenté. En cas d'échec l'information est redonnée au patient (cette phase est importante et permet de qualifier la RE comme une

technique d'apprentissage sans erreur), puis les délais où on lui demande de restituer l'information sont ramenés à des temps plus court. Elle permet l'apprentissage d'informations et la mémorisation d'informations et de comportements chez des patients atteints de démences. Il est important à noter que si la RE est bel et bien une technique, elle est également un processus où le sujet récupère de manière redondante de l'information en mémoire.

### III.2 Notions de mémoire explicite et implicite

Il existe de multiples formes de mémoire qui, dans l'ensemble, relèvent d'une architecture basée sur de nombreux réseaux neuronaux<sup>4</sup>, l'opposition mémoire déclarative et non-déclarative (Squire, 2004) en constituent l'archétype proposant des systèmes neuroanatomiques distincts. Mémoire explicite et implicite constituent des modes différents de récupération au sein du système mnésique. Certains auteurs n'assimilent pas comme synonyme la dichotomie mémoire déclarative/non-déclarative à la dichotomie mémoire explicite/implicite, partant la plupart du temps de querelles terminologiques (Richardson-Klavhen & Bjork, 1987). Nous n'utiliserons pas cette subtilité ici et emploierons de manière indifférencié les deux termes tout en nous référant à un modèle structuraliste comme celui récemment proposé par Squire (2004), car il permet d'expliquer la préservation de certaines capacités dans la MA.



**Figure 2 : Modèle de Squire (2004)**

4 Alors que la mémoire épisodique fait intervenir le circuit de Papez (voie hippocampo-mamillo-thalamo-cingulaire) la mémoire procédurale fait intervenir la voie cortico-striatale pour la mémoire procédurale et les aires associatives pour le système de représentation perceptive.



La mémoire explicite (mémoire déclarative) fait appel à des processus conscients et actifs de récupération d'informations ou d'expériences antérieures : les processus contrôlés. Son évaluation expérimentale et clinique s'effectue sur des tâches de rappel (libre ou indicé) ou de reconnaissance. La mémoire épisodique, déficitaire dans la MA, implique un mode de récupération explicite tout comme la mémoire prospective qui permet de planifier une action dans le futur, elle est également atteinte dans la MA. Les avis divergent cependant sur la mémoire sémantique qui parfois est envisagée telle une mémoire implicite (Tulving, 1995).

La mémoire implicite (ou non déclarative) quant à elle, correspond à la répercussion inconsciente d'expériences qui ne sont pas consciemment verbalisées : elle s'exprime par l'amélioration continue des performances. Cette mémoire contient des capacités très élémentaires, elle est subdivisée en d'autres sous-systèmes : la mémoire procédurale, l'amorçage, l'apprentissage non-associatif, le conditionnement classique et opérant. Dans toutes ces situations, la restitution d'une information se fait sans référence consciente aux apprentissages précédents : les processus automatiques. La mémoire implicite s'évalue expérimentalement par des tâches de mémoire implicite selon ce qui est évalué<sup>5</sup>. Cette mémoire implicite impliquée dans les effets d'amorçages perceptif auxquels nous nous intéresserons est un processus direct, spontané, au cours duquel le souvenir surgit inopinément : c'est ainsi qu'un indice précis auquel nous sommes confrontés, tel qu'un son, une image, un contact tactile, une saveur ou une odeur révèlent de manière inattendue la totalité d'un souvenir que l'on croyait souvent oublié<sup>6</sup>.

### ***III.3 Mécanismes pouvant être impliqués dans la RE dans le cadre de la MA***

Les effets de la RE dans la MA sont le plus souvent attribués à l'influence de la mémoire implicite ce qui intuitivement semble raisonnable sachant que les mécanismes de mémoire explicite sont altérés dans la MA. Comme la préservation des effets d'amorçages perceptifs qui renvoient à l'influence inconsciente de la présentation d'un stimulus sur ses traitements ultérieurs généralement dans le sens d'une facilitation. La RE pourrait être sous-tendue par des effets d'amorçage par répétition. Cette forme de mémoire implicite serait

---

<sup>5</sup> Par exemple complément de trigrammes pour les effets d'amorçages, tour de Hanoï pour la mémoire procédurale.

<sup>6</sup> L'exemple archétypal de la restitution inattendue d'un souvenir est celui raconté par Marcel Proust : « Et tout d'un coup le souvenir m'est apparu. Ce goût, c'était celui du petit morceau de madeleine... » (Du côté de chez Swann, 1913).

préservées chez les patients déments (Cherry, Simmons & Camp, 1999) et cela pourrait être attribué au fait que ce système d'amorçage, qui reflète le système de représentation perceptif, se trouve dans les lobes occipitaux en général épargnés dans la MA. Dans la RE l'idée est que chaque présentation de l'information engendre un effet d'amorçage facilitant la réactivation implicite ultérieure de cette information.

Si des processus contrôlés, capacités résiduelles de mémoire explicite demeurent dans la MA, l'efficacité de la RE pourrait également se rapporter à un effet classique dans le domaine de l'apprentissage « l'effet de récupération » (Bird & Kinsella, 1996 ; Bier & al 2008). L'effet de récupération (encore appelé « effet de génération ») a été postulé par Landauer et Bjork comme sous-tendant la RE chez le sujet normal et pourrait constituer l'élément clef expliquant son efficacité dans la MA. Il renvoie au fait qu'un apprentissage au cours duquel l'information est activement rappelée par le sujet est plus efficace qu'un apprentissage passif. La récupération active de l'information constituerait à chaque essai un ré-encodage, renforçant le chemin d'accès à cette information et la rendant plus facilement accessible. Dans le cas de la MA, pour la RE ce serait le caractère très court des délais qui permettrait au sujet une récupération correcte de l'information. Au fur et à mesure des récupérations correctes, l'information serait renforcée en mémoire jusqu'à pouvoir être récupérée automatiquement, via des mécanismes implicites de rappel, pour des délais plus étendus.

#### **IV Problématique et hypothèse générale**

Il a été montré que la récupération espacée pouvait induire une rigidité comportementale chez des sujets Alzheimer (Bird & Kinsella, 1996). Les auteurs spéculent sur un effet de récupération permettant un recouvrement flexible de l'information. Quelques temps après, une étude a commencé à examiner la RE en terme de mémoire explicite vs mémoire implicite par le paradigme de génération d'exemplaire catégoriel (Cherry, Camp & Simmons, 1999), mais malheureusement les effets de RE sur la mémoire implicite et explicite furent ambigus en raison d'un faible échantillon (4 sujets) empêchant un test d'hypothèse statistique. En effet dans une étude récente faite sur des sujets MA à un stade léger (Bier & al, 2008) qui compare l'efficacité de la RE à la technique d'estompage d'indices et à l'apprentissage sans erreur pour des associations noms-visages, les

auteurs soulignent que le profil cognitif devrait être surveillé car ils observent dans leur résultats que les sujets Alzheimers bénéficiant au mieux de ces techniques sont ceux avec une « meilleure mémoire épisodique » c'est à dire qui sont enclins à utiliser des capacités résiduelles de mémoire explicite. En parallèle, dans une étude récente (Bishara & Jacoby, 2008) il est suggéré que l'inflexibilité comportementale suivant la RE serait due aux influences automatiques de la mémoire implicite spécialement chez le sujet âgé. Cette influence automatique serait source d'interférences pour d'autres activités et c'est cela qui conduirait à des comportements inflexibles. Cette étude a été faite sur des sujets âgés en comparaison a des sujets jeunes, les performances ont été mesurées selon une tâche de rappel indicé. *Notre hypothèse générale est que dans la MA l'effectivité de la RE n'est pas sous-tendue par l'effet de récupération mais par les effets d'amorçages perceptifs qui constituent les principaux mécanismes de mémoire implicite impliquées. Au contraire, la rigidité comportementale est expliquée par un déficit de processus contrôlés et par conséquent une absence de l'effet de récupération.*

## **V Méthode**

### ***V.1 Participants***

Notre échantillon sera composé de 40 sujets : 20 sujets répondant aux critères de MA selon le DSM IV [Annexe 1], un MMSE [Annexe 2] <24 et après une évaluation neuropsychologique où l'épreuve du RL/RI 16 items (Van der Linden & al, 2004) [Annexe 3] sera déficitaire et 20 sujets témoins âgés. Les critères d'exclusion seront les sujets âgés de moins de 65 ans pour les deux groupes et les sujets ayant un MMSE >24, diagnostiqués MCI<sup>7</sup> et/ou avec un RL/RI 16 non déficitaire en rappel indicé et reconnaissance pour le groupe des patients Alzheimer afin de surveiller le « profil cognitif » comme le suggèrent Bier et al.

### ***V.2 Matériel***

Un ordinateur avec écran 30 pouces équipé du logiciel e-prime2, contrôlable par télécommande à distance par l'expérimentateur.

Les stimuli sont des mots, ou des trigrammes à compléter (selon la condition), en majuscule, apparaissant sur l'écran. Le nombre de lettres lors de la présentation

---

<sup>7</sup> Stade pré-déméntiel ou « Mild cognitive impairment »

(par ordinateur) de mot est variable entre 5 et 8 lettres. Les trigrammes sont à compléter oralement et il n'y a pas de nombre de lettres minimum ou maximum à fournir dans la condition complément de trigramme. Chaque mot, ou trigramme à compléter, constitue un mot de langue française de fréquence moyenne sélectionné d'après la base de données « Lexique 3 » [Annexe 4].

### ***V.3 Procédure et outils***

Recruter des sujets directement via leur famille en mettant une annonce (sur internet, à l'université, au CHU..) en les avertissant de la durée conséquente de l'expérience d'environ une heure. Les participants seront testés de manière individuelle. Le protocole sera identique pour tous les sujets.

#### - Tâche préliminaire :

Il est indispensable en vue de mesurer les effets d'amorçages perceptifs de proposer une phase préliminaire de l'expérience pour voir si le sujet ne générerait-il pas de manière spontanée des mots identiques à ceux qui seront proposés en phase d'apprentissage. A cette fin nous proposerons au sujet une tâche de complément de 32 trigrammes à l'oral dont 16 qui seront utilisés comme amorce dans une phase suivante. Par exemple : «CHA\_\_» peut être complété spontanément par «CHAMOIS» ou «CHAMEAU » ou encore «CHATONS » etc.

#### - Tâche d'apprentissage

La phase d'apprentissage pour les deux groupes consistera soit à un apprentissage simple soit à un apprentissage par RE de 16 mots amorces. Dans la condition d'apprentissage simple le sujet se verra présenté trois mots lors de la session (exemple : CHATEAU apparaîtra trois fois dans la session). La condition RE quand à elle présentera aussi trois essais, pour le premier essai le mot sera présenté en entier (exemple CHATEAU) puis au deuxième et troisième essai le sujet devra récupérer le mot «CHATEAU» à partir du trigramme «CHA\_\_?»,. Après qu'il ait donné sa réponse, il est indispensable de présenter à l'écran la correction du mot après chaque réponse et de donner un nouvel essai au sujet jusqu'à réussite pour respecter la procédure de la RE au cas où le sujet ferait une erreur. Il sera aussi nécessaire de laisser un intervalle de temps plus important entre la deuxième et troisième essai pour respecter la procédure de RE, mais aussi ce même intervalle sera utilisé dans la condition apprentissage simple (pour rendre

les situations comparables).

#### - Tâche distractive : rappel libre

Ensuite nous demanderons au sujet de nous restituer les mots dans une tâche de rappel libre pour lui faire penser que nous évaluons son apprentissage des mots et qu'il peut oublier ce qu'il a appris par la suite que nous allons passer à autre chose. Nous lui proposons ensuite de se reposer pendant une pause de 5 minutes en proposant une boisson car des réglages sont à faire pour une prétendue « nouvelle expérience ».

#### -Evaluation des effets d'amorçages perceptifs

Dans cette tâche d'évaluation des effets d'amorçages perceptifs le sujet devra compléter oralement 32 trigrammes mélangés (dont 16 correspondent aux trigrammes des mots amorces) le plus rapidement possible avec le premier mot qui lui vient à l'esprit (CHA\_\_?). Il y aura un effet d'amorçage si le sujet complète plus souvent des trigrammes par les mots qui lui ont été présentés en amorce (exemple : « CHATEAU ») que d'autres mots (exemple : « CHAPEAU ») dans la condition d'apprentissage simple et condition RE.

#### - Deuxième tâche apprentissage :

Dans une seconde expérience où nous proposons un nouvel apprentissage à tous les sujets nous incluons un apprentissage simple de 16 mots complets dont les trigrammes initiaux sont identiques à ceux présentés en première phase d'apprentissage (exemple : « CHALET »), chaque mots sera présenté 5 secondes à l'écran et il sera demandé aux sujets de les retenir explicitement .

#### - Condition d'inclusion et d'exclusion

Enfin une tâche de compléments à l'oral de 16 trigrammes correspondant aux mots amorces de la première tâche d'apprentissage et aux mots à retenir de la deuxième tâche d'apprentissage où nous incluons une phase d'inclusion et d'exclusion selon la procédure de dissociation des processus de Jacoby (Nicolas, 2000)[Annexe 5], . Cela nous permettra de bien évidemment de dissocier les processus automatiques des processus contrôlés mais aussi de mesurer d'éventuelles intrusions en condition d'inclusion probablement en lien avec les effets d'amorçages. Nous ne nous attendons pas globalement à ce que les sujets Alzheimer se rappellent des mots qui devaient être appris en deuxième phase d'apprentissage.Ce qui nous intéresse surtout ici en plus de la dissociation des processus c'est de voir si les

intrusions effectuées en condition d'inclusion par les sujets Alzheimer sont en lien avec le matériel amorcé dans la première phase d'apprentissage.

#### ***V.4 Opérationnalisation des variables, hypothèses opérationnelles et statistiques***

– La condition d'apprentissage (RE VS apprentissage espacée contrôle) constituant une variable intrasujet, la situation de dissociation des processus (inclusion vs exclusion) constituant une variable intrasujet et le type de sujet évalués (sujets Alzheimer vs sujets âgés contrôles) constituant une variable intersujets, sont les trois variables indépendantes de l'expérience.

– Les comportements mesurés (variables dépendantes) seront le nombre moyens d'effets d'amorçages, le nombre moyens d'intrusions en lien avec le matériel d'amorçage, et la probabilité d'utilisation de processus contrôlés.

Nous posons quatre hypothèses opérationnelles pour étayer l'hypothèse générale:

– Les sujets Alzheimer tout comme les sujets contrôles devraient être plus sensibles aux effets d'amorçages après entraînement RE que dans une tâche d'apprentissage simple. Sur le plan statistique, nous prédisons que le nombre moyen d'effets d'amorçages sera significativement plus important<sup>8</sup> après un apprentissage par RE qu'un apprentissage simple ( $\mu_0$ ) et ce pour les deux groupes. Nous pourrions comparer les résultats par un test paramétrique de comparaison de moyennes.

– Le taux de processus contrôlés évalués par la procédure de dissociation des processus chez des sujets Alzheimer devraient être plus faibles que chez des sujets âgés contrôles. Sur le plan statistique, nous prédisons qu'ils seront significativement plus bas chez les sujets Alzheimer. Nous pourrions comparer les résultats par un test paramétrique de comparaison de moyennes.

– Les sujets Alzheimer en condition d'inclusion devraient effectuer plus d'intrusions en lien avec le matériel amorcé en condition d'apprentissage par RE qu'en apprentissage simple. Et nous ne devrions pas observer cette différence chez les sujets contrôles. Nous pourrions comparer les résultats par un test du  $\chi^2$  d'indépendance.

---

<sup>8</sup> Moyenne  $> \mu_0 + 1\alpha [\sigma / \sqrt{n}]$

– Les intrusions relatives au matériel d'amorçage en condition d'inclusion seront corrélées négativement avec le taux d'utilisation de processus contrôlés. Nous pourrions tester cette hypothèse par un test de corrélation linéaire<sup>9</sup> ainsi nous prédisons une corrélation négative entre le nombre d'intrusions en lien avec le matériel d'amorçage et la probabilité d'utiliser des processus contrôlés.

### ***V.5 Analyse statistiques***

Les traitements statistiques, seront effectués par le logiciel R.

## **VI Conclusion**

Comme présenté dans une récente revue de la question à travers l'illustration de la méthode d'estompage d'indices et de l'apprentissage sans erreur (Ptak, Van der Linden & Schnider, 2010), il y a nécessité de se référer à un modèle psychologique ou neurocognitif, un modèle scientifique, pour proposer des prises en charge adaptées à la nature des troubles cognitifs ainsi qu'aux capacités préservées. Si la RE induit de tels effets comme ceux que nous attendons dans notre hypothèse, elle n'est peut-être pas adaptée pour tous les sujets Alzheimer à tous les stades de la démence. Aussi Bishara et Jacoby recommandent une prudence lors de l'utilisation de la RE et la nécessité de pondérer entre le gain de rappel correct et le coût quand des persévérations d'influences automatiques sont là. Il peut être intéressant de combiner plusieurs techniques de revalidation cognitive. Des techniques d'apprentissages comme la récupération espacée avec des aides externes. Aussi il s'agit alors de bien comprendre le trouble et les capacités cognitives préservées pour définir avec le sujet un programme adapté. En attendant, la technique de récupération espacée qui s'est inscrite dans cette approche, a permis le réapprentissage de noms d'objets chez des patients atteints de MA présentant un trouble de la dénomination, l'association nom-visage (Hawley & Cherry, 2004), la localisation d'objets ou encore du numéro d'une chambre en institution. Et malgré ses imperfections, cette technique s'est montrée efficace et son utilisation en milieu écologique est aisée, elle peut même se pratiquer au téléphone (Lekeu, Wojtasik, Van der Linden & Salmon, 2002). Elle permet également le réaménagement de tâches prospectives comme par exemple

---

<sup>9</sup>  $\rho$

regarder chaque jour un calendrier. (McKitick, Camp & Black 1992). A noter aussi que la RE peut permettre l'apprentissage de noms de nouveaux objets (McKitrick & Camp, 1993). En Chine une étude récente (Lin & al, 2008) a montré l'efficacité de la RE pour réapprendre à une population de sujets déments à se nourrir à nouveau correctement pendant les repas avec une supériorité sur la méthode Montessori. Les sujets passaient plus de temps à table (ce que les auteurs interprètent comme un regain d'intérêt social) avec moins d'aide infirmière. Ce qui est intéressant avec la RE comme le souligne Cherry & al (1999) c'est que l'implémentation de cette technique a des bénéfices non seulement pour le patient mais aussi pour les aidants (soignants, familles). Maintenant il reste à explorer plus en profondeur les mécanismes qui sous-tendent l'efficacité ou les imperfections de cette technique afin de pouvoir la proposer dans son optimalité au sujet, à sa famille, ou aux soignants qui l'entourent.

## **VII BIBLIOGRAPHIE**

Bendlin, B.B., Carlsson, C.M., Gleason, C.E, Johnson, S.C., Sodhi, A., Gallagher, C.L., Puglielli, L., Engelman, C.D., Ries, M.L., Xu, G., Wharton, W. & Asthana, S. (2009). Midlife predictors of Alzheimer's disease. *Maturitas*, 65 :131-137.

Bier, N., Van der Linden, M., Gagnon, L, Desrosiers, J., Adam, S., Louveaux, S. & Saint-Mleux, J. (2008). Face-name association in early Alzheimer's disease : A comparaison of learning methods and their underlying mechanisms. *Neuropsychological rehabilitation*, 3 : 343-371.

Bird, M., & Kinsella G. (1996). Long term cued recall of tasks in senile dementia. *Psychology & Aging*, 11 : 45-56.

Bishara, A.J., & Jacoby, L.L. (2008). Aging, spaced-retrieval and inflexible memory performance. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15:52-57

Camp, C.J., & Stevens, AB. (1990). Spaced retrieval : a memory intervention for dementia of the Alzheimer's type (DAT). *Clinical Gerontologist*, 10 : 58-61

Cherry, K. E., Simmons, S. S., & Camp, C. J. (1999). Spaced retrieval enhances memory in older adults with probable Alzheimer's disease. *Journal of Clinical Geropsychology*, 5 : 159-175.

Colette, F., Van der Linden, M., Juillerat, A.C., & Meulemans, T. (2003) Cognitive-



neuropsychological aspects. In R. Mulligan, M Van der Linden, & A.C. Juillerat (Eds.), *The clinical management of early Alzheimer's disease*. Mahwah, New Jersey : Erlbaum (pp. 35-73).

Derouesné, C. (2006). Maladie d'Alzheimer : données épidémiologiques, neuropathologiques et cliniques. In : Belin C, Ergis AM, Moreaud O, eds. *Actualités sur les démences : aspects cliniques et neuropsychologiques*. Marseille : Solal, 2006 : 25-34.

Ergis, A.M. (2005) Amorçage et maladie d'Alzheimer. In : Ergis A.M., Gély-Nargeot M.C., Van der Linden M, eds. *Les troubles de la mémoire dans la maladie d'Alzheimer*. Marseille : Solal, 2005 : 203-43.

Erkes, J., Raffard, S., & Meulemans, T. (2009). Utilisation de la technique de récupération espacée dans la prise en charge des patients atteints de la maladie d'Alzheimer. *Revue critique et applications cliniques. Psychologie et Neuropsychiatrie du Vieillissement*, 7 : 275-286.

Eustache, F., Giffard, B., Rauchs, G., Chételat, G., Piolino, P., & Desgranges B., (2006). La maladie d'Alzheimer et la mémoire humaine. *Revue de Neurologie*, 162:10, 929-939.

Ferri, C.P., Prince, M., Brayne, C., Brodaty, H., Fratiglioni, L., Ganguli, M., Hall, K., Hasegawa, K., Hendrie, H., Huang, Y., Jorm, A., Mathers, C., Menezes, P. R., Rimmer, E., & Sczufca, M. (2005). Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. *Lancet*, 366 : 2112-2117.

Folstein, M., Folstein, S., & McHugh, P. (1975). Mini-mental state : a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research* (12), 189-198.

Hawley, K.S., & Cherry, K.E. (2004). Spaced retrieval effects on name-face recognition in older adults with probable Alzheimer's disease. *Behavior modification*, 28 : 276-296.

Landauer, T. K., & Bjork, R. A. (1978). Optimal rehearsal patterns and name learning. In M. M. Gruneberg, P. E. Harris, & R. N. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory*. New York: Academic Press, 1978 : 625-632.

Lekeu, F., Wojtaskik, V., Van der Linden, M., & Salmon, E. (2002). Training early Alzheimer patients to use a mobile phone. *Acta neurologica*, 102 : 114-121.

Lin, L.C., Huang, Y.J, Su, S.G, Watson, R., Tsai, B.W-J., & Wu, S.C. (2010). Using spaced retrieval and Montessori-based activities improving eating ability for residents with dementia. *International journal of geriatric psychiatry*, 25: 953-959.

Massoud, F., Gauthier, S., (2010). Update on the pharmacological treatment of Alzheimer's disease. *Current neuropharmacology*, 8 : 69-80.

McKittrick, L. A., Camp, C.J. (1993). Relearning the names of things: The spaced- retrieval intervention implemented by a caregiver. *Clinical Gerontologist, 14 (2) : 60–62.*

McKittrick, L.A., Camp, C.J., & Black, F.W, (1992). Prospective memory intervention in Alzheimer's disease. *Journals of Gerontology, 47 : 337-343.*

Milner, B., & Scoville, W.B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 20 : 11-21.*

Nicolas, S., (2000). La dissociation automatique vs contrôlée en rappel : application de la PDP de Jacoby. *Revue de Neuropsychologie, 10 : 97-128.*

Ptak, R., Van der Linden, M., & Schnider, A. (2010). Cognitive rehabilitation of episodic memory disorders : from theory to practice. *Frontiers in Human Neurosciences, 4, (57) : 1-11.*

Richardson-Klavehn, A ., & Bjork, R.A. (1988). Measures of memory. *Annual Review of Psychology, 39 : 475-543.*

Schacter, DL, Rich, S.A., & Stamp, M.S. (1985). Remediation of memory disorders : experimental evaluation of the spaced retrieval technique. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 7 : 79-96.*

Squire, L.R. (2004). Memory systems of the brain : A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory, 82 : 171-177*

Tulving, E. (1995). Organisation of memory : quo vadis ? In M.S Gazzaniga (ED.). *The cognitive neurosciences. Cambridge, MIT Press : 839-847*

Van der Linden, M., Coyette, F., Poitrenaud, J., Kalafat, M., Calicis, F., Wyns, C., & Adam, S. (2004). L'épreuve de rappel libre / rappel indicé à 16 items (RL/RI-16) In : Van der Linden, M., & al. (Eds.), *L'évaluation des troubles de la mémoire : présentation de quatre tests de mémoire épisodique. Marseille : Solal, 2006 : 25-47.*

Van der Linden, M. (2011, March). *Le mythe de la maladie d'Alzheimer: pour une autre approche de la recherche et de l'intervention.* Paper presented at Congrès international Epsilon, Montpellier, France.

Wagner, A.D., Shannon, B.J, Kahn, I., & Buckner R.L. (2005). Parietal lobe contributions to episodic memory retrieval. *Cognitive Sciences, 9 : 445-542*

## VIII ANNEXES

### Annexe 1

#### Critères DSM-IV-TR de la maladie d'Alzheimer

A. Apparition de déficits cognitifs multiples, comme en témoignent à la fois :

1. une altération de la mémoire (altération de la capacité à apprendre des informations nouvelles ou à se rappeler les informations apprises antérieurement) ;

2. une (ou plusieurs) des perturbations cognitives suivantes :

a. aphasie (perturbation du langage)

b. apraxie (altération de la capacité à réaliser une activité motrice malgré des fonctions motrices intactes)

c. agnosie (impossibilité de reconnaître ou d'identifier des objets malgré des fonctions sensorielles intactes)

d. perturbation des fonctions exécutives (faire des projets, organiser, ordonner dans le temps, avoir une pensée abstraite).

B. Les déficits cognitifs des critères A1 et A2 sont tous les deux à l'origine d'une altération significative du fonctionnement social ou professionnel et représentent un déclin significatif par rapport au niveau de fonctionnement antérieur.

C. L'évolution est caractérisée par un début progressif et un déclin cognitif continu.

D. Les déficits cognitifs des critères A1 et A2 ne sont pas dus :

1. à d'autres affections du système nerveux central qui peuvent entraîner des déficits progressifs de la mémoire et du fonctionnement cognitif (par exemple : maladie cérébro-vasculaire, maladie de Parkinson, maladie de Huntington, hématome sous-dural, hydrocéphalie à pression normale, tumeur cérébrale) ;

2. à des affections générales pouvant entraîner une démence (par exemple : hypothyroïdie, carence en vitamine B12 ou en folates, pellagre, hypercalcémie, neurosyphilis, infection par le VIH) ;

3. à des affections induites par une substance.

E. Les déficits ne surviennent pas de façon exclusive au cours de l'évolution d'un syndrome confusionnel.

F. La perturbation n'est pas mieux expliquée par un trouble de l'Axe I (par exemple : trouble dépressif majeur, schizophrénie).

Codification fondée sur la présence ou l'absence d'une perturbation cliniquement significative du comportement :

**Sans perturbation du comportement** : si les troubles cognitifs ne s'accompagnent d'aucune perturbation cliniquement significative du comportement.

**Avec perturbation du comportement** : si les troubles cognitifs s'accompagnent d'une perturbation cliniquement significative (par exemple : errance, agitation) du comportement.

Préciser le sous-type :

**À début précoce** : si le début se situe à 65 ans ou avant.

**À début tardif** : si le début se situe après 65 ans.

## Annexe 2

### MMSE (Mini Mental State Examination) Version GRECO

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire. Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre au mieux que vous pouvez

\* Quelle est la date complète aujourd'hui ?

\* Si la réponse est incorrecte, ou incomplète, poser les questions restées sans réponse dans l'ordre suivant : 0 ou 1

1. En quelle année sommes-nous ?

2. En quelle saison ?

3. En quel mois ?

4. Quel jour du mois ?

5. Quel jour de la semaine ?

\* Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous nous trouvons : 0 ou 1

6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ?

7. Dans quelle ville se trouve-t-il ?

8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?

9. Dans quelle province est situé ce département ?

10. A quel étage sommes-nous ici ?

#### APPRENTISSAGE 0 ou 1

\* Je vais vous dire 3 mots ; je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure :

11. cigare citron fauteuil

12. fleur ou clé ou tulipe

13. porte ballon canard

\* Répétez les 3 mots.

#### ATTENTION ET CALCUL 0 ou 1

\* Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?

14. 93

15. 86

16. 79

17. 72

18. 65

\* Pour tous les sujets, demander : "voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers" : EDNOM.

Le score correspond au nombre de lettres dans la bonne position. (ce chiffre ne doit pas figurer dans le score global).

#### RAPPEL 0 ou 1

19. cigare citron fauteuil

20. fleur ou clé ou tulipe

21. porte ballon canard

#### LANGAGE 0 ou 1

22. Montrer un crayon, "quel est le nom de cet objet ?"

23. Montrer votre montre, "quel est le nom de cet objet ?"

24. Ecoutez bien et répétez après moi : "pas de mais, de si, ni de et"

\* Posez une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : 0 ou 1

25. "Ecoutez bien et faites ce que je vais vous dire : prenez cette feuille de papier avec la main droite"

26. "Pliez-la en deux"

27. "Et jetez la par terre"

28. Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractères : "Fermez les yeux" et dire au sujet : "faites ce qui est écrit"

29. Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant : "Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière".

Cette phrase doit être écrite spontanément.

Elle doit contenir un sujet, un verbe, et avoir un sens

#### PRAXIE CONSTRUCTIVE 0 ou 1

30. Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :

"voulez-vous recopier ce dessin" ?

**SCORE TOTAL : (0 à 30) .....**

# Annexe 3

## RL/RI-16 : modèle de protocole pour la version de base

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_ Age : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Catégorie	Item	Rappel 1		Rappel 2		Rappel 3		Rappel différé		
		R1M	RL1	RI1	RL2	RI2	RL3	RI3	RLD	RID
poisson	hareng									
vêtement	gilet									
jeu	domino									
fleur	jonquille									
profession	dentiste									
fruit	groseille									
métal	cuivre									
inst.mus.	harpe									
oiseau	mésange									
arbre	tilleul									
sport	judo									
légume	céleri									
danse	valse									
maladie	rougeole									
meuble	tabouret									
science	géographie									
<b>Rép. correctes</b>										
<b>Score total (RL + RI)</b>										
<b>Faux</b>										
<b>Doublets</b>										

## **Annexe 4**

**Lexique 3** est une base de données qui fournit pour 135 000 mots du français: les représentations orthographiques et phonémiques, la syllabation, la catégorie grammaticale, le genre et le nombre, les fréquences, les lemmes associés, etc

Téléchargeable ou consultable en ligne à l'adresse suivante <http://www.lexique.org/>

## Annexe 5

### **LA PROCÉDURE DE DISSOCIATION DES PROCESSUS (PDP)**

La procédure de dissociation des processus (PDP) (Jacoby, 1991, 1998 ; Jacoby et al., 1993) a été introduite en tant que méthode générale destinée à séparer et à mesurer les contributions des processus consciemment contrôlés, tels que le souvenir conscient (recollection), de ceux qui impliquent l'utilisation automatique ou inconsciente de la mémoire. Même si la procédure a été construite à partir des résultats obtenus entre les performances aux tests de mémoire implicite et de mémoire explicite, plutôt que d'associer le souvenir et les influences automatiques de la mémoire avec respectivement les performances aux tests explicites et implicites, la procédure fut conçue dans le but de séparer à l'intérieur d'une même tâche ces deux expressions de la mémoire.

#### **Présentation de la méthode**

La PDP mesure le contrôle cognitif en combinant les résultats d'une condition dans laquelle les processus conscients et inconscients opèrent en opposition avec les résultats d'une condition dans laquelle les deux types de processus agissent de concert. La PDP, ainsi appelée parce que l'on cherche les facteurs qui produisent des dissociations sur les différents types de processus, consiste donc à opposer deux conditions de test, la condition d'inclusion et la condition d'exclusion. La condition d'inclusion correspond à un test explicite de mémoire avec des consignes qui exigent du sujet de deviner lorsqu'il n'est pas en mesure de se souvenir. Du point de vue formel, la probabilité de répondre avec un mot

étudié dans la condition d'inclusion correspond à la probabilité de se remémorer consciemment le matériel (CS) plus la probabilité que l'item s'impose automatiquement et inconsciemment à notre esprit (ICS), sans qu'il y ait souvenir à proprement parler, ICS (1-CS). Si donc, comme le soutient Jacoby, ces deux bases de réponse sont indépendantes l'une de l'autre, on obtient l'équation suivante :

$$\text{Inclusion} = \text{CS} + \text{ICS} (1-\text{CS}) \quad (1)$$

Au contraire, la condition d'exclusion correspond à un test où il est demandé aux sujets de ne pas donner comme réponse un item déjà étudié. Par conséquent, du point de vue formel, la probabilité qu'un mot étudié soit produit repose sur l'influence automatique et inconsciente de la mémoire (ICS), lorsqu'il y a échec à se souvenir de l'item en question comme ayant été présenté à la phase d'étude (ICS-ICS\*CS). On obtient alors l'équation suivante :

$$\text{Exclusion} = \text{ICS} (1-\text{CS}) \quad (2)$$

La probabilité de se souvenir consciemment peut être estimée comme la probabilité de répondre avec un mot étudié dans la condition d'inclusion moins la probabilité de répondre avec un mot étudié dans la condition d'exclusion :

$$\text{CS} = \text{Inclusion} - \text{Exclusion} \quad (3)$$

Chez un sujet avec une mémoire parfaite, l'estimation de CS est de 1.00 : Inclusion = 1.00 ; Exclusion = .00 (chez un parfait amnésique cette estimation est à .00 puisque les proportions sont identiques en Inclusion et en Exclusion). Cependant, ce cas ne se retrouve qu'exceptionnellement dans les situations expérimentales classiques, de sorte qu'il est encore possible de calculer la part des processus inconscients. Une fois l'estimation du souvenir conscient obtenue, les influences automatiques et inconscientes de la mémoire peuvent être calculées par l'équation suivante :

$$\text{ICS} = \text{Exclusion} / (1-\text{CS}) \quad (4)$$

Cette dernière équation reflète à la fois les influences automatiques de la mémoire récente des items cibles (M) et la probabilité de base corres-

pondant à des réponses au hasard (B). Les influences automatiques de la mémoire pour les items cibles sont calculées en soustrayant B à ICS puisque les deux effets (M et B) sont estimés comme additifs :

$$M = ICS - B \quad (5)$$