

UNIVERSITE PAUL SABATIER  
FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE  
RANGUEIL

Institut de Formation en Psychomotricité

**Validité d'un test d'attention sélective  
chez la personne atteinte de démence :**

*validation pathologique du test de STROOP*

Mémoire en vue de l'obtention du  
Diplôme d'État de Psychomotricien

Juin 2009

Vaille Carole  
Matura Marie-Caroline

Tout d'abord, nous remercions Mr Eric AUBERT et Mme ROUS de FENEYROLS qui ont supervisé notre mémoire et nous ont aidé dans sa réalisation.

Nous remercions aussi toutes les personnes qui ont accepté de participer à cette étude et toutes celles qui nous ont permis de le faire, en nous accueillant au sein de leurs établissements :

Mapad Ronsard, Colomiers (31)  
EHPAD Gaubert, Toulouse (31)  
Auvence, Résidence Pin Balma, Pin Balma (31)  
Jardins de Rambam, St Orens de Gameville (31)  
Résidence Conviviale St Louis, Toulouse (31)  
Plénitude st Michel, Toulouse (31)  
Résidence Curtis, Léguevin (31)  
Centre Asnières, Toulouse (31)  
Résidence les aînés du Lauragais, Baziège (31)  
Résidence Marguerite, Toulouse (31)  
Bastide Médicis, Labège (31)  
Résidence Pour Personnes Agées le Grand Marquisat, Tournefeuille (31)  
Maison de Retraite Les Rossignols, St Lys (31)  
La Joie de Vivre, St Lys (31)  
Résidence Henri IV, Montaudran (31)  
Vivre à Domicile, Toulouse (31)  
Résidence Pour Personnes Agées Le Prat, Plaisance du Touch (31)  
Maison de Retraite Maréchal Leclerc, ST Lys (31)  
Maison de Retraite du Château du Bois D'Huré, Lagord (17)  
Cabinet paramédical Lagord (17)

Nous remercions également Julie Cortadellas et Jeanne Vallet pour nous avoir aidé dans ce travail... dans la joie et la bonne humeur.

# **SOMMAIRE**

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

## **PARTIE THEORIQUE**

<b>I - LE VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE .....</b>	<b>3</b>
---	----------

<u>A – Généralités .....</u>	<u>3</u>
1) <i>définitions.....</i>	<i>3</i>
2) <i>épidémiologie.....</i>	<i>4</i>
3) <i>classification .....</i>	<i>5</i>
<u>B - Les démences.....</u>	<u>6</u>
1) <i>La démence de Type Alzheimer .....</i>	<i>6</i>
2) <i>La démence à Corps de Lewy .....</i>	<i>7</i>
3) <i>La démence Fronto-Temporale .....</i>	<i>8</i>
4) <i>La démence Vasculaire .....</i>	<i>9</i>
5) <i>La démence mixte .....</i>	<i>10</i>
<u>C - Les fonctions exécutives dans le vieillissement pathologique.....</u>	<u>10</u>
1) <i>Définition .....</i>	<i>10</i>
2) <i>Déficits des fonctions exécutives .....</i>	<i>10</i>

<b>II - LES CAPACITES ATTENTIONNELLES .....</b>	<b>12</b>
---	-----------

<u>A – Définitions .....</u>	<u>12</u>
<u>B - Les différentes composantes .....</u>	<u>14</u>

<u>C - L'attention sélective</u> .....	15
<u>D - Les mécanismes pouvant affecter l'attention sélective</u> .....	17
1) <i>Les processus inhibiteurs</i> .....	17
2) <i>La flexibilité mentale ou shifting</i> .....	18
3) <i>La mémoire de travail</i> .....	19
<b>III - LE DECLIN DANS LE VIEILLISSEMENT</b> .....	20
<u>A - Les paradigmes expérimentaux</u> .....	20
1) <i>L'inhibition automatique</i> .....	20
2) <i>L'inhibition motrice volontaire</i> .....	21
3) <i>L'inhibition cognitive volontaire</i> .....	21
<u>B - Le déclin dans le vieillissement normal</u> .....	22
1) <i>L'attention sélective</i> .....	23
2) <i>Les processus inhibiteurs</i> .....	23
3) <i>La flexibilité mentale</i> .....	26
4) <i>La mémoire de travail</i> .....	27
<u>C - Le déclin dans le vieillissement pathologique</u> .....	27
1) <i>Dans la démence de type Alzheimer</i> .....	27
2) <i>Dans la démence Fronto-Temporale</i> .....	31
3) <i>Dans la démence vasculaire</i> .....	32
4) <i>Dans la démence à Corps de Lewy</i> .....	32
<b>Conclusion</b> .....	33

## PARTIE PRATIQUE

<b>I - LE TEST DE STROOP</b> .....	35
<u>A – Historique</u> .....	35
<u>B - Version actuelle pour l'enfant et l'adolescent</u> .....	36
<u>C - Adaptation chez la personne âgée</u> .....	36
1) <i>Le matériel</i> .....	36

2) Les épreuves .....	37
<u>D - Critères de validité</u> .....	37
1) Validité issue de la version actuelle pour enfants et adolescents .....	37
2) Fidélité inter-correcteurs .....	38
3) Fidélité test-retest .....	38
4) Validité de construction .....	38
5) Validité concurrente .....	38

## **II - LA PASSATION DU TEST DE STROOP DANS LE VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE .....**

<u>A – Généralités</u> .....	40
<u>B - Les consignes</u> .....	41
1) Généralités valables pour les quatre épreuves .....	41
2) Consignes de l'épreuve 1 .....	41
3) Consignes de l'épreuve 2 .....	42
4) Consignes de l'épreuve 3 .....	42
5) Consignes de l'épreuve 4 .....	42
<u>C - La cotation du test</u> .....	43
1) La notation .....	43
2) Les observations pertinentes en cours d'épreuve .....	45

## **III – VALIDATION PATHOLOGIQUE .....**

<u>A – Hypothèses</u> .....	47
<u>B - Présentation de la population</u> .....	47
1) Critères de choix de la population .....	47
2) description de la population .....	48
<u>C - Les difficultés rencontrées</u> .....	50

<b>IV - ANALYSE DES RÉSULTATS</b> .....	51
<u>A - Epreuve 1</u> .....	51
1) <i>Score de performance épreuve 1</i> .....	51
2) <i>Score d'erreur épreuve 1</i> .....	53
<u>B - Epreuve 2</u> .....	55
1) <i>Score de performance épreuve 2</i> .....	55
2) <i>Score d'erreur épreuve 2</i> .....	57
<u>C - Epreuve 3</u> .....	58
1) <i>Score de performance épreuve 3</i> .....	58
2) <i>Score d'erreur épreuve 3</i> .....	59
<u>D - Epreuve 4</u> .....	60
1) <i>Score de performance épreuve 4</i> .....	60
2) <i>Score d'erreur épreuve 4</i> .....	61
<u>E - Score d'interférence</u> .....	62
<u>F - Pourcentages d'erreurs</u> .....	
62	
1) <i>Epreuve 1</i> .....	63
2) <i>Epreuve 2</i> .....	63
3) <i>Epreuve 3</i> .....	64
4) <i>Epreuve 4</i> .....	64
 <b>INTERPRÉTATIONS</b> .....	 65
 <b>CONCLUSION</b> .....	 67
 <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	 69
 <b>ANNEXE</b> .....	 72

## **INTRODUCTION**

Le concept d'attention est une notion complexe qui comprend plusieurs composantes et sous-entend l'interaction de différents processus. Les études à ce sujet sont récentes et les points de vue divergent.

Nous allons plus particulièrement nous intéresser à l'attention sélective. Cette capacité correspond au filtrage des informations pour sélectionner les plus pertinentes en fonction des situations. En effet, une multitude d'informations se présentent à nous mais nous ne pouvons en traiter qu'une partie. Ce mécanisme permet donc d'analyser de manière plus élaborée les informations sélectionnées.

La sélectivité de l'attention est sous-tendue par des processus actifs d'inhibition de stimuli ou de réponses non pertinents pour la tâche en cours. Un déficit d'inhibition peut donc avoir de lourdes répercussions sur les plans cognitif, moteur et social. Nous allons étudier ce type de troubles à travers le vieillissement normal et pathologique.

Les démences et notamment la démence de type Alzheimer, sont des pathologies fréquentes avec l'avancée en âge. Elles correspondent à un déclin global, progressif, spontané et irréversible de toutes les fonctions intellectuelles, ayant des répercussions sur le fonctionnement social. Cet affaiblissement est difficile à vivre tant pour le patient, qui perd peu à peu son autonomie, que pour ses proches qui voient la personne se dégrader, parfois très rapidement. Avec le vieillissement de la population, la prise en charge des pathologies démentielles devient peu à peu une question de santé publique. L'approche du psychomotricien est basée sur une dynamique d'accompagnement et de maintien de l'autonomie.

Les données théoriques suggèrent, dans le cadre des démences, des difficultés d'attention sélective, associées à des déficits d'inhibition. Pour avoir une idée des capacités de ces patients, il est important de les observer objectivement. Cependant, nous ne disposons pour cela que de peu d'outils pour évaluer l'attention sélective chez les personnes âgées.

Notre travail prend la suite de celui effectué par Sophie David, en 2008. Le test de Stroop qui évalue l'attention sélective et l'inhibition de réponses automatiques est désormais adapté et étalonné chez les personnes âgées. Nous avons donc décidé de le valider auprès de personnes atteintes de démence. Nous avons alors sélectionné un échantillon de personnes âgées présentant un syndrome démentiel avéré à qui nous avons présenter le test de Stroop. Nous avons ensuite comparer leurs performances à celles des sujets contrôles du même âge, afin de déterminer si ce test est assez sensible pour pouvoir discriminer ces deux populations. Les résultats seront présentés en partie pratique.

Nous allons tout d'abord définir les pathologies démentielles, et plus en détail les types de démences présents dans notre échantillon. Ensuite, nous présenterons les aspects généraux de l'attention ainsi que ses différentes composantes. Nous détaillerons plus spécifiquement l'attention sélective et les mécanismes qu'elle met en jeu. Enfin, dans une troisième partie, nous verrons l'évolution de l'attention sélective et des processus inhibiteurs dans le vieillissement et dans les différentes démences.

# PARTIE THEORIQUE

## I - LE VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE

### A - GÉNÉRALITÉS

Le terme de démence apparaît au début du XIX<sup>e</sup> siècle dans le domaine médical, mais le mot existerait depuis le XIV<sup>e</sup> siècle signifiant "la perte de l'esprit", et englobait indifféremment toute sorte de psychose. En 1980, apparaît dans le DSM III, une classification de la démence. Elle n'est alors plus considérée comme une maladie de l'intelligence mais comme une « maladie de la mémoire ».

#### **1) Définitions**

Les démences sont un affaiblissement global, progressif, spontané, irréversible de toute l'activité psychique, ayant des répercussions sur le fonctionnement social. Elles sont dues à une atteinte cérébrale organique.

Dans le **CIM-10** (1994), l'organisation mondiale de la santé (OMS), définit la démence comme « une altération progressive de la mémoire et de l'idéation, suffisamment marquée pour handicaper les activités de la vie de tous les jours. Cette altération doit être apparue depuis au moins six mois et être associée à un trouble d'au moins une des fonctions suivantes : le langage, le calcul, le jugement, la pensée abstraite, les praxies, les gnosies, ou modification de la personnalité. »

Pour le **DSM IV-TR**, « la caractéristique essentielle de la démence est l'apparition de déficits cognitifs multiples qui comportent une altération de la mémoire et au moins une des perturbations cognitives suivantes : aphasie, apraxie, agnosie ou perturbation des fonctions exécutives. Les déficits cognitifs doivent être suffisamment sévères pour entraîner une altération significative du fonctionnement professionnel ou social et doivent représenter un déclin par rapport au niveau de fonctionnement antérieur. »

Les démences sont des pathologies irréversibles qui conduisent à une perte d'autonomie et au décès du patient.

## **2) Épidémiologie**

Les études épidémiologiques sont longues et coûteuses car elles nécessitent une recherche active des cas de démence. En effet, alors que les démences sont fréquentes le diagnostic n'est souvent pas porté, même à des stades relativement sévères de la maladie.

Grâce au suivi d'une cohorte pendant dix ans, l'étude PAQUID (1988-1999) a permis d'établir des données épidémiologiques. Il en ressort que l'évolution du risque de démence en fonction de l'âge est relativement stable avant 75 ans et s'établit à environ 3,5 pour 1000 personnes-années. Après 75 ans, l'incidence croît de façon linéaire pour atteindre 60 pour 1000 personnes-années chez les 90 ans et plus.

La courbe d'incidence est plus élevée chez les hommes avant 75 ans. Au-delà, l'incidence chez les femmes devient nettement plus importante (Commenges et al 1998). Une fois la démence déclarée, la médiane de survie des personnes peut être estimée globalement à 4,5 ans, les femmes résistant plus longtemps que les hommes face à cette maladie (Helmer et al., 2001).

De plus, la maladie d'Alzheimer représente environ 80 % des démences et son incidence augmente fortement après 75 ans. Par contre, l'incidence des autres démences montre une relative stabilité, même aux âges élevés (Letenneur et al 1994).

Après les 10 premières années de suivi, les estimations de prévalence des démences ont été réactualisées (Ramaroson et al, 2003). Elle est alors estimée à 17,8%. Selon le score au MMS (Mini Mental State), les personnes démentes peuvent être classées en :

- 26,1% de démences sévères (MMS entre 0 et 9),
- 33,0% des démences modérées (MMS entre 10 à 18),
- 32,1% de démences légères (MMS entre 19 à 23),
- 8,8% de démences très légères (MMS entre 24 à 30).

### 3) Classifications

Les démences peuvent être classées en fonction de plusieurs critères :

- **L'âge d'apparition** : les démences séniles surviennent de façon progressive entre 65 et 85 ans. Elles sont d'évolution irréversible, et liées à des lésions dégénératives neuronales corticales. Les démences préséniles apparaissent quant à elle avant l'âge de 65 ans. Elles sont d'évolution plus rapide et de détérioration plus grave que dans la forme sénile.

- **La localisation des atteintes** : les démences corticales résultent d'une atrophie située au niveau des cortex associatifs, alors que les démences sous-corticales impliquent des changements neuropathologiques intéressant la substance blanche, les ganglions de la base, le thalamus et l'hypothalamus.

- De plus, on peut distinguer d'une part, les démences **dégénératives** qui sont dues à une mort des cellules nerveuses cérébrales. D'autre part, les démences **non dégénératives**, quant à elles, sont provoquées par un agent ou un groupe de facteurs pathogènes de type vasculaire, infectieux, traumatique, toxique ou tumoral.

Démences dégénératives			Démences non dégénératives	
Corticales	Sous-corticales	Cortico-sous-corticales	Vasculaires	Secondaires
Démence de type Alzheimer	Démence Parkinsonnienne	Démence à Corps de Lewy	Démences par infarctus unique ou multiples	Démence traumatique
Démence fronto-temporale	Maladie de Huntington			Démence toxique ou métabolique (Sida, Creutzfeldt-Jakob)
	Maladie de Steele-Richardson		Maladie de Binswanger	Démence infectieuse

Tableau 1 : classification des démences

## B - LES DÉMENCES

Comme nous venons de le voir dans le tableau 1, les types de démences sont multiples. Nous ne définirons ici, seulement les types de démences retrouvés dans notre population.

### **1) La Démence de type Alzheimer**

La démence de type Alzheimer (DTA) est une affection neurodégénérative d'évolution progressive se caractérisant par un déclin cognitif et fonctionnel continu. Elle entraîne une perte d'autonomie et le décès du patient. C'est la forme la plus fréquente des démences et son évolution dure de sept à dix ans mais peut être plus longue chez certaines personnes.

Dans le **DSM IV-TR**, les critères diagnostiques de la DTA sont :

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

- une altération de la mémoire
- une ou plusieurs des altérations cognitives suivantes : aphasie, apraxie, agnosie, perturbations des fonctions exécutives

B- Ces déficits sont à l'origine d'une altération significative du fonctionnement professionnel ou social, et représentent un déclin significatif par rapport au niveau de fonctionnement antérieur.

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

D- Les déficits cognitifs du critère A ne sont pas dus :

- \* à d'autres affections du système nerveux central qui peuvent entraîner des déficits progressifs de la mémoire et du fonctionnement cognitif

- \* à des affections générales pouvant entraîner une démence

- \* à des affections induites par une substance

E- Les déficits ne surviennent pas de façon exclusives ou cours d'un delirium

F- La perturbation n'est pas mieux expliquée par un trouble dépressif majeur ou une schizophrénie).

Les seuls critères qui permettent, encore aujourd'hui, de porter avec certitude le diagnostic de démence de type d'Alzheimer (DTA) reposent sur l'observation microscopique de dégénérescences neurofibrillaires et de dépôts de peptide A $\beta$  dans le cerveau (plaques séniles), associées à d'autres altérations telles que des pertes neuronales et synaptiques ou une activation microgliale. Mais, les études cherchant à visualiser directement ces lésions par neuro-imagerie étant encore infructueuses, ce sont les signes secondaires qui sont utilisés pour suggérer un diagnostic : une atrophie corticale et une réduction de la perfusion cérébrale, détectées par IRM nucléaire. L'atrophie touche d'abord le lobe temporal interne (notamment l'hippocampe) puis les cortex associatifs frontaux et temporo-pariétaux à un stade plus avancé.

La démarche diagnostique doit également comporter un interrogatoire précis du patient et de son entourage sur sa vie quotidienne, un examen clinique, et des évaluations quantitatives de ses fonctions cognitives.

Au niveau clinique, la DTA est caractérisée par un syndrome démentiel évolutif où prédominent les troubles de la mémoire, du langage et l'atteinte des fonctions intellectuelles. Les premiers troubles sont mnésiques. Le malade a des difficultés pour se souvenir des faits récents. Peu à peu, il oublie ses souvenirs de façon rétrograde. Puis, viennent les difficultés d'orientation temporo-spatiale. Les patients ont tendance à se perdre ou à déambuler et ils n'ont plus de repères temporels. La maladie évolue progressivement vers un tableau aphaso-apraxo-agnosique avec une désorganisation et une confusion mentale sévères et parfois des hallucinations.

Le DSM IV-TR différencie les DTA sans et avec des troubles du comportement (errance, apathie, agitation, agressivité). Il différencie aussi les DTA d'apparition précoce, c'est à dire avant 65 ans ou plus tardive.

## **2) La Démence à Corps de Lewy**

La démence à Corps de Lewy représente la deuxième cause de démence dégénérative après la maladie d'Alzheimer. Les premiers signes apparaissent le plus souvent aux alentours de 60 ans mais l'âge de survenue est extrêmement variable d'un patient à l'autre. La durée d'évolution est variable, mais serait plus courte que dans la démence de type Alzheimer

(Hansen et al., 1998).

Des lésions tissulaires caractéristiques appelées corps de Lewy, sont observées dans le cortex cérébral notamment dans les régions limbiques. Celles-ci se retrouvent également dans des structures sous-corticales, au niveau des zones habituellement impliquées dans la maladie de Parkinson. Des dépôts d'amyloïdes corticaux, tels que ceux observés dans la maladie d'Alzheimer sont également fréquents.

La démence à Corps de Lewy se situe donc aux frontières de la maladie de Parkinson et de la maladie d'Alzheimer sans qu'il soit toujours aisé de la différencier de l'une ou de l'autre.

Le diagnostic clinique de démence à Corps de Lewy est centré sur l'altération cognitive. Mais, trois critères majeurs et huit critères mineurs ont été retenus pour établir le diagnostic. Les critères majeurs sont les fluctuations du fonctionnement cognitif avec des variations marquées de l'attention et de la vigilance, les hallucinations visuelles récurrentes et le syndrome parkinsonien. Les 8 critères mineurs retenus sont : les chutes fréquentes, les syncopes, les pertes de conscience brèves, l'hypersensibilité aux neuroleptiques, le délire, les hallucinations auditives, sensorielles et olfactives, et plus récemment, les troubles du comportement en sommeil paradoxal et la dépression. Pour retenir le diagnostic de DCL probable, la présence de 2 des 3 critères majeurs est requise (McKeith et al., 1996, 1999 et 2005).

Le déclin cognitif est sévère et précoce au niveau de l'attention, du fonctionnement exécutif (capacités d'abstraction, de raisonnement et de jugement), des activités visuo-spatiales et des capacités de vigilance.

On peut la différencier de la démence de type Alzheimer par la relative préservation, du moins dans les premiers temps, des capacités mnésiques. Le diagnostic différentiel entre la DCL et la démence dans la maladie de Parkinson peut être difficile. L'état démentiel doit débuter moins d'un an après les signes moteurs mais en dehors de ce critère de temporalité, elles présentent des caractéristiques cliniques et cognitives comparables (Aarsland, Cummings et Larsen, 2001).

### **3) La Démence Fronto-Temporale**

Le terme de démence Fronto-Temporale (DFT) décrit un syndrome clinique associé à

une dégénérescence des lobes frontaux et temporaux ainsi que du striatum. Ce syndrome correspond à différentes entités histopathologiques. La plus connue, qui ne représente en fait que 25 % des cas, est la maladie de Pick. Par ailleurs, il existe certaines formes génétiques de DFT, qui touchent plusieurs membres d'une même famille.

La DFT débute de façon insidieuse, progressive et essentiellement par des troubles du comportement et du langage. Ces troubles apparaissent ensemble ou successivement dans le temps et sont très variables d'un malade à l'autre. Les troubles comportementaux se manifestent par de l'apathie, de l'inertie, un repli sur soi, des signes de désinhibition et des stéréotypies. Le langage peut aller d'une diminution à une absence totale aux stades avancés de la maladie. Il est parasité par de l'écholalie de la palilalie et des persévérations.

Les premiers signes se manifestent le plus souvent entre 45 et 65 ans mais peuvent apparaître plus tardivement. L'orientation spatiale et les fonctions praxiques sont préservées. Dans les formes débutantes, les troubles de la mémoire sont modérés, fluctuants et nettement améliorés par l'indiciage. La durée d'évolution de la maladie est comparable à celle de la DTA.

Un nouveau consensus, issu de Neary et al; (1998), a étendu et mis à jour les critères diagnostiques en distinguant 3 formes anatomo-cliniques : la démence fronto-temporale, l'aphasie progressive non fluente et la démence sémantique. Dans la démence fronto-temporale, les troubles du comportement prédominent et sont précoces. Dans les deux autres formes, les troubles du langage sont au premier plan. L'aphasie progressive non fluente se caractérise par un discours réduit alors que dans la démence sémantique le discours reste fluent mais le patient perd le sens des mots.

Des symptômes semblables à ceux observés dans le syndrome de Parkinson c'est-à-dire une rigidité des mouvements et des troubles de la marche surviennent parfois, à un stade tardif de la maladie.

#### **4) La Démence Vasculaire**

C'est un syndrome démentiel qui résulte d'accidents cérébro-vasculaires répétés (démence à multiples infarctus). Le DSM IV-TR reprend les critères diagnostiques A, B et E de la DTA. Mais, le patient doit présenter des signes neurologiques focaux (par exemple : exagération des réflexes ostéo-tendineux, présence d'un signe de Babinsky, troubles de la

marche). Les examens complémentaires doivent également mettre en évidence une maladie cérébro-vasculaire, jugée étiologiquement liée à la démence.

Le début de la démence vasculaire est typiquement brutal et en général durant les trois mois suivant l'AVC. Il est suivi d'une évolution fluctuante et par paliers. Toutefois, un début insidieux et un déclin progressif sont aussi observables.

Lorsque les lésions sont situées au niveau du cortex, les déficits cognitifs dépendent de la localisation des lésions et sont donc hétérogènes. Par contre, quand les lésions sont sous-corticales, le patient présente un déficit mnésique en particulier au niveau du rappel, celui-ci étant amélioré par l'indiçage. Un syndrome dysexécutif et des changements d'humeur et de personnalité sont également observables.

## **5) La Démence Mixte**

La démence mixte correspond à la démence de type Alzheimer associée à une démence vasculaire. Le patient présente alors les symptômes retrouvés dans ces deux démences.

## **C - LES FONCTIONS EXÉCUTIVES DANS LE VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE**

### **1) Définition**

On peut identifier deux approches dans l'étude des fonctions exécutives (Royal et al., 2002). Dans la première, les fonctions exécutives sont considérées comme des processus cognitifs supérieurs tels que l'abstraction, le jugement ou la résolution de problèmes. La seconde, complémentaire, préfère parler de contrôle cognitif ou contrôle exécutif.

Dans cette perspective, les fonctions exécutives impliquent un ensemble de mécanismes élémentaires (sélection, inhibition, activation) qui gouvernent la sélection et l'exécution des processus cognitifs (mémoire, langage). Ce point de vue est particulièrement intéressant car il

permet une analyse des processus exécutifs impliqués dans diverses tâches. Les processus sont donc multiples et dissociables et leur évaluation nécessite l'usage de plusieurs tests.

## 2) Déficiences des fonctions exécutives

Les patients atteints de *démence corticale* présentent des troubles frontaux mais leur présence ne prédomine pas le tableau des troubles neuropsychologiques et ne détermine pas leurs capacités mnésiques.

Certaines études ont montré l'existence de déficits relativement précoces du fonctionnement exécutif dans la **DTA**. Les processus contrôlés d'inhibition sont altérés, et les patients présentent des difficultés lors de la réalisation de tâches nécessitant la manipulation de l'information et une importante flexibilité cognitive. Les capacités de planification semblent aussi déficitaires. Cela se traduit par la présence de persévérations et d'intrusions.

Dans la **DFT**, l'atteinte frontale est responsable d'un syndrome dysexécutif. Les troubles des fonctions exécutives sont au premier plan.

Dans la **DCL**, les troubles des fonctions exécutives sont sévères et précoces (supérieurs à une DTA débutante). Ils se traduisent par des difficultés d'organisation, d'adaptation au changement et de coordination de l'action. Ces troubles sont difficiles à différencier de ceux observés dans la démence associée à la maladie de Parkinson.

## II) LES CAPACITÉS ATTENTIONNELLES

### A - DÉFINITIONS

L'attention est une composante importante de notre comportement. Elle fait partie de ce qu'on appelle désormais les fonctions exécutives puisqu'elle assure une fonction de contrôle.

Elle n'est pas un processus unitaire correspondant à une opération cognitive unique. C'est un phénomène complexe, présent dans toutes nos conduites. W. James, en 1890, écrivait : « l'attention, est la prise en compte par l'esprit, sous une forme claire et précise d'un seul objet ou d'une seule suite d'idée parmi plusieurs possibles. Cette faculté nécessite que l'on renonce à certaines choses pour s'occuper efficacement des autres ». Selon lui, l'attention est liée à l'expérience consciente de l'individu.

En fait, l'attention peut être mise en jeu de deux manières. La première est **exogène**. Dans ce cas, l'attention est attirée vers un événement soudain et saillant du monde extérieur (capture attentionnelle). Cette notion renvoie aux capacités de flexibilité du comportement car nous sommes capables de répondre rapidement aux modifications imprévisibles et non spécifiques de l'environnement. Elle est rapide, brève et correspond à une forme automatique (passive) d'orientation attentionnelle. Sa capacité est illimitée.

La deuxième est **endogène**. Elle renvoie au maintien et à la focalisation de l'attention pour atteindre un but. Elle est plus lente à se déployer mais dure plus longtemps et permet, une fois engagée, de résister à la distraction. Ce type d'attention est volontaire, interne au sujet. Sa capacité est limitée car seulement un nombre limité d'informations ne peut atteindre un haut niveau de traitement. Ce processus est souple, lent, adaptatif et coûteux. Sa mise en jeu est maximale dans le traitement de nouvelles informations. Elle permet donc d'assurer la cohérence et la continuité du comportement par rapport à des buts prédéfinis, aux motivations du sujet et au contenu de sa mémoire de travail.

D'une manière générale, l'attention endogène prend le relais de l'attention exogène et il est souvent difficile de faire la part, dans des situations complexes de ce qui relève de l'une ou de l'autre de ces deux formes d'attention.

Les mécanismes cérébraux permettant de recruter l'attention reposent sur un réseau d'aires cérébrales impliquant les deux hémisphères. Plusieurs modèles ont été décrits mais nous ne retiendrons ici que le plus récent. Selon LaBerge, 1998, l'attention est le produit d'un circuit triangulaire faisant intervenir trois types de régions cérébrales permettant la préparation, la sélection et le maintien de l'attention :

- Les régions pré-frontales incluant la partie antérieure du gyrus cingulaire, les régions dorso-latérales et l'aire motrice supplémentaire.

Elles forment le **réseau antérieur** et assurent le contrôle attentionnel : orientation volontaire de l'attention (endogène), changement volontaire de l'attention, attention divisée, sélection et maintien des informations pertinentes.

- Le thalamus (sous-cortical) permet le rehaussement des régions postérieures par un mécanisme de filtrage des informations, en lien avec le système réticulaire (et les noyaux intralaminaires du thalamus) responsables de l'éveil.

Ils composent le **système de vigilance**.

- Les aires corticales postérieures avec les régions associatives du lobe temporal, pariétal et occipital constituent le **réseau postérieur**.

Leurs fonctions sont l'orientation automatique de l'attention (exogène) et la sélection perceptive des informations.

Lorsqu'un stimulus est perçu, les régions préfrontales reçoivent et intègrent les informations des aires associatives concernées. La mise en jeu du contrôle attentionnel préfrontal est déclenchée par les motivations du sujet, vraisemblablement grâce aux ganglions de la base et au système limbique. Les régions préfrontales modulent l'activité des noyaux du thalamus et plus précisément du pulvinar. Celui-ci va ensuite rehausser l'activation des aires postérieures qui permettent de traiter l'information sélectionnée. Le rehaussement est un phénomène d'amplification du niveau d'activité nerveuse augmentant la saillance de la cible. Les aires postérieures sont constituées de la région pariétale, qui permet de traiter les informations spatiales (voie du « où? »), et de la région temporale qui traite les informations sur la nature de l'objet (voie du « quoi? »). Ce système permet de porter attention au stimulus

sélectionné.

## B - LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES

L'attention constitue un ensemble de fonctions à la fois très spécifiques, interdépendantes et intriquées. L'élaboration d'une définition précise est donc impossible. C'est pourquoi Van Zomeren et Brouwer, 1994, ont suggéré une systématisation des différents aspects de l'attention qu'ils classent en deux dimensions.

D'une part, l'**intensité** qui comprend la vigilance, l'alerte et l'attention soutenue. D'autre part, la **sélectivité** incluant l'attention sélective et l'attention divisée. Selon Sturm et al. (1997), elle ne peut s'effectuer que si l'intensité est suffisante.

L'**alerte** concerne le maintien du niveau de l'attention. Elle a pour caractéristique principale d'être non sélective. Elle peut se modifier de manière tonique ou de manière phasique. L'alerte tonique correspond à l'état d'éveil général variant en fonction du rythme biologique et donc au cours de la journée. L'alerte phasique représente la capacité d'augmenter pendant une brève période de temps la réactivité grâce à un signal avertisseur.

La **vigilance** est une mobilisation énergétique de l'organisme qui lui confère une meilleure réceptivité, non spécifique, du système nerveux aux informations externes et internes. Cependant, elle reste délicate à définir car elle correspond dans certains modèles à l'alerte et dans d'autres, à l'attention soutenue.

L'**attention soutenue** est la capacité à maintenir son attention pendant un laps de temps relativement long, ce temps n'étant pas fixé dans la littérature.

L'**attention sélective** concerne la capacité du sujet à se focaliser sur certains aspects de la tâche, tout en inhibant volontairement simultanément toute réponse à des stimuli non pertinents (Broadbent, 1958). Elle nécessite donc la résistance aux distracteurs. Cette notion sera développée au chapitre suivant (II - C).

L'**attention partagée ou divisée** représente la capacité à traiter simultanément plusieurs informations. Elle permet donc d'effectuer une double tâche ou une tâche de flexibilité mentale.

La capacité de traitement attentionnel sera moins sollicitée lorsque les tâches seront automatisées ou surappries (Posner et Snyder, 1975 ; Shiffrin et Schneider, 1977). Wickens (1984), lui, a postulé un modèle qualifié de « capacité à ressources multiples ». Selon lui, le degré d'interférences entre les tâches est plus élevé lorsque ces dernières font appel aux mêmes types de ressources attentionnelles. (type de traitement, modalité sensorielle, modalité de réponse).

## C - L'ATTENTION SÉLECTIVE

L'attention sélective désigne notre capacité à traiter de façon efficace et rapide une information particulièrement pertinente pour une tâche en cours. Tipper et al, (1991) ont proposé un modèle de l'attention sélective dans lequel se distinguent trois mécanismes :

- les mécanismes de sélection de l'information pertinente correspondant à la capacité à orienter nos ressources mentales vers une source d'information ou un stimulus particulier.
- les mécanismes actifs d'inhibition des informations non pertinentes, parfois nuisibles ou interférentes pour la tâche en cours.
- les mécanismes passifs d'habituation qui prendraient place quand un stimulus non pertinent apparaît de manière répétée dans un contexte spécifique.

Il est en effet impossible de traiter de façon élaborée toutes les informations qui se présentent à nous simultanément. De ce fait, l'attention sélective filtre les informations afin de traiter la plus pertinente en fonction des situations.

Elle permet donc un meilleur contrôle des comportements et évite la saturation de nos capacités de traitements et de nos ressources mnésiques notamment de mémoire de travail (que nous détaillerons plus tard). Elle sous-entend l'adéquation de l'éveil, de la capacité de réaction et de la sélectivité de l'orientation attentionnelle comme telle.

### ***Intervention précoce ou tardive ?***

Un grand nombre d'études sur l'attention sélective s'intéressent à son niveau d'action dans le traitement de l'information. Cependant, sa place centrale dans l'ensemble des étapes de traitement ne fait pas l'unanimité des théoriciens. Broadbent, (1958) et Treisman, (1969) proposent que la sélection de l'information se déroule avant la perception et la reconnaissance. D'autres théories (Deutsch et Deutsch, 1963; Eriksen et Eriksen, 1974) s'opposent à cette intervention précoce. Elles suggèrent que la sélection s'effectue après l'identification de l'information. Dans ce cas, on va d'abord analyser tous les stimuli pour ensuite sélectionner celui qui est le plus pertinent. Cette deuxième hypothèse désigne l'attention comme jouant un rôle après les étapes perceptives, comme dans la mémoire de travail ou la sélection de la réponse.

Navon (1989) propose une alternative à cette dichotomie. Pour lui, toutes les analyses perceptives démarrent en parallèle à des vitesses différentes. Dans ce cas, la sélection s'effectuerait dès que l'indice de sélection a été traité. Si celui-ci est un attribut physique, la sélection sera plutôt précoce, mais s'il se situe à un niveau sémantique, elle sera tardive. La sélection serait donc guidée par la tâche.

### ***Mécanismes volontaires / involontaires***

L'attention sélective fait intervenir des mécanismes volontaires permettant d'orienter consciemment nos ressources mentales. Ils sont contrôlés par les attentes du sujet. Il s'agit donc d'un processus dirigé par un but (top-down) et qui intervient principalement quand on cherche un objet dans un environnement complexe.

L'attention sélective peut aussi être sollicitée indépendamment de notre contrôle, lorsqu'on perçoit un stimulus de l'environnement très saillant. Ce processus de capture attentionnelle est involontaire (bottom-up). Cependant, ces mécanismes n'interviennent pas de façon indépendante. De plus en plus de modèles théoriques tentent de rendre compte de l'interaction de ces phénomènes pour expliquer le vieillissement de l'attention.

### *Attention sélective spatiale :*

Un autre aspect important de l'attention sélective est la capacité à distribuer spatialement le focus attentionnel. C'est ce qu'on appelle l'attention spatiale. Elle ne correspond pas à la capacité de détecter un objet ou un son, mais plutôt à l'orientation de l'attention dans l'espace. Cette dimension n'intervient pas dans le test de Stroop car le matériel utilisé est structuré spatialement. Nous ne la détaillerons donc pas plus.

## D - LES MÉCANISMES POUVANT AFFECTER L'ATTENTION SÉLECTIVE

Les modélisations théoriques mettent l'inhibition au coeur des processus de contrôle de l'activité cognitive. Pour Norman et Shallice (1980), les actions (routinières ou nouvelles) ne peuvent s'engager qu'au travers d'un jeu d'activation et d'inhibition des schémas stockés dans un répertoire. Plus récemment, Miyake et al. (2000), rapportent que l'inhibition fait partie avec la mise à jour et la flexibilité, des processus indispensables à la réalisation de tâches cognitives complexes.

### **1) Les processus inhibiteurs**

L'inhibition peut se retrouver dans différents domaines (cognitif, moteur, oculo-moteur). Elle opère sur les caractéristiques d'entrée et de sortie des éléments distracteurs afin de rendre disponibles et efficaces les processus d'analyse et de réponse pour les éléments pertinents. Ainsi, l'intégrité des processus inhibiteurs est nécessaire au bon fonctionnement de l'attention sélective. Selon May, Kanbe et Hasher (1995), l'inhibition est "un mécanisme flexible, adaptatif et susceptible de se modifier selon les attentes et les variations du contexte".

En effet, Hasher et Zacks (1999) distinguent plusieurs aspects du contrôle inhibiteur :

- la fonction de filtrage, qui limite l'entrée en mémoire de travail aux informations utiles
- la fonction de suppression (ou nettoyage), qui réduit l'activation en mémoire de travail des représentations qui ne sont plus d'actualité
- la fonction de blocage (ou restriction), qui empêche que les réponses prédominantes ne soient produites avant que d'autres n'aient été envisagées. C'est cette fonction qui serait mise en jeu

dans la tâche de Stroop.

Charlot et Feyereisen (2005) montrent que les performances dans les trois fonctions d'inhibition sont faiblement corrélées. Elles semblent donc relativement autonomes.

De plus, on peut différencier les mécanismes d'inhibition volontaires et involontaires. Cette dichotomie est particulièrement intéressante pour étudier le vieillissement des processus inhibiteurs. Nous détaillerons donc plus cet aspect dans le chapitre suivant (III-A).

Un déficit d'inhibition se manifeste dès lors qu'on sort des automatismes. Au niveau clinique, lorsque les processus inhibiteurs sont atteints, le sujet va donner des réponses automatiques, sans prendre en considération les informations les plus pertinentes pour la tâche en cours. Son comportement deviendra alors stéréotypé et persévérant. Il pourra devenir inadapté dû à une incapacité à changer de stratégie ou à s'adapter aux contraintes environnementales.

## 2) La flexibilité mentale

Elsinger et Gratton (1993) la définissent comme « la capacité à réorienter les contenus de pensée et l'action afin d'être à même de percevoir, traiter et réagir aux situations de différentes manières ». Elle est sous la dépendance des processus d'inhibition lorsque le focus attentionnel ne reste pas fixé sur un type de stimuli particuliers. Elle est définie comme une fonction exécutive, qui correspond au déplacement volontaire du foyer attentionnel d'une catégorie de stimuli à une autre (*e.g.*, Collette, 2004 ; Miyake et al, 2000).

Selon Elsinger et Gratton (1993), la flexibilité cognitive se rapporte à deux processus distincts :

La **flexibilité réactive** qui correspond à la capacité à déplacer son focus attentionnel d'une classe de stimuli à l'autre, c'est à dire alterner entre des "sets" cognitifs différents. Elle représente les capacités d'adaptation cognitive et comportementale en réponse à des changements de contraintes.

La **flexibilité spontanée** correspondant à la production d'un flux d'idées ou de réponses suite à une question simple.

Pour évaluer les capacités de flexibilité réactive, on peut avoir recours à plusieurs tests. Par exemple, le Trail Making Test (TMT), et notamment dans la deuxième partie dans laquelle il s'agit de relier alternativement des lettres et des chiffres disposés aléatoirement sur un support (A-1-B-2-C3...). Le sujet doit donc alterner entre deux classes de stimuli. Le test de classement de cartes du Wisconsin (WCST) évalue également la flexibilité. Le sujet doit déduire des règles de classement de cartes (par couleurs, formes ou nombre de signes), à partir de feedbacks de l'examineur ("oui" ou "non").

Par la suite, nous ne traiterons que les capacités de flexibilité réactive qui sont mises en action dans le test de Stroop.

### **3) La mémoire de travail**

Bien que l'on ne sache pas vraiment si la mémoire de travail intervient dans le test de Stroop, il est intéressant d'en avoir des notions afin de mieux cerner le fonctionnement et le vieillissement cognitif.

D'après le modèle de Baddeley et Hitch (1986), la mémoire de travail repose sur le fonctionnement coordonné d'un ensemble de sous-composantes :

- la boucle phonologique destinée au stockage temporaire de l'information verbale
- le "calepin" visuo-spatial responsable du stockage à court terme de l'information visuo-spatiale et impliqué dans la génération et la manipulation des images mentales.
- l'administrateur central conçu comme un système attentionnel.

Selon Baddeley (1996), l'administrateur central assure trois fonctions :

- coordonner les performances en situation de double tâche
- flexibilité mentale (shifting)
- inhibition et attention sélective

Par ailleurs, Norman et Shallice (1988) ont proposé deux systèmes de contrôle attentionnel. D'une part, un système d'activation et de sélection de schémas semi-automatiques

pour l'accomplissement de tâches routinières : Contention Scheduling Mechanism. D'autre part, un système de supervision attentionnel (SAS) qui interviendrait quand la tâche exige une prise de décision, une planification ou une adaptation à une situation nouvelle ou dangereuse. Pour Baddeley, il existe une similarité entre les fonctions de l'AC et celles du SAS. Les concepts d'attention et de mémoire de travail ont très souvent été considérés de façon distincte. Or, ces deux aspects du fonctionnement cognitif sont unis par des liens étroits. Plus exactement, l'AC serait impliqué dans le contrôle exécutif (Baddeley, 1996).

# III) LES DIFFÉRENTS DÉCLINS DANS LE VIEILLISSEMENT

## A – LES PARADIGMES EXPERIMENTAUX

Comme nous venons de le voir, les processus inhibiteurs ne sont pas unitaires. Pour étudier leur évolution dans le vieillissement, il est nécessaire de posséder des outils fiables pour les mesurer et tenter de les différencier. Nous allons voir les différents paradigmes expérimentaux permettant une meilleure compréhension des déficits d'inhibition liés à l'âge ou aux pathologies.

### **1) L'inhibition automatique**

L'**effet d'amorçage négatif** correspond à l'allongement du temps de réponse et à une augmentation du nombre d'erreurs entre deux situations :

- l'item cible de l'essai  $n + 1$  n'était pas le distracteur à l'essai  $n$  (condition contrôle)
- l'item distracteur à l'essai  $n$  (essai amorce) devient cible à l'essai  $n + 1$  (condition « ignoré-répété »).

Par exemple, lorsqu'il s'agit de discriminer une cible en fonction de sa couleur : à l'essai  $n$ , il faut dire le mot chat (écrit en rouge), tandis que le mot boue est distracteur (en bleu). Si à l'essai suivant, le mot boue devient cible (écrit en rouge), le temps de réponse doit augmenter. En effet, si le temps de réponse, c'est qu'il a bien été inhibé. Une réduction de l'effet d'amorçage négatif est interprétée comme un déficit des processus inhibiteurs automatiques.

Habituellement, dans le domaine de l'amorçage, une distinction est faite sur la qualité de l'information à inhiber : localisation ou identité. Les tâches d'amorçage négatif par identité font référence à la sélection d'une cible sur la base de certaines caractéristiques physiques, comme la couleur ou la position, et la réponse se fait sur l'identité de cette cible. Les tâches d'amorçage négatif par localisation impliquent également de la part du sujet la sélection d'une cible sur la base de certaines caractéristiques physiques, mais la réponse se fait quant à la localisation de celle-ci.

## 2) L'inhibition motrice volontaire

Les **tâches de type « go/no-go »** évaluent les processus d'inhibition intentionnelle d'un mouvement. Elles consistent dans l'exécution d'une réponse rapide lors des items « go » (par exemple : appuyer sur un bouton en réponse à certaines lettres Q, P, T) et en l'inhibition de réponses pour les items « no-go » (par exemple : la lettre X).

Pour connaître l'efficacité du contrôle inhibiteur lors de ces tâches, il faut prendre en considération le nombre d'erreurs commises par le sujet pour la condition « no-go ».

Les **tâches « stop-signal »** évaluent l'inhibition d'une réponse motrice en fonction d'un signal sonore externe. Les paradigmes « stop signal » sont conçus sur le même principe que les paradigmes « go/no-go » et contiennent une condition dans laquelle des items nécessitent une réponse motrice (essais « go »), une condition où des items ne nécessitent pas de réponse (essais « no-go ») et une condition où des items requièrent normalement une réponse motrice et sont suivis d'un signal sonore. Dans ce cas, le sujet doit ne pas fournir la réponse. Ces items « stop » sont peu fréquents et imprévisibles.

On mesure en général le nombre d'erreur en condition « no-go » et la latence du processus d'arrêt en condition stop, appelée Temps de réaction du « signal-stop » (SSRT).

## 3) L'inhibition cognitive volontaire

Le **test de Hayling** élaboré par Burgess et Shallice (1996 et 1997) est un autre paradigme proposé pour tester l'inhibition des réponses non pertinentes et l'activation de réponses pertinentes. Dans une première condition, les sujets doivent lire une phrase dans laquelle le dernier mot manque et donner un mot de manière à compléter la phrase de façon adéquate (phase d'activation).

Dans une seconde condition (phase d'inhibition), les sujets doivent produire un mot non relié à la phrase. Cela implique donc la suppression d'un mot qui serait activé automatiquement en mémoire par le contexte de la phrase.

Les temps de réalisation de chaque phase sont mesurés, ainsi que le type d'erreurs produites en phase d'inhibition. Le sujet activant des informations en mémoire sémantique doit pouvoir les inhiber lors de la récupération en phase d'inhibition.

Un autre type de tâche d'attention sélective fréquemment utilisé est le **test de Stroop**. Ce test implique l'inhibition d'une réponse verbale automatique.

L'effet Stroop renvoie au fait que, si l'on demande à un sujet de nommer la couleur de l'encre dans laquelle est écrit un stimulus, il met plus de temps pour dire « vert » face au mot « ROUGE » écrit en vert (condition d'interférence) que face à un stimulus contrôle composé de XXX écrits en vert (condition de dénomination de couleurs) ou face à la lecture du stimulus « ROUGE » écrit en noir (condition de lecture d'un nom de couleur).

Dans la condition dite d'interférence, les essais sont considérés comme non congruents dans le sens où la dimension distractive à supprimer (le nom de couleur) suscite une réponse opposée à celle qui est exigée par la dimension cible à traiter (la couleur de l'encre du mot).

L'augmentation de l'interférence est reflétée par un allongement accru du temps de réponse ou une augmentation du nombre d'erreur en condition d'interférence par rapport à la condition de dénomination.

Des faibles performances à ce test sont interprétées comme un déficit d'inhibition. Le sujet a du mal à inhiber la réponse automatique (lecture) au profit de la réponse pertinente (dénomination de la couleur dans laquelle le mot est écrit).

Il faut cependant noter que l'effet Stroop n'existe que si la lecture est acquise et bien automatisée. Il faut donc nuancer les déficits pour les sujets à faible niveau culturel.

## B - DECLIN DANS LE VIEILLISSEMENT NORMAL

A l'heure actuelle, quatre facteurs généraux ont été proposés dans la littérature par Park, (2000) pour rendre compte du vieillissement cognitif : une réduction de la vitesse de traitement de l'information, une diminution des ressources de la mémoire de travail, des difficultés d'inhibition et un déclin des traitements sensori-moteurs de l'information. Nous allons plus particulièrement traiter dans ce chapitre le déclin des capacités attentionnelles et des processus associés.

L'attention apparaît comme un processus particulièrement sensible aux effets du vieillissement, même si les études recherchant une baisse de certaines facultés attentionnelles

présentent des résultats discordants. Il est parfois difficile de dire si certaines composantes de l'attention sont perturbées chez les sujets âgés ou si les résultats expérimentaux sont le résultat d'un ralentissement général. Celui-ci conduirait en effet à des difficultés pour résoudre certaines tâches, obligeant le sujet à développer des stratégies moins efficaces.

## **1) L'attention sélective**

Maylor et Lavie (1998) ont proposé une interprétation de l'effet de l'âge sur l'attention sélective. Ces auteurs postulent que le vieillissement de l'attention sélective affecte au moins deux mécanismes, à savoir la diminution des processus inhibiteurs et la réduction des capacités de traitement.

Pour examiner l'attention sélective dans le vieillissement, Hartley en 1993 (cité par Adam et col. in Couillet et col., 2002), utilise une variante de la tâche de Stroop où le stimulus distracteur (le mot) est écrit au dessus du stimulus cible qui est le rectangle de couleur, il la nomme condition « Color-Block ». Cette condition ne discrimine pas les sujets âgés des sujets jeunes, au contraire de la condition d'interférence de la tâche de Stroop (« condition Color-Word »). Hartley explique cette dissociation par un vieillissement différentiel des processus attentionnels. Le réseau attentionnel postérieur intervenant dans la sélection d'un stimulus en fonction de sa localisation spatiale ne serait pas affecté par le vieillissement alors que le réseau attentionnel antérieur responsable de la sélection des processus de traitement le serait. (Stroop).

Ainsi, selon Charlot et Feyereisen (2005), les changements liés à l'âge affectent plus la sélection d'une réponse parmi plusieurs possibles que l'extraction d'informations pertinentes dans l'environnement. Les effets du vieillissement sont donc moindres dans les tâches de filtrage que dans les tâches de suppression et de blocage.

Les différences liées à l'âge dans l'attention sélective sont donc mises en rapport avec un ralentissement généralisé, une diminution des capacités d'inhibition et une réduction des capacités de traitement. Cependant, beaucoup d'études concernent l'inhibition plutôt que le mécanisme de sélection même. Ainsi, nous développerons ultérieurement le déclin des processus inhibiteurs dans le vieillissement normal et pathologique afin de mieux cerner les difficultés d'attention sélective.

## 2) Les processus inhibiteurs

Plusieurs auteurs ont proposés que les différences liées à l'âge dans le fonctionnement cognitif s'expliqueraient par un problème affectant les processus inhibiteurs (Hasher et Zacks, 1988 ; Zacks et Hasher, 1994).

De nombreuses observations paraissent compatibles avec cette hypothèse. En effet, on constate chez les sujets âgés un taux élevé d'intrusions personnelles dans les conversations (Obler, 1980), une augmentation des fausses alarmes dans des tâches de reconnaissance (Rankin et Kausler, 1979), une sensibilité excessive à l'interférence dans le test de Stroop (Bruyer et al., 1995 ; Salthouse et Meinz, 1995 ; Spieler et al, 1996), et une réduction, voire une absence d'effet d'amorçage négatif (Tipper, 1991).

Une des premières études suggérant un fractionnement des mécanismes inhibiteurs fut celle de Kramer et al (1994). Elle a montré qu'il existerait de multiples mécanismes inhibiteurs spécifiques et que leur intégrité déclinerait de manière différente au cours du vieillissement.

D'autres auteurs (Arbuthnott, 1995; Popp et Kipp, 1998; Andrès, 2004; Collette et al, 2007) ont suggéré de distinguer l'inhibition contrôlée de l'inhibition automatique. La première est mise en évidence par les tâches de Stroop ou de Hayling et la deuxième par des tâches d'amorçage négatif.

### *Les processus inhibiteurs automatiques*

Les études utilisant l'amorçage négatif ont mis en évidence une réduction de l'inhibition liée à l'âge. Toutefois, ce déficit n'est pas systématique et dépend des conditions utilisées car on peut distinguer au sein des processus d'inhibition automatique la sélection de l'information en fonction de sa localisation ou de son identité.

Ainsi, on a pu mettre en évidence un amorçage négatif par identité altéré chez les sujets âgés dans une tâche de dénomination de lettres (Hasher, stolzfus, Zacks, 1991) alors que l'amorçage négatif par localisation serait lui préservé (Connelly et Hasher, 1993). Cependant, toutes les études ne vont pas dans ce sens. Kramer et al. (1994) et Langley et al. (1998) ont montré une préservation de l'effet d'amorçage négatif par identité chez les sujets âgés comme chez les sujets jeunes.

### *Les processus inhibiteurs contrôlés, à modalité verbale*

Concernant les processus inhibiteurs contrôlés, plusieurs études comparant les adultes jeunes et âgés ont été faites ces dernières années. Les travaux sur le Stroop ont mis en évidence un effet d'interférence plus important chez les personnes âgées (Cohen, Dustman et Bradford, 1984 ; Spieler et al, 1996 ; West & Baylis, 1998 ; Klein, 1997 ; Wecker et Kramer, 2000). Ils ont observé que la capacité à inhiber une réponse automatique, comme la lecture d'un mot dans la tâche de Stroop, est altérée chez les personnes âgées.

De plus, Troyer et al. (2006) ont étudié au cours du vieillissement une version particulière du test de Stroop, le Victoria Stroop. Ils ont montré, avec cette version courte (24 items par tâche), une sensibilité accrue à l'interférence au cours du vieillissement normal, qui ne s'explique pas par une baisse générale de la vitesse de traitement mais bien par une baisse de l'efficacité des processus inhibiteurs.

Dans leur méta-analyse, Verhaeghen et Meersman (1998) ont mis en doute l'idée que l'accroissement de la sensibilité à l'interférence liée à l'âge soit la trace d'un déficit d'inhibition. Il pourrait n'être que le résultat du ralentissement généralisé qui affecte l'ensemble des performances des personnes âgées. En effet, ils ont remarqué qu'il y avait un effet de l'âge sur la vitesse dans la condition de dénomination de couleurs comme dans la condition d'interférence.

Les aînés disposeraient d'un mécanisme d'inhibition aussi efficace que celui des personnes jeunes, cependant, il se mettrait moins facilement en place.

La méta-analyse de Verhaeghen et De Meersman (1998) a pu aussi mettre en évidence que le mode de présentation par liste d'items, produit des effets d'interférence plus importants qu'une présentation par paires, séparées par des pauses dont la longueur est décidée par le participant. La présentation par liste accroît la difficulté de la tâche de Stroop car elle va amplifier la mise en route du mécanisme d'inhibition chez les personnes âgées. Cette difficulté liée au mode de présentation et non à la tâche de Stroop proprement dite, pourrait expliquer pourquoi certains auteurs observent une inhibition chez les personnes âgées comparable à celles de personnes jeunes et d'autres non.

La tâche de Hayling, développée par Burgess et Shallice (1996), implique également l'inhibition d'automatismes. Des difficultés dans la phase d'inhibition ont été observées chez les personnes âgées (Andrès, 1997 ; Andrès et Van der Linden, 1996, 1998b). Pourtant, une étude, faite quelques années plus tard sur ce test (Belleville et al., 2006), ne montre pas d'effet très significatif dans le vieillissement aussi bien dans la phase d'activation que dans celle d'inhibition.

Finalement, la contradiction de toutes ces études peut s'expliquer par des différences dans les paradigmes utilisés (présentation de dessins, de lettres, de mots superposés), des variations au niveau des caractéristiques du dispositif mais aussi, selon Langley et al. (1998), par des différences de discrimination cible/distracteur.

En effet, le déficit apparaît plus marqué si la cible partage plusieurs attributs avec les distracteurs (Farkas et Hoyer, 1980). De la même manière, les déficits augmentent avec le nombre de distracteurs, et d'autant plus lorsqu'ils diffèrent entre eux (Hommel et al., 2004). On pourrait ainsi supposer que lorsque l'item à traiter et l'item à ignorer sont clairement distincts sur le plan spatial, la suppression du distracteur soit plus facile que lorsqu'ils sont superposés.

Une autre interprétation a été proposée par Amieva et al. (2002). Ils ont remarqué que lorsque l'intervalle entre la présentation de deux stimuli est très court, les sujets âgés ont plus de mal à ignorer le distracteur et à l'inhiber que les sujets jeunes. Ils en concluent donc que les personnes âgées mettent plus de temps pour engager un processus inhibiteur.

#### *Les processus inhibiteurs contrôlés, à modalité motrice*

Collette et Hogges ont comparés un groupe de sujets jeunes à un groupe de sujets âgés sur la tâche de stop signal. Ils n'ont pas montré de différences de performances entre ces deux groupes.

### **3) Flexibilité mentale**

Plusieurs études expérimentales suggèrent que la flexibilité réactive serait réduite chez les personnes âgées. Il est fréquemment rapporté que le coût lié à la flexibilité est plus

prononcé chez les sujets âgés, ce qui suggère un déficit de contrôle attentionnel (McDowd et shaw, 2000). Toutefois, quelques études imposent certaines nuances. D'abord, cette différence liée à l'âge tend à se résorber rapidement avec l'entraînement (Kramer et al, 1999).

De plus, dans le TMT B, Wecker *et al.* (2000) ont observé que l'alternance entre deux types de stimuli n'est pas sensible au vieillissement. Il demeure, par ailleurs, que dans les paradigmes expérimentaux, le coût cognitif associé à l'exécution d'une tâche d'alternance comparé à celui de l'exécution d'une seule des deux tâches est plus élevé chez les sujets âgés, particulièrement si l'incertitude des réponses est grande (Kray et al, 2002) ou si la charge mnésique est importante (Kramer et al, 1999). De plus, dans de nombreuses études utilisant le test de classement de cartes du Wisconsin (WCST), il a été observé une altération des performances chez les sujets âgés (Isingrini et Vazou, 1997 ; Salthouse et al., 1996 ; Levine et al., 1995 ; Daignault et al., 1992).

#### **4) Mémoire de travail**

Une réduction des capacités de la mémoire de travail, et plus particulièrement de l'administrateur central constitue une hypothèse explicative du déclin du fonctionnement cognitif chez les personnes âgées (Baddeley, 1986).

Des travaux ont ainsi mis en évidence un déficit des capacités de mémoire de travail chez les personnes âgées (Van der Linden et al, 1994, 1998).

De plus, Hasher et Zacks (1988) ont suggéré que les sujets âgés présentent de plus faibles performances dans diverses tâches cognitives à cause de l'inefficacité de leurs processus inhibiteurs. Cette inefficacité entraînerait l'encodage d'informations non pertinentes en mémoire de travail ainsi qu'une compétition avec les informations pertinentes au moment de la récupération.

## C – DECLIN DANS LE VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE

### **1) Dans la Démence de Type Alzheimer**

#### a) L'attention

Les critères du DSM-IV (*American psychiatric association, 2004*) n'évoquent pas l'existence de troubles attentionnels dans la maladie d'Alzheimer. Pourtant, la présence de déficits affectant différents processus attentionnels (alerte, attention sélective, vigilance attention divisée...) a été fréquemment rapportée dans la maladie d'Alzheimer. Cependant, tous les processus n'apparaissent pas affecté de la même façon et simultanément dans le déroulement de la maladie.

Perry et al. (2000) ont étudié les capacités d'attention sélective, d'inhibition, d'attention soutenue et d'attention divisée chez des sujets atteints d'une démence de type Alzheimer (DTA) à un stade très léger et léger. Leurs résultats suggèrent que les déficits d'attention sélective et d'inhibition seraient plus précoces (stade très léger) que les autres déficits attentionnels. Les déficits en attention soutenue et divisée interviendraient seulement au stade léger de la maladie, mais les résultats sont contradictoires.

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons surtout à la manière dont l'attention sélective décline dans le vieillissement pathologique. Sachant que les tests d'attention sélective mesurent en fait les processus inhibiteurs. Nous verrons alors comment ces derniers peuvent être atteints.

#### b) L'attention sélective et les processus inhibiteurs

##### *Les processus inhibiteurs automatiques*

Comme décrit précédemment, les capacités inhibitrices automatiques sont évaluées à l'aide de paradigmes expérimentaux de type amorçage négatif. Plusieurs études ont tenté d'explorer les déficits dans la DTA, mais les résultats ne sont pas tous concordants.

L'étude de Sullivan et al. (1995) et d'Amieva et al. (2002) montre une absence d'effet d'amorçage négatif par identité, pouvant être interprété comme un déficit d'inhibition.

Cependant, Langley et al. (1998) et Faust et Balota (1997) ont observé un effet d'amorçage négatif par identité identique à celui des sujets jeunes ou âgés. Il faut néanmoins noter que d'importantes différences méthodologiques existent entre ces études qui pourraient rendre compte, du moins en partie, de la différence des résultats.

Il n'y a pas d'informations dans la littérature concernant les effets d'amorçage négatif par localisation chez les patients DTA.

### *Les processus inhibiteurs contrôlés, à modalité verbale*

Les processus inhibiteurs contrôlés peuvent s'évaluer avec la condition d'interférence du test de **Stroop**. D'une façon générale, on observe un déficit à cette épreuve. Les sujets DTA présenteraient donc des difficultés pour inhiber la lecture du mot au profit de la dénomination de la couleur dans laquelle il est écrit. Les effets d'interférence semblent donc considérablement plus importants chez ces patients.

Concernant la *condition dénomination de la couleur du rectangle*, dans une étude de Fouchey (1998), les items sont présentés par paires sur un écran d'ordinateur. Dans ce cas, il existe des différences entre les temps de réponses et le nombre d'erreurs des personnes âgées saines et atteintes de DTA. Dans les travaux d'Amieva et al. (2002) en revanche, les items sont présentés par listes. Dans cette condition, la vitesse et le nombre d'erreurs des deux groupes sont identiques. Ces différences de résultats pourraient être dues, entre autre, à des difficultés d'adaptation des patients DTA au matériel informatique...

Dans la *condition d'interférence*, les travaux de Spieler et al. (1996) et d'Amieva et al. (2002) montrent une augmentation des temps de réponses et du nombre d'erreurs des sujets DTA comparés aux sujets contrôles.

De plus, ces mêmes auteurs ont noté que les temps pour les réponses incorrectes sont significativement inférieurs à ceux des réponses correctes. Ces résultats vont dans le sens d'une augmentation de la sensibilité à l'interférence et donc d'un déficit des processus d'inhibition contrôlés.

Spierer *et al.* (1996) ont utilisé un paradigme dans lequel les essais n'étaient pas groupés, comme dans la version classique du Stroop, et dans lesquels des essais compatibles

(par exemple, le mot bleu écrit en bleu) étaient également présentés. Les résultats indiquent qu'en situation incompatible, les patients atteints de DTA au stade très léger prennent plus de temps pour arriver à une réponse correcte. De plus, à mesure qu'évolue la maladie, on observe une augmentation de leur probabilité à produire une réponse rapide mais erronée. Ainsi, les patients DTA présentent une faillite des mécanismes d'inhibition en condition de compétition.

Plusieurs études ont utilisé des tâches d'interférence de Stroop variées et, hormis Kesinger et al., (2003) qui n'ont pas retrouvé de différence significative en condition d'interférence, les résultats indiquent que les patients DTA, même dans les stades précoces (Levinoff et al., 2004) sont plus sensibles à l'interférence que les sujets âgés tout venant (Spieler et al., 1996 ; Amieva et al., 2004 ; et Levinoff et al., 2004).

Ces résultats sont cohérents avec ceux de Balota et Ferraro (1993), qui suggèrent que lorsqu'ils sont face à un stimulus d'information conflictuelle, les patients DTA ont plus de difficultés que les sujets âgés sains pour sélectionner une des deux réponses disponibles.

Cette difficulté peut donc être liée à la diminution de leur capacité à supprimer les dimensions non pertinentes du stimulus. De plus, la sévérité de la démence accentuerait cette sensibilité à l'interférence (Bondi et al., 2002).

Cependant, l'altération des processus sémantiques et de la vitesse de traitement verbal chez les patients DTA contribuerait au déficit observé dans la situation non congruente du test de Stroop. Ainsi, l'étude de Bondi et al. suggère que l'effet Stroop dans la DTA pourrait être lié à un trouble sémantique plutôt qu'à une atteinte exécutive en tant que telle (compétition lexico-sémantique donnant lieu à un mécanisme d'inhibition).

Par contre, Belleville *et al.* (2006) ont montré que si l'on tient compte des performances en lecture et en dénomination, un défaut d'inhibition pur au test de Stroop chez les patients DTA est rare. Dans leur étude, 90 % des patients qui avaient un score pathologique en situation d'interférence avaient également un score pathologique en situation de lecture et/ou de dénomination.

Le test de **Hayling** est une autre épreuve permettant d'évaluer les capacités d'inhibition contrôlées. Il mesure l'inhibition sémantique.

Les travaux de Belleville et al., (2002) et de Mosca et al. (2003), ont montré que les performances des patients DTA à cette épreuve sont déficitaires. La phase d'inhibition (partie B) est en effet sensible pour différencier les deux groupes. Ainsi, l'inhibition d'un schéma familial et automatisé est sévèrement atteinte dans la MA.

### *Les processus inhibiteurs contrôlés, à modalité motrice*

L'inhibition contrôlée d'une réponse motrice a été mesurée par le paradigme d'arrêt (*stop signal paradigm*) et par le paradigme de *Go-No go*.

Amieva et al. (2002) ont montré que les patients atteints de DTA sont légèrement perturbés dans le paradigme d'arrêt, mais qu'ils ne se différencient pas des sujets contrôles dans le paradigme *Go-No go* (avec 50% d'essais *Go* et *No-go*). Ce dernier pourrait être moins exigeant sur le plan des capacités d'inhibition que le paradigme d'arrêt.

Kesinger *et al.* (2003) n'ont pas trouvé non plus de différences entre les patients DTA et les sujets contrôles dans une épreuve de *go/no-go* comportant 80 % d'essais *go* et 20 % d'essais *no-go*. Pour eux, les processus d'inhibition contrôlés avec modalité motrice ne sont pas altérés.

Pour conclure, les performances des sujets âgés sembleraient se détériorer uniquement lorsque le degré de contrôle que nécessite la tâche est important (ce qui pourrait expliquer les divergences de résultats dans les études sur l'amorçage négatif par exemple). Les patients DTA, quant à eux, pourraient présenter des déficits même lorsque l'implication du contrôle inhibiteur est moindre (Amieva et al., 2004).

### c) Flexibilité mentale

Certaines données semblent indiquer que les patients « Alzheimer » présentent des difficultés uniquement lors de la réalisation de tâches qui requièrent la manipulation de

l'information et nécessitent une importante flexibilité cognitive (Lafleche et Albert, 1995).

#### d) Mémoire de travail

Les patients atteints de **démence de type Alzheimer (DTA)** présentent un déficit de stockage à court terme d'informations verbales et visuo-spatiales.

En effet, plusieurs études ont rapporté une réduction de l'empan numérique, verbal ou spatial (Belleville et al, 1996).

D'autres sont en faveur d'une altération des performances aux épreuves nécessitant la mémorisation à court terme d'items pendant que le sujet effectue une tâche concurrente (Colette et el, 1999). Ces faibles performances semblent être en majeure partie attribuables à une altération de l'administrateur central (AC). Cette atteinte majeure de l'AC est à mettre en relation avec les troubles des fonctions exécutives.

## **2) Dans la Démence Fronto-Temporale**

Si de multiples domaines cognitifs peuvent être affectés, les problèmes exécutifs demeurent certainement parmi les signes les plus manifestes. Mais peu d'études se sont consacrées à ce domaine. Cela peut être expliqué par le fait que les tests sont difficiles à appliquer, en raison entre autre, des troubles comportementaux. Pourtant, une meilleure compréhension des déficits pourrait contribuer au dépistage précoce des personnes susceptibles de développer une démence fronto-temporale (DFT).

Des troubles attentionnels sont souvent rapportés dans la DFT et en particulier, au niveau de la distractibilité. De plus, Perry et Hodges (1999) ont montré qu'il n'y avait pas d'atteinte de l'attention divisée.

Dimitrov et al., (2003) ont évalués les capacités d'inhibition de réponses motrices par le paradigme d'arrêt (*stop-signal*) et les capacités plus automatiques par l'amorçage négatif. Les résultats de ces expériences montrent que les processus inhibiteurs spécifiquement évalués dans ces deux épreuves sont plutôt épargnés dans la DFT comparativement aux personnes âgées non pathologiques. Ces résultats semblent surprenant quand on sait que ces patients sont affectés

d'une désinhibition comportementale.

Dimitrov *et al.* (2003) suggèrent également que les mécanismes responsables de l'inhibition sociale seraient davantage contrôlés que ceux sollicités dans le paradigme d'arrêt et dans l'amorçage négatif. Donc, les troubles d'inhibition dans la DFT concerneraient davantage les processus inhibiteurs contrôlés que les processus automatiques.

Dimitrov *et al.* (2003) ont aussi étudié les performances au test de Stroop. Les difficultés des sujets DFT ne semblent pas différer, à première vue, de ceux qui sont observés chez les patients présentant une DTA.

### **3) Dans la Démence Vasculaire**

Bien que les profils soient variables, un syndrome dysexécutif ainsi que des difficultés attentionnelles sont retrouvés dans la majorité des cas de démences vasculaires. Cependant, il y a très peu de données dans la littérature.

### **4) Dans la Démence à Corps de Lewy**

Dans cette pathologie, le syndrome dysexécutif est d'emblée sévère et conduit à des déficits importants à l'ensemble des épreuves évaluant les fonctions exécutives.

Les troubles attentionnels sont considérés comme étant plus importants dans la Démence à Corps de Lewy que dans la DTA. Toutes les composantes attentionnelles sont déficitaires et se caractérisent surtout par leur aspect fluctuant. Plus exactement, les difficultés d'attention sélective sont déterminées par les fluctuations de la vigilance, phénomène indispensable à la sélection de stimulus.

La sévérité et la fréquence de ces fluctuations sont très variables d'un patient à l'autre.

## CONCLUSION

Nous venons d'étudier différents types de processus inhibiteurs, évalués par certains paradigmes expérimentaux. Il apparaît que dans le vieillissement normal, les processus inhibiteurs automatiques par localisation sont préservés. Cela est moins sûr concernant l'inhibition automatique par identité.

Au niveau de l'inhibition volontaire de réponses motrices, les sujets âgés ne semblent pas se différencier des sujets jeunes. Par contre, les performances d'inhibition volontaire de réponses verbales sont inférieures à celles des sujets jeunes. Certains auteurs font l'hypothèse de la diminution de la vitesse de traitement (Verhaeghen et Meersman, 1998). D'autres postulent en revanche que cette baisse des performances s'explique par une diminution des capacités d'inhibition (Troyer et al., 2006; Spieler et al, 1996 ; Andrès et Van der Linden, 1996).

Dans la démence de type Alzheimer (DTA), les études sur les capacités d'inhibition automatiques, ne sont pas assez nombreuses et les résultats sont trop discordants pour savoir si cette pathologie entraîne vraiment une altération de ces processus.

Les patients DTA présentent par contre des difficultés significatives dans le test de Stroop et dans l'épreuve de Hayling, ce qui indique des difficultés d'inhibition volontaire de réponses verbales. De plus, la plupart des résultats sur les capacités d'inhibition motrice ne montrent pas de différences avec les performances des sujets âgés non pathologiques. Seule l'étude d'Amieva et al., (2002) relève une légère atteinte de ces processus dans le paradigme d'arrêt.

Les processus d'inhibition automatiques semblent donc moins déficitaires que les processus contrôlés. De plus, on peut dire que les patients DTA ont des difficultés à inhiber volontairement des réponses verbales. Même s'il est plus difficile de conclure quant aux processus d'inhibition de réponses motrices, elles semblent tout de même moins déficitaires qu'au niveau verbal.

Il y a très peu d'études concernant les autres démences. En effet, rien ne peut nous permettre de tirer des conclusions quant aux déficits d'inhibition dans ces pathologies. Il s'agirait de déterminer si les sujets présentent un déficit "pur" des processus inhibiteurs ou si les réductions des performances aux tests d'attention sélective sont le résultat d'effets indirects (fluctuation de la vigilance...).

Même si les études sur le déclin attentionnel dans le vieillissement normal et pathologique ne vont pas dans le même sens, nous savons que de bonnes capacités d'attention sélective et d'inhibition sont nécessaire pour être autonome et avoir un comportement adapté. Il est donc indispensable pour les professionnels de disposer d'outils fiables, pour en évaluer les déficits.

# **PARTIE PRATIQUE**

## **I - LE TEST DE STROOP**

### **A - HISTORIQUE**

La version originale du test de Stroop a été conçue par JR Stroop en 1935 à partir de trois expériences étudiant l'interférence. A l'origine, il était composé de trois pages de 100 stimuli chacune, avec, sur la première, des noms de couleurs écrits en noir, sur la deuxième, des carrés de couleurs et enfin, sur la dernière, des noms de couleurs écrits dans une couleur d'encre différente. Cinq couleurs ont été utilisées pour cette version. Il mesurait la vitesse de lecture pour chaque page et le nombre d'erreurs de la 2<sup>ème</sup> épreuve étaient comptabilisées en temps supplémentaire.

Depuis, beaucoup d'études ont été faites sur « l'effet Stroop » en modifiant les formes et les procédures de ce test. Golden en 1975 les a comparées pour créer une version standard. Celle-ci est composée de la même façon avec trois conditions de 100 items disposés en cinq colonnes de 20. Son administration est individuelle et la notation se fait par rapport au total de mots lus en 45 secondes.

Il permet trois mesures : le score Mots, le score Couleurs et le score Couleurs/Mots.

Le test de Stroop a également été utilisé dans un certain nombre de travaux comme une mesure du stress psychologique (Allan, Gibson et Green, 1979 ; Biersner et Cameron, 1970 ; Harberson, Kennedy et Bittner, 1979 ; Reilly et Cameron, 1968 ; Schilling, Werts et Schandelmeier, 1976). Jensen a constaté que les différences de dénomination de couleurs entre la carte B et la carte C (condition d'interférence) ne se situent pas seulement au niveau du temps mais aussi au niveau des manifestations comportementales.

Au fur et à mesure de la passation, certains changements de comportements peuvent indiquer une gêne accrue ou une augmentation de la charge attentionnelle : augmentation du volume de la voix, modification du timbre, adjonction de mots pour faciliter l'inhibition de la lecture ou masquer l'allongement du temps de réaction (« et après », « ensuite »,...), perturbation du rythme de l'élocution, apparition et augmentation de la fréquence des gestes parasites (stéréotypies motrices, manipulation de la feuille, trémoussement sur la chaise...).

## B - VERSION ACTUELLE POUR L'ENFANT ET L'ADOLESCENT

Une version du Stroop a été étalonnée en 1999 chez l'enfant et l'adolescent de 7 ans 6 mois à 15 ans 5 mois par Albaret et Migliore. Il se compose de trois feuilles de format A4 (21X30). La première, carte A, comporte 4 noms de couleurs (vert, jaune, bleu et vert) écrits en noir sur blanc, et disposés en 10 lignes de 5 mots. La feuille est donc constituée de 50 mots. La deuxième, carte B, est composée des mêmes noms de couleurs, dans un ordre différents, mais présentés de la même manière que sur la première feuille. Ils sont imprimés d'une couleur différente de la couleur qu'ils expriment. La troisième, carte C, comporte 10 lignes de 5 rectangles de couleurs (vert, jaune, bleu et rouge) disposés dans un ordre aléatoire.

## C - ADAPTATION CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE

### **1) Le matériel**

Comme nous l'avons décrit dans la partie théorique (Ch. III), certaines études ont déjà été réalisées sur le test de Stroop chez la personne âgée (Bruyer et al., 1995 ; Salthouse et Meinz, 1995 ; Spieler et al, 1996). Pour la plupart, le matériel utilisé ne variait pas de la version actuelle du Stroop pour les 7-15 ans que nous venons de présenter.

Cependant, nous savons que le vieillissement s'accompagne d'une diminution des capacités sensorielles. Dans le cas du test de Stroop, des difficultés de perception et de discrimination visuelle peuvent interférer avec les résultats, et diminuer la validité du test. Afin d'éviter ce biais, le matériel devait être adapté aux personnes âgées pour s'assurer qu'il évalue bien l'attention sélective, et non une éventuelle diminution de la perception visuelle.

C'est pour cela que l'étalonnage des sujets âgés contrôles (Sophie David, *Attention sélective et vieillissement : adaptation du test de Stroop pour les plus de 60 ans*; Mémoire de psychomotricité, 2008) s'est réalisé avec les feuilles A4 du test pour enfants, imprimées en format A3 (soit 41,9 x 29,6 cm) pour augmenter la taille des caractères, et en impression photo pour obtenir des couleurs plus nettes et plus contrastées. Les feuilles ont aussi été plastifiées afin d'éviter toute dégradation. Pour la notation, nous avons repris la feuille de notation du test de Stroop pour enfant (cf annexes).

## **2) Les épreuves**

Le test de Stroop adapté à la personne âgée (Sophie David, 2008) comporte les mêmes épreuves avec les mêmes durées que dans la version actuelle pour enfants. Nous insistons sur la consigne de vitesse et sur le sens de lecture qui doit absolument être horizontal.

### **D - CRITÈRES DE VALIDITÉ**

Dans de nombreux domaines médicaux et paramédicaux, les professionnels ont recours aux tests. Ils permettent une évaluation standardisée, dans une situation précise où les difficultés ou potentialités peuvent s'actualiser. Ainsi, un outil objectif doit découler d'une étude scientifique rigoureuse et doit répondre à certains critères.

#### **1) Validités issues de la version actuelle pour enfants et adolescents**

Les études sur la version pour enfants et adolescents ont permis de montrer qu'elle répond à tous les critères d'un test :

- L'échantillon de la population d'étalonnage était représentatif de la population générale.
- Il est standardisé : les consignes sont claires, simples et toujours les mêmes et la feuille de notation permet à tous les examinateurs de corriger de manière identique.
- Il a aussi une bonne fidélité intra-correcteur. Ainsi, un même observateur obtient le même résultat à deux moments différents pour un individu donné.
- La fidélité intra-test (split-half) est respectée : coupé à moitié, le test fournit les mêmes résultats, montrant ainsi la haute homogénéité de l'épreuve.
- Le test de Stroop est sensible, c'est-à-dire qu'il évalue avec précision l'attention sélective en étant capable de déceler des variations minimales.
- Il possède aussi une bonne validité de contenu. Les épreuves mesurent bien ce qu'elles sont censées mesurer et elles en mesurent les différents aspects.

Le travail effectué en 2008 (Sophie David) sur le test de Stroop adapté à la personne âgée a permis de vérifier certains critères de validité.

## **2) Fidélité intercorrecteur**

Une estimation de la fidélité intercorrecteur sur dix personnes réparties en sexe, prises au hasard et dans les différentes tranches d'âges a permis d'effectuer des corrélations entre les scores des deux correcteurs :  $r = .99$  pour les scores de performance,  $r = .95$  pour les scores d'erreurs et  $r = .97$  pour le score d'interférence. Ces données indiquent que la fidélité intercorrecteur semble très élevée, comme dans la version actuelle pour enfants et adolescents. Cependant le nombre de sujets est faible, il s'agit donc plutôt d'une tendance.

## **3) Fidélité test-retest**

Le test de Stroop pour enfants et adolescents respecte la fidélité test-retest : pour un même individu et en l'absence d'intervention thérapeutique, le résultat au test est le même, quelques temps après la première passation. Dans la version pour personnes âgées, les résultats n'ont pas pu être publiés car les temps entre les passations auraient été trop courts. Les retests seront sûrement réalisés prochainement.

## **4) Validité de construction**

De part sa constitution et les recherches faites sur des sujets plus jeunes, la validité de construction est également établie. Les différentes parties du test mesurent le même phénomène. Les modifications apportées pour les aînés ne semblent pas incompatibles avec les résultats obtenus dans la version pour enfants et adolescents.

## **5) Validité concurrente**

La validité concurrente du test de Stroop pour les plus jeunes est respectée. Celui-ci est corrélé avec d'autres épreuves évaluant le même domaine, à savoir, l'attention sélective. La validité concurrente n'a pas pu être évaluée dans la version pour personnes âgées, car il n'existe pas à l'heure actuelle de test mesurant l'attention sélective dans le vieillissement avec lequel nous aurions pu mettre les résultats en concurrence.

Le test de Stroop est donc un outil fiable et valide pour évaluer l'attention sélective, même chez les sujets âgés. Les performances ainsi que les observations cliniques peuvent donc révéler des déficits d'attention sélective et d'inhibition de réponses automatiques.

## **II - LA PASSATION DU TEST DE STROOP DANS LE VIEILLISSEMENT PATHOLOGIQUE**

### **A - GÉNÉRALITÉS**

La passation du Stroop nécessite un endroit calme et assez lumineux. Il faut également s'assurer que la personne porte ses lunettes si elle en a besoin. Les personnes doivent être disponibles, cela nécessite donc de respecter leur rythme.

Les précautions pour la passation du test de Stroop avec les personnes âgées s'appliquent également aux sujets atteints de démences.

L'anxiété que peut générer une situation de test est sûrement majorée avec la démence. En effet, certaines remarques du type "je perds la tête en ce moment" sont souvent revenues, indiquant bien qu'ils se rendent compte du déclin de leurs facultés cognitives. Beaucoup de patients déments nous ont questionné sur la difficulté des tests. Nous évitions donc d'employer les mots "tests" ou "épreuves" au profit de mots moins anxiogènes comme des « exercices » ou « activités ».

Nous prenions également un petit moment de discussion pour leur expliquer comment allait se dérouler la passation, quels types d'exercices nous allions leur proposer et leur durée respective. Nous essayions de les rassurer et de les mettre en confiance en leur expliquant qu'il n'y avait pas d'enjeu pour eux, qu'il y aurait des exercices plus ou moins faciles et qu'il est normal de ne pas réussir à tout faire. Nous les avons aussi renforcés ou encouragés tout au long des épreuves. Le matériel test de Stroop, est plutôt ludique et attrayant et cela a souvent été remarqué.

Pour l'épreuve 4, les sujets se retrouvaient souvent en échec, c'est à dire qu'ils lisaient le mot écrit et ne donnaient pas la couleur de l'encre. Nous avons comptabilisé cela comme des erreurs. Nous devons les aider à inhiber la lecture en leur disant après chaque erreur, « c'est écrit en... », pour qu'ils puissent passer à l'item suivant.

Les passations ont été réalisées avec la collaboration de Jeanne VALLET et Julie CORTADELLAS qui ont fait la validation pathologique du test des deux barrages (T2B) adapté aux personnes âgées, étalonné en 2008 par Estelle REYNAUD.

La majorité de l'échantillon a passé les deux tests. Afin d'éviter les effets liés à la fatigue, nous nous sommes assurées que la moitié des personnes passent le test de Stroop en premier et l'autre moitié le test du T2B.

De même, nous avons pris soin de faire environ la moitié de nos passations le matin, et l'autre moitié, l'après-midi.

## **B - LES CONSIGNES**

### **1) Généralités valables pour les quatre épreuves**

Les consignes présentées ici sont celles utilisées pour l'étalonnage du test adapté aux personnes âgées. Cependant, elles peuvent être redondantes au gré de l'examineur. L'important est qu'elles soient claires, simples et rassurantes mais que toutes les indications soient présentes et comprises.

Si la personne doute de ses capacités à réussir, il faudra veiller à être encore plus rassurant et créer un climat de sécurité.

Si la personne a tendance à beaucoup verbaliser, lui expliquer que cela peut lui faire perdre du temps, mais lui laisser la possibilité d'en parler après.

Il arrive que les personnes ne pensent pas à recommencer à lire ou nommer les couleurs depuis le début et s'arrête en fin de page. A ce moment là, lui rappeler simplement " *vous pouvez recommencer jusqu'à mon signal d'arrêt*". Il n'est pas utile de stopper le chronomètre pendant ce temps, sauf si cette coupure se prolonge plus de 5 secondes.

Si lorsque nous signalons une faute, la personne recommence toute la ligne, nous la laissons faire mais nous lui précisons pour les épreuves suivantes que ce n'est pas nécessaire.

### **2) Consignes de l'épreuve 1 (Lecture 1)**

*"Vous allez devoir lire les mots de la carte, à voix haute, de gauche à droite et de haut en bas, le plus vite possible. Si vous avez fini, avant que je vous dise stop, recommencez au début jusqu'à mon*

*signal. Cela dure 45 secondes. Si je vous dit 'non' c'est que vous vous serez trompé, vous corrigez juste la faute et vous continuez".*

Il arrive souvent que les personnes hésitent sur le sens de lecture ou demande des précisions, nous pouvons alors ajouter *"comme un livre"*.

### **3) Consignes de l'épreuve 2 (Lecture 2)**

*"A nouveau, vous allez devoir lire les mots de la carte le plus vite possible. Toujours pareil, si vous avez fini, avant les 45 secondes, vous recommencez au début jusqu'à mon signal."*

Si la personne demande des précisions quant aux couleurs d'écritures, nous pouvons ajouter : *"vous lisez simplement, en ne faisant pas attention aux couleurs"*.

### **4) Consignes de l'épreuve 3 (Dénomination 3)**

*"Cette fois, vous allez devoir nommer les couleurs des rectangles, aussi vite que possible. De la même façon, si vous avez fini vous recommencez au début jusqu'à mon signal, à 45 secondes. Si vous faites une erreur vous la corrigez et continuez."*

Il y a rarement d'ambiguïtés sur cette consigne.

Si la personne semble anxieuse face à ses performances, il peut être utile de lui dire à la fin de cette épreuve : *"il est normal d'aller moins vite ici, car la lecture est plus facile que la dénomination de couleurs"*.

### **5) Consignes de l'épreuve 4 (Interférence 4)**

*"Cela se complique un peu. Nous reprenons la même feuille que tout à l'heure. Maintenant vous n'allez plus lire les mots mais nommer la couleur de l'encre, la couleur avec laquelle ces mots sont écrits. Vous allez toujours aussi vite que possible, et si je vous signale une erreur vous la corrigez et continuez."*

La difficulté que représentent cette épreuve et cette consigne perturbe souvent la personne, la rendant moins disponible. Dans ce cas, le mieux est de lui faire une démonstration. Nous prenons la dernière ligne et lui expliquons simplement : " Vous voyez ici, on lit vert, mais la couleur de l'encre est rouge. Alors vous devez dire rouge. Ici, jaune, bleu, jaune et rouge. Avez-vous compris?"

Si ce n'est pas le cas, recommencez l'explication en lui faisant essayer : "Là c'est écrit en quelle couleur?" ou encore "Et là vous devez dire quoi?"

Parfois, la personne croit qu'à chaque fois qu'elle lit "jaune" par exemple, elle doit dire "rouge"! Nous devons bien expliquer qu'il ne s'agit pas d'un exercice de mémoire mais que c'est la couleur de l'encre qu'elle voit sur chaque mot qui est importante.

Il arrive souvent que les personnes rajoutent des mots comme pour mieux porter attention au stimulus pertinent, on retrouve par exemple : « Là c'est rouge, là c'est bleu... », « c'est écrit en... » en début de chaque ligne, « Heu vert, heu .... », « c'est le bleu, c'est le... ». Cela peut-être considéré comme un soliloque, une façon de s'adapter à la tâche qui demande un grand contrôle. Nous pouvons donc les laisser continuer, mais le noter comme observation car il s'agit peut-être d'une bonne stratégie adaptative-

A la fin de cette épreuve, si la personne semble anxieuse sur ses performances, nous pouvons ajouter : "c'est la plus compliquée, peu de personnes arrivent à la fin de la page."

## C - LA COTATION

### **1) La notation**

#### a - Erreurs et hésitations :

Nous n'avons modifié ni les feuilles de correction ni la feuille de notation. Ainsi, nous utiliserons les mêmes feuilles et la même cotation que celles utilisées pour l'étalonnage du groupe contrôle. Pour chaque épreuve, la feuille de correction contient les bonnes réponses. Nous pouvons donc suivre le déroulement du test.

Nous noterons les erreurs du sujet de la façon suivante : « R » s'il dit rouge, « V » s'il dit vert,... à la place d'une autre couleur.

Toutes les hésitations sont comptabilisées. Nous les noterons par un « h ». Nous considérerons comme hésitation : « j...rouge » ou « mm...vert » ou encore si le temps de réponse paraît excessivement long par rapport aux autres réponses.

Lors de l'épreuve 4, il est normal que le temps de réponse augmente. Nous ne noterons comme hésitation que les augmentations des temps de réponse par rapport au rythme de réponse « habituel », ou encore quand la personne bute sur un mot.

#### B - Feuille de notation :

Nous noterons le nombre d'items traités, le nombre d'erreurs commises et le nombre d'hésitations pour chaque épreuve. Il n'est pas nécessaire de cocher chaque item traité, il suffit de noter les erreurs et les hésitations au fur et à mesure. Ensuite, nous reportons ces résultats sur la feuille de notation.

Le calcul du score d'erreur (SE) est identique à celui de la version pour enfants et sujets âgés. Il correspond à la somme des erreurs multipliées par 2 et des hésitations : **SE = 2E + h**.

Le score d'interférence (SI) reste aussi inchangé. Il s'agit de la différence entre le score de performance (nombre de couleurs dénommées) à l'épreuve 3 et le score de performance à l'épreuve 4 : **SI = Score 3 – Score 4**.

Si la personne omet une ligne, nous la laissons continuer. Elle ne sera pas prise en compte dans le calcul d'items lus. Nous la comptabiliserons en soustrayant le nombre d'items omis (4 par ligne) au résultat total d'items traités (score de performance).

A noter que la feuille de correction permettant de suivre l'évolution de chaque épreuve comporte 100 cases, c'est à dire que la planche peut être parcourue deux fois. Quand la personne la parcourt plus de deux fois, nous devons donc revenir en haut de la page en notant bien qu'il s'agit de la troisième lecture de la même planche. Il faudra alors penser à se créer son propre code pour ne pas confondre les erreurs de la 1ère lecture et de la dernière lecture. Globalement, cela peut arriver que dans les deux premières épreuves, et les erreurs y sont assez rares. On remarquera que pour l'échantillon de notre étude sur les sujets atteints de démence, aucun n'a parcouru plus de 2 fois les planches.

## **2) Les observations pertinentes en cours d'épreuve**

Comme dans tous les tests standardisés, les observations cliniques sont indispensables pour tenter de cerner le fonctionnement de la personne. Ainsi, l'examineur notera tout ce qu'il jugera intéressant lors de la passation.

Il nous semble intéressant de repérer les erreurs à l'épreuve 2 quand elles sont régulièrement commises sur la couleur d'encre jaune. En effet, cette couleur peut-être difficile à lire pour certaines personnes âgées, du à un défaut de contraste.

Il peut aussi être important de noter si les erreurs à l'épreuve 3 se font le plus souvent par anticipation ou par persévération. Des erreurs par persévérations fréquentes peuvent être un signe clinique en faveur d'une pathologie.

Le nombre d'erreurs à l'épreuve 4 peut être comparé à celui de l'épreuve 3. En effet, si la personne présente des difficultés pour la dénomination des couleurs, il est normal qu'elle en présente autant, voir plus, en condition d'interférence.

De plus, nous pouvons noter, pour chaque épreuve, le nombre d'erreurs auto-corrigées, c'est à dire quand le sujet corrige son erreur avant qu'on la lui ait signalée. En effet, nous retrouvons chez les personnes âgées beaucoup d'auto-corrections, ce qui serait un signe plutôt positif. Nous pourrions le noter par un « A » à côté de l'erreur commise : par exemple, on marquera dans une case « RA », pour une erreur où la personne dit Rouge mais s'auto-corrige.

Il sera intéressant aussi de noter la façon de procéder de la personne : est-ce qu'elle utilise son doigt comme curseur ou se localise-t-elle dans la planche avec un doigt en début de ligne?

Les verbalisations tout au long du test peuvent apporter un complément d'informations sur l'adaptation à la tâche demandée mais aussi sur les effets émotionnels de ces épreuves pour la personne.

L'épreuve 4 étant la plus difficile, il sera intéressant de noter les verbalisations et les stratégies que la personne met en place, par exemple si elle fait une phrase ou dit un mot comme pour mobiliser son attention sur la tâche ( « là c'est écrit en... »).

Il sera également intéressant de savoir son ressenti face à cette épreuve. Nous pourrions lui demander si cela l'a fatiguée, si elle a trouvé cela plaisant, ou si au contraire, l'épreuve 4 l'a « agacée »...

Toutes les stratégies d'adaptation à la tâche, les types d'erreurs fréquemment commises et les ressentis seront donc intéressants à relever pour mieux appréhender l'impact d'une telle épreuve sur le sujet.

### **III - VALIDATION PATHOLOGIQUE**

La validité d'un test se réfère au degré avec lequel celui-ci mesure effectivement ce qu'il a pour but de mesurer. C'est le point le plus important dans la réalisation d'un outil standardisé. C'est pourquoi nous avons voulu effectuer la validation pathologique du test de Stroop étalonnée par Sophie David (*Attention sélective et vieillissement : adaptation du test de Stroop pour les plus de 60 ans*; Mémoire de psychomotricité, 2008) chez les personnes âgées démentes. Nous avons donc repris le matériel adapté à la personne âgée pour pouvoir comparer les sujets contrôles recrutés par Sophie David à une population de personnes âgées atteintes de démence.

#### **A - HYPOTHÈSE**

Les compétences dans le domaine de l'attention sélective sont entravées lors d'atteintes de types démences. Le test de Stroop est l'outil privilégié dans ce domaine pour différencier des personnes âgées non pathologiques (ou « contrôles ») des personnes âgées atteintes de démence. Ainsi, la population pathologique aurait des résultats significativement inférieurs à la population de personnes âgées non démentes, dans les différentes épreuves, et notamment face à l'épreuve 4, actualisant l'effet d'interférence.

Le test de Stroop associé à d'autres outils standardisés pourrait contribuer au dépistage des pathologies démentielles. Pour tenter de vérifier cette hypothèse, nous avons choisi un échantillon en fonction de certains critères, que nous allons détailler par la suite, afin de les comparer à la population de référence dite « population contrôle ».

#### **B - PRÉSENTATION DE LA POPULATION**

##### **1) Critères de choix de la population**

Pour effectuer la validation pathologique du test de Stroop, nous avons recherché une population de personnes âgées atteintes de démence. Nous nous sommes limité aux démences dont le diagnostic avait été médicalement posé.

Nous n'avons pas pris en compte les personnes dont le diagnostic de dépression était posé.

Cependant, on sait que la disponibilité chez les personnes âgées est variable et d'autant plus lorsqu'elles sont atteintes de démence. Nous avons donc pris le temps, avant chaque passation, de discuter avec les personnes afin d'évaluer leur niveau de vigilance et de motivation à réaliser l'exercice. Les sujets ont donc été volontaires et prêts à faire au mieux de leurs capacités.

Les sédatifs (dont hypnotiques et anxiolytiques) sont considérés « à risque » sur un plan cognitif, notamment chez le sujet âgé (Allain et al., 2000). Ils diminuent les capacités attentionnelles. Ce sont des produits fréquemment administrés aux personnes âgées et également aux déments car il existe souvent de l'anxiété ou des troubles comportementaux associés. Nous avons gardé dans notre échantillon les sujets bénéficiant de ces médicaments.

Les traitements utilisés couramment dans la démence permettent de ralentir la détérioration des facultés cognitives et du fonctionnement général et donc la perte d'autonomie. Les effets secondaires sont des nausées, des vomissements, de la fatigue, des vertiges et parfois une perte d'appétit. La plupart de notre échantillon étant sous traitement indiqué dans la démence, il ne nous a pas paru indispensable d'utiliser ce facteur dans nos résultats.

## **2) Description de la population**

La population se compose donc de 63 personnes répartis comme suit :

- 52 étaient atteintes de démence de type Alzheimer (80%)
- 4 de démence à Corps de Lewy
- 4 de démence vasculaire
- 2 de démence mixte
- 1 de démence fronto-temporale.

Nous avons recruté notre population essentiellement dans les maisons de retraite et parfois dans les centres de jours ou les cabinets paramédicaux de Midi-Pyrénées et de Poitou-Charentes.

	Contrôles	Pathologiques
Epreuve 1	102	63
Epreuve 2	102	60
Epreuve 3	102	60
Epreuve 4	101	56

*Tableau 2 : Répartition de la population pour chaque épreuve*

La population contrôle était à l'origine composée de 133 personnes, âgées de 60 ans et plus. Comme notre échantillon ne comportait pas de sujets âgés de moins de 70 ans, nous avons retiré de l'analyse le groupe G1 de la population contrôle, c'est à dire entre 60 et 69 ans.

Notre problème de départ était de déterminer le degré de sévérité de la démence car il était difficile d'obtenir des informations concernant la date d'apparition des premiers signes. Pour cela, il nous a semblé pertinent d'utiliser le Mini Mental State (MMS) que nous avons administré avant chaque passation. Il s'agit d'une échelle d'évaluation cognitive. Bien que sa sensibilité soit discutée, le MMS permet tout de même d'avoir un aperçu du degré de sévérité de la démence.

Ainsi, le MMS évalue globalement en 30 points :

- L'orientation temporo-spatiale
- Les capacités attentionnelles (calcul mental)
- Les fonctions instrumentales: langage, praxies constructives, gnosies visuelles
- Les capacités mnésiques (apprentissage de mots)

De manière générale, on considère que la démence légère correspond à un MMS entre 26 et 19 points, que la démence est modérée quand le MMS est compris entre 18 et 11 points, et qu'elle est sévère quand le MMS est inférieur à 10.

En premier lieu, nous voulions étudier spécifiquement les stades très légers à légers de la démence avec un MMS supérieur à 19. Puis, nous nous sommes aperçues qu'à ces stades, très peu de diagnostics étaient posés et que les personnes avec un MMS plus bas étaient toujours capables de passer le test de Stroop. Par contre, quand la démence commençait à atteindre le stade sévère, le test de Stroop ne pouvait plus être administré, celui-ci n'étant plus compris.

<b>Groupes MMS</b>	<b>Pathologiques</b>
<i>Démence très légère – MMS &gt; 26</i>	4
<i>Démence légère – MMS entre 26 et 19</i>	27
<i>Démence modérée – MMS entre 18 et 11</i>	30
<i>Démence sévère – MMS &lt; 11</i>	2

*Tableau 3 : Répartition de la population en fonction du MMS*

Le MMS a aussi permis d'exclure du recrutement les sujets ne sachant pas lire ou lors d'un doute sur les capacités visuelles.

### C - LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

La première difficulté à laquelle nous nous sommes confrontées a été de trouver des personnes avec un diagnostic posé et qui étaient encore capable de passer ce test. En effet, nous nous sommes souvent retrouvées face à des personnes trop entravées qui ne comprenaient pas les consignes.

De plus, certaines personnes discriminaient mal ou pas du tout le jaune. Nous avons donc dû exclure de notre échantillon, 3 personnes sur les trois dernières épreuves.

Parfois aussi, certaines personnes se sentaient trop fatiguées en cours d'épreuve. Dans ce cas, nous avons arrêté la passation. Ces personnes n'ont pas été prises en compte dans notre population.

## **IV - ANALYSE DES RÉSULTATS**

Une analyse de variance a été réalisée à l'aide du logiciel ANOVA selon un plan 2x2x3 (Groupe x Sexe x Age) pour chacune des variables. Nous avons comparé la variance du groupe contrôle et du groupe pathologique. Dans le Stroop, étalonné en 2008 par Sophie DAVID sur des sujets tout-venant, on retrouvait un effet significatif du facteur âge pour tous les scores de performances. En effet plus l'âge avance, moins les scores sont importants.

Dans notre population (63 sujets atteints de démence), on ne retrouve pas de différence pour les facteurs sexe et âge au niveau des scores de performances. C'est-à-dire que les résultats sont comparable d'un âge à l'autre et d'un sexe à l'autre. Nous avons donc regroupé les données. En ce qui concerne les scores d'erreurs, la différence de l'âge et du sexe se retrouve seulement pour l'épreuve 1 ce qui nous a permis de regrouper les données pour les scores d'erreurs des autres épreuves (2, 3 et 4).

Il semblerait que la durée de la maladie et le niveau de dégradation du sujet soit plus pertinents que l'augmentation de l'âge dans notre étalonnage.

Le niveau culturel et le dernier métier exercé n'ont pas été corrélés avec les performances. Nous avons trouvé plus judicieux d'observer l'effet du niveau de dégradation du sujet, grâce au score obtenu au MMS. Ce dernier permet d'avoir un aperçu des capacités cognitives à un moment donné.

### **A - ÉPREUVE 1** : (Lecture 1)

#### **1) Score de performance épreuve 1**

Il s'agit du nombre de mots lus sur la carte A en 45 secondes.

Le facteur groupe a un effet significatif [ $F(1,153) = 15.19$  ;  $p < .0001$ ].

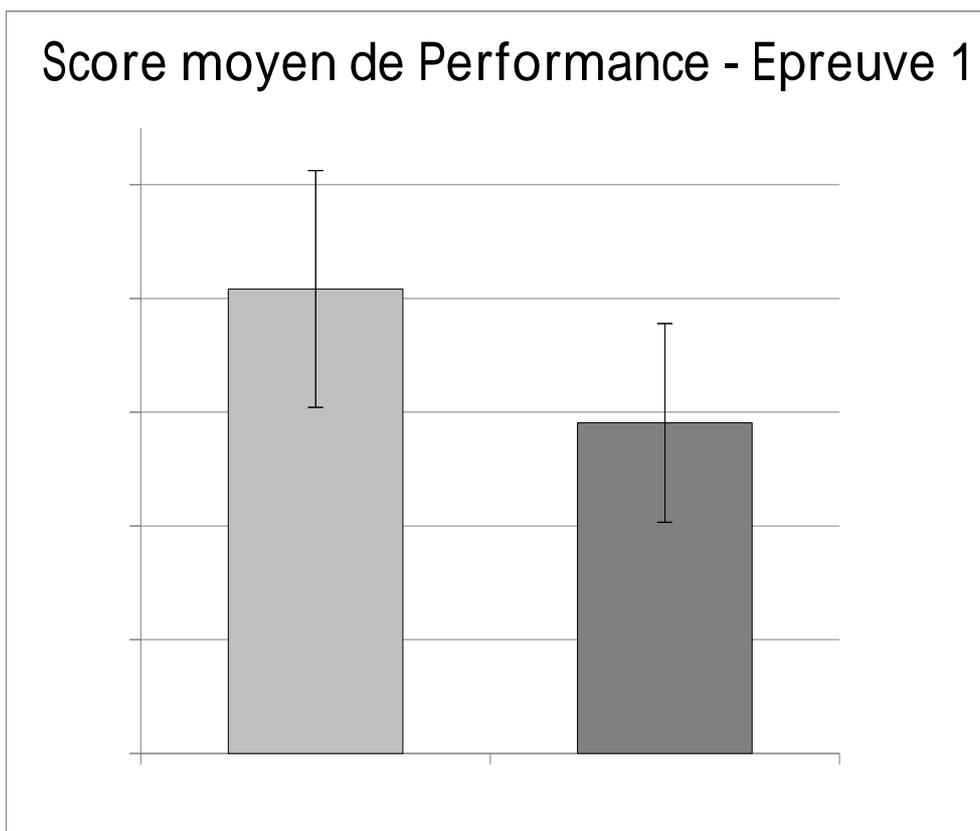
Les sujets du groupe-contrôle, tout âge confondu, lisent en moyenne 81,68 mots en 45 secondes contre 58,13 pour les sujets du groupe pathologique.

On peut aussi noter que le sujets les moins performants du groupe-contrôles obtiennent une douzaine de points de plus que la moyenne des sujets pathologiques (70, 43 contre 58, 13).

Les autres facteurs (âge et sexe) ne sont pas significatifs.

	Moyenne	Ecart-type
Sujets contrôles	81,68	20,84
Sujets pathologiques	58,13	17,47

*Tableau 4 : Moyenne du nombre de mots lus sur la carte A  
(score moyen de performance épreuve 1)*



Au sein du groupe pathologique, il existe une corrélation positive très significative ( $r = 0,01$ ) entre le nombre de mots lus et le score au MMS. Le degré de sévérité de la démence influence de

façon évidente la vitesse de lecture dans le sens où le nombre de mots lus en 45 secondes diminue avec le score au MMS.

## 2) Score d'erreur épreuve 1

Le score d'erreur correspond à l'addition des hésitations et à 2 fois le nombre total d'erreurs. ( $SE = 2 \times E + H$ ).

On retrouve une interaction significative entre les trois facteurs Groupe, Age, Sexe [ $F(2,153) = 3,30$  ;  $p < .05$ ]. Il s'agit ici d'une épreuve de lecture qui montre une différence avec multiples facteurs.

Le groupe pathologique fait donc plus d'erreurs que le groupe tout venant (soit 1,44 et 0,87) et les hommes font plus d'erreurs que les femmes pour chaque groupe (soit, pour le groupe pathologique : 2 et 1,34).

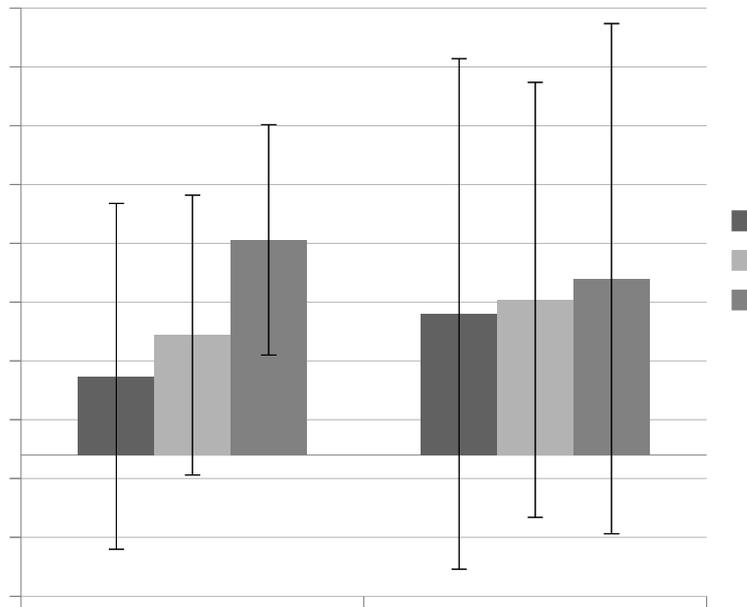
Cela montre aussi que les sujets âgés de 70 à 79 ans font moins d'erreurs que les sujets âgés de 80 à 89 ans, pour chaque groupe (soit, pour le groupe pathologique : 1,57 et 1,29).

Dans la population contrôle, les hommes de 90 ans et plus étant très peu nombreux nous n'avons pas pris en compte ce groupe dans notre tableau.

			Moyenne	Ecart-type
Femmes	70 – 79 ans	contrôles	0,67	1,47
		pathologiques	1,2	2,17
	80 – 89 ans	contrôles	1,02	1,19
		pathologiques	1,32	1,85
	90 – 99 ans	contrôles	0,83	0,98
		pathologiques	1,5	2,17

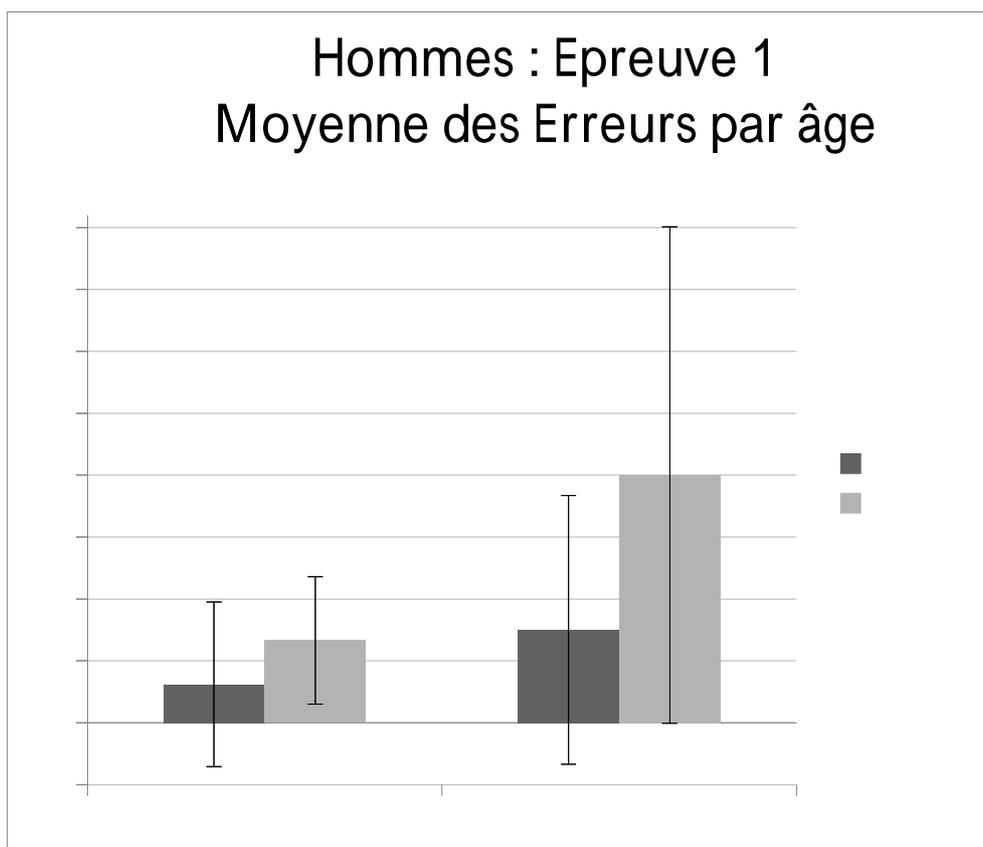
Tableau 5 : Moyenne des erreurs sur la carte A en fonction de l'âge chez les femmes

## Femmes : Epreuve 1 Moyenne des Erreurs par âge



			Moyenne	Ecart-type
Hommes	70 – 79 ans	contrôles	0,62	1,33
		pathologiques	1,5	2,17
	80 – 89 ans	contrôles	1,33	1,03
		pathologiques	4	4,01

Tableau 6 : Moyenne des erreurs sur la carte A en fonction de l'âge chez l'homme



Le MMS n'est pas corrélé avec ce score d'erreur ( $r > .05$ ). Les déments les plus sévères ne font donc pas plus d'erreurs.

## B - ÉPREUVE 2 : (Lecture 2)

### 1) Score de performance épreuve 2

Il s'agit du nombre de mots lus sur la carte B en 45 secondes.

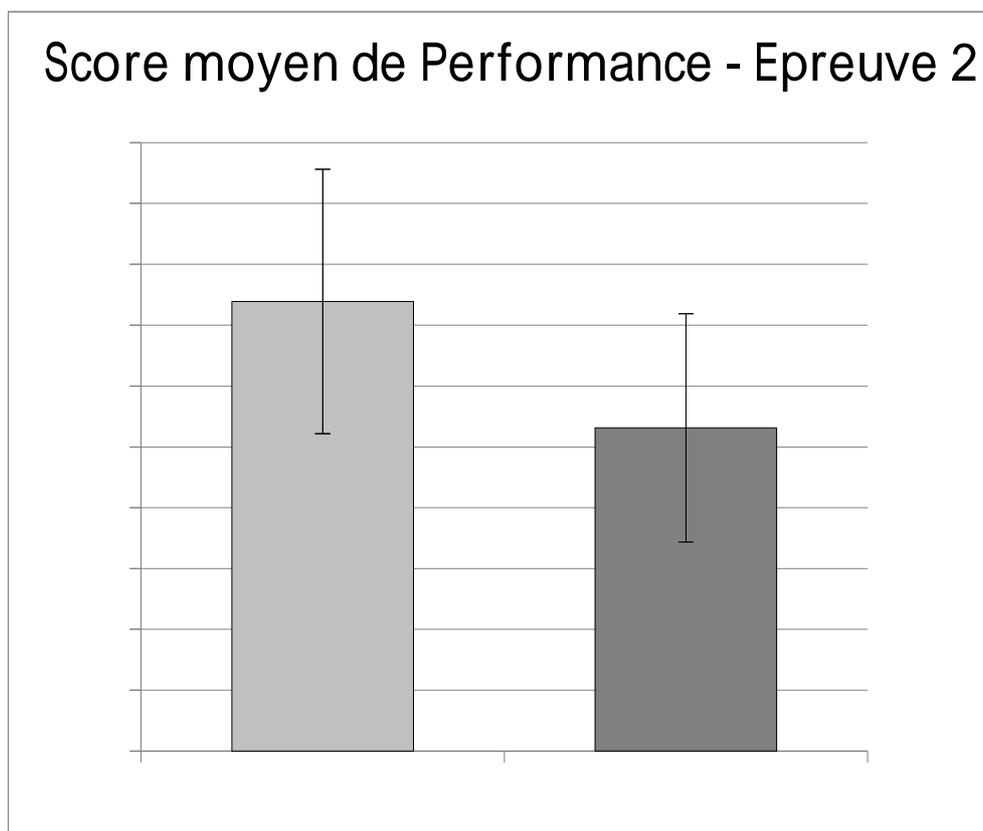
Le facteur groupe a un effet significatif [ $F(1, 150) = 8,56 ; p < .01$ ]. Les sujets du groupe-contrôle, tout âge confondu, lisent en moyenne 73,90 mots en 45 secondes contre 53,12 pour les sujets du groupe pathologique.

Les autres facteurs (âge et sexe) ne sont pas significatifs.

Dans la population âgée tout venant, le groupe le moins performant en vitesse de lecture lit encore environ 7 mots de plus qu'en moyenne dans le groupe pathologique (60, 29 contre 53,12).

	Moyenne	Ecart-type
Sujets contrôles	73,90	21,72
Sujets pathologiques	53,12	18,77

*Tableau 7 : Moyenne du nombre de mots lus sur la carte B  
(score performance épreuve 2)*



Il existe une corrélation très significative ( $r = .01$ ) entre le score au MMS des sujets déments et leur vitesse de lecture sur la carte B. Donc plus la démence est sévère et plus la lecture est lente sur la carte B.

## 2) Score d'erreur épreuve 2

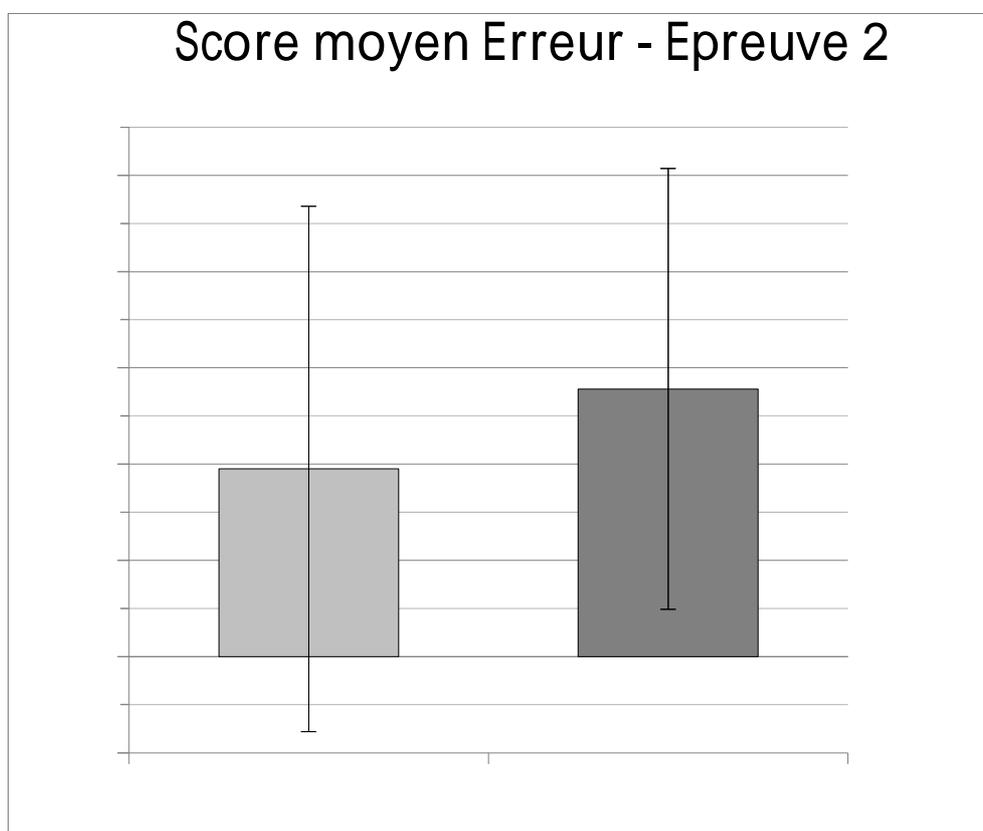
Le facteur groupe a un effet significatif [ $F(1, 150) = 5,61 ; p < .05$ ].

Les sujets atteints de démence font plus d'erreurs, soit en moyenne 2,78 que les sujets contrôles qui en font en moyenne 1,95.

Les facteurs âge et sexe ne sont pas significatifs.

	Moyenne	Ecart-type
Sujets contrôles	1,95	2,73
Sujets pathologiques	2,78	2,29

Tableau 8 : Moyenne des erreurs sur la carte B



Le MMS n'est pas corrélé au score d'erreur de l'épreuve 2 ( $r > .05$ ). Ce score n'est donc pas plus fort avec le degré de sévérité de la démence.

### C - ÉPREUVE 3 : (Dénomination 3)

#### **1) Score de performance épreuve 3**

Il s'agit du nombre de rectangles de couleurs dénommés sur la carte C en 45 secondes.

Il existe un effet très significatif du facteur groupe [ $F(1, 150) = 21,05$  ;  $p < .0001$ ].

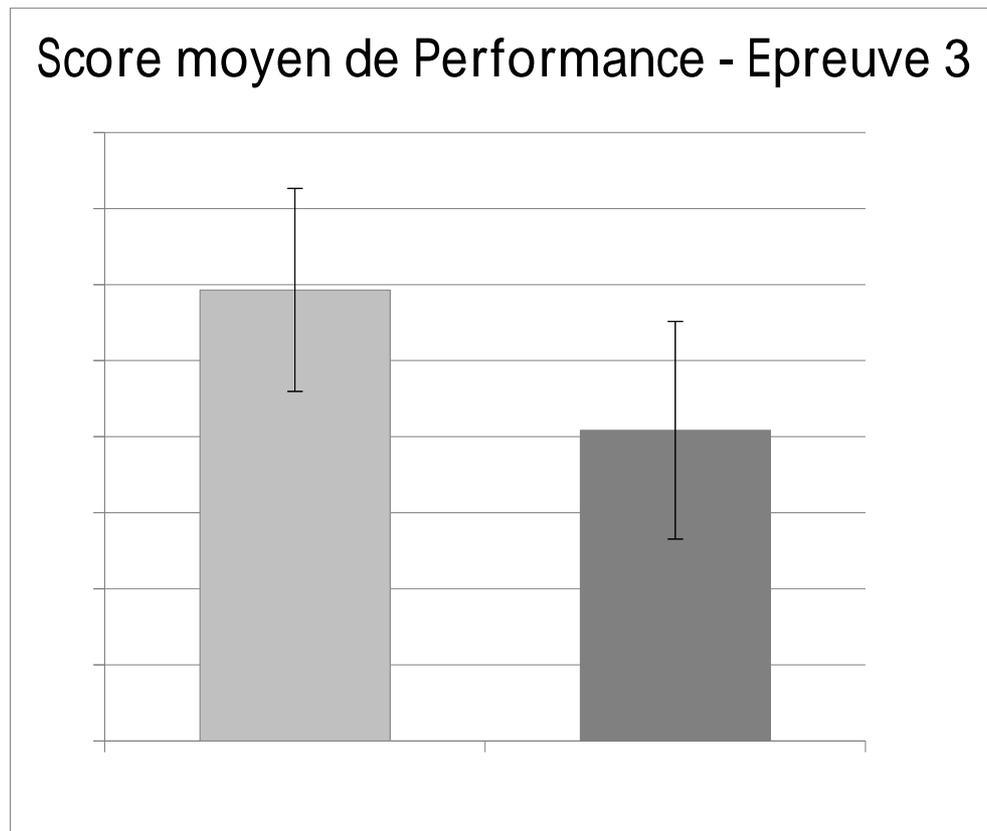
Les sujets du groupe contrôle, tout âge confondu, lisent en moyenne 59,28 mots en 45 secondes tandis que les sujets du groupe pathologique en lisent 40,85. Ils dénomment donc environ 20 couleurs de plus que les sujets pathologiques.

On peut aussi remarquer que le groupe dénommant le moins de couleurs dans les sujets tout venant en dénomment quand même 7 de plus que les sujets pathologiques (48 contre 40,85).

Les autres facteurs (âge et sexe) ne sont pas significatifs.

	Moyenne	Ecart-type
Sujets contrôles	59,28	13,35
Sujets pathologiques	40,85	14,32

*Tableau 9 : Moyenne du nombre de couleurs dénommées sur la carte C (score performance épreuve 3)*



La vitesse de dénomination de rectangles de couleurs et le score au MMS sont corrélés ( $r = 0,05$ ). Ici encore, le degré de sévérité de la démence influe sur les performances.

## 2) Score d'erreur épreuve 3

Nous ne retrouvons pas ici d'effet significatif du facteur groupe [ $F(1, 150) = 0,99$  ;  $p > .05$ ]. Les autres facteurs âge et sexe ne sont pas non plus significatifs.

Les sujets du groupe-contrôle et du groupe pathologique font donc à peu près le même nombre d'erreurs dans la dénomination de couleurs (moyenne  $4,74 > 5,5$  ; écart-type  $3,32 > 3,1$ ).

Le score au MMS n'est pas corrélé au score d'erreur de l'épreuve 3 ( $r > .05$ ). Le nombre d'erreurs n'augmente donc pas avec la sévérité de la démence comme dans les scores d'erreurs des épreuves 1 et 2.

## D - ÉPREUVE 4: (Interférence 4)

### 1) Score de performance épreuve 4

Il s'agit du nombre de mots dont le sujet a donné la couleur d'impression sur la carte B en 45 secondes (condition d'interférence).

Nous retrouvons un effet très significatif du facteur groupe [ $F(1,145) = 29,47$  ;  $p < .0001$ ].

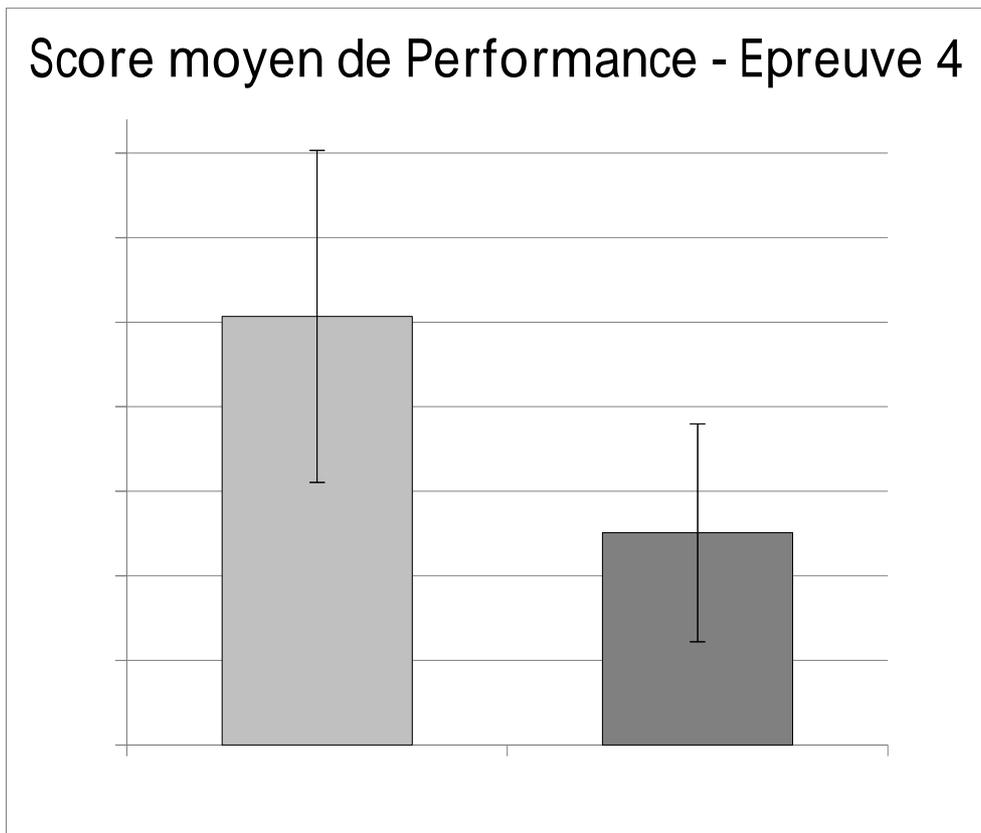
Ce score différencie bien les sujets pathologiques des sujets contrôles. En condition d'interférence, les sujets déments dénomment environ 2 fois moins de couleurs que les sujets sains (12,54 contre 25,34).

Si on cumule les deux groupes, on note un effet significatif de l'âge sur le score mais pas dans la population pathologique isolée.

Les autres facteurs (âge et sexe) ne sont pas significatifs.

	Moyenne	Ecart-type
Sujets contrôles	25,34	9,82
Sujets pathologiques	12,54	6,45

*Tableau 10 : Moyenne du nombre de couleurs nommées sur la carte B (score performance épreuve 4)*



Dans le groupe pathologique, on peut remarquer que le score au MMS est fortement corrélé aux performances de la condition d'interférence. Cela indique que, comme dans les 3 autres épreuves, les sujets dont la démence apparaît comme sévère ont des scores de performance moindres en condition d'interférence que les sujets dont la démence est plus légère.

## 2) Score d'erreur épreuve 4

En comparant les sujets contrôles aux sujets pathologiques, aucun facteur n'apparaît significatif (groupe, âge et sexe) : moyenne de 5,73 > 8,23 ; écart-type 4,2 > 6,46.

Par contre, au sein des sujets déments, le score au MMS est significativement corrélé au score d'erreur dans la condition d'interférence ( $r = .05$ ). Contrairement aux autres épreuves, les sujets les plus touchés par la démence font plus d'erreurs que les sujets moins atteints par cette dernière.

En condition d'interférence, les personnes âgées non pathologiques répondent en moyenne à 25,34 items de la carte B en faisant 5,73 erreurs. Les sujets atteints de démence quant à eux, répondent en moyenne à 12,54 items de la carte B avec 8,23 erreurs.

De plus, parmi les 60 personnes démentes ayant passé les trois premières épreuves, 4 n'ont pas pu accéder à la consigne de la quatrième épreuve. Dans la population âgée tout venant, 3 sur 133 n'ont pas pu passer l'épreuve 4.

## E - SCORE D'INTERFÉRENCE

Le score d'interférence correspond à la différence entre le score de l'épreuve 3 et celui de l'épreuve 4.

Aucun facteur n'apparaît significatif (groupe, âge et sexe). Les sujets déments et non déments obtiennent des scores d'interférence proches : 29,62 contre 33,83 pour la moyenne, et 11,71 contre 10,78 pour l'écart-type.

Le score au MMS n'est pas non plus corrélé au score d'interférence ( $r > .05$ ). Ce dernier ne varie pas en fonction du degré de sévérité de la démence.

Le score d'interférence ne différencie pas les personnes du groupe-contrôle des personnes du groupe-pathologique.

## F - POURCENTAGES D'ERREURS

En clinique, nous avons pu observer un fort taux d'erreurs de la part des sujets déments à l'épreuve 4. Cependant, cela n'apparaissait pas clairement dans les différences de score d'erreurs entre les deux groupes. Nous avons donc décider de calculer les pourcentages d'erreurs dans chaque condition afin de mieux mettre en évidence les performances des deux groupes.

## 1) Épreuve 1

Âge	Sexe	Groupe	Nombre de mots lus	Score d'erreurs	%
70 – 79 ans	Hommes	Contrôles	87,54	0,62	<b>0,71%</b>
		Pathologiques	57,5	1,5	<b>2,61%</b>
	Femmes	Contrôles	87,03	0,67	<b>0,77%</b>
		Pathologiques	53	1,2	<b>2,26%</b>
80 – 89 ans	Hommes	Contrôles	79	1,33	<b>1,68%</b>
		Pathologiques	51,75	4	<b>7,73%</b>
	Femmes	Contrôles	77,33	1,02	<b>1,32%</b>
		Pathologiques	60,95	1,32	<b>2,17%</b>
90 – 99 ans	Hommes	Contrôles	70,43	3	<b>4,26%</b>
		Pathologiques	61,25	0,25	<b>0,41%</b>
	Femmes	Contrôles	72,17	0,83	<b>1,15%</b>
		Pathologiques	51,4	1,5	<b>2,92%</b>

Tableau 11 : Pourcentages d'erreurs à l'épreuve 1

## 2 ) Épreuve 2

	Nombre de mots lus	Score d'erreurs	%
Contrôles	73,9	1,95	<b>2,63%</b>
Pathologiques	53,12	2,78	<b>5,23%</b>

Tableau 12 : Pourcentages d'erreurs à l'épreuve 2

### 3) Épreuve 3

	Nombre de mots lus	Score d'erreurs	%
Contrôles	59,28	4,74	<b>7,99%</b>
Pathologiques	40,85	5,35	<b>13,09%</b>

*Tableau 13 : Pourcentages d'erreurs à l'épreuve 3*

### 4) Épreuve 4

	Nombre de mots lus	Score d'erreurs	%
Contrôles	25,34	5,73	<b>22,61%</b>
Pathologiques	12,54	8,23	<b>65,62%</b>

*Tableau 14 : Pourcentages d'erreurs à l'épreuve 4*

Pour les épreuves 1, 2 et 3, la différence entre les groupes n'apparaît pas significative. Cependant, pour l'épreuve 4, les sujets atteints de démence font 65,62% d'erreurs alors que les sujets contrôles en font 22,61%. Ainsi, on peut observer un pourcentage d'erreurs trois fois plus important pour les sujets pathologiques.

## **INTERPRÉTATIONS :**

A partir de ces résultats, nous pouvons effectuer quelques commentaires :

Tout d'abord, les sujets porteurs d'une pathologie type démence sont plus lents que les sujets témoins, pour chacune des conditions : Cela apparaît comme le signe principal différenciant ces deux groupes.

Il n'y a pas d'effet significatif du sexe sur la vitesse d'exploration quel que soit le groupe. Par contre, celle-ci est corrélée au score obtenu au MMS. Ainsi les sujets touchés par la maladie sont d'autant plus lents que la démence est sévère.

Les scores d'erreurs, tout comme le score d'interférence, ne sont pas les valeurs les plus représentatives d'une pathologie démentielle. Toutefois, on observe que, sur le nombre d'items traités, le pourcentage d'erreurs de chacune des conditions est plus élevé chez les sujets atteints de démence.

La particularité de l'épreuve 1 (lire des noms de couleurs) est d'avoir un effet significatif du sexe et de l'âge au niveau du score d'erreur. Celle-ci étant une épreuve de lecture simple, elle permet de différencier les bons des mauvais lecteurs. Cet effet disparaît à l'épreuve 2 ce qui indique qu'un autre niveau de traitement est mis en jeu : l'abstraction d'une des dimensions des stimuli. Ainsi, l'effet de la facilité en lecture (encre noire) sur la performance à l'épreuve 2 (encre de couleur différente) est moindre : un sujet bon lecteur n'est donc pas avantagé dans cette épreuve.

On note aussi que les déments lisent en moyenne 5 mots de moins qu'à l'épreuve 1 et font aussi plus d'erreurs. On peut donc penser qu'ils sont parasités par la couleur de l'encre qui constitue, dès la deuxième épreuve une surcharge dans le traitement perceptif.

De plus, l'épreuve 2 (lire les noms des couleurs sans tenir compte de l'encre) est la seule épreuve dont les deux scores (vitesse et erreur) sont révélateurs d'une différence entre les deux groupes. Tous les résultats à cette épreuve permettent donc de discriminer les sujets pathologiques des sujets du groupe contrôle.

Si l'on compare les scores de performance des sujets pathologiques aux épreuves 1 et 3 (dénommer les couleurs des rectangles), on observe une différence de 18 items parcourus en 45 secondes. Une différence entre ces 2 épreuves sur la vitesse d'exploration avait déjà été retrouvée dans la population contrôle. Cela confirme donc que la lecture est plus automatisée que la dénomination de couleurs pour les deux groupes.

6% des sujets porteurs d'une démence n'ont pas pu réaliser l'épreuve 4 (dénommer les couleurs de l'encre sur des noms de couleurs) contre 2% de la population contrôle : Davantage de sujets atteints que de sujets sains semblent avoir de difficulté à intégrer la consigne. La fatigabilité, le défaut d'intégration de consignes complexes, l'anticipation de l'échec, le sentiment d'inefficacité personnelle peuvent en partie expliquer l'évitement de cette épreuve.

Les sujets déments ayant acceptés l'épreuve 4 montrent une lenteur significativement plus importante que les sujets contrôles dans l'inhibition d'une réponse automatique.

A l'épreuve 4, le score d'erreur n'est pas significativement différent pour les deux groupes ; Cependant, lorsqu'on calcule le pourcentage d'erreur sur le nombre d'items traités, on se rend compte que les déments sont beaucoup moins précis que les sujets contrôles. Les processus inhibiteurs apparaissent donc plus lents à se mettre en place pour un nombre d'erreur équivalent. Ramenés à la proportion d'items traités, les sujets porteurs de démences font beaucoup plus d'erreurs que le groupe témoin.

De par ces paramètres (calcul de la vitesse et du nombre d'erreurs), l'épreuve de Stroop adaptée aux sujets âgés, permet donc de mettre en évidence une différence hautement significative des performances obtenues par le sujet atteint d'une pathologie démentielle par rapport à une population contrôle dans le domaine de l'attention sélective.

## **CONCLUSION**

Le test de Stroop évalue l'attention sélective. Dans les nombreuses études de ces dernières années, ses formes et ses procédures ont souvent été remaniées afin de mieux comprendre les déficits attentionnels dans le vieillissement. Sophie DAVID, psychomotricienne, a donc adapté et étalonné ce test chez la personne âgée (2008). Les planches ont été agrandies afin d'éviter les biais liés à la diminution de leur perception visuelle mais les épreuves et la notation n'ont pas été modifiées par rapport à la version actuelle utilisée chez les enfants et les adolescents.

L'attention et notamment les processus inhibiteurs interviennent constamment dans la vie quotidienne. Ils sont nécessaires dans les fonctions exécutives et la mémoire et permettent d'avoir des comportements mieux adaptés aux situations. Le dépistage des troubles de l'attention est alors important pour mieux cibler la prise en charge des personnes âgées.

Les études sur les processus attentionnels dans le vieillissement normal sont récentes. Les données théoriques sont en faveur d'un déclin de l'attention sélective, mais les interprétations varient selon les auteurs et les paradigmes utilisés. Pour expliquer cet affaiblissement, deux hypothèses émergent. L'une est en faveur d'un ralentissement généralisé et l'autre est plus orientée vers une diminution des processus inhibiteurs. Dans le vieillissement pathologique, en particulier dans la démence, ce déclin apparaît encore plus marqué. Cependant, la plupart des études portent seulement sur les patients atteints de démence de type Alzheimer (DTA).

La majorité des travaux effectués à partir du test de Stroop indique que les personnes atteintes de DTA, même dans les stades précoces sont plus sensibles à l'interférence que les sujets âgés tout venant et qu'ils présentent donc des déficits dans les processus inhibiteurs et en attention sélective.

Notre travail a donc consisté à valider le test de Stroop auprès de personnes atteintes de démence. Nous avons alors comparé les résultats obtenus chez les personnes âgées témoins avec les résultats des sujets porteurs de démence.

Dans le vieillissement normal, les capacités d'attention sélective sont diminuées mais semblent être compensées par une baisse de la vitesse de traitement. De plus, l'âge joue aussi un rôle prépondérant dans les performances.

Au contraire, chez les sujets déments, la lenteur ne paraît pas être une stratégie d'adaptation à la tâche car ils font aussi plus d'erreurs. En effet, malgré un score d'interférence non significatif entre les deux groupes, le pourcentage d'erreurs est plus élevé dans chacune des conditions. On peut donc conclure que l'attention sélective est déficitaire dans les démences mais qu'elle dépend aussi et surtout du degré de sévérité de la démence et non de l'âge des personnes.

En ce qui concerne les scores d'erreurs, la plupart ne sont pas significatifs, que ce soit en fonction de l'âge, du groupe ou du score au MMS. Seul le score d'erreur de l'épreuve 2 montre une différence entre le vieillissement normal et pathologique. La couleur de l'encre gêne donc les personnes âgées atteintes de démence mais très peu les personnes âgées du groupe témoin. Nous avons donc calculé le pourcentage d'erreurs dans chaque épreuve car les résultats ne reflétaient pas les observations cliniques que l'on avait pu faire lors de la passation des tests. L'épreuve 4, appelée aussi condition d'interférence, permet d'identifier " l'effet Stroop ". Or, c'est à cette épreuve que l'on retrouve une forte différence dans les pourcentages d'erreurs entre les deux groupes, contrôle et clinique. Dans le vieillissement pathologique, on retrouve donc bien un déficit de l'attention sélective et plus particulièrement dans les processus inhibiteurs de réponses automatiques.

Notre hypothèse semble donc être confirmée : Nous avons retrouvé des différences significatives entre les sujets pathologiques et les sujets contrôles. En effet, les personnes démentes sont plus lentes avec un pourcentage d'erreurs plus élevé dans chacune des épreuves.

Cependant, notre échantillon était composé majoritairement de personnes atteintes de démence de type Alzheimer mais très peu des autres démences comme la démence fronto-temporale, la démence à Corps de Lewy et la démence vasculaire. Nous n'avons donc pas pu définir des différences de scores ou de types d'erreurs en fonction du type de démence dont est atteint le sujet. Il serait donc intéressant de continuer cette validation pathologique du test de Stroop pour pouvoir en faire un outil permettant de participer au diagnostic d'une démence et éventuellement d'en préciser la teneur.

## **Bibliographie**

### **Ouvrages :**

- Albaret J-M., Migliore L. (1999). *Test du Stroop, Manuel*. Edition ECPA
- Aubin G., Coyette F., Pradat-Diehl P., Vallat-Azouvi C. (2007). *Neuropsychologie de la mémoire de travail*. Marseille : Solal
- Boujon C. (2002) *L'inhibition au carrefour des neurosciences et des sciences de la cognition*. Marseille : Solal.
- Burack J.A. et Enns J.T. (1997). *Attention, développement, and psychopathology*. Edition The Guilford press.
- Camus, J-F. (1996). *La psychologie cognitive de l'attention*. Paris : A. Colin.
- Couillet J., Leclercq M., Moroni C., Azouvi P. (2002). *La neuropsychologie de l'attention*. Marseille : Solal.
- Dujardin K., Defebvre L. (2007). *Neuropsychologie de la maladie de Parkinson et des syndromes apparentés*, 2<sup>ème</sup> édition. Paris : Masson, collection Neuropsychologie
- Dujardin K., Lemaire P. (2008). *Neuropsychologie du vieillissement normal et pathologique*. Paris : Masson.
- Guelfi J., Crocq MA. (2004). *DSM-IV-TR Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux : texte révisé*. American psychiatric association.
- Lacomblez L., Mahieux-Laurent F. (2003). *Les démences du sujet âgé*. John Libbey EUROTEXT
- Meulemans T., Collette F. et Van der Linden M. (2004). *Neuropsychologie des fonctions exécutives*. Marseille : Solal.
- Van der Linden M., Hupet M. (1994). *Le vieillissement cognitif*. Paris : PUF.

### **Articles :**

- Bestgen Y., Van der Linden M., (2001). Effets du vieillissement sur l'interférence dans la tâche de Stroop. *Archive de psychologie*, 69, p. 145-157.
- Bherer L., Belleville S., Hudon C., (2004). Le déclin des fonctions exécutives au cours du vieillissement normal, dans la maladie d'Alzheimer et dans la démence fronto-temporale. *Psychol NeuroPsychiatr Vieillesse*, vol. 2, n° 3, p. 181-189.

- Fournet N., Mosca C., Moreaud O., (2007). Deficits in inhibitory processes in normal aging and patients with Alzheimer's disease : a review. *Psychol NeuroPsychiatr Vieillesse*, 5, p. 281 – 94.
  
- Milham M-P., (2002). Attentional control in the aging brain : insights from an fMRI study of the Stroop task. *Brain and cognition*, 49, p. 277-296.
  
- Ollat H., (2002). Démence fronto-temporale – Un diagnostic à savoir évoquer. *Neuropsychiatrie : Tendances et Débats*, 18, p. 21-25.
  
- Sieroff E., (1992). Introduction à l'attention sélective : définitions et propriétés. *Revue de neuropsychologie*, vol.2, n°1, p. 3-27.
  
- Sieroff E., Piquard A., (2004). Attention et vieillissement. *Psychol NeuroPsychiatr Vieillesse*, vol. 2, n° 4 p. 257-69.
  
- Touchon J., Portet F., Gabelle A., (2006). Parkinson's disease dementia and Lewy body dementia. *Psychol NeuroPsychiatr Vieil* ; 4 (no spécial 1) : S35-S50.

### **Sites internet :**

- Site de l'IIDRIS (*Index international et dictionnaire de la réadaptation et de l'intégration sociale*). <<http://www.med.univ-rennes1.fr/iidris/cache/fr/7/756>>
  
- FOUCHET, Marlène. *Psychologie*. Mise à jour le 8 octobre 2008. <<http://psychologie-m-fouchey.psychoblogs.net/>> Consulté le 10 janvier 2009.
  
- Site de *psychologie interculturelle et psychothérapie*. <<http://www.geopsy.com/>>\_Consulté le 2 mars 2009.
  
- LEISSING-DESPREZ, Claire. *Longue vie et autonomie*. <<http://www.longuevieetautonomie.com>> Consulté le 25 février 2009.
  
- *Portail de neuropsychologie*. Mise à jour le 15 mars 2009. <<http://www.neuropsychologie.fr/>> Consulté le 30 mars 2009.

## **Mémoires et thèses :**

- David S., (2008). *Attention sélective et vieillissement : adaptation du test de Stroop pour les plus de 60 ans*. Mémoire de psychomotricité non publié, Institut de formation en psychomotricité de Toulouse, Toulouse.

## **Autres sources d'information :**

- Aubert E., (2008). *Le vieillissement pathologique : la maladie d'Alzheimer*. Cours de psychomotricité en 3ème année de psychomotricité

- Goineau C., (2008). *Maladie d'Alzheimer*. Cours de nosographie en 3ème année de psychomotricité.

- Goineau C., (2009). *Vieillesse cognitive*. Cours de nosographie en 3ème année de psychomotricité.

**ANNEXE 1 : Exemple de Feuille de Notation du Test de Stroop,  
adapté à une population âgée**

Date d'examen : .....

Nom : .....

Date de naissance : .....

Age : .....

Derniers métiers exercés : .....

Tableau de résultats :

<b>Épreuves</b>	<b>Score</b>	<b>Erreurs (E)</b>	<b>Hésitations (H)</b>	<b>Score d'erreur = (2E + h)</b>
<b>Lecture, 1</b> (planche A)				
<b>Lecture, 2</b> (planche B)				
<b>Dénomination, 3</b> (planche C)				
<b>Interférence, 4</b> (planche B)				
<b>Score d'interférence</b> (score de dénomination – score d'interférence) =				

Observation du comportement:

Planche A : .....

Planche B : .....

Planche C : .....

Planche D : .....

Tout au long de l'épreuve : .....

.....

.....

## **Résumé :**

Le test de Stroop a été étalonné chez la personne âgée en 2008. Le présent travail consiste à valider ce test auprès de personnes âgées atteintes de démences, afin de créer un outil standardisé. Une comparaison entre les scores des sujets du groupe-contrôle et ceux des sujets déments a donc été établie à partir d'une population composée de 63 personnes démentes.

Des différences entre ces deux groupes sont donc retrouvées. En effet, une différence de vitesse a pu être mise en évidence dans chacune des épreuves ainsi que pour le score d'erreurs de l'épreuve 2. La condition d'interférence est également très significative au niveau du pourcentage d'erreurs.

Cette validation a donc montré un déficit en attention sélective et notamment dans les processus inhibiteurs de réponses automatiques chez les personnes âgées atteintes de démences.

## **Summary :**

Stroop's test was calibrated in 2008 for old people. This work is made on the way to valid this test beside old people with demencia. The goal was to create a standardized tool. Comparison between control-group's people results and people with demencia disease was established from a population of 63 of them.

Differences between this two groups were find. In fact, speed's difference was underlined in each situation and even for the results concerning the number of mistakes in the second condition. Interference's condition is very significative too about the percentage of errors.

This validation show a selective attention's deficit and particularly in inhibitor process of automatic answers inside the population of old people with demencia.