



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

Salaün Marie-Laure

Née le 01/04/1987

Mémoire présenté en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste

**Effets d'un réentraînement de la mémoire de travail
sur la compréhension orale de récit d'une adulte
sourde presbyacousique appareillée.**



UNIVERSITÉ
BORDEAUX
S E G A L E N

Département d'Orthophonie

Mémoire d'Orthophonie

TITRE : Effets d'un réentraînement de la mémoire de travail sur la compréhension orale de récit d'une adulte sourde presbycusique appareillée

DATE DE PASSATION : 27 Septembre 2011

NOM DE L'ETUDIANT : Marie-Laure SALAUN

MEMBRES DU JURY : - Directrice Adjointe : Anne LAMOTHE-CORNELOUP

- Directeur de Mémoire : Sandra AZZOPARDI

- Membres du Jury : - Amélie AUDOIT

- Isabelle de GABORY

APPRECIATION : Très Honorable – Honorable – Satisfaisant – Passable

COMMENTAIRES : Sujet courageux qui allie bien deux domaines de l'orthophonie trop souvent scindés. La démarche de recherche est bien menée, avec rigueur, et une bibliographie importante et bien exploitée.

On aurait souhaité davantage d'informations sur le profil auditif et neuropsychologique de la patiente, ce qui aurait permis une analyse des résultats plus fiable. La qualité de la discussion augure d'une rigueur professionnelle de bon niveau.

Signature de la Directrice Adjointe

A. Lamothe-Corneiloup

Signatures des membres du jury

Remerciements

Mes premiers remerciements iront à Mme Sandra Azzopardi, directrice de ce mémoire, qui se sera montrée d'une grande disponibilité et m'aura soutenue et conseillée tout au long de cette année.

Je tiens aussi à remercier Mme L. qui a accepté de prendre part à cette expérience et avec qui j'ai pris beaucoup de plaisir à travailler.

Je remercie Mme Audoit et Mme De Gabory d'avoir accepté de faire partie de mon jury de soutenance.

Un grand merci également à Mme Lamothe Corneloup, directrice de notre école, et à tous les enseignants pour nous avoir tant appris pendant ces quatre années.

Mes remerciements iront aussi à toutes mes maîtres de stage qui auront su partager leurs connaissances.

Enfin, merci à mes proches pour avoir été là et tout particulièrement à mes parents pour leur soutien et pour m'avoir permis d'atteindre mon but.

Sommaire

Sommaire.....	1
Introduction.....	7
Chapitre I Compréhension.....	9
I. De la perception...	9
A. Différentes modalités de perception de la parole	9
a) Une perception audiovisuelle de la parole.....	9
b) La perception des gestes articulatoires	10
B. Des caractéristiques propres à l'audition	10
a) Les informations temporelles	10
b) Les informations fréquentielles	11
c) La prosodie	11
II. ...à la compréhension d'un message oral.....	11
A. La reconnaissance de mots	12
a) Le modèle	12
b) Du signal de parole à l'identification de phonèmes	13
c) De l'identification de phonèmes à celle de mots	14
d) Du mot à sa signification	15
B. Le traitement morphosyntaxique de la phrase.....	16
C. Le discours	17
a) La construction du sens, la construction de la base de texte	17
b) La construction du modèle situationnel.....	18
D. La pragmatique.....	19
III. L'interactivité	21
A. L'interaction mots/phonèmes	21
a) Un modèle.....	21
b) L'effet lexical	23
B. Interaction contexte/mot ou « l'effet contexte »	23

Chapitre II La mémoire de travail	25
I. Le modèle de Baddeley et Hitch	25
A. La boucle phonologique	27
B. Le calepin visuo-spatial	28
C. L'administrateur central	29
a) Ses fonctions	29
b) La composante attentionnelle	29
c) La composante exécutive	30
D. Le buffer épisodique	32
II. Mémoire de travail et compréhension	33
A. La mémoire à court terme verbale	33
a) Les connaissances langagières (stockées en MLT)	34
b) La mémoire de travail	34
B. Mémoire de travail et analyse morphosyntaxique	36
C. Mémoire de travail, construction de la base de texte et élaboration d'un modèle situationnel	37
a) Intervention de la MT au cours de la construction de la base de texte	37
b) Intervention de la MT au cours de l'élaboration du modèle situationnel	38
D. Mémoire de travail et interactivité	38
Chapitre III Le vieillissement	41
I. Le vieillissement sensoriel	42
A. La presbycousie	42
a) Définition	42
b) Un effet de l'âge	42
c) Les 3 stades évolutifs de la presbycousie	43
d) Ce que révèlent les examens	44
e) L'appareillage	45
B. La compréhension	45
a) L'audition	46
b) La lecture labiale	46
c) Les indices moteurs	47
d) La suppléance mentale	47
II. Le vieillissement cognitif	52
A. La dégradation cognitive	52

a)	La mémoire à long terme	52
b)	Mémoire de travail.....	53
B.	Son impact sur la compréhension.....	56
a)	Accès au lexique	57
b)	L'analyse morpho-syntaxique	57
c)	Construction de la base de texte	57
d)	La construction du modèle de situation	58
e)	L'interactivité	58
III.	Une plasticité cérébrale chez la personne âgée	60
A.	Qu'est-ce que la plasticité cérébrale ?	60
B.	Est-elle préservée chez la personne âgée ?	61
C.	L'efficacité des réentraînements proposés	61
a)	Des bénéfices pour la personne âgée	61
b)	La possibilité d'un transfert écologique	62
	Chapitre IV Méthodologie	63
I.	Problématique et hypothèses	63
A.	Problématique.....	63
B.	Projet d'étude et hypothèses.....	64
II.	Le choix des patients	64
A.	Critères d'inclusion	65
B.	Critères d'exclusion.....	66
III.	Présentation des épreuves du bilan.....	67
A.	Bilans pré et post-réentraînement.....	67
a)	Evaluation clinique	67
B.	Evaluation des biais.....	70
a)	La discrimination phonologique	70
b)	L'identification de mots (Liste de Fournier du TERMO)	70
c)	Biais à la mise en place efficace de mécanismes de suppléance mentale	70
IV.	La prise en charge	71
A.	Organisation	71
B.	Le protocole de réentraînement.....	72
a)	Les Stratégies utilisées.....	72
b)	Exercices liant compréhension et MT	75

c)	La mémoire de travail, un processus conscient	76
Chapitre V	Expérimentation	78
I.	Présentation de notre patiente	78
II.	Le bilan initial	79
A.	La mémoire de travail	79
a)	L'indice de mémoire de travail (WAIS-R).....	79
b)	L'empan de mots (Alpha-Span)	80
B.	La compréhension : rappel de récit et questions (RBMT)	83
III.	Evaluation des biais.....	85
A.	La discrimination phonologique.....	85
B.	L'identification de mots (Liste de Fournier du TERMO)	86
C.	Biais à la mise en place efficiente du mécanisme de suppléance mentale	87
a)	Le lexique sémantique (Test de Cardebat)	87
b)	Les connaissances syntaxiques	88
IV.	La rééducation : comportements et performances de la patiente	89
A.	Sensibilité à l'interférence.....	89
B.	Traitement parallèle vs traitement sériel	90
C.	Visualisation de l'orthographe	91
D.	Influence de son confort prothétique et de son humeur sur ses performances.....	92
E.	Des adaptations à sa surdité nécessaires	93
V.	Bilan post-réentraînement	93
A.	La mémoire de travail	93
a)	L'indice de mémoire de travail (WAIS-R).....	93
b)	L'empan de mots (Alpha-Span)	94
B.	La compréhension : rappel de récit et questions (RBMT)	96
VI.	Second bilan post-réentraînement	97
A.	La mémoire de travail	97
a)	L'indice de mémoire de travail (WAIS-R).....	97
b)	L'empan de mots (L'Alpha-Span).....	98
B.	La compréhension : rappel de récit et questions (RBMT)	100
VII.	Tests supplémentaires	101
A.	La vitesse de traitement (WAIS-R).....	101
B.	La mémoire de travail visuo-spatiale (Epreuve des cubes de Corsi de la MEM-III)..	102

C. Processus phonologiques (NEPSY)	103
D. Capacités d'inhibition (Test de STROOP).....	104
Chapitre VI Discussion	106
I. Analyse des résultats	106
A. La compréhension de notre patiente.....	106
a) Rappel de récit et mémoire de travail	107
b) Rappel de récit et intervention d'autres facteurs	107
B. Ecart entre modalité auditive et modalité audiovisuelle : l'hypothèse d'une modalité audiovisuelle trop coûteuse en ressources	112
a) Surconsommation des ressources induite par la lecture labiale	112
b) Surconsommation des ressources potentiellement induite par la faiblesse de plusieurs variables	114
II. Biais éventuels de notre étude	117
A. Le sujet	117
a) Suppléance mentale et MT mais pas seulement	117
b) Personne âgée et réallocation des ressources difficile.....	117
c) Des améliorations qui ne tiennent pas chez la personne âgée	118
B. Le matériel du bilan : l'évaluation de la compréhension	119
a) Le rappel de récit	119
b) Influence de la structure du matériel proposé.....	119
c) Influence du thème	120
C. Le réentraînement.....	120
a) Une démarche de prise en charge indépendante des résultats de notre bilan	121
b) La limite de la durée de notre rééducation	121
D. La patiente prise en charge.....	121
a) Un manque de confiance en soi	121
b) Effet de l'anxiété sur les performances	122
c) La notion de style cognitif.....	122
d) Ses faiblesses surprenantes en rappel de récit	123
e) Effectif réduit.....	124
III. Intérêts de notre étude	124
A. La prise en considération des différents facteurs intervenant dans la compréhension	124
B. Nécessité d'adapter toute rééducation au niveau propre à chacun	125
C. Une rééducation de la LL qui pose question	125

Conclusion.....	127
Bibliographie.....	129

Introduction

Dans un pays comme le nôtre où la population vieillit, la presbycousie est une déficience dont souffrent de plus en plus d'individus or la surdité engendre un réel handicap social. Perdant peu à peu de leurs aptitudes à discriminer les propos de leurs interlocuteurs, il devient de plus en plus délicat pour ces sujets de partager une conversation sans ressentir de gêne. Faire répéter leurs interlocuteurs à plusieurs reprises lorsqu'ils ont mal entendu n'est pas toujours bien vécu par ces malentendants mais peut aussi incommoder leur locuteur. Il s'agit ainsi de patients qui peuvent rapidement se mettre en retrait et participer moins activement à leur vie sociale.

Aujourd'hui, des prothèses auditives peuvent être proposées, seulement ces aides techniques ne permettent pas de pallier complètement le déficit de celui qui les porte. Ainsi, ces sujets sont amenés à mettre en place des moyens de compensation de leur déficit. Ils vont souvent et spontanément prendre appui sur la lecture labiale mais vont aussi user de leur suppléance mentale pour compléter, dans la mesure du possible, ce qui aura été mal perçu malgré les indices visuels et auditifs recueillis. Pour que cette suppléance mentale soit efficiente, elle exige entre autres une bonne mémoire de travail. Cette dernière permettra ainsi de maintenir temporairement en mémoire les informations sur lesquelles le sujet pourra s'appuyer pour restaurer au mieux l'information carencée.

Néanmoins le sujet presbycousique, au-delà de son déficit auditif, présente aussi un déclin cognitif normal lié à l'âge. Ce dernier se retrouve donc confronté à un handicap plus important que la surdité seule. En effet, à celle-ci, s'ajoute une altération de l'efficacité cognitive du sujet entravant donc la mise en place efficace de ces mécanismes compensatoires.

Ce sont ces éléments qui nous ont amenés à penser qu'un réentraînement de la mémoire de travail pourrait être bénéfique à ces sujets. Ce dernier pourrait leur permettre de développer leurs capacités dans ce domaine, faciliterait la mise en place de la suppléance mentale et améliorerait ainsi leur compréhension.

Dans le but de prouver nos hypothèses, nous avons donc proposé 3 mois de réentraînement à raison de deux séances hebdomadaires à une patiente presbycousique appareillée. C'est grâce aux bilans pré et post-réentraînement que nous avons pu évaluer la validité de nos hypothèses. Le contenu de ces derniers sera ainsi détaillé dans la méthodologie qui sera suivie de l'exposé des résultats obtenus dans l'expérimentation avant que nous ne les discussions.

Avant cela, nous tâcherons d'appuyer notre démarche sur les éléments théoriques existants. Ainsi, nous verrons dans un premier temps le processus complexe qu'est la compréhension avant d'étudier dans un second temps ce qu'est la mémoire de travail et son implication dans ce processus. Enfin, suite à l'étude de leur fonctionnement chez le sujet sain nous expliquerons ce que le vieillissement sensoriel et cognitif induit comme altération sur ces derniers.

Chapitre I La compréhension

Nous allons ici tenter de comprendre quels sont les processus mis en jeu permettant de passer de la perception à la compréhension : quelles en sont les étapes importantes et sur quoi repose l'analyse de chacune d'entre elles.

I. De la perception...

A. Différentes modalités de perception de la parole

La perception de la parole ne se limite pas, comme nous allons le voir, à l'audition seule. Nous disposons de différents appuis à la perception lorsque l'on nous adresse un message oral. L'emploi de ces modalités s'ajuste à nos capacités sensorielles.

a) Une perception audiovisuelle de la parole

Il est bien connu que le sens que nous utilisons de manière essentielle dans la perception du langage parlé est **l'ouïe**. Or, un autre sens semble lui aussi avoir une place non négligeable dans ce processus : **la vue**. Il a été démontré que, pour les malentendants comme pour les normo-entendants, ces deux sens avaient un rôle majeur dans la perception de la parole. En effet, lorsque nous ne pouvons pas nous appuyer sur des indices visuels pour compléter notre perception de la parole, même si dans de nombreux cas l'audition seule suffit pour un normo-entendant, nous perdons tout de même « en **confort perceptif et en intelligibilité** » (in A. Dumont et coll., 2002). Ce double appui permet ainsi d'accroître l'efficacité avec laquelle nous percevons les indices acoustiques : la vision permettrait d'améliorer l'intelligibilité perceptive de 11dB en moyenne (in A. Dumont et coll., 2002). Cette bimodalité audiovisuelle est néanmoins altérée chez le malentendant pour qui la

perception auditive est limitée de façon variable selon le degré de surdité et pour lequel l'appui sur les indices visuels sera donc plus important.

b) La perception des gestes articulatoires

C'est à partir des années 50 que s'est développée la Théorie Motrice de la Perception de la Parole (TMPP) (Libermann et coll. in A.Dumont et coll., 2002). L'un des grands principes de cette théorie est de concevoir la perception de la parole comme une **perception des gestes articulatoires** qui la sous-tendent. Pour cela, nous nous appuyerions à la fois sur les informations acoustiques et visuelles délivrées par les lèvres pour déduire les gestes articulatoires nécessaires à leur production (in Lopez Krahé J. 2007). De cette manière, nous ferions appel à nos compétences acquises en terme de praxies et de repères moteurs pour percevoir la parole de notre interlocuteur : « Nous entendons notre interlocuteur en évoquant intuitivement les règles d'articulation des phonèmes que nous partageons avec lui et que nous aurions nous-mêmes activées pour prononcer le même énoncé ». (A. Dumont et coll., 2002).

B. Des caractéristiques propres à l'audition

Selon Bischoff et Bizaguet (in Renard, 2008), la parole est aussi variable dans sa production que dans son analyse. Ainsi, tout homme est amené à l'analyser en utilisant des stratégies qui lui sont propres, s'appuyant tantôt davantage sur les informations temporelles tantôt davantage sur les informations fréquentielles. Ces informations constituent donc des indices essentiels dans la perception de la parole.

a) Les informations temporelles

Parmi elles, on distingue « deux attributs temporels essentiels des traitements auditifs » (Lorenzi, in Renard 2008) :

- La structure fine du signal qui correspond aux variations de pression les plus rapides (comprises entre quelques centaines et quelques milliers de hertz).
- La structure lente, aussi dite « enveloppe temporelle » qui correspond quant à elle aux variations plus lentes (comprises entre quelques hertz et quelques dizaines de hertz).

b) Les informations fréquentielles

Elles ont aussi beaucoup d'importance. Gelfand insiste sur l'importance de la zone fréquentielle autour de la **fréquence 2000Hz** (in Renard 2008). Celle-ci est essentielle puisque lorsqu'elle est atteinte, la perte d'intelligibilité est plus marquée que lors de l'atteinte d'autres fréquences. Cette dernière correspond effectivement à la zone conversationnelle où la perception différentielle de la fréquence est la plus fine (in Argod-Dutard 2006). Ces analyses de fréquences permettent donc, elles aussi, l'apport d'informations capitales.

Les caractéristiques fréquentielles et temporelles sont d'une importance égale et sont ainsi indispensables à la reconnaissance des phonèmes. La perturbation d'une d'entre elles suffit à provoquer des déficits de l'intelligibilité du message.

c) La prosodie

On reconnaît aujourd'hui à la prosodie un rôle dans la compréhension du langage parlé. Elle n'a été que tardivement prise en compte puisque longtemps les études ont concerné essentiellement la compréhension écrite dans laquelle la prosodie n'a pas sa place.

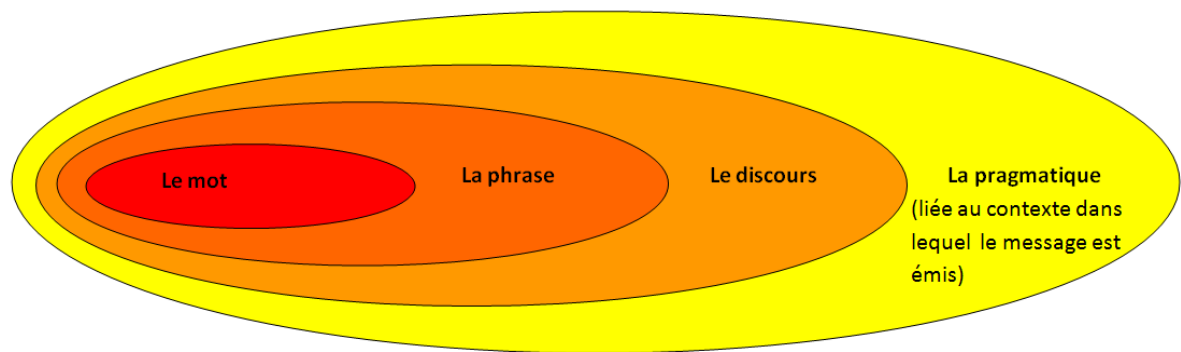
Cette dernière est constituée de trois éléments : le rythme, la mélodie et l'intonation. (Bischoff et Bizaguet in Renard 2008).

Des études ont montré qu'elle pouvait être exploitée à trois niveaux distincts : le niveau lexical, syntaxique et pragmatique. Ainsi :

- elle faciliterait la reconnaissance de mots isolés en favorisant leur segmentation lexicale,
- elle permettrait d'extraire les relations syntaxiques
- et enfin d'établir la relation entre les énoncés et leur contexte. (in V. Dardier 2004).

II. ...à la compréhension d'un message oral

Le processus de compréhension fait intervenir l'intégration d'éléments recueillis à différentes échelles. Nous aborderons tour à tour chacun de ces niveaux.



A. La reconnaissance de mots

a) Le modèle

Avant d'étudier plus précisément les étapes menant à la compréhension, il est important de rappeler trois propriétés essentielles au langage oral, (N. Nguyen in A. Rondal et coll., 2003) et dont vont découler les mécanismes que nous allons présenter ci-après :

- Le langage oral est un phénomène **directionnel** autrement dit étalé dans le temps et dont les sons atteignent l'oreille dans un ordre précis.
- La parole est dite **continue** : aucun espace, aucune pause n'en distingue les unités signifiantes comme c'est le cas à l'écrit.
- Enfin, la parole est aussi **variable** : la prononciation d'un mot est soumise à des variations (interlocuteurs et contextuelles).

De ces propriétés découlent des processus spécifiques que nous allons étudier. Pour ce faire nous nous appuierons sur le modèle de reconnaissance de mots selon une perspective classique, repris par Nguyen (in Rondal et coll., 2003).

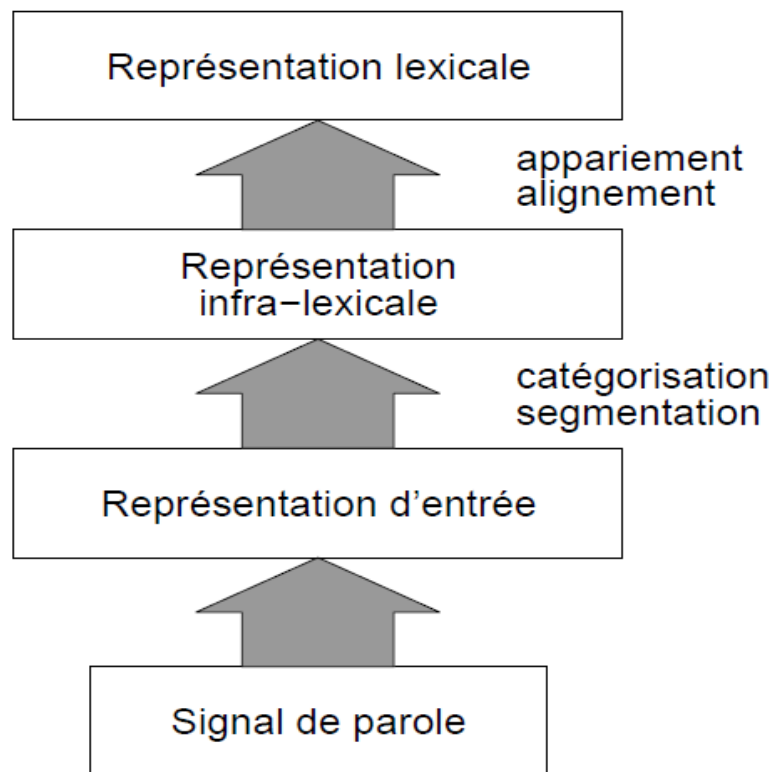


Figure 1. : Représentations et processus de traitement dans la reconnaissance des mots (perspective classique, Nguyen in Rondal et coll., 2003)

b) Du signal de parole à l'identification de phonèmes

➤ Deux mécanismes essentiels :

Selon la perspective classique de traitement de la reconnaissance des mots, ces trois propriétés sous-tendent l'existence de deux mécanismes qui opèrent sur le signal d'entrée dans un premier temps : **la segmentation et la catégorisation** des phonèmes. En effet, le signal de parole parvient d'abord à nos oreilles sans être découpé et encore moins associé à une unité linguistique (phonème, syllabes ou mots).

- La segmentation permet ainsi d'établir des frontières entre phonèmes.
- La catégorisation se charge de leur identification.

Mais comment cette identification s'opère-t-elle ?

➤ La catégorisation phonétique :

Découverte par Liberman et coll. (1957), la **perception catégorielle** renvoie à deux notions selon Laguitton et coll. (in J. Lambert et coll., 1997) : « une capacité de **classification** des stimuli en catégorie phonétique mais aussi de **discrimination** très faible des variations acoustiques pour des stimuli considérés comme appartenant à une même catégorie phonétique ». Autrement dit, ce qui permet de distinguer la perception d'un /ba/ de celle d'un /da/, c'est un indice acoustique perçu de manière catégorielle. C'est ce dernier qui permettra de classer cette séquence dans la catégorie des/ba/ ou des/ da/.

Ainsi et d'après une expérience menée par Aulanko et coll. (1993) (in Lambert et coll., 1997), le cortex auditif humain serait capable d'extraire une invariance phonétique même lorsque celle-ci est « cachée » au milieu de larges variations acoustiques.

Ces mécanismes permettent ainsi de faire correspondre une suite de **phonèmes** au signal perçu. Nous sommes passés d'une forme « brute » de l'information à une forme connue **d'unités infra-lexicales**.

Après que ces mécanismes ont opéré, il va s'agir de faire correspondre à cette suite de phonèmes des mots, autrement dit, faire correspondre aux représentations infra-lexicales une représentation dans le lexique phonologique.

c) De l'identification de phonèmes à celle de mots

Pour que cette correspondance ait lieu, deux nouveaux mécanismes, similaires aux précédents, opèrent : le mécanisme de **l'alignement** que l'on associe à la segmentation et celui de **l'appariement** que l'on associe à la catégorisation.

➤ La segmentation/alignement :

Une fois les unités infra-lexicales identifiées (les phonèmes), l'auditeur va devoir aligner ces dernières sur une représentation lexicale du niveau supérieur. Effectivement, c'est aux **propriétés de directionnalité et de continuité** du langage parlé que ce mécanisme répond. Il s'agit ici de déterminer où commence et se termine chaque mot étant donné l'absence de pauses marquées entre chacun d'eux.

➤ La catégorisation/ appariement :

Dans un deuxième temps, une fois les représentations infra-lexicales alignées sur leur représentation lexicale, elles sont appariées. Ainsi, la suite de phonèmes perçus trouvera une forme phonologique lui correspondant dans notre lexique mental.

De cette manière, ces différents mécanismes rendent possible l'accès à un niveau de représentation plus large que le précédent, permettant de cette façon **la transformation du signal de parole en une suite de mots**. A ces mots maintenant identifiés ne sont toujours pas attribués de sens, nous allons donc évoquer, dans la partie qui suit, cette nouvelle étape qui concerne l'accès à la signification.

d) Du mot à sa signification

Nous reconnaissons deux aspects aux mots : son aspect signifiant (la combinaison de phonèmes qui le constituent) et son aspect signifié (le sens). Maintenant que le signifiant est identifié voyons comment se définit le signifié.

Si l'on se fie à la théorie componentielle de la signification en linguistique (inaugurée par Hjelmslev in J. Caron 1989), le sens d'un mot se définit par l'activation d'un ensemble de **traits sémantiques** variant d'un mot à l'autre.

- Par exemple, le mot « cerise » activera les sèmes suivants : « fruit », « rouge », « rond »,...

C'est ainsi, en fonction des connaissances propres à chacun, qu'une arborescence de traits sémantiques s'active à l'évocation d'un mot en **mémoire sémantique** permettant ainsi l'accès à son sens.

Il est tout de même important de noter que cette apparente invariance que l'on attribue à la signification lexicale n'est pas aussi rigide que ce que les modèles théoriques peuvent laisser penser. Il existe une forme de **flexibilité sémantique** selon Bransford et coll. (1976) (in J. Caron 1989). Chaque mot disposerait d'une **dimension constructive** qui s'élaborerait à partir des informations fournies par le contexte. En effet, le sens « apparaît moins comme un contenu mental évoqué par le mot que comme une forme imposée à un contenu extralinguistique auquel l'acte de communication se réfère : sens et référence seraient ainsi

inséparables » (in J. Caron 1989). Ainsi, le sens d'un mot fait toujours référence au contexte auquel il est rattaché. Au travers de ces propos, on voit bien qu'il est difficile de concevoir la sémantique sans évoquer et y associer la **pragmatique** que nous étudierons elle aussi, puisqu'en effet, tout contenu se définit en fonction d'une situation et d'un but de communication.

B. Le traitement morphosyntaxique de la phrase

Plus loin que son sens initial, pour établir la signification d'une phrase, chaque mot doit se voir attribuer un statut. Pour cela, un traitement morphosyntaxique opère et assigne à chacun des constituants de la phrase une **fonction grammaticale**. Cette dernière est définie par M-A Schelstraete et C. Maillart (in Rondal et coll., 2003) comme « une configuration particulière de caractéristiques tant morphosyntaxiques que sémantiques et pragmatiques ». Il s'agit donc de caractéristiques nécessaires à la compréhension d'une phrase.

Afin d'illustrer cette étape de traitement, nous avons choisi **Le modèle de Compétition de Macwhinney et Bates (1989)** (in Rondal et coll., 2003). Celui-ci considère qu'un constituant donné d'un énoncé reçoit « en bloc » son rôle syntaxique et sémantique lorsqu'on lui assigne sa fonction grammaticale.

Dans ce modèle, il existe deux notions clés :

- **Les indices** : ce sont eux qui permettent l'assignation d'un statut aux constituants de la phrase. Pour illustrer cette notion, prenons l'exemple simple suivant :

➤ « Le chien mange un os »

Ici, la configuration « sujet de (rôle syntaxique)/ agent de (rôle sémantique) » assigné au « chien » sera définie grâce aux caractéristiques suivantes : *position préverbale, position initiale, référence définie, caractère animé, accentuation*.

Ce sont précisément ces caractéristiques qui constituent les indices sur lesquels repose l'assignation de ce statut « sujet de/ agent de » au constituant « le chien ».

- **La compétition entre ces indices** : l'assignation d'une fonction grammaticale à un constituant de la phrase est le résultat d'une compétition entre indices dans ce modèle. De manière générale, plus le nombre d'indices en faveur de l'assignation d'un statut en particulier est important, plus cette assignation sera rapide. Cette compétition peut avoir lieu à deux niveaux : au sein d'un même constituant mais aussi entre les indices des différents constituants de la phrase. Prenons maintenant la forme passive de la phrase précédente :

➤ « L'os est mangé par le chien ».

Nous allons voir que les indices attribués dans la phrase précédemment active ne sont plus les mêmes. De cette manière, à « l'os » seront, entre autres, attribuées les caractéristiques de *position préverbale*, de *position initiale* et de *référence définie*. Néanmoins, la présence de la caractéristique moins habituelle, *caractère inanimé*, parmi ces autres caractéristiques va engendrer une compétition entre indices au sein de ce même constituant (ici « os ») pour l'attribution éventuelle du statut de « sujet de/agent de ». D'autre part, au mot « chien » sera attribuée la marque de *caractère animé* engendrant à son tour une autre compétition, cette fois, entre les indices des différents constituants (« os » et « chien ») pour ce même statut.

L'analyse de cette phrase sera alors bien plus longue et coûteuse que la précédente mais elle aboutira à l'attribution de la configuration « sujet de/patient de » au constituant « os ».

C. Le discours

Au-delà de la phrase, le discours : ce qui est propre à la compréhension d'un discours et ce qui le distingue de la phrase par la même occasion c'est la mise en relation de segments successifs qui le constituent.

a) La construction du sens, la construction de la base de texte

Afin d'explicitier cette étape de traitement du discours, nous nous référerons au **modèle de construction-intégration** développé par Kintsch et Van Dijk (1978).

Comme l'appellation de ce modèle l'indique, le traitement du discours s'effectuerait en deux temps : la phase de construction dans un premier temps suivie de la phase d'intégration dans un second temps.

1. La phase de construction :

Dans ce modèle, le traitement s'effectue **par cycle** sur des segments successifs du discours (aussi dits « input cycle »). Ce dernier s'opère **en mémoire de travail** sur des segments de taille par conséquent limitée, autrement dit de l'ordre d'une seule phrase (in Feyereisen et coll. 2002).

Ainsi à chaque cycle, l'auditeur doit organiser la signification du contenu du cycle en **construisant sa représentation propositionnelle** (aussi dite « micro-structure »). Celle-ci est alors définie comme « une représentation contenant le sens de la phrase, grâce au codage des éléments et de leur rôle » (in P. Lemaire 1999).

2. La phase d'intégration :

Ce n'est qu'une fois construite que cette représentation propositionnelle sera **transférée et intégrée dans le réseau de propositions déjà construit** au cours des cycles précédents, réseau s'apparentant ainsi à une **représentation sémantique du contenu du discours** (in Craik et coll. 2000). Ainsi, un discours devient cohérent lorsque ses éléments successifs peuvent être intégrés dans une représentation unitaire.

Par ailleurs, notons qu'au cours de la phase de construction, de nombreux éléments sont activés, même certains qui s'avèreront inutiles par la suite. C'est alors au cours de la phase d'intégration que ces éléments non-pertinents seront éliminés et ceci grâce entre autres au **mécanisme d'inhibition** (in Craik et coll. 2000).

b) La construction du modèle situationnel

Ce dernier se construit à partir de la combinaison des **connaissances antérieures** et de **l'information extraite du texte** (grâce aux mécanismes détaillés ci-dessus). De cette manière, plus les connaissances générales de l'interlocuteur sont importantes concernant le sujet évoqué dans le discours, plus le modèle situationnel est facilement construit (Kintsch 1994 in Craik et coll. 2000). Il permet de cette manière d'avoir une compréhension plus profonde de la situation décrite dans le discours (in S. K. Reed 1999).

Dans le modèle de Kintsch (modèle de construction-intégration, 1978 in P. Lemaire 1999) concernant la compréhension de textes et parallèlement celle du discours, ce dernier est stocké en **mémoire épisodique**.

Ainsi, comprendre un discours c'est élaborer **un modèle situationnel** (Van Dijk et Kintsch 1983 in P. Lemaire 1999) progressivement remanié, enrichi et **mis à jour** au gré des nouvelles informations que nous traitons (in P. Lemaire 1999).

En plus de nos propres connaissances, à la construction de cette signification, doivent aussi s'ajouter la référence au contexte de l'échange, à ses acteurs et à sa fonction. Des compétences pragmatiques sont donc nécessaires à une bonne compréhension et constituent une sorte d'ultime étape inscrivant la signification d'un énoncé dans son contexte.

D. La pragmatique

En dehors de l'étude purement linguistique de la structure du langage, il existe une autre notion, celle de la pragmatique. Cette notion d'apparition récente attribue une nouvelle dimension au langage puisqu'en effet, à l'étude de sa structure, s'ajoute aujourd'hui celle de son usage où le langage est alors conçu comme un instrument. Virginie Dardier (2004) définit la pragmatique ainsi : « Elle étudie le **rapport existant entre le contexte et la signification** de l'énoncé produit et se focalise donc sur **l'usage du langage** ». Voyons alors, dans quelles mesures et à quel niveau la pragmatique intervient dans le processus de compréhension.

Le concept de pragmatique renvoie à 3 aspects essentiels :

- L'usage de connaissances extra-linguistiques : elles peuvent concerner des connaissances générales relatives au monde, des connaissances plus particulières concernant le locuteur, l'interlocuteur et les règles sociales. Ce sont ces connaissances qui nous permettent de dépasser la signification purement linguistique d'un énoncé pour effectuer des **inférences** et par extension construire le modèle situationnel que nous venons de décrire.

Effectivement, Clark (in V. Dardier 2004) évoque, en 1974, l'existence d'une forme de *contrat tacite* entre les partenaires de communication. Ces termes sous-

entendent que le locuteur a la possibilité de se dispenser d'évoquer certaines informations s'il considère que ces dernières sont déjà connues de son interlocuteur. Il existerait ainsi une dimension contenant des informations implicites dans le discours. L'auditeur est alors, à son tour, censé pouvoir faire appel à ces informations manquantes par inférence pour construire la signification du message.

- Les règles conversationnelles : elles partent de l'idée que tout échange est une activité commune aux interlocuteurs et sollicite alors un **ajustement mutuel** des partenaires. Ce principe est crucial puisqu'il permet d'optimiser la création **d'inférences adaptées**. Ainsi, le locuteur émet son discours en fonction de ce qu'il présume de la compréhension de son auditeur et à l'inverse ce dernier interprète le message en fonction de cette démarche présumée de celui qui parle.
- La situation d'énonciation : comme nous l'avons évoqué plus haut, un énoncé appartient au **contexte** dans lequel il a été émis et sa signification ne peut se construire idéalement sans que ce dernier ait été pris en considération. Des éléments du discours trahissent cette appartenance tels que l'usage d'adjectifs démonstratifs déictiques (ce, cette...) qui font directement référence à ce contexte d'énonciation, de même que la fonction du contenu (l'interrogation, l'ordre...) qui témoigne de l'attitude du locuteur à l'égard de son partenaire de communication.

Sans approfondir ces notions de pragmatique du langage, nous voyons bien au travers de ces caractéristiques que cette dimension est essentielle à prendre en compte pour une compréhension optimale du message qui nous est adressé. Selon J. Caron, « Comprendre un énoncé, ce n'est pas seulement en saisir le sens, c'est-à-dire traduire en une représentation conceptuelle ; c'est aussi identifier *de quoi* parle le locuteur ».

Après avoir étudié de manière chronologique, pour des besoins de clarté, les étapes menant à la compréhension, il semble important de signaler que tous ces niveaux interagissent les uns avec les autres.

III. L'interactivité

Dans les processus de traitement menant à la compréhension, une propriété est capitale et l'est d'autant plus en regard de notre sujet. Il s'agit de **l'interactivité**. En effet, cette dernière conçoit qu'un niveau supérieur est capable d'influencer le niveau d'activation d'informations d'un niveau inférieur. Autrement dit, il existerait deux traitements s'appliquant en parallèle, les traitements de type :

- « Bottom-up » : qui suivent la propagation de l'information des premiers niveaux de perception aux niveaux supérieurs de compréhension,
- « Top-down » : qui permettent une rétroaction des niveaux secondaires sur les niveaux primaires.

Notre sujet de mémoire supposant l'existence de la suppléance mentale serait inenvisageable si une telle rétroaction n'était possible. Cette interactivité a été étudiée à différentes échelles.

A. L'interaction mots/phonèmes

Dans les processus menant à la reconnaissance du mot, nous avons jusque-là étudié une conception du traitement du langage dont l'organisation est essentiellement hiérarchisée de manière « bottom-up ». Cependant dans cette idée, on ne peut concevoir l'accès aux niveaux supérieurs qu'à condition que les niveaux de traitements inférieurs soient intacts et efficaces. Cette conception a ses limites puisqu'elle signifie qu'en cas d'atteinte des niveaux perceptifs, comme c'est le cas dans la surdité, les niveaux supérieurs permettant l'accès à la compréhension ne sont pas accessibles. Or selon Segui (in Lambert et coll., 1997), un sujet peut accéder à la représentation lexicale adéquate bien que l'information initiale ait été mal perçue ou mal analysée.

a) Un modèle

L'un des modèles de reconnaissance de mots reconnus pour être interactif **est le modèle de TRACE de Mc Clelland et Elman (1986)** (in Rondal et coll., 2003).

Ce modèle présente **3 niveaux** distincts : le niveau des traits phonétiques, le niveau des phonèmes et le niveau des mots.

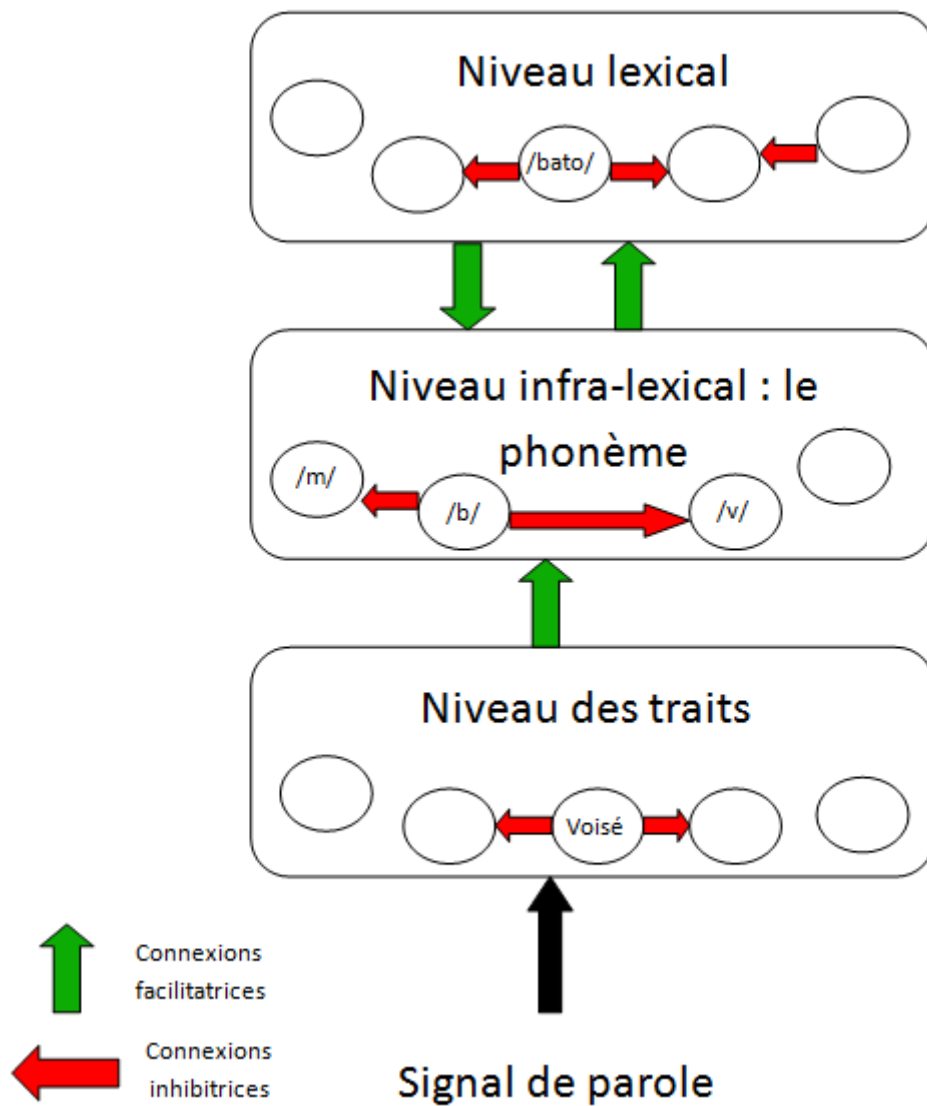


Figure 2. : Modèle de TRACE de Mc Clelland et Elman 1986 (in Rondal et coll., 2003).

L'information se propage dans ce modèle via **des connexions**. On en distingue 2 types :

- Les connexions facilitatrices qui s'établissent verticalement entre niveaux, de bas en haut (trait-phonème et phonème-mot) mais aussi de haut en bas (mot-phonème).

- Les connexions inhibitrices qui s'établissent horizontalement entre unités d'un même niveau (trait-trait, phonème-phonème et mot-mot).

Lorsqu'un signal de parole est perçu deux types de mécanismes opèrent en parallèle :

- Propagation de l'activation de bas en haut ou « **bottom-up** » :

Chacun des niveaux est progressivement activé suivant la propagation de l'information via les connexions.

- Propagation de l'activation de haut en bas ou « **top-down** » :

Effectivement, ce modèle suppose que chaque mot dont le niveau d'activation augmente contribue à accroître le niveau d'activation des phonèmes dont il est composé. Ce mécanisme se met en place conjointement aux connexions inhibitrices latérales qui éliminent les traits, phonèmes et mots pour lesquels les connexions facilitatrices, et par conséquent leurs niveaux d'activation, ne sont pas suffisants. L'ensemble de ces mécanismes optimise ainsi le processus de reconnaissance d'un mot.

b) L'effet lexical

On parle à cette échelle de l'influence que peuvent avoir les représentations lexicales sur le traitement infra-lexical (dans notre cas le phonème). Selon Nguyen, « on parle d'effet lexical lorsqu'un son de parole est interprété différemment par l'auditeur selon le statut lexical de la séquence porteuse (mot/non-mot) ». Cet effet a été étudié par Warren (1970) puis par Samuel (1981) (in Rondal et coll., 2003) et a permis de mettre en évidence un phénomène de **restauration phonémique**. Effectivement, en cas de phonème manquant ou mal perçu au sein d'un mot, un mécanisme serait capable de compenser ce manque et de restaurer la perception du son manquant grâce au **contexte phonétique**. Ce mécanisme serait attribué au lexique.

B. Interaction contexte/mot ou « l'effet contexte »

Plusieurs expériences ont prouvé l'existence de cet effet. Les **informations syntaxiques, sémantiques et pragmatiques** fournies par contexte influencent l'activation lexicale (Metz-Lutz in Lambert J. et coll., 1997). Cet effet a été démontré au cours d'une expérience menée par Pollack et Picket (1964 in P. Lemaire 1999). Ils ont montré qu'un mot isolé extrait d'une

conversation n'était identifié que par 47% des sujets. Ils ont alors essayé d'évaluer la quantité de contexte nécessaire à une identification plus aisée et sans erreur de ce même mot. Ils ont ainsi ajouté progressivement des segments de la conversation. Au final, le taux de reconnaissance de ce mot augmentait avec l'ajout de segments jusqu'à un certain seuil où cette identification était parfaite. Les sujets de l'expérience ont précisé que les mots étaient de mieux en mieux identifiés jusqu'à l'être nettement : « Soudain, ils étaient très clairs ».

L'ensemble des éléments que nous avons relevés illustre ainsi les mécanismes qui peuvent opérer et restaurer l'information carencée grâce aux interactions inter-niveaux.

Ainsi, la compréhension orale est un processus complexe sous la dépendance de nombreux facteurs comme :

- L'existence de nombreuses connaissances (phonologiques, lexicales, sémantiques, syntaxiques...)
- La réalisation de nombreux traitements
- Et comme nous allons l'étudier ci-après, l'efficacité de fonctions cognitives supérieures dont fait partie la mémoire de travail.

Pour conclure, nous avons vu que des **conditions de perception idéale** permettaient le **recueil d'informations riches et nombreuses**. Leurs traitements spécifiques nécessitent des **connaissances** qui leur sont relatives (phonologiques, lexicales, sémantiques, syntaxiques, textuelles, pragmatiques...). Ceux-ci se **succèdent** mais **interagissent** aussi optimisant alors leur **efficacité** et ce, notamment en cas de présentation d'informations lacunaires. Ces traitements vont ainsi **conditionner l'accès** à une bonne compréhension orale que nous pouvons donc qualifier de processus **complexe**.

Chapitre II La mémoire de travail

La mémoire de travail (MT) est une entité qui prend de plus en plus de place dans la neuropsychologie d'aujourd'hui. Il s'agit d'une notion clé, encore imparfaitement définie mais qui fait l'objet de nombreuses recherches. Ces dernières révèlent déjà qu'elle entretient de fortes relations avec le langage, l'attention ou encore les fonctions exécutives. Ces études qui apportent chaque jour de nouvelles données la concernent en font une notion en pleine progression.

Il existe différentes manières d'en concevoir le fonctionnement. Nous commencerons par expliquer ce qu'est la MT grâce au modèle général le plus complet et influent à l'heure actuelle : celui de **Baddeley et Hitch, proposé en 1974**. Ce dernier est aujourd'hui encore considéré comme dominant dans le domaine de la neuropsychologie. Dans un deuxième temps, nous évoquerons les études plus approfondies qui ont permis de mettre en lien **MT et réception du langage**.

I. Le modèle de Baddeley et Hitch

❖ Définition de la mémoire de travail :

En pratique, la mémoire de travail est conçue comme la structure permettant aux sujets « de se représenter mentalement leur environnement immédiat et de maintenir actives un moment des informations pertinentes en vue de penser, de raisonner, de manipuler des images, de poursuivre un but... » (X. Séron in Aubin et coll., 2007). Elle intervient donc au cours de nombreuses activités dont la compréhension fait notamment partie.

Afin de mieux saisir son fonctionnement, des auteurs se sont penchés sur ses propriétés avant d'en élaborer un modèle théorique.

Tout d'abord, la mémoire de travail (MT) est définie comme un système à **capacité limitée**, destiné au **maintien temporaire** et à la **manipulation** d'informations (in Aubin et coll., 2001).

Pour ce faire, le modèle de Baddeley et Hitch (datant de 1974) postule l'existence de 3 composants essentiels (cf. figure 3) :

- **L'administrateur central** qui contrôle l'activité de 2 systèmes esclaves à savoir :
- **la boucle phonologique** qui stocke l'information phonologique
- et **le calepin visuo-spatial** qui stocke quant à lui l'information visuelle et spatiale.

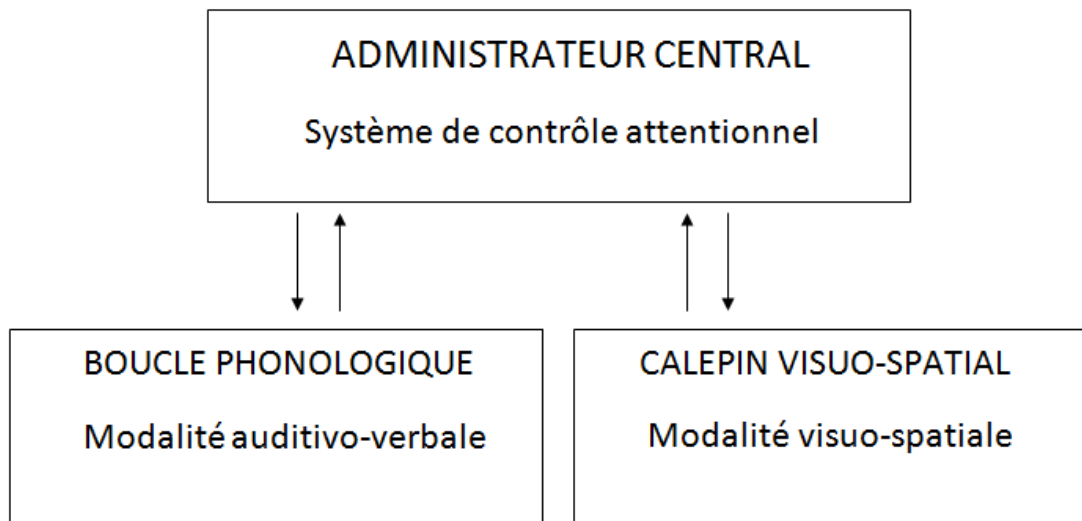


Figure 3. : Modèle de la mémoire de travail de Baddeley et Hitch 1974 (in Aubin et coll., 2007).

❖ Ses sources :

Par ailleurs, on conçoit que les informations que cette dernière peut stocker peuvent provenir de deux sources distinctes:

- de l'**environnement**
- mais aussi des représentations provenant de la **mémoire à long terme (MLT)** selon Baddeley et Hitch (in Aubin et coll., 2007). Ce lien, que le premier modèle de 1974 n'explicitait pas, donnera lieu à un modèle réactualisé en 2000 dans lequel un nouveau composant fait son apparition : le buffer épisodique.

❖ Concept dépendant de la vitesse de traitement :

Les performances en mémoire de travail sont aussi dites dépendantes de la vitesse de traitement. En effet, plus les individus sont rapides dans le traitement des informations qu'ils reçoivent, meilleures sont leurs performances. Cette dernière s'apparente ainsi à une **ressource cognitive générale** influençant fortement les capacités de la MT (in P. Feyereisen et coll. 2002).

Nous allons maintenant étudier de manière plus approfondie le fonctionnement de ses composants.

A. La boucle phonologique

Ce premier système esclave est celui qui a fait l'objet du plus grand nombre de recherches. Il comprend 2 sous-systèmes : un sous-composant passif appelé « le stock phonologique » et un sous-composant actif appelé « la récapitulation articulatoire ».

- **Le stock phonologique** a pour cible le stockage de l'information phonologique, seulement, comme celle-ci s'efface en quelques secondes, la récapitulation articulatoire est donc nécessaire.
- **La récapitulation articulatoire** (ou boucle articulatoire) :
 - ✓ Son intérêt est alors de permettre la réactivation de cette information. Ainsi, grâce à ce processus, la boucle phonologique permet « le maintien d'items verbaux en MT au-delà de la limite temporelle du déclin naturel de la trace » (F. Eustache in Meulemans et coll., 2003).
 - ✓ De plus, cette dernière permet aussi aux informations verbales présentées visuellement d'entrer dans le stock phonologique pour en permettre le maintien en MT.

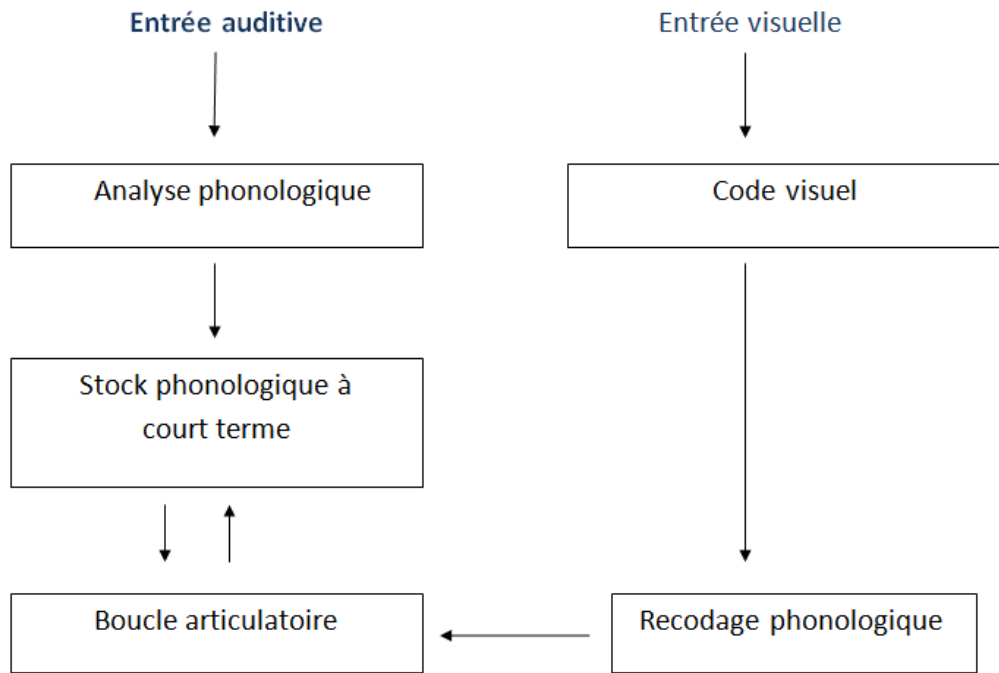


Figure 4. : Architecture de la boucle phonologique (in Aubin et coll., 2007).

B. Le calepin visuo-spatial

Les données actuelles distinguent la rétention de patterns visuels de celle de séquences de mouvements. Autrement dit, dans ce calepin visuo-spatial, il existerait :

- Une MT visuelle
- Une MT spatiale

Par ailleurs, tout comme la boucle phonologique, son fonctionnement reposerait à la fois sur un **stockage visuel passif** d'une part et un système de **récapitulation spatiale** d'autre part (Logie 1995 in Aubin et coll., 2001).

Etant donné que notre sujet d'étude porte essentiellement sur la boucle phonologique (qui stocke l'information verbale) et l'administrateur central, nous ne nous attarderons pas sur le fonctionnement de ce dernier composant.

C. L'administrateur central

Ce composant de la mémoire de travail fait encore l'objet de nombreuses recherches. Il est à la croisée de différentes fonctions cognitives telles que les fonctions exécutives ou le contrôle attentionnel. Il est difficile de le définir de manière concise tant le nombre des propriétés qu'on lui attribue est important. Des études ont d'ailleurs mis en évidence l'activation de zones cérébrales nombreuses au cours de tâches le mettant en jeu (Van Der Linden et Collette 2002 in Aubin et coll., 2007).

a) Ses fonctions

Cet administrateur central (ou AC) a dans un premier temps été défini par Baddeley, en 1974, comme un « **système de contrôle disposant de ressources limitées** » (in Meulemans et coll., 2003).

De plus, il ne disposerait pas de capacité de stockage mais serait chargé de la **coordination des systèmes esclaves** et du **contrôle des stratégies d'encodage et de récupération** (in Steve Majerus et coll. 2001).

Puis en 1996, Baddeley complète cette première définition. Ce constituant interviendrait aussi lors de **tâches complexes** : « au cours de situations de double tâche, dans la réalisation simultanée de deux activités mentales, dans l'activation des informations stockées en MLT et dans les opérations d'attention sélective ». (Baddeley in S. Majerus et coll. 2001).

Nous voyons déjà au travers de ces définitions que l'AC est un élément important et non moins complexe de la mémoire de travail. Cette dernière définition proposée par Baddeley a donné lieu à des études plus approfondies. Celles-ci ont permis de lui attribuer d'autres fonctions de nature distincte : les premières d'ordre attentionnel, les autres d'ordre exécutif.

b) La composante attentionnelle

Baddeley considérait que les fonctions de l'administrateur central étaient principalement liées au **contrôle attentionnel**. Dans cette perspective, il a suggéré un parallèle entre le SAS (système superviseur attentionnel figurant dans le modèle de contrôle attentionnel de Norman et Shallice (1986)) et l'administrateur central de la mémoire de travail. Effectivement, selon lui, l'AC serait la composante attentionnelle qui contrôlerait l'activité de la MT.

Des années plus tard, cette conception a été appuyée par Postle (2006 in Aubin et coll., 2007) qui assimile la MT à une sorte **d'espace mental** auquel le sujet prêterait attention. Il évoque ainsi la MT comme « une propriété émergente de la coordination des mécanismes attentionnels ». De cette manière, toutes les informations qui y sont stockées seraient placées au centre du **focus attentionnel** de l'individu. Dans ces perspectives, nous voyons comment toute activité de MT peut dépendre des capacités attentionnelles du sujet. C'est une base sans laquelle la MT ne pourrait fonctionner.

Longtemps, l'attention et la mémoire de travail ont été considérées comme deux entités distinctes l'une de l'autre, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui. L'attention, déjà définie comme une fonction de base permettant le bon fonctionnement des autres fonctions comme la mémoire ou le raisonnement (Lezak 1987 in Aubin et coll., 2007), est davantage intriquée dans le concept de mémoire de travail, dépassant même les liens initialement établis par ce dernier auteur. On parle de **recouvrements importants** tant leurs liens sont forts.

c) La composante exécutive

De récentes études ont aussi impliqué l'intervention de fonctions exécutives au cours d'une tâche de MT. De quelle nature sont donc les interactions entre les fonctions exécutives et la MT ?

Ce sont les recherches menées par Miyake et coll. (2000 in Aubin et coll., 2007) qui ont permis de mettre en évidence cette composante exécutive de la MT. Ils ont isolé trois fonctions principales de l'AC de nature exécutive : la mise à jour, la flexibilité et l'inhibition.

- **La fonction de mise à jour** : Morris et Jones (1990 in Aubin et coll., 2007) définissent cette fonction comme le fait « d'encoder et de maintenir une nouvelle information pertinente pour une tâche à réaliser et ensuite de modifier cette information en remplaçant les items qui ne sont plus pertinents par de nouveaux items qui le sont davantage ». Cette fonction est donc impliquée dans un grand nombre de tâches complexes comme le calcul mental. Elle implique de cette manière une manipulation active des informations et non un simple stockage passif en MT.
- **La flexibilité ou shifting** : Selon Monsell (1996 et 2003 in Aubin et coll., 2007), il s'agit de la capacité à « passer d'un set cognitif à un autre, soit d'une tâche à l'autre ou d'un type d'opération à un autre ». Autrement dit, dans la réalisation successive de

deux tâches différentes, c'est ce processus qui va permettre au sujet de changer de type d'opération utilisé pour la réalisation d'une première tâche pour en trouver un autre plus adapté à la seconde.

- **La fonction d'inhibition** : Zacks et Hasher (1994 in Aubin et coll., 2007) établissent un lien entre la mémoire de travail et l'inhibition en postulant qu'un déficit au niveau des processus inhibiteurs pourrait provoquer l'introduction d'informations non pertinentes dans le cadre de la réalisation d'une tâche. On parle alors plus précisément de *résistance à l'interférence des distracteurs* qui est une des fonctions du processus inhibiteur. De plus, ce processus inhibiteur intervient aussi lorsqu'il faut supprimer les informations qui ont été préalablement pertinentes mais qui ne le sont plus et qui peuvent ainsi interférer avec la tâche en cours. Dans ce cas, on évoque *la résistance à l'interférence proactive*.

Ainsi, ces études permettent de témoigner clairement de l'interaction existante entre les fonctions exécutives et l'administrateur central de la mémoire de travail.

L'administrateur central est donc un élément aux **fonctions complexes**. Nous verrons par la suite que les fonctions qu'on lui attribue interviennent notamment dans le processus de **compréhension**.

Malgré une influence marquée pendant de nombreuses années, ce modèle initial, proposé par Baddeley en 1974, va montrer certaines limites. En effet, de nombreuses études vont mettre en évidence un lien entre la MLT et la MT que ce modèle ne peut expliciter. Comment peut-on expliquer, en se basant sur celui-ci, l'utilisation de certaines connaissances stockées en MLT au cours d'une tâche de MT ? Ces éléments ont amené Baddeley et d'autres chercheurs à émettre l'hypothèse qu'il existerait un composant, une interface associée à la MT qui permettrait de faire le lien entre MT et MLT.

C'est l'ensemble de ces complications qui ont amené Baddeley (2000) à ajouter un composant à son modèle initial : **le buffer épisodique**.

D. Le buffer épisodique

Ce nouveau composant n'a, à l'heure actuelle, pas fait l'objet de suffisamment d'études pour en établir les propriétés exactes. Néanmoins, des études permettent déjà d'en établir l'existence et de lui attribuer quelques caractéristiques.

Son existence est d'ores et déjà appuyée par des travaux de neuro-imagerie fonctionnelle (effectués par Prabhakaran et coll. en 2000 et Zhang et coll. en 2004 in Aubin et coll., 2007). Ceux-ci ont montré qu'il existait des **capacités de mémorisation qui dépassent celles de la boucle phonologique ou du calepin visuo-spatial**. Le buffer épisodique permettrait alors de fournir une explication à ce phénomène.

En effet, il veillerait entre autres à « **l'intégration des informations** en provenance des différents systèmes esclaves. Il sera considéré comme épisodique dans la mesure où sa fonction sera d'intégrer des informations en provenance de la **mémoire à long terme** et les composants présents en mémoire de travail pour créer des scènes et des épisodes ayant une certaine cohérence » (Séron in Aubin et coll., 2007).

On obtient ainsi un nouveau schéma dans lequel la MT comptabilise maintenant quatre composants : l'AC, la boucle phonologique, le calepin visuo-spatial et le buffer épisodique.

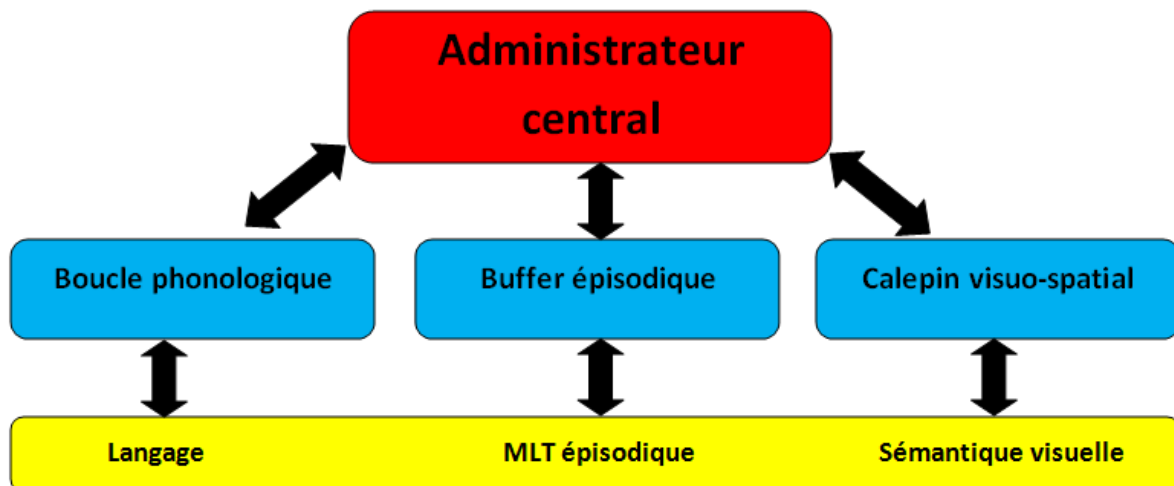


Figure 5. : Le modèle de la mémoire de travail de Baddeley modifié par l'ajout du buffer épisodique (in Aubin et coll., 2007).

Dans le modèle de Baddeley et Hitch (1974 et 2000), on sait que le composant chargé du stockage du matériel verbal est la boucle phonologique. Cependant, ce modèle est trop

général pour approfondir les liens que la MT peut entretenir avec le langage. Ainsi, il nous semblait essentiel, dans le cadre de notre sujet, d'étudier plus précisément le rapport que pouvait entretenir MT et traitement du langage.

II. Mémoire de travail et compréhension

Des études révèlent aujourd'hui le rôle joué par la MT dans les processus menant à la compréhension. Ces études mettent en évidence l'intervention de la MT :

- au sein des différentes étapes :
 - Dans le processus de reconnaissance de mots (auquel on associe la mémoire à court terme verbale),
 - Au cours de l'analyse morphosyntaxique de la phrase,
 - Ainsi qu'au cours de la construction de la base de texte et de l'élaboration du modèle mental.
- et témoignent aussi de son influence dans les processus de type top-down.

A. La mémoire à court terme verbale

Lors d'une tâche d'empan de mots évaluant la mémoire de travail, on s'est aperçu que des **variables linguistiques** pouvaient influencer les performances (telles que l'influence des connaissances lexicales (Brooks et Watkins, 1990), ou des connaissances sémantiques entre autres (Bourassa et Besner, 1994 in Majerus 2001). Ces variables sont la preuve d'une **interaction de la MT avec la MLT**. Ces éléments ont ainsi amené les chercheurs à repenser le concept de la MT pour modéliser les liens que cette dernière pouvait entretenir avec les représentations langagières stockées en MLT. Ces études ont ainsi permis l'émergence d'un nouveau concept : celui de **la mémoire à court terme verbale** (MCTV). Cette dernière permettra notamment d'explicitier l'influence de la mémoire de travail dans les processus de reconnaissance et d'accès à la signification des mots.

Afin d'étudier cette mémoire à court terme verbale, nous nous appuyerons sur le modèle à composantes multiples de la MCTV de R. Martin, Lesch et Bartha (1999 in Majerus 2001). Ce dernier conçoit qu'il existe des liens étroits entre le système langagier et la MT.

a) Les connaissances langagières (stockées en MLT)

Dans un premier temps, ce modèle séquentiel reprend les notions précédemment développées par N. Martin et Saffran en 1992 (in Majerus 2001) au sujet des représentations langagières. Ce dernier est organisé en **trois niveaux** : phonologique, lexical et sémantique (cf. figure 6).

Le premier niveau est ainsi constitué « **de nœuds** ». Chacun de ces nœuds représente un phonème (en rouge). L'ensemble de ces nœuds va permettre d'activer des représentations lexicales du second niveau où les nœuds représentent alors des mots (en bleu). Enfin l'activation de ces représentations lexicales va permettre l'accès à un troisième niveau où, cette fois, chaque nœud correspond à un trait sémantique (en vert). Ce sont donc les représentations sémantiques qui sont ici activées.

Les nœuds de chaque niveau sont reliés par des **connexions bidirectionnelles** : après que l'input auditif a activé les nœuds phonologiques, les connexions se propagent vers le niveau lexical où le nœud lexical cible sera activé ainsi que d'autres nœuds reliés à celui-ci et qui sont soit phonologiquement proches soit phonologiquement et sémantiquement proches.

Ces connexions sont aussi dites proactives et rétroactives : en effet, chacun de ces niveaux interagissent. Les auteurs parlent d'activations « feed-forward » et d'activations « feed-back ». Autrement dit, ce modèle conçoit, des traitements de type bottom-up et top-down. Ainsi, le nombre et la variabilité de ces connexions minimisent le risque de productions d'erreurs.

b) La mémoire de travail

Dans un deuxième temps, ce modèle conçoit que ces dernières représentations langagières interagissent avec la MT. Pour cela, il distingue les unités de traitement de l'information (qui appartiennent au système langagier, lui-même appartenant à la MLT) des unités qui permettent la mémorisation à court terme. Ces dernières sont ainsi matérialisées par des **buffers** (en noir dans le modèle).

Ces derniers sont des systèmes spécifiques et distincts. Ils sont associés et connectés sélectivement aux représentations phonologiques, lexicales et sémantiques. De cette façon, le modèle présente :

- un **buffer phonologique d'entrée** lié aux représentations phonologiques d'entrée,
- un **buffer phonologique de sortie** lié aux représentations phonologiques de sortie et
- un **buffer lexico-sémantique** lié aux représentations lexicales et sémantiques.

Les activations des représentations seront maintenues dans leurs buffers respectifs et un feed-back provenant de chaque buffer vers leur propre niveau de représentations (en rouge, bleu et vert) va permettre de maintenir l'information active. De cette manière, à la présentation d'un mot au cours d'une tâche de compréhension, les représentations langagières vont interagir avec les traces stockées temporairement dans les « buffers » afin de soutenir les informations qui s'y effacent et ce dès leur encodage dans leur buffer.

Ce modèle permet ainsi de rendre facilement compte des relations entre MT et représentations langagières stockées en MLT. Enfin et surtout, il permet de mettre en évidence l'intérêt de la MT dans le cadre de la compréhension. Ce modèle matérialise les liens que le langage et la MT entretiennent **de la perception du signal de parole jusqu'à l'accès à la signification des mots.**

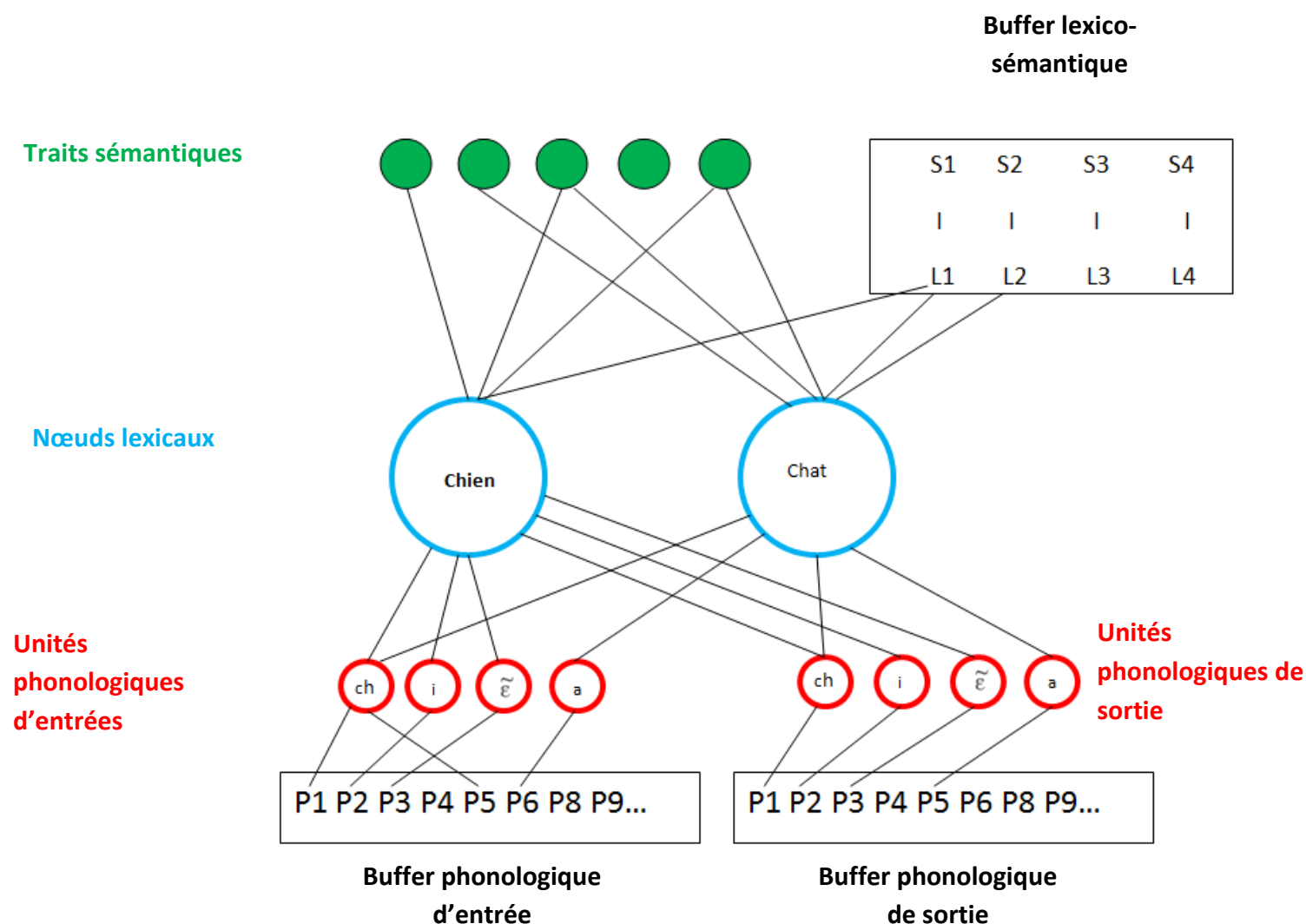


Figure 6. : Modèle interactif du traitement langagier et de la mémoire à court terme verbale de R.C. Martin, Lesch et Bartha (1999 in Aubin et coll., 2007).

Par ailleurs, comme nous allons le voir, il semblerait que la MT intervienne au cours d'étapes ultérieures dans la compréhension du message.

B. Mémoire de travail et analyse morphosyntaxique

D'après certains chercheurs, la mémoire de travail rentre en jeu lors de l'analyse syntaxique initiale (in Aubin et coll., 2001). De cette manière, la succession de mots composant la phrase ne serait maintenue en MT et consultée qu'en cas **d'interprétation**

syntaxique difficile. Ceci aurait lieu en présence de constructions passives (Marin et Saffran 1975), de phrases longues et sémantiquement réversibles (Baddeley et coll. 1988) ou encore lorsque **l'ordre des mots d'une phrase la rend difficilement interprétable** (Vallar et Baddeley 1987 in Aubin et coll., 2001). Aussi, R. Martin et Romani (1994) ont même supposé l'existence d'un **buffer syntaxique** dédié au stockage des informations syntaxiques en MT.

C. Mémoire de travail, construction de la base de texte et élaboration d'un modèle situationnel

D'autres études mettent en évidence l'intervention de la MT au cours de la **compréhension du discours**.

a) Intervention de la MT au cours de la construction de la base de texte

En 1995, Ericsson et Kintsch (in Feyereisen et coll., 2002) ont, de nouveau, précisé leur modèle de compréhension du discours en le mettant en lien avec les ressources de **la mémoire de travail** et de **la mémoire à long terme**. Partant, comme Baddeley en 2000, du constat que les capacités de la mémoire de travail peuvent être étendues grâce à la mobilisation de ressources de la MLT, ils ont distingué deux types de mémoire : une mémoire de travail à capacité limitée dite mémoire de travail à court terme (MTCT) et une mémoire de travail à long terme (MTLT).

Ainsi et de manière générale :

- la première servirait au **stockage des segments lors de la phase de construction**,
- tandis que la seconde concernerait davantage le **stockage des informations issues de la phase d'intégration**.

De plus, afin d'appuyer l'intervention de la MT à ce stade, rappelons que des **mécanismes d'inhibition** se mettent en place au cours de cette seconde phase, or il s'agit

d'une fonction attribuée à **l'administrateur central** selon Miyake (2000 in Aubin et coll., 2007).

b) Intervention de la MT au cours de l'élaboration du modèle situationnel

Par ailleurs, comme nous l'avons déjà évoqué, comprendre c'est élaborer un modèle situationnel. Or, dans le modèle de Kintsch (modèle de construction-intégration, 1978 in P. Lemaire 1999) concernant la compréhension de textes et de discours, ce dernier est stocké en **mémoire épisodique**.

De cette manière, bien que les propriétés que l'on attribue tantôt au **buffer épisodique** (Baddeley 2000), tantôt à **la mémoire de travail à long terme** de Ericsson et Kintsch (1995) varient quelque peu, il est possible de concevoir que ces deux concepts ne soient finalement qu'une seule et même unité de la MT jouant alors un rôle majeur dans la compréhension. Ainsi et selon Baddeley (in Aubin et coll., 2001), cette composante permettrait de **faire le lien entre les informations issues des systèmes de stockage de la MT et la mémoire épisodique**. Il participerait ainsi à l'alimentation, l'enrichissement du modèle situationnel stocké en MLT grâce aux informations recueillies en MT.

Enfin, notons de nouveau qu'au cours de cette étape d'élaboration du modèle situationnel, la fonction de **mise à jour** permet de réactualiser les informations qui s'y trouvent, or ce mécanisme fait lui aussi partie des attributs de **l'administrateur central** (Miyake et coll. 2000 in Aubin et coll., 2007).

D. Mémoire de travail et interactivité

Pour finir, il a aussi été démontré que la mémoire de travail jouait un rôle important dans les **processus de type top-down**. En effet, selon J. Caron (1989), l'effet contexte, qui fait partie de ces derniers, opèrerait **après l'accès lexical**. De cette manière, alors que cet accès, s'effectuant dans un premier temps, se produirait de manière automatique, « commandé uniquement par les données sensorielles » et relevant donc de **processus automatiques**, l'effet contexte, n'agissant que dans un second temps, s'apparenterait, quant à lui, aux

processus contrôlés. Or il est reconnu que les processus contrôlés ont pour propriété d'être plus lents, plus souples (puisque modifiables à tout instant) mais sont aussi soumis à des limites. Ce sont ces dernières qui sont effectivement dépendantes de **la capacité de la mémoire de travail** (in J. Caron 1989). A l'inverse des processus automatiques s'effectuant de manière irrépressible, rapide et ne réclamant pas de ressources cognitives particulières, les processus contrôlés, dont font partie les processus de type top-down, sont donc consommateurs de ressources de la MT.

➤ **Ce que nous pouvons conclure :**

La mémoire de travail prend une part importante dans la réalisation des traitements nécessaires à la compréhension, intervenant alors au sein de chacune des étapes de traitement, elle joue aussi un rôle important dans l'interactivité entre chacune d'elles. Le modèle créé par Wingfield et Stine-Morrow (2001 in Craik et coll. 2000, cf. figure 7) l'illustre d'ailleurs parfaitement. L'ensemble des ressources de la mémoire de travail (cadre rouge), bien que limitées, seraient alors allouées de manière suffisamment équilibrée à chacune de ces étapes de traitement (cadres noirs) afin d'en permettre la mise en œuvre.

Connaissances

Niveau computationnel

Niveau de l'input

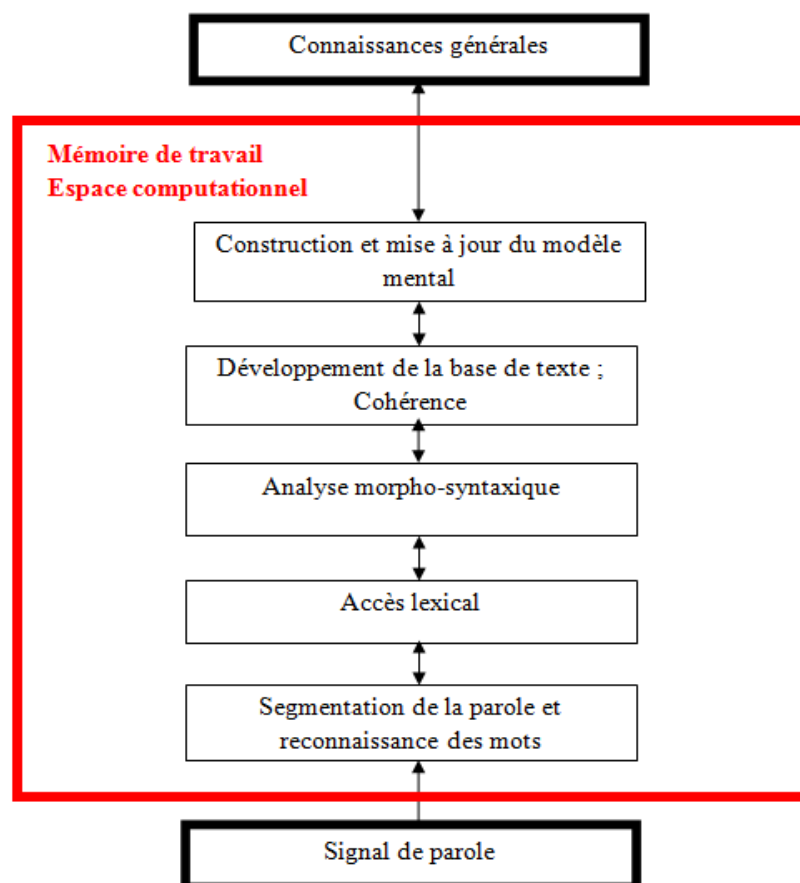


Figure 7. : Opérations effectuées dans le cadre de la compréhension du discours. (Wingfield et Stine-Morrow 2001 in Craik et coll. 2000)

Nous avons donc étudié les mécanismes mis en jeu dans la compréhension ainsi que les interactions qu'entretient cette dernière avec la mémoire de travail, le tout dans le cadre d'un fonctionnement « normal ». Ce sont ces études effectuées auprès du sujet sain qui vont nous permettre de mieux saisir les modifications apportées à ces processus chez le sujet presbycousique.

Partant du modèle théorique de Baddeley et Hitch (1974 et 2000), nous avons ici cherché à saisir **le rôle de chacun des composants** de la MT et cela plus particulièrement dans le cadre de la **compréhension**. Nous avons ainsi appris que la MT, à laquelle on assimile un **pool de ressources limitées**, était un concept complexe dont **dépendait la réalisation de nombreux processus** dont ceux nécessaires à la compréhension. Elle entretient ainsi de forts liens avec les **capacités attentionnelles**, les **fonctions exécutives** et la **mémoire à long terme** (épisode et sémantique). Ces derniers constituent alors autant de **facteurs** pouvant en influencer les performances.

Chapitre III Le vieillissement

Dans des **conditions de perception idéale**, les informations d'origine externe (en provenance de l'environnement) et d'origine interne (autrement dit nos connaissances) sont riches et aisément accessibles. Par la suite, de nombreux traitements sont effectués sans difficultés sur ces informations et le stockage, comme la compréhension, sont précis et réalisés sans efforts importants (Shneiber et Pichora-Fuller 2000 in Craik et coll. 2000).

Cependant, la patiente qui fait l'objet de notre étude présente une **presbyacousie**. Ce mot, qui vient du grec : « prebutès » signifiant vieillard et « akouein » signifiant entendre, suppose donc que deux paramètres importants sont à prendre en compte. Autrement dit, nous avons affaire à un sujet présentant à la fois :

- **une surdité**
- ainsi qu'un âge avancé sous-entendant donc **un déclin cognitif normal lié à l'âge**.

Ainsi, tandis que la première réduit l'apport en signaux externes, le second altère nos processus internes. L'ensemble de ces variables est donc susceptible d'altérer sa compréhension.

Dans cette partie, nous tâcherons donc d'expliquer cet effet de l'âge sur l'audition, dans un premier temps, puis sur les mécanismes cognitifs, dans un second temps.

I. Le vieillissement sensoriel

A. La presbyacousie

Il s'agit ici d'évoquer tout d'abord une pathologie non-négligeable en raison de l'augmentation du vieillissement général de la population. La presbyacousie fait l'objet d'un regain d'intérêt à l'heure actuelle. En effet, les personnes âgées d'aujourd'hui se montrent plus exigeantes quant au maintien de leurs fonctions cognitives et intellectuelles (in Dulguerov P. et coll., 2005).

Afin d'illustrer la fréquence de ce handicap, une étude menée en 1994 par Binnie classe la perte auditive à la **3^e place des déficits chroniques** présents chez la personne âgée après l'arthrite et l'hypertension (Schneiber 2000 in Craik et coll. 2000).

Il est ainsi facile d'expliquer l'intérêt que peut susciter cette pathologie lorsqu'on la met en lien avec le nombre de personnes âgées susceptibles d'en souffrir.

a) Définition

La presbyacousie est définie comme étant « le résultat de l'ensemble des altérations, dues à l'âge, de **toute la chaîne de l'audition**, de l'oreille au cerveau. » (in Prevel et coll. 2003). Elle se caractérise par « une **surdité de perception** bilatérale et symétrique avec recrutement et souvent mauvaise discrimination vocale traduisant ainsi l'atteinte associée des voies auditives centrales » (in Dulguerov et coll. 2005). Enfin, on note qu'elle affecte **l'homme comme la femme et ce, à partir de 55-60 ans** (in Dulguerov et coll. 2005).

b) Un effet de l'âge

Le **champ auditif** varie donc avec l'âge. Effectivement, ce dernier commence très tôt à se réduire (dès 30 ans environ) mais les premiers signes cliniques n'apparaissent que beaucoup plus tard (55-60 ans). Tout homme manifeste ainsi une **lente et progressive disparition de la perception des fréquences aiguës** dans un premier temps.

Ce phénomène est entre autre explicable par le fait que la cochlée humaine comporte 3500 cellules ciliées internes et 15000 cellules ciliées externes, indispensables à notre audition mais incapables de se diviser et de se régénérer. Cette faiblesse en fait donc un **organe sensible** au vieillissement. (in Dulguerov et coll. 2005)

Par ailleurs, en plus du processus de vieillissement physiologique, des **facteurs** peuvent majorer leur dégradation. Parmi eux, on cite les facteurs environnementaux, sonores, toxiques et médicamenteux. De plus, on note aussi des **différences de susceptibilité individuelle**. Effectivement, tandis que certains conservent une audition remarquable, d'autres en présentent une dégradation précoce (in Dulguerov et coll. 2005).

c) Les 3 stades évolutifs de la presbyacousie

Comme il a déjà été évoqué, la presbyacousie correspond à une dégradation lente et progressive de l'audition. De cette manière, sur le plan clinique, E. Sauvaget et P. Tran Ba Huy (in Dulguerov et coll. 2005) distinguent 3 stades dans son évolution :

1. Une élévation des seuils :

Tout d'abord, la presbyacousie se manifeste par une **élévation du seuil** de perception des sons aigus et par un changement de la perception de la **hauteur** des sons. Certains sons aigus ne sont plus perçus (sonnettes, cris d'oiseaux...). La compréhension de la parole est elle aussi touchée mais de façon **insidieuse**. Seules quelques personnes s'aperçoivent de ses dégradations tant ces dernières sont fines (les musiciens entre autres).

2. Les premiers signes de gêne :

Dans un deuxième temps, les signes évocateurs de la presbyacousie apparaissent :

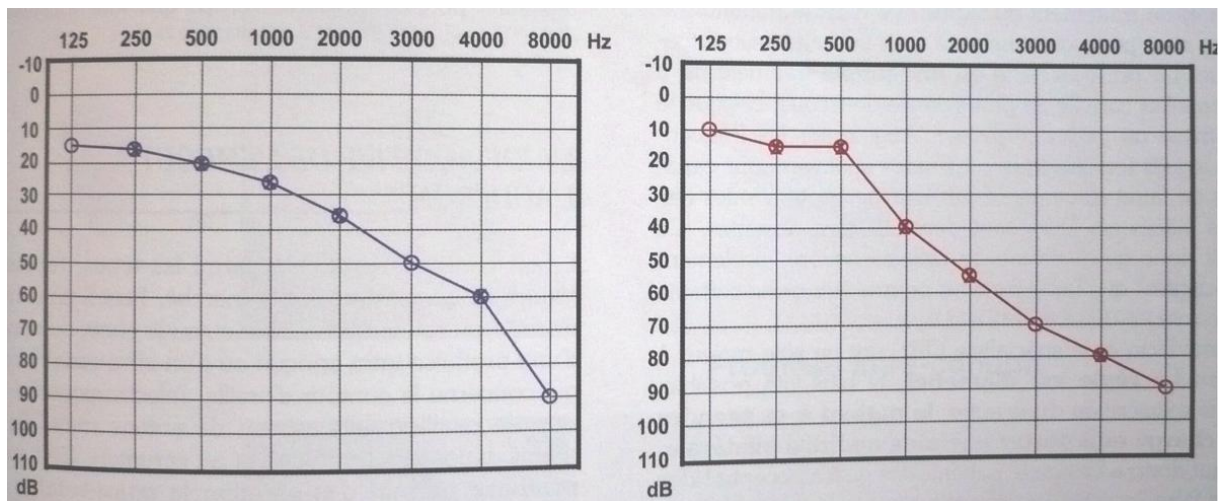
- la **gêne dans le bruit** qui se traduit par une difficulté à suivre une conversation à plusieurs ou, d'une façon plus générale, dans un environnement bruyant. On parle **d'effet « cocktail »**.
- et **l'intolérance aux sons forts** où le sujet ne supporte plus, ou très mal, les ambiances bruyantes. Le sujet ressent douloureusement la perception des mots prononcés à haute et intelligible voix au creux de son oreille. Il s'agit ici du phénomène de **recrutement**.

3. L'isolement :

Enfin, la presbyacousie peut conduire à un réel **isolement** : la frustration du sujet perdant cette capacité à appréhender correctement son environnement sonore peut l'amener progressivement à un isolement social. Souvent, le sujet souffrant de presbyacousie préfère se mettre en retrait plutôt que d'affronter la gêne engendrée par ses erreurs d'interprétation et par l'échec de ses tentatives de compréhension. La surdité peut alors provoquer un réel état dépressif réactionnel.

d) Ce que révèlent les examens

- **L'audiométrie tonale**, lorsqu'elle est effectuée régulièrement, met en évidence que, bien que l'atteinte soit initialement restreinte aux *fréquences* aiguës, cette dernière va s'aggraver en finissant par toucher la zone des fréquences conversationnelles.
De plus, concernant l'*intensité*, on notera une perte moyenne de quelques décibels (environ 5dB) par décennie, observée dès 55 ans et de 1 à 3 dB par an dès 70 ans (in Dulguerov et coll. 2005).
- **L'audiométrie vocale** montre, quant à elle, des courbes d'intelligibilité en forme de cloche caractéristique (cf. figure 3) qui signent une classique discordance entre les seuils auditifs et d'intelligibilité.



Légende :

Courbe bleue :

oreille gauche

Courbe rouge :

oreille droite

Figure 8. : Audiométrie tonale du presbycousique type (in Prevel et coll. 2003).

Légende :

Courbe bleue :
oreille gauche

Courbe rouge :
oreille droite

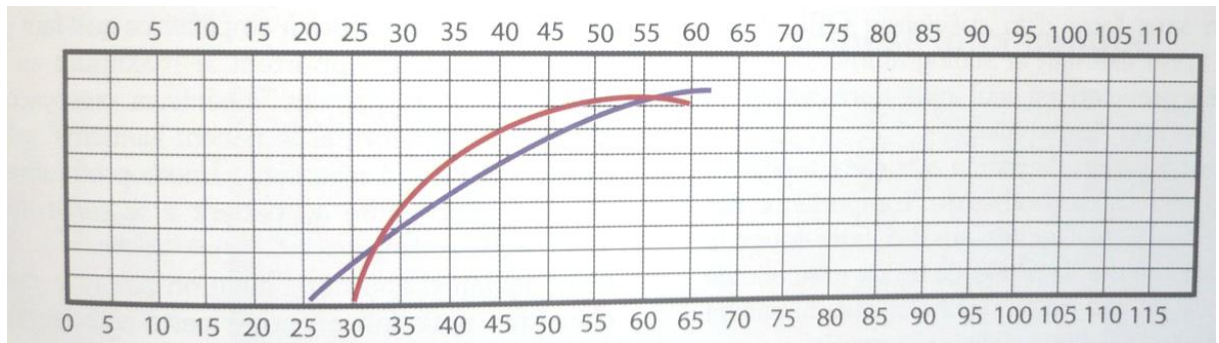


Figure 9. : Audiométrie vocale du presbycousique type (in Prevel et coll. 2003).

e) L'appareillage

Face à l'apparition progressive de la presbycusie et en l'absence de traitements médicamenteux pour la prévenir ou la guérir, **la conduite à tenir** est alors le port de prothèses auditives bilatérales (in Prevel et coll. 2003). En effet, plus tôt la surdité est appareillée et meilleurs sont les résultats. Les médecins et spécialistes ORL ont donc un rôle important à jouer dans ce cadre. Ces derniers vont devoir amener le patient presbycousique à se prendre en charge le plus vite possible et à porter une aide auditive. Ces patients pourront ainsi consulter un audioprothésiste qui leur proposera alors un appareillage, accompagné de réglages adaptés.

Maintenant que nous avons évoqué les altérations auditives que présente le sujet presbycousique, voyons alors quels en sont les impacts sur le domaine qui nous intéresse : la compréhension.

B. La compréhension

Le sujet presbycousique n'a pas accès aux informations acoustiques aussi aisément que le sujet entendant. Bien qu'il puisse tout de même s'appuyer sur ces informations lacunaires, il a aussi d'autres « outils » à sa disposition pouvant lui permettre d'avoir accès à la compréhension d'un message oral.

a) L'audition

Selon le degré de surdité et le gain prothétique, le malentendant peut prendre appui sur son audition pour percevoir la parole de son interlocuteur.

Cette perte auditive est essentiellement objectivée par deux types d'examens que nous avons déjà évoqués : l'**audiométrie tonale** et l'**audiométrie vocale**.

Par ailleurs, le **port de prothèses auditives** nécessite une adaptation du sujet à ces dernières. L'**audioprothésiste** mais aussi l'**orthophoniste** peuvent l'accompagner. Ce dernier pourra notamment proposer des exercices d'éducation auditive ou un apprentissage de la lecture labiale. Effectivement, la prothèse auditive peut ne pas restaurer un niveau de discrimination satisfaisant. La lecture labiale constitue alors un moyen de compensation supplémentaire du déficit.

b) La lecture labiale

Ces indices labiaux prennent une place essentielle en présence d'un déficit auditif. En effet, l'audition altérée variablement selon le degré de surdité et l'appareillage ne palliant pas toujours pleinement la perte auditive, la lecture labiale permet ainsi de rétablir la perception de certains phonèmes.

Seulement, cet appui présente lui aussi des limites :

- Il existe des **sosies labiaux** tels que le /p/, le /b/ et le /m/, le /t/, le /d/ et le /n/,
- D'autres phonèmes sont quant à eux **invisibles** comme le /g/ ou le /r/, il existe ainsi seulement 12 images labiales pour les 36 phonèmes de la langue française (in Renard 2008)
- Enfin, en plus de cette précarité des images labiales, des **phénomènes de coarticulation** peuvent modifier les images acoustiques ou faciales des phonèmes (in A. Dumont et coll., 2002).

Le gain d'informations grâce à la lecture labiale est certain. Cependant, ces insuffisances ne permettent pas au malentendant de compenser totalement sa déficience auditive.

A ces indices audio-visuels s'ajoutent des indices moteurs. Selon la TMPP (Théorie Motrice de la Perception de la Parole), nous prendrions appui sur des indices moteurs

communs à la production et à la réception d'un message oral pour interpréter les indices auditifs et visuels perçus.

c) Les indices moteurs

Le sujet devenu sourd a d'autres « outils » en sa possession pour percevoir la parole. Nous avons déjà évoqué la TMPP. En effet, le devenu sourd possède déjà une compétence motrice de locuteur acquise lorsqu'il était entendant. Comme un entendant, il a la possibilité de s'appuyer sur ces aptitudes afin d'identifier la parole de son interlocuteur. Cet appui moteur permet de percevoir et de rendre d'autant plus signifiants les indices auditifs et visuels perçus.

Mais il arrive toutefois, malgré tous ces indices à la disposition du malentendant, que ces derniers soient insuffisants. Afin de comprendre le message oral qui lui est adressé, le sujet sourd sera amené à compenser ce manque d'images auditives et faciales par un processus appelé la suppléance mentale.

d) La suppléance mentale

1. Définition :

R. Saussus **définit** la suppléance mentale comme « le résultat d'un rapide travail de l'esprit qui a pour but de procurer au malentendant les éléments qui lui sont indispensables pour comprendre un texte lu sur les lèvres...C'est une véritable lecture psychique apte à compléter la lecture physique forcément fragmentaire en raison des imperfections de l'alphabet labial » (in A. Dumont et coll., 2002). Le malentendant se base ainsi sur le contexte pour déduire les éléments manquants et nécessaires à sa compréhension. C'est pourquoi ses performances en répétition de mots sont meilleures qu'en répétition de logatomes pour lesquels le contexte est absent. Nous pouvons aisément faire ici le parallèle entre cette notion de suppléance mentale, particulièrement utilisée par le sujet sourd, et les **mécanismes de type top-down** vus précédemment et permettant justement d'identifier un mot difficilement reconnaissable grâce à son contexte.

Ainsi, selon A. Dumont et coll. (2002), pour fonctionner, la suppléance mentale s'appuie sur **des indices linguistiques** (lus sur les lèvres et entendus lorsque cela est possible) mais aussi sur **des indices stylistiques** (regards, gestes, mimiques).

Enfin, en parallèle de ces indices, pour que cette suppléance mentale puisse être efficace, le sujet doit pouvoir s'appuyer sur **certaines capacités** liées « au sens de l'observation à travers tous les sens, à l'attention et à la dextérité de la mémoire (en particulier la mémoire de travail), à la vivacité de l'esprit déductif, à la vitesse d'intégration et d'interprétation des données » (in A. Dumont et coll.2002).

2. Comment cette suppléance mentale se manifeste-t-elle chez le sujet presbyacousique ?

Les signaux d'entrée que perçoit le sujet malentendant sont de quantité et de qualité réduites. Certains mots ne sont pas reconnus. De cette façon, pour tenter, entre autres, de désambiguïser les informations recueillies, ces sujets sont amenés à fournir un **effort plus important à la réception du message**.

En effet, dans le cadre de la compréhension, afin de restaurer les éléments non ou mal perçus (auditivement mais aussi visuellement), la personne presbyacousique est amenée à fournir un effort supplémentaire afin de **dépasser l'ambiguïté du signal** en le mettant en lien :

- avec les redondances contextuelles provenant des inputs antérieurs ou
- avec ses connaissances générales (Schneider et coll. in Craik et coll. 2000).

Afin de justifier cet effort, appuyons-nous sur une **expérience dite du « gating »**. Cette dernière menée par Grosjean en 1980 (Schneider et coll. in Craik et coll. 2000), a démontré qu'un individu était capable de reconnaître un mot **avant** que tous ces éléments phonémiques et acoustiques n'aient été perçus et analysés. En 1991, Wingfield a renouvelé l'expérience avec des patients presbyacousiques. Cette dernière a alors mis en évidence que ces sujets malentendants en étaient aussi capables mais avaient besoin, pour cela, d'un morceau de mot plus large que les sujets jeunes et entendants pour reconnaître, eux aussi, le mot présenté avant de l'avoir entendu en entier.

Cette expérience révèle que la personne âgée malentendante, pour dépasser cette perte d'informations induite par son déficit sensoriel, peut, comme le jeune entendant, utiliser des **processus de type top-down** (in P. Feyereisen et coll. 2002). Ces sujets sont ainsi capables d'utiliser le contexte phonémique pour reconnaître le mot. Néanmoins, cette reconnaissance pénalisée par la surdité nécessite alors un contexte phonémique plus large. C'est ce dernier élément qui justifie donc cet effort plus important à la réception du signal. Ainsi, celui-ci est

nécessaire aux premières étapes de traitement du signal afin d'en optimiser le succès chez ces sujets.

Néanmoins, cet effort exigé dans cette tentative de désambiguïsation se traduit par un **coût cognitif** qui n'est pas sans conséquences. Ainsi, selon Pichora-Fuller (1995 in Feyereisen et coll. 2002), les difficultés de traitement au niveau de la perception peuvent se répercuter et engendrer d'additionnels effets négatifs sur les traitements de haut niveau. C'est ce que nous allons maintenant étudier.

3. Quelles en sont les conséquences ?

Comme nous l'avons précisé ci-dessus, une dégradation des traitements bottom-up induite par une altération du signal d'entrée peut être compensée par l'usage de la suppléance mentale qui fait intervenir des traitements de type top-down (comme l'usage du contexte ou de nos connaissances). Cependant, cet effort requis pour traiter ce signal d'entrée appauvri utilise des ressources normalement consacrées à des niveaux supérieurs de traitement et de mémoire (Pichora-Fuller 1995 in Craik et coll. 2000). Les recherches qui suivent mettent ainsi en évidence une surconsommation des ressources cependant limitées de **la mémoire de travail** et ce dès les premières étapes de traitement du signal.

- Dans ce cadre, Rabbit (1991 in Craik et coll. 2000) avait déjà précisé que cette charge supplémentaire nécessaire à la désambiguïsation pouvait affecter la MT. En effet, la quantité de ressources alors plus importante pour traiter le signal initial de parole correspondrait à une quantité de ressources amputée à celles nécessaires au **stockage** de l'information selon lui.
- Et tandis que ce dernier pointe une répercussion de cet effort sur le stockage, d'autres auteurs mettent en évidence des conséquences plus générales sur **les traitements de haut-niveau**. Effectivement, ces effets ont été démontrés lors de deux expériences (Craik et coll. 1998 et Schneider et coll. 1999 in Craik et coll. 2000) au cours desquelles les résultats obtenus semblent indiquer une redistribution des ressources de la MT induite par la surdité. Ces modifications altèreraient ainsi la bonne réalisation des traitements des niveaux supérieurs (Schneider et coll. 2000 in Craik et coll. 2000).

4. L'hypothèse de la redistribution des ressources de la mémoire de travail :

Si l'on se réfère de nouveau à la figure ci-dessous, cette théorie conçoit que les ressources déjà limitées et normalement consacrées à des traitements linguistiques de plus haut niveau seraient **réallouées au traitement du signal d'entrée incomplet**, pénalisant alors le sujet dans sa compréhension.

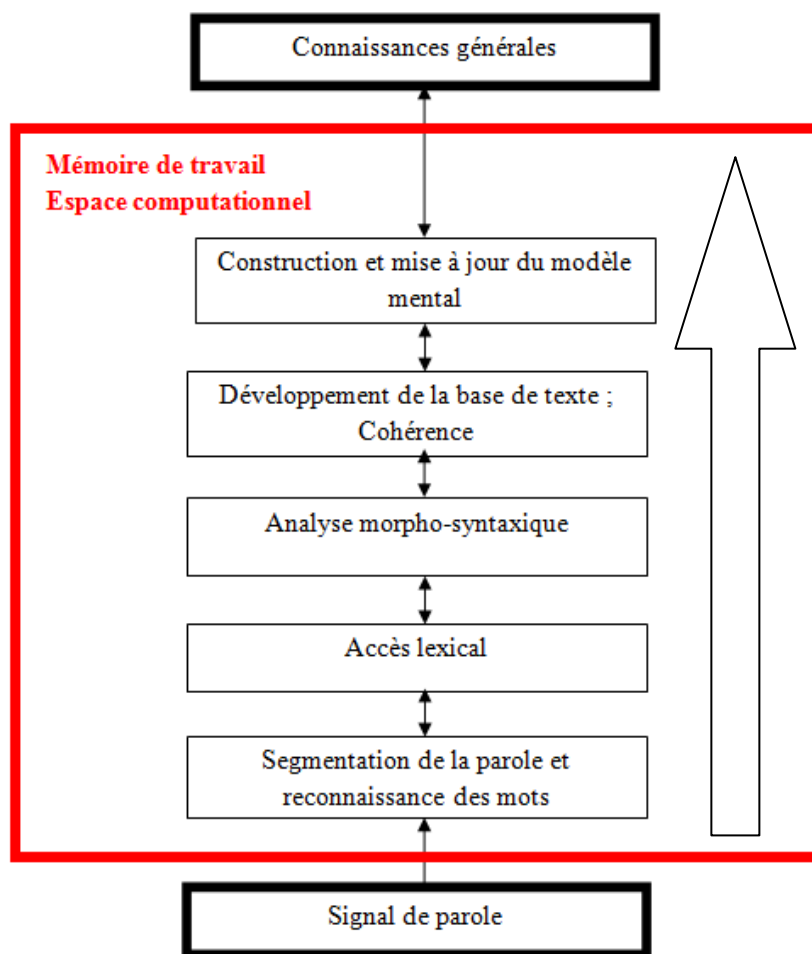
L'ensemble de ces données suggèrent ainsi que le déficit auditif que présente la personne âgée est un facteur non négligeable qui altère sa compréhension. En effet, les ressources de la mémoire de travail étant limitées, le nombre d'opérations à effectuer étant important et les difficultés de perception engendrant une surconsommation de ses ressources dès les premières étapes de traitement, la MT n'en aurait alors plus suffisamment pour les traitements de plus haut niveau.

Ainsi, les problèmes de compréhension que peuvent présenter ces sujets ne se limitent pas à un simple défaut de perception puisqu'au-delà, **la surdité engendre des modifications plus larges sur le plan cognitif.**

Connaissances

Niveau computationnel

Niveau de l'input



Légende :

- Quantité élevée de ressources : 

- Quantité restante faible : 

Figure 10. : Opérations effectuées dans le cadre de la compréhension du discours (Schéma modifié de A. Wingfield et E. Stine-Morrow 2000 in Craik et coll. 2000).

Bien que ces études soient la preuve que le déficit sensoriel altère la compréhension en induisant, entre autres, des modifications cognitives dans le cadre de la compréhension, d'autres altérations de cet ordre, cette fois liées à l'âge, influencent-elles à leur tour ces processus de compréhension chez le sujet presbyacousique ?

II. Le vieillissement cognitif

A. La dégradation cognitive

Le déclin cognitif induit par le vieillissement est un phénomène établi : des évaluations au test des habiletés mentales primaires (ou PMA de Thurstone par Schaie 1989) ou encore avec l'échelle de Weschler (Grégoire 1993 in P. Lemaire 2005) mettent en évidence ce déclin. Tout homme en fait ainsi l'objet, de façon plus ou moins précoce, plus ou moins rapide et dans certains domaines plus que d'autres (in P. Lemaire 2005).

Nous tâcherons ici d'expliquer de quelle manière cette détérioration affecte le domaine cognitif qui nous intéresse, la mémoire, avant de mettre en rapport ses dégradations avec la compréhension.

a) La mémoire à long terme

Comme nous avons déjà démontré l'étroit lien que pouvaient entretenir la MLT et la MT, il nous semblait important d'évoquer les altérations que pouvait présenter chacune d'elles.

Comme nous allons le voir, l'effet du vieillissement sur la MLT a été étudié à de nombreuses reprises. Des recherches ont ainsi été menées concernant l'effet de l'âge sur les types de connaissances, les mécanismes de mémorisation et le type de matériel à mémoriser.

1. Les connaissances :

Diverses mémoires sont affectées par le vieillissement. On note parmi elles un **déclin non-négligeable de la mémoire épisodique** (Piolilo et coll., 2003, in P. Lemaire 2005). Mais nous noterons toutefois une **préservation des connaissances lexico-sémantiques**, utilisées entre autres comme support de l'information en MT, chez le sujet âgé (Peters et coll. 2006 in G. Aubin et coll., 2007).

2. Les mécanismes de mémorisation :

Par ailleurs, d'autres études font état, quant à elles, d'une altération de certains mécanismes et plus particulièrement de l'encodage et du rappel.

- **L'encodage** : Eysenk (1974 in P. Lemaire 2005) a montré que les sujets vieillissants possédaient de *moins bonnes stratégies d'encodage* induisant, par la même occasion,

la mise en œuvre de traitements moins profonds et par conséquent de moins bonnes performances mnésiques. Ce mécanisme est donc altéré par le vieillissement.

- **Le rappel** : à ce sujet, Sauzeon et coll. (in P. Lemaire 2005) ont montré en 2001 que les sujets âgés avaient de plus en plus de difficultés à se donner des indices de récupération or ces derniers facilitent le rappel des informations en MLT. Par voie de fait, ce mécanisme présente lui aussi une dégradation chez la personne âgée.

3. Le matériel verbal :

Certains auteurs se sont penchés sur l'éventuelle **atteinte de la mémorisation de ce matériel**. Leurs recherches ont effectivement montré que ces capacités de mémorisation du matériel verbal étaient moins efficaces chez la personne âgée. Ainsi, sur une épreuve de *rappel de mots*, les sujets âgés présentaient de moins bonnes performances que les sujets jeunes dans les conditions avec et sans indiciage et d'autant plus dans la seconde (Smith 1977 in P. Lemaire 2005). Ces performances chutées ont aussi été notées dans le cadre du *rappel de récit* (Morrow 1992 in P. Lemaire 2005).

Pour conclure, concernant la mémoire à long terme, les performances aux tâches mnésiques proposées à des personnes âgées montrent une **préservation des représentations lexico-sémantiques** mais une **atteinte notable de la mémoire épisodique** ainsi que des **mécanismes de mémorisation**. De plus, ce manque d'efficacité a notamment été observé sur du **matériel verbal**.

Après avoir fait état des préservations et atteintes affectant la MLT, voyons à présent celles que présente la mémoire de travail.

b) Mémoire de travail

Notre sujet s'intéressant particulièrement à la MT, il semble donc important d'étudier l'effet que l'âge peut avoir sur cette dernière.

Pour commencer, en 1988, Salthouse et coll. ont réalisé une étude sur l'évolution de la boucle phonologique et du calepin visuo-spatial avec l'âge. Cette étude a révélé, d'un point de vue statistique, qu'en vieillissant, les participants perdaient 0.20 items dans les tâches de nature spatiale ou verbale à chaque décennie (in P. Lemaire 2005). Cette constatation faite, la

question qui s'en suit est de savoir si cette dégradation est attribuable aux systèmes de stockage seuls ou si l'administrateur central freine lui aussi la performance de ces sujets.

1. Ses composants :

➤ *Les systèmes esclaves :*

Des études menées par Craik en 1977 puis par Belleville et coll. en 1996 (in P. Lemaire 2005), auprès de personnes âgées, ont montré des effets de récence et de similarité phonologique normaux, signe que la **boucle phonologique aurait un fonctionnement normal**.

D'autres recherches effectuées cette fois sur le calepin visuo-spatial (in P. Lemaire 2005) ont révélé quant à elles que l'utilisation du matériel qui lui est spécifique mettait en évidence des effets liés à l'âge suggérant de cette manière un **dysfonctionnement de la voie visuo-spatiale**.

Cependant, si la boucle phonologique fonctionne normalement comment expliquer alors les moins bonnes performances des personnes âgées au tâche d'empan verbal?

➤ *L'administrateur central :*

C'est au travers de ce type de questionnement que plusieurs études ont suggéré une diminution des performances induite par un **problème affectant l'AC** (Collette 2005 in G. Aubin et coll., 2007).

Cependant, ce déficit est difficile à mettre en évidence dans les tests tant le nombre de fonctions s'y recoupant est important. Malgré cela, les tâches auxquelles on attribue l'évaluation de ce système montrent bien souvent une baisse de performances chez le sujet vieillissant. Parmi elles, on note une étude de Tun et coll. (1991) révélant un **déclin de la manipulation de l'information** avec l'âge. Cette activité attribuée à l'AC « exigeant de modifier en temps réel et de façon active le format du matériel à mémoriser » est ainsi affectée par le vieillissement (in P. Lemaire 2005).

De plus, parmi les caractéristiques reconnues de l'AC, d'autres études ont montré qu'étaient touchées par le vieillissement ses composantes attentionnelle et exécutive.

- Sa composante attentionnelle :

Les capacités attentionnelles déclinent de manière générale avec l'âge (Farkas et coll. 1980, Giambra et Quittler 1988 notamment in P. Lemaire 2005). Notons cependant que ces dernières ne disparaissent pas mais qu'elles sont seulement moins efficaces. Leurs altérations suffisent donc à provoquer une baisse des performances aux tâches de MT.

- Sa composante exécutive :

Une atteinte des fonctions exécutives a aussi été relevée. Parmi celles dont dépendent les performances de l'AC, sont altérées les suivantes :

- **La mise à jour** : une étude de Van Der Linden (2000 in P. Lemaire 2005) montre qu'une altération de ce processus accompagne le vieillissement.
- **L'inhibition** : une altération de cette fonction est fréquemment rapportée dans la littérature. Le vieillissement se manifesterait au travers d'un déficit pour empêcher l'accès en MT d'un matériel non-pertinent (in G. Aubin et coll., 2007).

Ses résultats suggèrent donc une limitation de la réalisation de certains mécanismes attribués à l'AC ainsi que de ses ressources chez la personne âgée.

Certains chercheurs mettent aussi en cause la vitesse de traitement.

2. Mémoire de travail et vitesse de traitement :

Le **rôle médiateur** de la vitesse de traitement a déjà été montré dans presque tous les domaines de la cognition (Salthouse 1996 in P. Feyereisen et coll. 2002) y compris dans le traitement du langage (Waters et Caplan 2001 in P. Feyereisen et coll. 2002).

Ainsi, partant du constat qu'un ralentissement cognitif, comme celui observé chez le sujet âgé, pourrait s'expliquer par une diminution de la vitesse avec laquelle les opérations cognitives seraient déclenchées et exécutées, des chercheurs se sont penchés sur l'efficience

de ce paramètre afin de mesurer son évolution avec le vieillissement (Gamboz et coll. 2002 in G. Aubin et coll., 2007).

Au cours de ces études, ils ont effectivement pu observer qu'une fois ce paramètre contrôlé dans une tâche (autrement dit, il a été fait en sorte qu'il n'interfère pas dans cette dernière), le pouvoir prédictif de l'âge diminuait de façon importante (in P. Lemaire 2005).

Cet élément médiateur permettrait ainsi d'expliquer les baisses de performances des personnes âgées dans de nombreux domaines, y compris en MT, puisque de lui dépendraient la réalisation et l'efficacité avec laquelle sont réalisées de nombreuses tâches.

➤ **Ce que nous pouvons conclure :**

Pour finir, l'ensemble de ces recherches met clairement en évidence une altération cognitive due au vieillissement affectant alors :

- la MLT
- la MT, qui met elle-même en évidence :
 - une altération des fonctions attentionnelles,
 - des fonctions exécutives
 - ainsi qu'un ralentissement de la vitesse de traitement.

Or, notons que la MT est impliquée dans de nombreuses activités quotidiennes. L'impact de sa dégradation dépasse donc les résultats que l'on peut obtenir aux tests. Dans ce cadre, étudions maintenant, l'influence que peut avoir la dégradation de la MT sur la compréhension.

B. Son impact sur la compréhension

Divers études menées jusque-là permettent aujourd'hui de répertorier l'influence que peut avoir le déclin des fonctions cognitives que nous venons d'étudier sur les processus menant à la compréhension. Pour des raisons de clarté, nous tâcherons ici de les classer selon l'ordre chronologique des étapes menant à la compréhension que nous avons déjà évoquées.

a) Accès au lexique

Comme nous l'avons précédemment étudié, lors de la reconnaissance de mots, en plus des voisins phonologiques, des voisins sémantiques du mot entendu sont activés (cf. MCTV). Or une étude (Sommers 1996 in Craik et coll. 2000) fait état d'un déficit d'inhibition de ces voisins sémantiques et d'un éventuel ralentissement de la vitesse de traitement avec laquelle les mots candidats sont éliminés par la personne âgée.

L'accès au lexique chez la personne âgée serait donc perturbé par :

- **un déficit d'inhibition et**
- **par un ralentissement de la vitesse de traitement.**

b) L'analyse morpho-syntaxique

Dans ce cadre, une étude menée par Kemper, en 1986 (in P. Feyereisen 2002), a montré que les personnes âgées présentaient de moins bonnes performances que les jeunes concernant l'analyse syntaxique des phrases et en particulier lorsque les formes linguistiques étaient complexes. Light et Capps (in P. Feyereisen 2002) ont aussi mis en évidence que plus le pronom était éloigné de son antécédent et plus la personne âgée éprouvait de difficultés à le comprendre.

Après avoir écarté une dégradation des connaissances syntaxiques, ces auteurs ont mis en lien ces difficultés avec la dégradation que peut connaître la MT au cours du vieillissement. En effet, ces éléments réclameraient des ressources et des traitements qui dépasseraient les capacités de traitement d'une mémoire de travail vieillissante.

L'analyse morphosyntaxique serait ainsi entravée chez sujet âgé du fait d'une **mémoire de travail** moins efficiente.

c) Construction de la base de texte

Dans ce domaine, des recherches ont montré que les sujets âgés présentaient des difficultés lorsque le texte était lu rapidement (Stine et coll. 1987) ou encore lorsque la structure propositionnelle du discours était dense (Stine 1990 in Craik et coll. 2000). La baisse de performance observée dans ces conditions serait causée, selon Salthouse (1992 in Craik et coll. 2000), par une dégradation de la vitesse de traitement qui ne permettrait alors pas aux personnes âgées de présenter des performances équivalentes à celles de sujets jeunes.

Par ailleurs, Hess (1995 in Craik et coll. 2000) note aussi des difficultés chez le sujet vieillissant à faire des inférences causales provoquées, selon lui, par une baisse de la capacité de la mémoire de travail.

Enfin des études révèlent aussi que les sujets âgés auraient plus tendance à rappeler des éléments généralement moins mémorisables (soit des détails) dans le cadre de rappel de récit et ceci à mesure que celui-ci est propositionnellement dense (Stine et coll. 1988). Ces données peuvent être mises en lien avec le déficit de l'inhibition qui accompagne le vieillissement selon Salthouse (1992 in Craik et coll. 2000). Ainsi, les personnes âgées auraient plus de difficultés à identifier et inhiber les unités les moins pertinentes.

Les mauvaises performances dans la construction de la base de texte chez l'adulte vieillissant seraient ainsi dues à une dégradation :

- **de la vitesse de traitement,**
- **de la mémoire de travail et**
- **des processus inhibiteurs.**

d) La construction du modèle de situation

Des études ont montré que la mise à jour et la construction du modèle situationnel étaient coûteuses en ressources (Morrow et coll. 1994 in Craik et coll. 2000). Elles seraient sensibles aux déficits de l'inhibition et de la MT chez la personne âgée selon ces mêmes auteurs.

De cette manière, cette étape de traitement serait altérée par :

- **l'atteinte des processus inhibiteurs et**
- **la dégradation de la MT** que connaissent les personnes âgées.

e) L'interactivité

Des études notent qu'un usage des **informations sémantiques** en situation de rappel de récit (Wingfield et coll. 1995 in Craik et coll. 2000) mais également de **la prosodie** (Cohen et coll. 1986 in Craik et coll. 2000) permettent au sujet âgé d'obtenir de meilleures performances, cela dans la mesure où les conditions de la tâche ne sont pas trop coûteuses en ressources (Holtzman et coll. 1986 in Craik et coll. 2000).

Ces données suggèrent ainsi que la personne âgée est capable d'utiliser le contexte ou plus largement des traitements de type top-down tant que ses capacités de **MT** le permettent.

➤ Ce que nous pouvons conclure :

Ces recherches ont montré des altérations au cours de chacune des étapes menant à la compréhension avec toutefois une préservation des capacités de traitement de type top-down.

Nous avons pu noter que ces dégradations mettaient en cause les mêmes facteurs de manière récurrente. Ces mêmes observations ont conduit Van Der Linden et Hupet (1999 in P. Feyereisen 2002) à proposer une modélisation de ces variables sur la mémoire verbale et la compréhension.

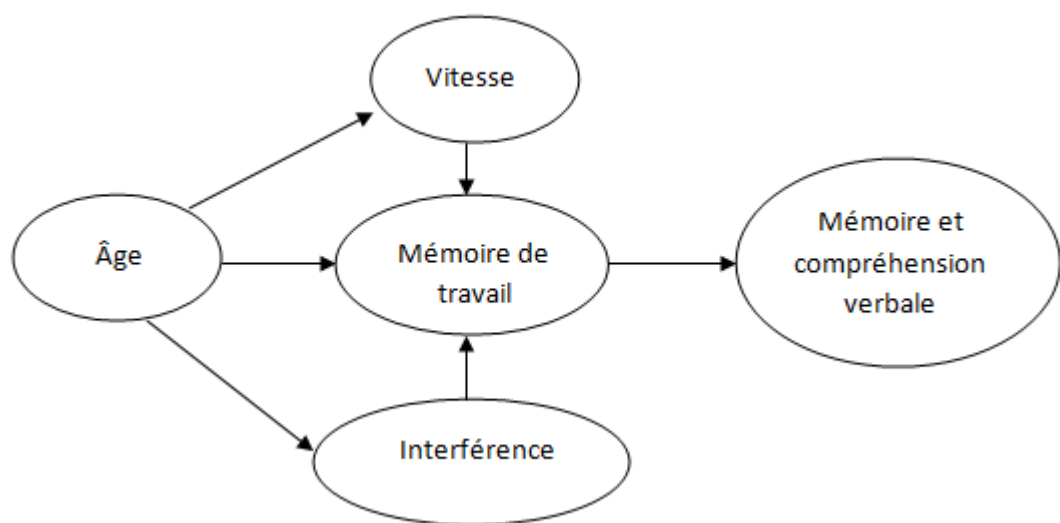


Figure 11. : Modèle structural décrivant la médiation de l'effet de l'âge sur la mémoire et la compréhension verbale (Van Der Linden, Hupet et coll. 1999 in P. Feyereisen et coll. 2002)

Cette étude place ainsi la **MT comme médiateur de ces difficultés verbales**, faisant de cette fonction le cœur de toutes ces altérations.

De nombreux éléments mettent ainsi en exergue **le rôle majeur que peut jouer la MT dans la compréhension**. Or il est clairement établi que cette fonction cognitive présente des **altérations liées à l'âge**. L'ensemble de ces données sont tant d'éléments théoriques sur lesquels notre projet d'étude prend appui. En effet, dans ce cadre, nous avons envisagé de ré-entraîner cette mémoire de travail moins efficiente avec l'âge pour améliorer la compréhension dans laquelle son rôle est important et ce à plus forte raison, dans le cadre d'une surdité où les ressources de mémoire de travail sont d'autant plus nécessaires.

Néanmoins, avant d'évoquer le détail de ce projet, il nous reste encore un point à éclaircir : la personne âgée, pour bénéficier de ce réentraînement doit avoir conservé des capacités de plasticité cérébrale. Nous nous sommes ainsi posé la question de savoir si ces dernières étaient préservées malgré l'âge.

III. Une plasticité cérébrale chez la personne âgée

A. Qu'est-ce que la plasticité cérébrale ?

Selon Brouillet et Syssau (2000), nous n'utilisons qu'une partie de nos capacités intellectuelles et physiques. De cette manière, notre fonctionnement est rarement optimal. Nous disposons donc d'une réserve de capacités physiques et cognitives susceptibles d'être utilisées selon nos motivations et nos sollicitations environnementales. Les auteurs utilisent alors le concept de **plasticité cérébrale**.

Il s'agit selon eux d'un concept général « faisant référence aux réserves dont dispose l'individu pour optimiser son fonctionnement » (in D. Brouillet et coll. 2000).

Pour approfondir ce concept de plasticité, Baltes (1987 in D. Brouillet et coll. 2000) a distingué deux types de réserves :

- **les capacités de base** (Baseline reserve capacity) : elles correspondent aux performances maximales qu'un individu peut atteindre dans une situation en fonction de ses ressources. Autrement dit, il s'agit de l'utilisation optimale de ses ressources en situation.
- **Les capacités de réserve développementale** : elles permettent d'augmenter les ressources des capacités de base. Ces dernières s'expriment grâce à des apprentissages à moyen et long-terme ainsi qu'à des pratiques d'entraînement.

B. Est-elle préservée chez la personne âgée ?

Il a été démontré que cette plasticité diminuait en vieillissant. A cela, on trouve deux types d'explications :

- La personne âgée sous-utiliserait ces réserves.
- Des raisons endogènes liées au vieillissement cérébral expliqueraient elles aussi cette diminution.

La question que l'on se pose alors est de savoir si des preuves de cette plasticité existent tout de même chez la personne âgée. En 1992, Baltes (in D. Brouillet 2000) a mené une expérience cherchant à vérifier si ces capacités de réserve développementale étaient présentes et dans quelles mesures chez ces sujets. Ces résultats montrent que, bien que diminuées, elles **existent toujours chez l'adulte vieillissant**.

Ainsi, bien que ces dernières ne permettent pas de concurrencer les adultes jeunes, la personne âgée dispose de « **grandes réserves latentes** » (in D. Brouillet 2000).

C. L'efficacité des réentraînements proposés

Quelques chercheurs ont déjà tenté de réentraîner certaines fonctions cognitives chez l'adulte vieillissant. Plusieurs études montrent ainsi des résultats optimistes quant à l'effet de ces réentraînements.

a) Des bénéfices pour la personne âgée

Les recherches menées dans ce domaine prouvent que la personne âgée peut tirer bénéfices de ces réentraînements.

En effet, en 1986, Schaie et Willis (in P. Lemaire 2005) ont montré qu'un réentraînement spécifique pouvait conduire à une **amélioration significative** dans les domaines entraînés (dans leur cas les aptitudes spatiales et le raisonnement), lors du post-test, chez la personne âgée.

b) La possibilité d'un transfert écologique

Enfin, une autre étude dirigée par Ball et coll. (2002 in P. Lemaire 2005) aussi dite ACTIVE, a prouvé que non seulement un réentraînement pouvait provoquer une amélioration mais qu'au-delà des améliorations notées en laboratoire, le réentraînement des capacités attentionnelles de leurs patients avait induit un **transfert écologique** dans leur quotidien. Les améliorations observées en laboratoire avaient ainsi dépassé ce simple cadre.

Pour finir, ces données tendent à montrer que notre projet de réentraînement de la mémoire de travail chez un sujet âgé est susceptible de fonctionner étant donnée cette préservation de capacités de réserve développementale. Par ailleurs, nous pourrions même espérer un transfert écologique des éventuelles améliorations de leur mémoire de travail.

Le sujet presbycousique, de par son handicap et bien qu'il puisse s'appuyer sur d'autres sources d'informations que celles obtenues grâce à l'audition, **ne peut bénéficier d'autant d'informations externes** qu'un sujet entendant. Il va donc devoir **compenser** ce manque en exploitant au mieux les données qu'il sera parvenu à recueillir malgré tout, faisant ainsi usage de **sa suppléance mentale**, processus qui consomme les ressources de la **mémoire de travail** et engendre **leur réallocation**. Cependant **le sujet âgé** souffre déjà d'une **baisse de performances de MT** affectant la réalisation des traitements nécessaires à la **compréhension**. Dans ce cadre, chez un individu sourd et de surcroît âgé, ce potentiel insuffisant de la MT semble être **au cœur** des problèmes de compréhension qu'il présente. Ainsi, les **capacités de plasticité cérébrale préservées** chez ce sujet laissent entendre qu'un réentraînement de la MT pourrait lui être bénéfique.

Chapitre IV Méthodologie

I. Problématique et hypothèses

A. Problématique

Les difficultés de compréhension éprouvées par les patients devenus sourds sont reconnues. En effet, étant donné leur déficit sensoriel, le signal de parole perçu est de moindre qualité. Ainsi, afin de compenser cette carence, **ces sujets s'appuient davantage sur les processus de type top-down**, auxquels on associe la suppléance mentale, pour accéder à la compréhension du message qui leur est adressé. Cependant, ce recours exacerbé à ce type de processus consomme davantage de ressources de MT au cours des premières étapes de traitement du signal.

Or, nous avons précédemment montré :

- d'une part que les ressources de la mémoire de travail étaient **limitées**
- et d'autre part que l'ensemble de ses ressources étaient normalement **distribuées** et ainsi allouées de manière équilibrée à chacune des étapes menant à la compréhension.

De cette manière, le déficit sensoriel engendre **une redistribution des ressources de la MT** s'expliquant par leur surconsommation dès les premières étapes de traitement. Ainsi, lorsque ce phénomène se produit, il ne laisse alors **plus suffisamment de ressources en MT pour les traitements de plus haut-niveau** entravant ainsi l'accès à une bonne compréhension du message.

Enfin, le patient presbycousique présente en plus d'une surdité, une **dégradation cognitive normale liée au vieillissement affectant entre autres la MT**. Par conséquent, ce sujet âgé et de surcroît malentendant dispose d'encore moins de ressources qu'un sujet malentendant jeune pour compenser son manque d'informations perçues et par la même occasion, comprendre le message.

Néanmoins, il a été démontré que des **capacités de plasticité cérébrale** étaient préservées chez la personne âgée, suggérant alors qu'elle pouvait bénéficier d'un réentraînement cognitif.

B. Projet d'étude et hypothèses

C'est à la suite de ces éléments que nous avons pensé proposer un réentraînement de la MT chez ces patients. Nous avons ainsi émis l'hypothèse que ce dernier pourrait permettre de développer les capacités de la MT et par voie de fait, permettre aux sujets d'avoir recours aux mécanismes de type top-down sans que cela ne pénalise la réalisation des traitements de niveau supérieur, le tout permettant ainsi l'accès à une bonne compréhension orale.

Nos hypothèses sont donc les suivantes :

- Il est possible d'améliorer les performances de la MT grâce à un réentraînement spécifique.
- Ces améliorations engendreraient une meilleure compréhension orale chez ces sujets.

II. Le choix des patients

Dans le cadre de notre projet, nous avons établi des **critères de sélection** de notre population. Ces derniers ont été transmis à plusieurs audioprothésistes de Bordeaux et ses alentours afin qu'ils puissent nous mettre en contact avec des patients intéressés par le réentraînement et correspondant aux critères suivants.

A. Critères d'inclusion

- ***Pathologie :***

Les patients devaient être des adultes devenus sourds souffrant de surdité moyenne bilatérale et appareillée des deux côtés.

L'appareillage devait avoir été mis en place depuis 4 à 8 mois minimum : il s'agit d'une période suffisante au cours de laquelle le patient a eu le temps de s'adapter à son aide auditive selon N.Desmet (in N. Desmet 1999).

- ***Absence de rééducation orthophonique :***

Les patients ne devaient pas avoir bénéficié d'une prise en charge orthophonique jusqu'alors. Ce critère permet ainsi d'écarter tout entraînement cognitif proposé au décours de séances de rééducation (ciblant la lecture labiale ou la rééducation auditive entre autres).

- ***Plainte :***

Pour que le réentraînement que nous proposons puisse être investi, les patients devaient présenter une plainte concernant leurs difficultés de compréhension, de communication ou encore au sujet de l'impact social que pouvait avoir engendré leur surdité. Cette dernière a, d'ailleurs, pu être recueillie grâce au questionnaire que nous avons mis au point.

- ***Niveau culturel :***

Les patients devaient avoir un certificat d'étude au minimum. Ce critère permet ainsi d'égaler au mieux les niveaux de connaissances générales des sujets leur permettant de faire des inférences nécessaires à la compréhension.

- ***Niveau de discrimination phonologique :***

Celui-ci devait être plutôt bon (supérieur à 80%) afin que les patients puissent avoir des niveaux de discrimination égaux : ces derniers engendraient ainsi des recours plutôt similaires à la suppléance mentale.

Ce critère a été défini d'après cette référence tirée du TERMO : « Au dessus de 80%, la compréhension complète est possible sous réserve d'une attention soutenue et d'une bonne suppléance mentale ».

- ***Niveau de performance :***

Les patients devaient présenter une faiblesse de leur mémoire de travail (pouvant être dans la norme de l'âge mais dans une norme dite « inférieure » laissant ainsi une marge de progression).

- ***Âge et sexe :***

Les hommes comme les femmes pouvaient participer à notre étude et ce dès l'âge de 60 ans (âge à partir duquel les effets de la presbyacousie se font réellement sentir selon Dulguerov et coll. 2005).

- ***Disponibilité :***

Etant données la durée du réentraînement que nous proposons (3 mois) et la fréquence de nos rendez-vous hebdomadaires (deux fois par semaine), il était donc nécessaire que nos éventuels patients soient suffisamment disponibles pour pouvoir participer à ce projet.

B. Critères d'exclusion

- ***Pathologies associées :***

Tout patient présentant une pathologie de type neurologique (AVC, traumatisme crânien, maladie neuro-dégénérative...) ne pouvait pas participer à cette étude.

- ***Temps de port des appareils :***

Les patients ne portant qu'irrégulièrement leurs prothèses auditives étaient aussi exclus de notre projet.

Sur l'ensemble des audioprothésistes contactés à plusieurs reprises, seul un d'entre eux nous a recontactés pour nous mettre en contact avec 3 de ses patients. Sur ces 3 derniers, seule une patiente a pu participer à notre réentraînement. Notre étude est donc celle d'un cas unique.

III. Présentation des épreuves du bilan

Deux parties peuvent se distinguer dans nos évaluations :

- La première évaluant directement les variables sur lesquelles nous comptons agir. Ces dernières feront l'objet de trois bilans : l'un pré et les deux autres post-réentraînement. Concernant ces deux derniers, l'un se fera juste après la fin de notre réentraînement, le second, un mois et demi après, afin de mettre ou non en évidence un maintien potentiel des acquis. Il s'agit ici de l'évaluation de **nos variables « cibles »**.
- La seconde concerne **l'évaluation des biais** pouvant influencer les résultats du bilan précédent.

A. Bilans pré et post-réentraînement

Le contenu de ce bilan s'articule autour de deux axes : la mémoire de travail qui fera l'objet de notre réentraînement et la compréhension que nous voulons améliorer grâce à la première. On parle alors de **variable « cible » spécifique** pour la mémoire de travail et de **variable « cible » non spécifique** pour la compréhension.

a) Evaluation clinique

1. La mémoire de travail :

➤ **L'indice de mémoire de travail (IMT de la WAIS-R) :**

Afin d'évaluer la mémoire de travail de notre patiente et plus précisément sa **boucle phonologique** et son **administrateur central**, nous avons choisi les épreuves de la WAIS-R

permettant d'obtenir un indice de mémoire de travail. Afin d'obtenir cet indice, le sujet doit passer trois épreuves :

- Les épreuves d'empan de chiffres endroit et envers.
- L'épreuve de séquences Lettres-Chiffres au cours de laquelle l'examineur lit des séries de longueur croissante dans lesquelles sont mélangés des lettres et des chiffres que le sujet va devoir rappeler en répétant tout d'abord les chiffres dans l'ordre croissant puis les lettres dans l'ordre alphabétique.
- L'épreuve de résolution de problèmes arithmétiques.

➤ **L'empan de mot (Alpha-Span):**

Ce test complémentaire à l'évaluation précédente a l'avantage de proposer une **évaluation plus précise de l'administrateur central**. En effet, afin d'éviter qu'un éventuel déficit des capacités de stockage de la boucle phonologique n'affecte son évaluation, l'Alpha-Span propose d'évaluer l'AC avec un empan adapté au niveau du sujet (in Belleville et coll. 1998).

Par ailleurs, il permet d'évaluer davantage la mémoire à court terme verbale. La notion de MCTV développée par Lesch et Bartha en 1999 (cf. chapitre II) fait partie du concept de mémoire de travail. Ce qui l'en distingue cependant est qu'elle concerne plus précisément **la mémorisation du langage et de ses représentations**. Dans le modèle développé par ces auteurs, la MCTV est hiérarchisée en trois niveaux : le niveau phonologique, le niveau lexical puis le niveau sémantique. Etant donné que la compréhension est indissociable d'un matériel lexico-sémantique, par cette tâche d'empan de mots, ce test nous paraissait donc intéressant.

Cette épreuve est donc constituée de trois parties :

- La pré-évaluation : on évalue l'empan du sujet au travers d'une tâche de rappel de mots dont le nombre augmente après que le patient est parvenu à en répéter la totalité au cours des deux séries proposées. (Ex : 2 séries de 2 mots sont proposées, si le sujet les répète sans erreur, on passe alors aux 2 séries de 3 mots suivantes puis 4...).
- Le rappel sériel immédiat : 10 séries de X mots, à répéter dans le même ordre que l'examineur, sont proposées. Le nombre de mots par série correspond à l'empan du sujet obtenu lors de la pré-évaluation.

- Le rappel en ordre alphabétique : 10 séries de X mots, à répéter dans l'ordre alphabétique cette fois, sont proposées. Le nombre de mots par série correspond toujours à l'empan obtenu lors de la pré-évaluation.

2. La compréhension (Rivermaid Behavioral Memory Test ou RBMT) :

Il nous semblait important d'évaluer la compréhension de nos sujets grâce à des **épreuves se rapprochant le plus de situations quotidiennes** (telles que les conversations). Il nous paraissait alors intéressant de proposer des épreuves évaluant leur compréhension sur du matériel plus large que de simples mots ou phrases. Le rappel de récit nous est alors apparu comme un bon compromis. En effet, ce dernier est reconnu pour évaluer la compréhension du sujet (in Ehrlich et Suez Poy 1995).

De plus, afin de s'assurer de la bonne compréhension du récit (que ne met pas suffisamment en évidence le simple rappel immédiat) nous avons opté pour **l'ajout de 4 questions** à la fin de chaque rappel et auxquelles le sujet devait répondre par « vrai, faux ou je ne me souviens plus ».

Par ailleurs, cette épreuve de rappel de récit sera proposée dans **deux modalités** :

- *En modalité auditive pure* où nous veillons à cacher notre bouche lors de la lecture du récit à rappeler, ceci afin que le sujet ne puisse pas s'appuyer sur la lecture labiale. De cette façon, nous testons, le versant purement auditif de la réception du message. Cette modalité nous intéressera tout particulièrement étant donné que le réentraînement que nous proposons concerne celui de la boucle phonologique et de l'administrateur central.
- *En modalité audiovisuelle* où le sujet a la possibilité de s'aider de la lecture labiale. Cette évaluation a pour but de se rapprocher au mieux d'une évaluation écologique de la compréhension. En effet, au quotidien, lors de conversations, le sujet bénéficie d'une perception audiovisuelle de la parole.

Enfin, nous tenons à préciser qu'afin d'**éviter un effet re-test**, la batterie de la RBMT met 4 épreuves de rappel de récit à disposition. Ainsi, deux récits différents ont été proposés au cours de chacun des deux premiers bilans : l'un en modalité auditive, l'autre en modalité

audiovisuelle. Lors de notre 3^e bilan effectué six mois et demi après le premier, nous avons pu réutiliser les deux premiers récits sans craindre de manifestation de ce même effet.

B. Evaluation des biais

a) La discrimination phonologique

Cette évaluation consiste en une répétition de logatomes bisyllabiques permettant l'évaluation de la discrimination phonologique du patient.

Afin d'évaluer l'aide que pouvait apporter la lecture labiale, cette épreuve a été proposée dans deux modalités : auditive puis audiovisuelle, autrement dit sans puis avec lecture labiale possible. Cette évaluation permet ainsi de déterminer si le sujet est conforme au critère d'inclusion cité ci-dessus (cf. niveau de discrimination phonologique).

Notons que ces derniers ont été formés à partir des syllabes des listes de Fournier utilisées dans le cadre de l'identification de mots. Le fait d'utiliser les mêmes syllabes dans un premier temps dans des logatomes et dans un second temps dans le cadre de la reconnaissance de mots permet d'écarter tout biais auquel nous aurions pu être confrontés si les phonèmes n'avaient pas été identiques dans ces deux évaluations.

b) L'identification de mots (Liste de Fournier du TERMO)

Dans cette épreuve, le sujet doit répéter une liste de mots bisyllabiques (Liste de Fournier). Nous avons choisi de faire passer cette dernière, de nouveau, dans les deux modalités : avec puis sans lecture labiale. Cette évaluation permet ainsi de cerner le mode de fonctionnement du sujet, c'est-à-dire dans quelle mesure ce dernier prend appui sur la lecture labiale dans le cadre de la reconnaissance de mots. De plus, contrairement à l'évaluation précédente, celle-ci permet de mettre en exergue l'usage de la suppléance mentale impossible à utiliser dans l'épreuve de discrimination phonologique.

c) Biais à la mise en place efficiente de mécanismes de suppléance mentale

Annie Dumont et coll. (2002) ont précisé que la suppléance mentale était liée « à la richesse et à l'organisation précise du lexique » ainsi qu'à « l'expérience syntaxique ». De cette manière, afin de nous assurer que de mauvaises connaissances sémantiques et

syntaxiques n'entravent pas la mise en place de mécanismes de suppléance mentale, nous avons tenu à évaluer ces biais.

1. Le lexique sémantique (Test de Cardebat) :

Cette épreuve de fluence sémantique permet de mettre en évidence les connaissances sémantiques du sujet ainsi que leur organisation.

2. Les connaissances syntaxiques (test de connaissances syntaxiques ou TCS) :

En l'absence de tests permettant d'évaluer les connaissances syntaxiques chez l'adulte, nous avons utilisé le test des connaissances syntaxiques pour adolescents (valable de 8.5 à 15.6 ans), ce dernier se rapprochant alors le plus de l'évaluation de performances normalement obtenues à l'âge adulte.

IV. La prise en charge

A. Organisation

Les éléments que nous citons ci-dessous ont été établis en amont, lors de l'élaboration de notre projet mais ont aussi été adaptés aux contraintes pratiques auxquelles nous avons dû faire face (contrainte de lieu notamment).

➤ Période de prise en charge :

Nous avons rencontré notre patiente pendant 3 mois. Nous avons proposé une durée de prise en charge la plus importante possible en tenant compte du temps limité que nous avions pour réaliser notre mémoire.

➤ Fréquence des rendez-vous :

Afin d'optimiser nos chances d'obtenir des résultats, la fréquence de ses rendez-vous était soutenue puisqu'ils avaient lieu deux fois par semaine.

➤ Durée :

Au vu de la durée des séances normalement proposées pour un adulte en orthophonie, nos séances duraient elles aussi 45 min.

➤ Lieu :

Pour des raisons pratiques, afin d'assurer une permanence du cadre, ces rendez-vous avaient lieu au domicile de la patiente.

Etant donné l'objet de notre étude, nous avons adapté notre protocole de réentraînement en fonction des données que nous avons pu recueillir dans la littérature.

B. Le protocole de réentraînement

a) Les Stratégies utilisées

Le protocole de réentraînement que nous avons proposé a été élaboré selon deux types de stratégies déjà exploitées par de nombreux auteurs :

- **La stratégie de restauration** (Vallat et coll. 2002, Coyette et Van Der Kaa 1995, in Meulemans et coll., 2003).
- **La stratégie de réorganisation/facilitation** (Coyette et coll. 2002 in Meulemans et coll., 2003).

1. La stratégie de restauration :

Cette première stratégie a été travaillée grâce **au protocole de rééducation de la mémoire de travail déjà construit par Vallat et coll. en 2002.**

➤ Les exercices :

Ce dernier contient 13 types d'exercices, chacun hiérarchisé en niveau de difficulté. Parmi ces exercices, seuls 10 concernent notre étude c'est-à-dire le réentraînement de l'**administrateur central** et de la **boucle phonologique** (les 3 autres concernant celle du

calepin-visuo-spatial). Voici l'intitulé et les principes des 10 exercices tirés du protocole que nous avons utilisés :

1. **Epellation de mots.**
2. **Reconstitution de mots sur épellation.**
3. **Complétude** : dans cet exercice, les mots sont épelés par le thérapeute avec une lettre manquante que le patient va devoir restituer.
4. **Reconstitution de mots à partir de syllabes.**
5. **Arrangement de mots** : dans celui-ci, des listes de mots de longueur croissante dictées par le thérapeute sont à remettre dans l'ordre alphabétique par le patient.
6. **Jugement de mots** : le patient a ici pour consigne d'estimer le nombre de lettres présentes dans un mot donné.
7. **Acronymes** : il s'agit de séries de mots dans lesquelles le patient ne doit sélectionner que les premiers phonèmes avant de les assembler pour former un nouveau mot.
8. **Empan de Daneman** : dans cet exercice, reprenant le principe utilisé par Daneman pour l'obtention d'un empan de lecture, des phrases sont lues à haute voix par le thérapeute. Le patient a pour consigne de devoir répéter le dernier mot en y ajoutant progressivement le dernier mot de la phrase suivante et ainsi de suite jusqu'à ce que des erreurs ou oublis se produisent.
9. **Défilé de mots** : dans celui-ci, alors que le thérapeute lit une série de mots sans s'arrêter, le patient doit dire « stop » dès que 2 mots de la même catégorie sémantique se suivent : *1 n-back* (comme « gare, bras, jambe, veste... »). Dans le niveau 2 de cet exercice, le patient devra dire « stop » lorsque le mot sera de la même catégorie sémantique que l'avant dernier : *2 n-back* (par exemple : « ronce, mer, riz, île... »).
10. **Défilé de questions** : le thérapeute lit ici une série de questions de culture générale simple auxquelles le patient ne devra répondre qu'au moment où la question suivante aura été posée et ainsi de suite (par exemple : « de quelle origine est l'acupuncture ? » Réponse : rien. « Quels sont les oiseaux qui nichent sur les toits en Alsace ? » Réponse : « chinoise » etc).

➤ Les niveaux de difficulté :

L'objectif de ce protocole étant d'**augmenter progressivement la charge mentale** requise pour réaliser une tâche, chacune d'entre elles comprend donc plusieurs **niveaux de difficultés**. Ces derniers ont été définis et hiérarchisés par les auteurs en fonction :

- De la longueur des items (nombre de phonèmes, de lettres ou de syllabes),
- du niveau de traitement,
- du degré d'imagerie (concret-abstrait),
- de la fréquence d'utilisation des mots dans la langue française,
- et de la vitesse de présentation de ces items.

➤ Adaptation au niveau des patients :

L'un des autres principes de ce protocole est d'adapter le niveau de difficultés aux patients. Ainsi, ses exercices, proposés de manière répétée au cours de ces 3 mois, ont été **adaptés** au niveau atteint par le patient la fois précédente.

En prenant en compte le fait que certains exercices ne pouvaient être proposés avant que le patient ne se soit bien familiarisé avec d'autres, nous avons donc réparti ces 10 exercices sur les 24 séances de réentraînement proposées (nombre de séances correspondant à la fréquence de deux séances par semaine durant une période de trois mois). De plus, à ce protocole initial, d'autres éléments ont été ajoutés.

2. La stratégie de réorganisation/facilitation :

Cette seconde stratégie développée par Coyette (2002 in Meulemans et coll., 2003) s'articule autour de 3 principes :

- *Le recours au calepin visuo-spatial* : le patient est amené à procéder à un double codage. Il est invité à visualiser et à projeter sur une feuille l'image mentale d'un mot à retenir. Ce double codage permettrait d'éviter les erreurs provoquées par la boucle phonologique.

- *Le travail sériel* : plutôt que de se précipiter sur la manipulation du matériel à mémoriser, le patient doit s'assurer d'avoir encodé l'information avant de la traiter. En effet, souvent par peur d'oublier l'information, nombreux sont les patients qui se précipitent et qui par conséquent produisent une sorte de télescopage entre le stockage et le traitement perdant ainsi en efficacité.
- *Le rythme posé* : Le rythme est adapté aux patients ou ralenti artificiellement par le thérapeute afin de favoriser la qualité plutôt que la vitesse d'exécution. Ceci permet aussi de mettre en place les 2 principes précédents.

Néanmoins, des études (entre autres celles de Gade en 1994 ou Bellezza en 1981 in Meulemans et coll., 2003) ont montré des **limites à la stratégie d'imagerie** qui est souvent coûteuse en temps et en énergie (autrement dit, le recours au calepin visuo-spatial). De cette manière, elle ne paraît pas adaptée à certaines situations telles qu'une conversation où le sujet n'a ni le temps ni les ressources nécessaires à la mise en place de cette dernière puisqu'il doit continuer à suivre les propos de son interlocuteur. Bien qu'elle puisse être adaptée pour des situations comme retenir une liste de courses, elle ne nous semblait donc pas pertinente dans le cadre de notre étude. En effet, son objectif étant de faciliter la compréhension, la mise en place artificielle de ce type de stratégie n'était pas adaptée à cette activité, selon nous.

Ainsi, nous avons choisi d'introduire uniquement, dans notre protocole de réentraînement, les 2 autres principes : nous assurer du **travail sériel** et mettre en place un **rythme posé**.

Ainsi notre protocole de réentraînement est basé sur ces deux types de stratégies : ces derniers principes empruntés à la stratégie de réorganisation seront mis en place autour du matériel initialement construit par Vallat dans le cadre d'une stratégie de restauration.

b) Exercices liant compréhension et MT

De plus, afin d'optimiser nos chances d'obtenir un transfert des éventuelles meilleures performances obtenues en MT sur des tâches de compréhension, nous avons introduit des exercices supplémentaires faisant à la fois appel à la compréhension et à la mémoire de travail. Ces exercices élargissent ainsi le matériel initialement utilisé dans le protocole de Vallat, 2002 (mots et courtes phrases) à des phrases plus longues et à des segments de récits. En effet, nous avons fait ce choix suite à une étude effectuée par Godffrey et Knight (1988 in Meulemans et coll., 2003). Ces derniers ont montré que les stratégies basées sur des exercices

mnésiques répétés ne montraient de progrès que sur le matériel ayant fait l'objet de ce travail or notre but est d'améliorer la compréhension de discours. Il nous paraissait ainsi important d'utiliser un matériel plus large en séance. De cette manière, trois types d'exercices ont été ajoutés :

- De courts textes présentant des incohérences (extraits du jeu "Logitext" crée par Pierson et coll. en 2006 et édité chez le Grand Cerf) lus à haute voix par le thérapeute et dans lesquels la patiente doit **relever l'incohérence**.
- Des propositions de trois segments de récits presque identiques puisqu'ils ne varient les uns des autres que par un seul mot, rendant ainsi deux d'entre eux illogiques (issus du manuel "300 exercices de compréhension, d'inférences logiques et pragmatiques et de chaînes causales" crée par C. Boutard et E. Brouard). La patiente est, ici, amenée à **sélectionner le court texte correct parmi les 3 proposés**. La difficulté de cet exercice est croissante puisque la longueur de ces textes augmente progressivement.
- **Des ordres à exécuter de longueur et de complexité croissantes.**

Ces exercices sont introduits dès la 12ème séance, autrement dit, à la moitié de la période de réentraînement. Ce délai a laissé ainsi le temps à notre patiente d'avancer dans les niveaux du protocole de base de réentraînement de la MT, avant de travailler sur du matériel verbal plus lourd.

c) La mémoire de travail, un processus conscient

De nombreux auteurs (Coyette 2002, Cicerone 2002 in Meulemans et coll., 2003) relatent l'importance d'expliquer aux patients le mode de fonctionnement de la MT. En effet, celle-ci relève tout de même de **processus conscients** et de cette façon, en les cernant davantage, le patient serait plus apte à **modifier ses ressources attentionnelles ou à adapter ses stratégies** (un travail sériel notamment). C'est pourquoi, lors de notre première séance, nous avons prévu un temps d'explications concernant le fonctionnement de la MT, explications qui ont été rappelées régulièrement par la suite au besoin.

Ainsi, c'est au travers de ces trois éléments (les stratégies, l'élargissement du matériel utilisé en rééducation et les explications concernant le fonctionnement de la MT) que nous avons construit notre protocole de réentraînement sur 24 séances.

- **Trois types d'exercices différents** étaient proposés au cours de chaque séance. Ce choix avait pour but d'éviter que la lassitude n'apparaisse chez notre patiente et a ainsi permis de conserver une certaine dynamique au cours de nos rendez-vous.
- Ces séances liaient **stratégies de restauration** (protocole de Vallat 2008) **et de facilitation** (mise en place au travers de conseils et d'explications).
- La première séance dispensée a débuté avec **des explications**, schémas à l'appui, sur le fonctionnement de la mémoire de travail.
- **Enfin, des exercices de compréhension** ont été introduits dès la 12^{ème} séance.

Notre protocole inclut donc trois évaluations : la première pré- et les deux autres post-réentraînement. Chacune d'elles évalue nos variables « cibles » spécifiques et non spécifiques. Ayant pour but d'évaluer l'effet potentiel de notre réentraînement et plus précisément ses effets sur nos variables, nous allons maintenant détailler les résultats que nous avons obtenus.

Chapitre V Expérimentation

I. Présentation de notre patiente

Mme L., 65 ans, retraitée depuis 4 ans, a travaillé en tant que préparatrice en pharmacie tout au long de sa carrière. Depuis le départ de ses enfants, elle vit seule avec son mari. Maintenant à la retraite, Mme L. consacre son temps libre à sa famille et à diverses activités extérieures : elle se rend à des cours de gym deux fois par semaine, pratique la marche de manière régulière, prend des cours d'informatique et a, entre autres, commencé à prendre des cours d'iranien depuis quelques mois.

➤ Au sujet de sa surdité :

Tout d'abord, Mme L. nous a signalé des antécédents familiaux importants de presbycusie précoce. Elle a ainsi commencé à être gênée par sa surdité dès l'âge de 55 ans. C'est quelques années plus tard, en mai 2009, à 63 ans, que souffrant d'une surdité moyenne, elle se fait appareiller des deux oreilles. Après une adaptation prothétique quelque peu difficile, Mme L. porte aujourd'hui ses appareils, qu'elle supporte bien, toute la journée.

Néanmoins, **certaines situations restent inconfortables**, nous dit-elle. Lorsque plusieurs personnes (à partir de 3-4) parlent en même temps, il lui est difficile de comprendre. Elle peut alors s'agacer et se retirer de la conversation. De même, le bruit ambiant peut vite devenir gênant dans cette même situation de conversation.

De plus, elle signale que **d'écouter longtemps la fatigue** aujourd'hui. En effet, il lui devient de plus en plus difficile de regarder un film d'un bout à l'autre sans s'endormir. Elle peut avoir des difficultés à comprendre les propos des acteurs et perdre rapidement le fil. Elle précise, par ailleurs, que suivre un film lui demande plus d'efforts qu'elle n'en faisait auparavant. Aussi, elle ajoutera que de vivre quotidiennement avec ce handicap influe sur son moral.

➤ Au sujet de sa mémoire :

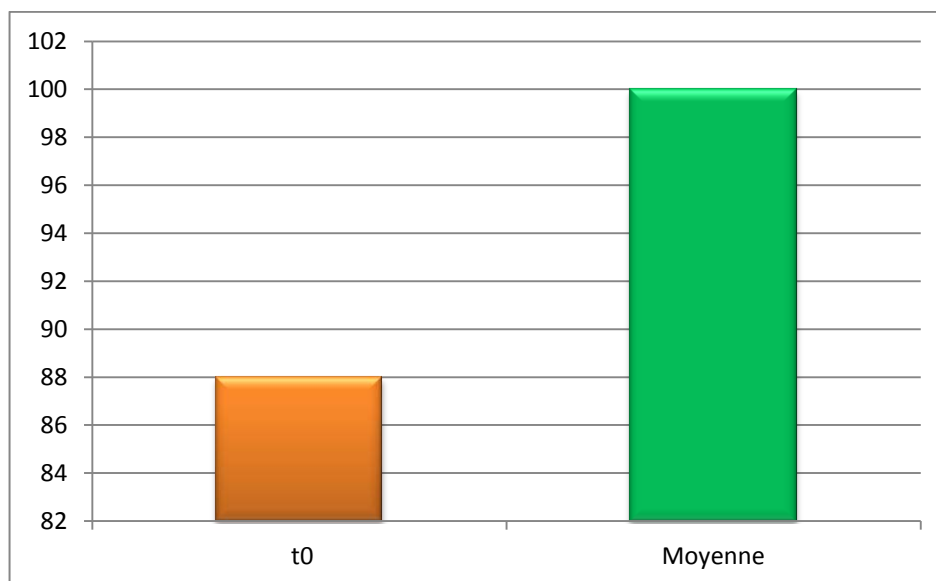
Mme L. dit avoir « toujours eu des **difficultés de mémoire** ». Elle ajoute qu'il lui arrive souvent de perdre ses mots et qu'il lui est difficile de lire le journal. En effet, elle en perd souvent le fil et doit régulièrement reprendre sa lecture quelques lignes plus haut pour pouvoir comprendre ce qu'elle lit.

II. Le bilan initial

A. La mémoire de travail

a) L'indice de mémoire de travail (WAIS-R)

➤ Données quantitatives :



Ce score la situe :

au percentile 21

ou à

-2/3 d'écart-type

➤ Analyse qualitative :

Mme L. s'est montrée performante au cours de l'épreuve d'arithmétique. Elle parvient à calculer ce qui lui est demandé de manière très rapide souvent. Cependant, on note tout de même qu'après avoir entendu l'énoncé, elle demandera à plusieurs reprises qu'on le lui répète

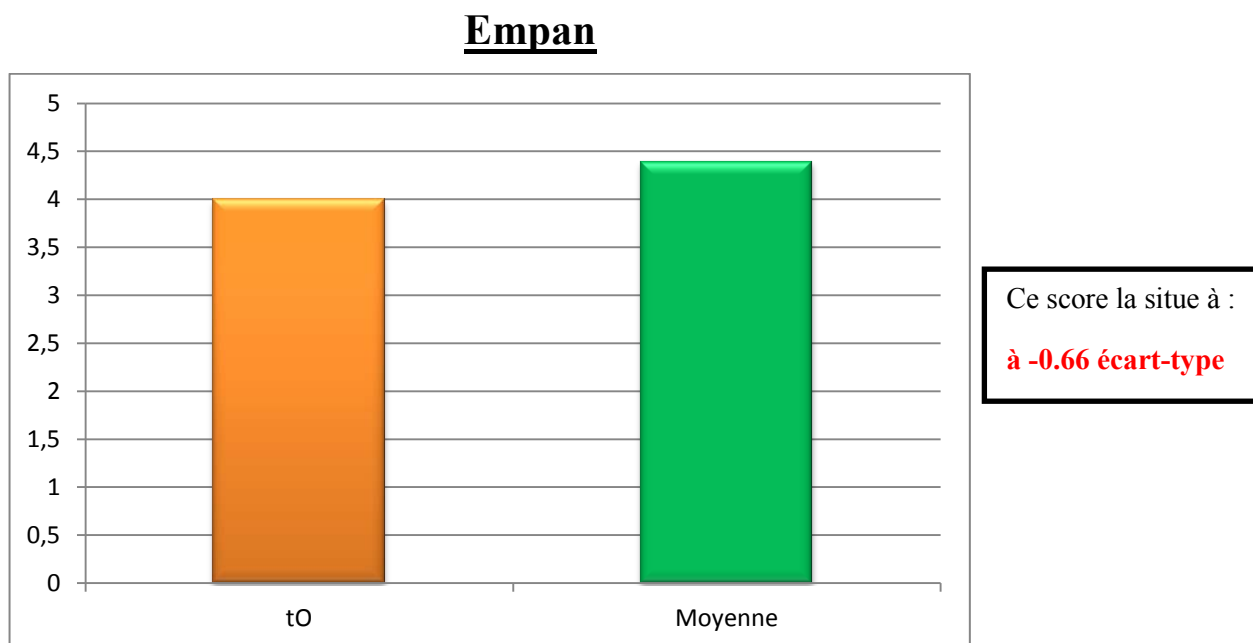
pour s'assurer d'avoir stocké les bons chiffres avant d'effectuer ses calculs ou parce qu'elle n'a tout bonnement pas retenu ces mêmes informations.

A l'épreuve d'empan de chiffres envers, Mme L. montre un manque de confiance en elle quant à ses capacités de réussite. Elle le dit elle-même : « Quand je me dis que je n'y arriverai pas, je laisse tomber et c'est fichu ». De plus, ces pensées **interféraient** lorsqu'elle était en cours de traitement : il lui arrivait en cours de tâche, après que les items lui ont été donnés, de dire à haute voix qu'elle n'y arriverait pas ce qui, ayant pour conséquence de perturber sa boucle phonologique, lui faisait alors perdre les items qu'elle avait préalablement stockés correctement.

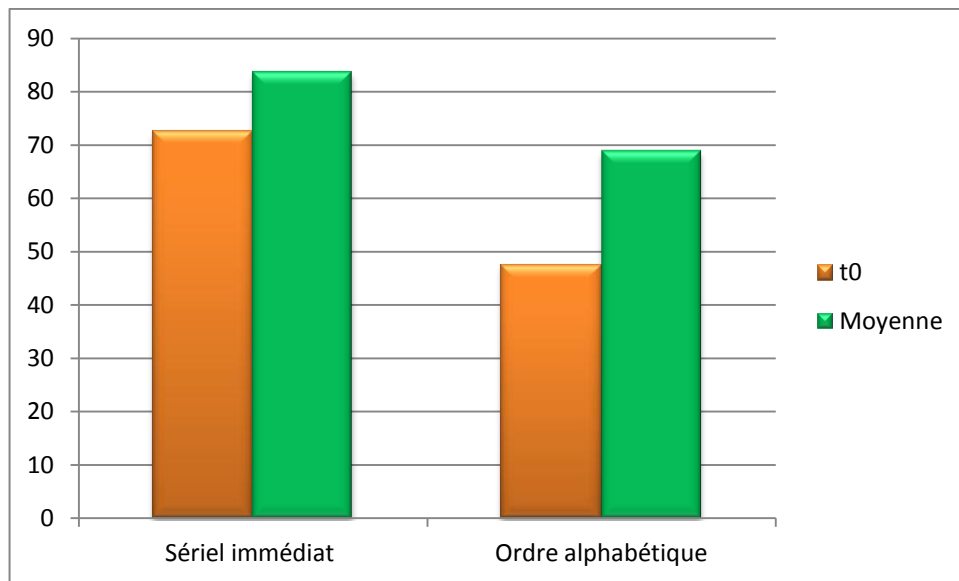
A l'épreuve d'empan lettres-chiffres, en plus des pensées intrusives déjà notées dans l'exercice précédent, on a pu remarquer que notre patiente ne respectait plus la consigne en cours d'épreuve, restituant alors les lettres et les chiffres sans les avoir ordonnés comme cela était demandé. Elle est parvenue à se reprendre et à respecter de nouveau la consigne par la suite. Cet effet pourrait être attribué à la **fatigue** induite par ces épreuves coûteuses en ressources.

b) L'empan de mots (Alpha-Span)

➤ Données quantitatives :



Nombre d'items réussis



Ce score la situe :

**pour le rappel
sériel
immédiat à :**

-0.95 écart type

**pour le rappel en
ordre
alphabétique à :**

-1.22 écart type

➤ Analyse qualitative :

Le score que Mme L. obtient, lors de sa pré-évaluation permettant d'obtenir son empan, révèle qu'elle présente une **faiblesse dans ses capacités de stockage**. En effet, ce dernier la situe à -0.66 écart-type.

Le score obtenu en rappel sériel immédiat, quant à lui, montre que notre patiente n'a pas pu maintenir les performances obtenues lors de la pré-évaluation. En effet, alors qu'elle avait obtenu un empan de 4 mots, lors du rappel sériel de 10 séries de 4 items, elle n'est parvenue à en rappeler que 72,5%. Cette performance la situe à -0.95 écart-type et témoigne, selon Belleville et coll. (1998), de **l'apparition d'une fatigue** chez notre patiente.

Enfin lors du rappel en ordre alphabétique, notre patiente obtient un score la situant à -1.22 écart-type malgré l'adaptation de cette tâche à son empan. Ces résultats témoignent donc d'une **faiblesse de son administrateur central** (selon Belleville et coll. 1998).

Aussi, nous avons pu faire d'autres observations :

Dans cette épreuve de répétition de mots mono ou bisyllabiques, dans l'ordre sériel immédiat comme dans le rappel alphabétique, nous avons pu relever de **nombreuses transformations phonologiques** (9/40 mots seront transformés au cours de l'épreuve de

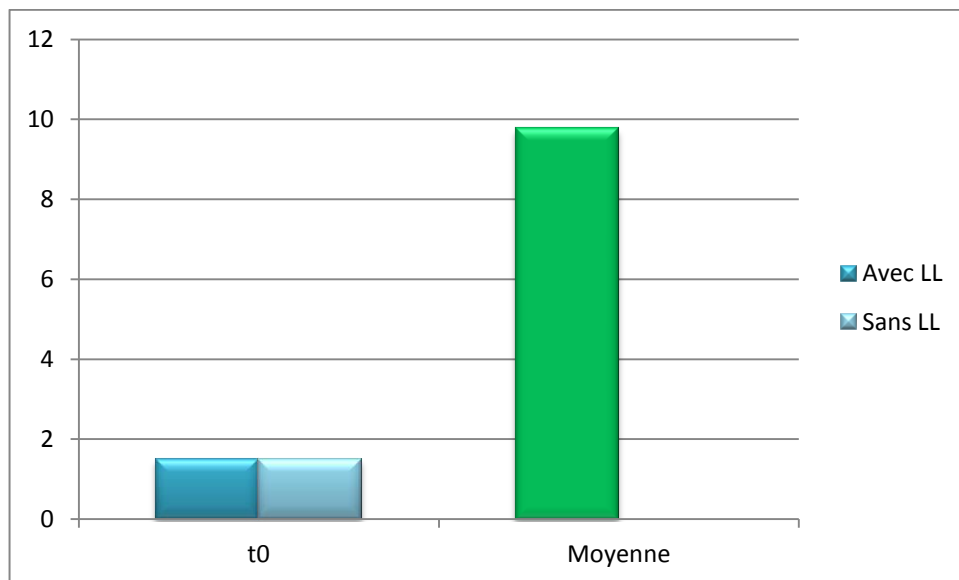
rappel en ordre sériel et 6/40 pour celle en ordre alphabétique). Par exemple, « lac » était répété « latte », « rame » devenait « rome » etc. Nous avons deux hypothèses quant à l'origine des ces transformations :

- La première laisse penser que **la surdité** serait certainement impliquée dans ces altérations phonologiques. Contrairement à l'hypothèse précédente suggérant que les transformations se produiraient après encodage, celle-ci sous-entend que les items seraient d'ores et déjà stockés en étant erronés, la surdité altérant leur identification. Nous verrons effectivement que les performances de notre patiente au test de discrimination phonologique mettent en évidence un déficit dans l'identification des phonèmes (cf. ci-dessous, épreuve de discrimination phonologique).
- La seconde suggère quant à elle que certaines d'entre elles pourraient être attribuées à de supposés « **télescopages** » (Van Der Kaa-Dlevienne et Majerus in Aubin 2007 et coll.) produits lors de la récapitulation articulatoire. Celle-ci expliquerait pourquoi, dans une liste à rappeler où figuraient « trace » et « bain », ces derniers étaient omis lors du rappel par la patiente alors qu'un nouveau mot faisait son apparition : le mot « train » qui reprend une partie des phonèmes de ces derniers.

Mme L. présente donc une faiblesse de ses performances en MT qui incrimine, à la fois son attention, son administrateur central et ses capacités de stockage de la boucle phonologique.

B. La compréhension : rappel de récit et questions (RBMT)

➤ Données quantitatives :



Le score est identique dans chacune de ces conditions (rappel de 1.5 idées) et la situe à :

-2.08 écart type

➤ Analyse qualitative :

Au cours de cette épreuve, nous noterons une **grande anxiété** chez notre patiente qui s'est sentie très en difficulté voire paniquée par la tâche (« J'ai honte là ! » dit-elle) ce qui l'a certainement pénalisée d'autant plus. Au cours de notre lecture du récit, Mme L. s'est sentie dépassée par le nombre d'éléments à retenir (« Oh là là, ça fait beaucoup là ! » s'est-elle exclamée).

➤ Modalité audiovisuelle :

Ainsi, suite à notre lecture du premier texte proposé dans cette modalité, la patiente n'a pu **rappeler que peu d'éléments** (1.5 sur les 21). Elle n'aura **pas su répondre à 3 questions sur les 4 posées après le rappel**. Ainsi, non seulement la patiente ne s'est pas montrée efficace dans le rappel de récit mais elle ne semble pas non plus avoir tout compris de ce qui avait été lu.

➤ Modalité auditive pure :

A la lecture du second texte sans lecture labiale, Mme L. se montre un peu plus détendue. **Ces résultats en rappel sont aussi pauvres** (1.5/21 de nouveau), cependant, contrairement au texte précédent, la patiente **parviendra à répondre correctement aux 4 questions posées** sur ce récit. Bien qu'à l'une de ces questions la justification apportée soit mauvaise, la patiente semble avoir compris davantage le contenu de ce texte. Elle présente donc un décalage entre ce qui aura pu être rappelé et ce qui aura pu être compris de ce récit signe d'un **déficit de la récupération de l'information en mémoire épisodique**.

Mme L. présente donc un déficit important dans son rappel de récit.

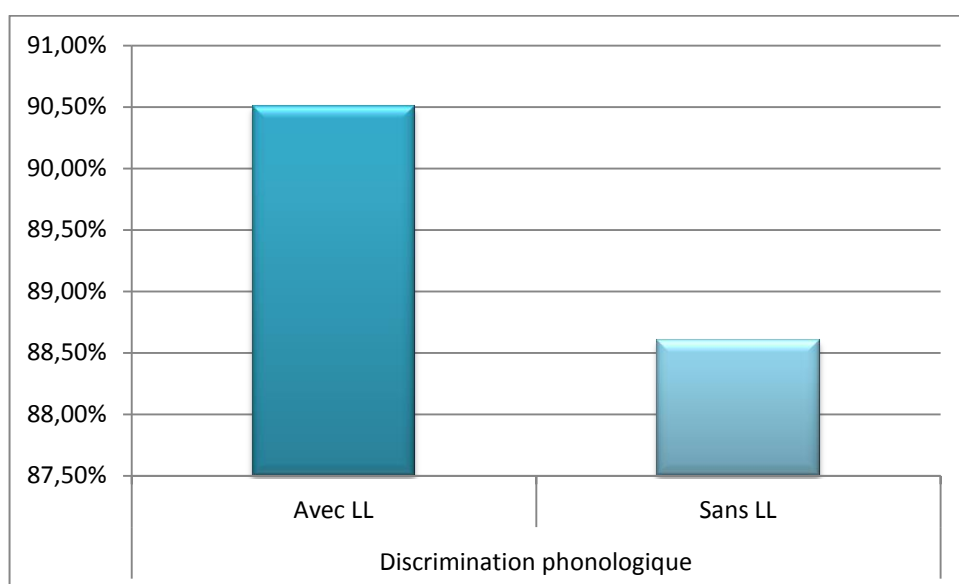
III. Evaluation des biais

Afin de pouvoir interpréter nos résultats comme il se doit, nous avons aussi procédé à une évaluation des biais potentiels : la discrimination phonologique, l'identification de mots ainsi que les connaissances sémantiques et syntaxiques de notre patiente.

A. La discrimination phonologique

Cette première épreuve faisant l'objet de l'un de nos critères de sélection, nous l'avons proposée lors de notre première rencontre.

➤ Données quantitatives :



➤ Analyse qualitative :

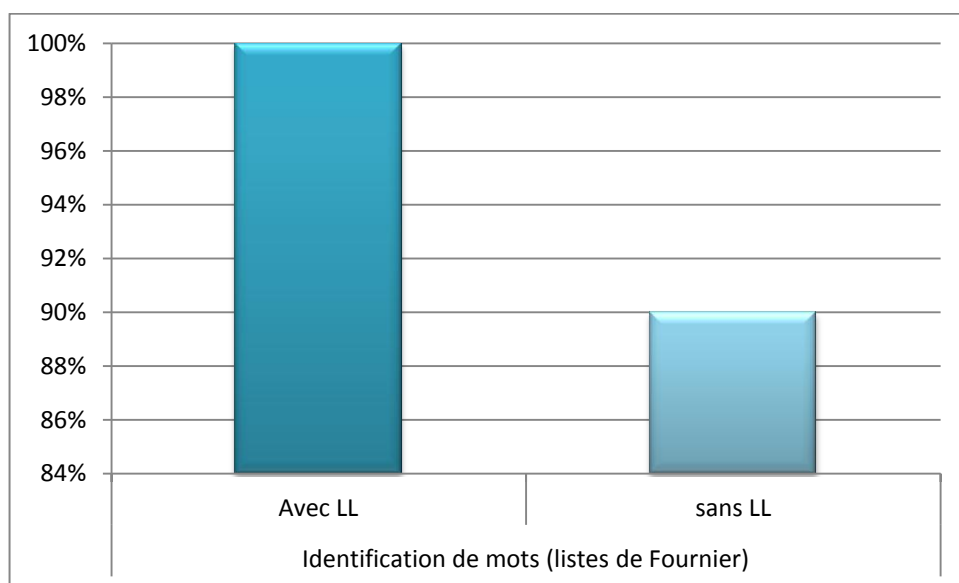
De manière non surprenante, notre patiente obtient un meilleur score à cette épreuve de répétition de logatomes en modalité audiovisuelle (90.5% de phonèmes discriminés dans cette modalité contre 88.6% en modalité auditive). En effet, cette épreuve utilisant des mots inexistantes ne permet pas l'usage de la suppléance mentale puisque le sujet ne peut utiliser ses connaissances lexicales pour restaurer les phonèmes mal perçus. Elle permet ainsi de rendre

compte des capacités de discrimination phonologique du sujet dans une modalité auditive pure d'une part, puis dans la modalité audiovisuelle permettant d'évaluer dans quelle mesure le sujet tire bénéfice de la lecture labiale pour identifier les phonèmes d'autre part.

Ce test révèle que l'appui sur la lecture labiale permet donc à notre patiente une meilleure discrimination des phonèmes. Par ailleurs, ces résultats, conformes à nos critères, lui ont permis de participer à notre étude.

B. L'identification de mots (Liste de Fournier du TERMO)

➤ Données quantitatives :



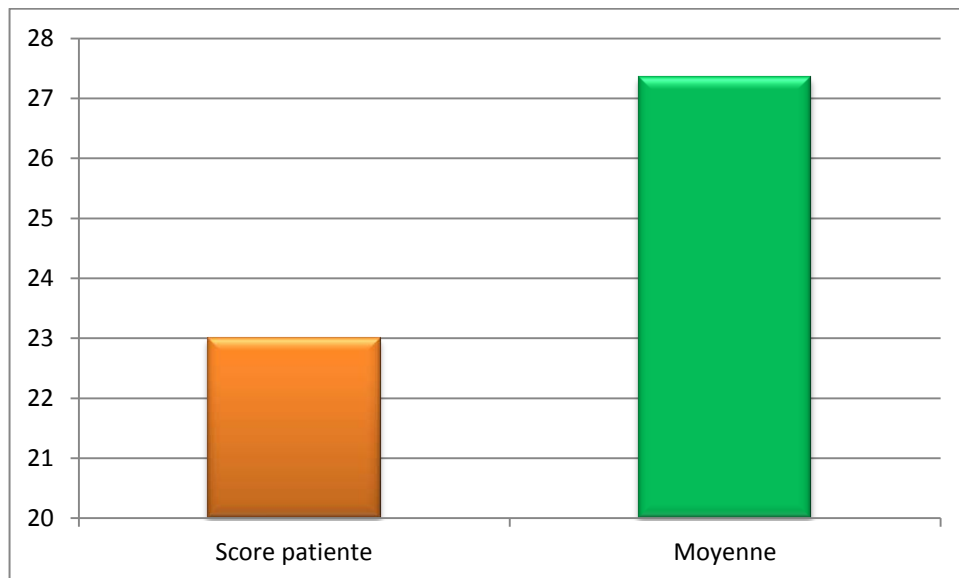
➤ Analyse qualitative :

Les résultats obtenus à ce test montrent **une reconnaissance de mots parfaite en modalité audiovisuelle** (100% des mots sont identifiés sans erreur) et des performances légèrement **moins bonnes en modalité auditive pure** (90% de mots identifiés sans erreur). Ainsi, on reconnaît d'une part que la lecture labiale représente une aide certaine pour l'identification de mots chez notre patiente et d'autre part qu'en l'absence de ce support, l'identification de mots peut être erronée.

C. Biais à la mise en place efficiente du mécanisme de suppléance mentale

a) Le lexique sémantique (Test de Cardebat)

➤ Données quantitatives :



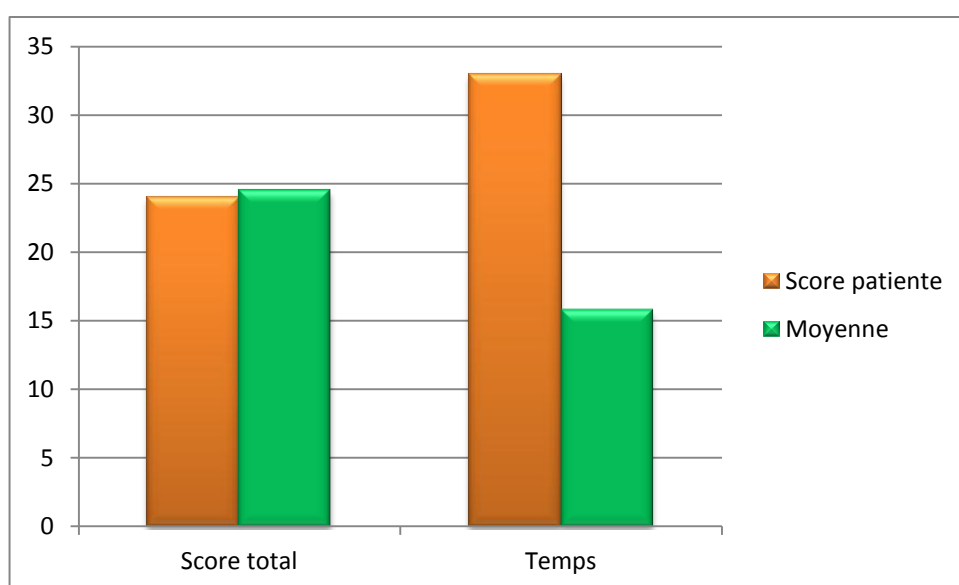
➤ Analyse qualitative :

Mme L. est parvenue à donner 23 mots au test de fluence sémantique de Cardebat en 2 minutes. Ces résultats, certes non pathologiques, témoignent tout de même d'une légère faiblesse lexico-sémantique de notre patiente.

b) Les connaissances syntaxiques

Le but de cette épreuve était d'évaluer les connaissances syntaxiques de Mme L. Ainsi, précisons qu'afin de limiter la charge cognitive en mémoire de travail, nous avons choisi de proposer cette épreuve en modalité écrite, laissant ainsi à la vue de notre patiente les items cibles de chaque épreuve.

➤ Données quantitatives :



Ces scores la situent :

Concernant le temps :

-4.38 écart type

Concernant son score total :

dans la moyenne

➤ Analyse qualitative :

Si l'on se fie à la norme des résultats qu'obtient un adolescent de 15ans 5 mois à ce test (âge le plus élevé et le plus proche de l'âge adulte pour lequel il existe des tests de connaissances syntaxiques), notre patiente obtient un score se trouvant dans la moyenne. Néanmoins étant donné l'âge de notre patiente et sa catégorie socioprofessionnelle, nous aurions pu nous attendre à ce que ces performances saturent le test.

D'autre part, le temps mis pour effectuer l'épreuve la situe à -4.38 écart-type (valable pour un élève en classe de 3^e ou 2.4 écart-type pour une classe de CM1). En effet, Mme L. a perdu énormément de **temps à relire l'item cible pour le comprendre** mais aussi pour **s'assurer que la réponse qu'elle était sur le point de donner était la bonne**, faisant ainsi de nombreux allers et retours entre cet item-cible et sa réponse.

Ce comportement peut être dû à un manque de confiance de la patiente en ses capacités mais peut aussi être la preuve d'une certaine **instabilité de ses connaissances syntaxiques** qui ne lui sembleraient ainsi pas assez fiables pour lui permettre de fournir une réponse sûre dans l'instant.

IV. La rééducation : comportements et performances de la patiente

Au cours des séances de réentraînement de notre patiente, nous avons, en parallèle, procédé à une analyse clinique de ses comportements et des types d'erreurs produits. Ces derniers, peuvent avoir influencé ses performances. En voici la synthèse...

A. Sensibilité à l'interférence

Comme nous l'avions préalablement remarqué au cours de notre premier bilan, Mme L. s'est montrée sensible à l'interférence. Effectivement, il est arrivé à plusieurs reprises que ses pensées internes interfèrent avec la tâche en cours. **Cette faiblesse de la résistance à l'interférence des distracteurs** altérerait donc ses performances.

De plus, nous avons aussi pu relever quelques persévérations, signe **d'un manque de résistance apparent à l'interférence proactive** (cf. Chapitre II, l'administrateur central). Ainsi, au cours d'un exercice, il lui est arrivé de rappeler des items qui figuraient dans la série précédente.

L'inhibition faisant partie des facteurs influençant la compréhension, nous avons, pus tard, décidé d'en faire l'évaluation.

B. Traitement parallèle vs traitement sériel

Nous avons pu noter, au cours de nos rendez-vous, la prise de conscience par Mme L. de la vitesse à laquelle les informations pouvaient s'effacer si elles n'étaient pas répétées régulièrement. Cependant, par crainte de perdre, au cours de la manipulation du matériel verbal, les informations préalablement stockées, notre patiente avait **tendance à se précipiter** et ainsi encoder et manipuler le matériel en parallèle. Cette stratégie s'est montrée peu efficace puisqu'elle avait pour effet de **parasiter l'encodage**. Par exemple, dans *l'exercice d'arrangement de mots (exercice n°5)*, à mesure que nous lui fournissions les items, Mme L. anticipait déjà sur leur ordination en se focalisant notamment sur leurs initiales. De ce fait, après notre lecture des items, la patiente ne se souvenait pas de tous les mots mais pouvait se souvenir des initiales de certains d'entre eux. Nous étions donc amenés à aviser Mme L. qu'il serait plus efficace de procéder à l'encodage et ensuite seulement à la manipulation du matériel.

Néanmoins, l'application de ce conseil ne s'est pas révélée efficace pour autant. En effet, toujours par **peur de perdre les informations stockées** au cours de la phase de manipulation, Mme L. avait des **difficultés à se défaire de la répétition subvocale** du matériel qui lui permettait de maintenir les items verbaux en mémoire de travail. En effet, pour elle, interrompre cette récapitulation articulatoire revenait à prendre le risque de perdre ces informations. Notons que cette répétition pourrait être qualifiée « d'excessive » puisqu'elle semblait donner lieu à des **déformations phonologiques** alors que l'encodage initial était correct (« propane » pouvait ainsi devenir « profane » alors qu'elle avait bel et bien encodé le mot « propane » dans un premier temps).

Notons que cette crainte de perdre les informations donnait lieu à la mise en place de **stratégies inefficaces voire invalidantes**. En effet, Mme L., anxieuse et manquant de confiance en ses capacités, pouvait déjà se mettre à répéter à voix basse les items que nous lisions avant même que nous les ayons lus jusqu'au bout. Par conséquent, nous écouter et répéter le matériel simultanément devenaient trop difficiles, au point que tous les mots ne pouvaient être retenus.

C. Visualisation de l'orthographe

Ce qui nous est apparu d'étonnant au cours de nos séances était la nécessité récurrente pour notre patiente de visualiser l'orthographe des items que nous lui soumettions. Certes, la pratique du double encodage est une stratégie courante mais elle semblait s'assimiler, chez notre patiente, à une stratégie de compensation de difficultés à stocker le matériel phonologique.

Dans *l'exercice n°4 de reconstitution de mots à partir de syllabes*, nous donnions la forme phonologique des syllabes à remettre dans l'ordre. Cet exercice mettait souvent notre patiente en échec. Le **stockage d'un matériel purement phonologique** qui ne permettait ainsi pas, dans l'immédiat, d'être associé à des représentations sémantiques était difficile pour Mme L. qui **déformait les items ou ne les retenait tout simplement pas**. Notons qu'au cours de cet exercice nous avons veillé à ce que **l'encodage soit correct**, de ce fait une mauvaise perception du matériel induite par sa surdité n'était donc pas à l'origine de ces difficultés.

Pour faciliter leur encodage et leur manipulation, il arrivait alors souvent à Mme L. de **demander des précisions sur l'orthographe** de ces syllabes. Cette requête, à laquelle il nous est arrivé de répondre pour en observer les éventuels bénéfices, lui fournissait un double support : celui de la représentation phonologique et celui de la représentation orthographique. La seconde permettait ainsi de donner des indices supplémentaires aidant à la reconstitution des mots. Cette aide supplémentaire pouvait, en effet, lui permettre d'améliorer ses performances. Cependant, ses difficultés à stocker et manipuler 3 syllabes pour former un mot nous ont tout de même interpellés.

Enfin, toujours dans le cadre de cette stratégie de visualisation de l'orthographe visant à pallier d'apparentes difficultés à manipuler et traiter du matériel purement phonologique, nous avons noté de nouvelles complications au cours de *l'exercice « des acronymes » (n°7)*. Au cours de celui-ci, nous lisions une série de mots dont la patiente ne devait retenir que le premier phonème de chacun d'eux avant de les assembler pour former un nouveau mot. De cette manière, cet exercice comporte 3 étapes : le stockage, la sélection des phonèmes puis leur assemblage précédant la restitution. Ce dernier est donc plutôt complexe.

Ce qui a particulièrement posé problème à notre patiente a été l'étape de sélection phonémique. En effet, Mme L. avait des **difficultés à identifier les phonèmes** des mots

proposés. L'opération de sélection phonémique pouvait être tellement laborieuse que le stockage en pâtissait. Cet exercice, donc coûteux en ressources, amenait souvent la patiente à sélectionner la syllabe ou la première lettre de ces items verbaux plutôt que le phonème. En effet, **fatiguée** et malgré nos explications, Mme L. faisait des erreurs et semblait ainsi aller au plus simple pour elle, et par conséquent, utiliser les traitements les moins coûteux. Nous avons pu noter que, ayant souvent remarqué que le premier phonème de ces items s'apparentait à leur première lettre, Mme L. avait volontairement mis en place une stratégie consistant à sélectionner les initiales de chacun des mots plutôt que leur phonème. Cette stratégie s'appuyant de nouveau sur les représentations orthographiques plutôt que phonologiques a donc conduit notre patiente à produire de nombreuses erreurs.

Nous nous sommes donc posé des questions sur ses apparentes difficultés à manipuler le matériel phonologique et sa tendance à se reposer sur l'encodage visuel. Ces questions ont, plus tard, fait l'objet de deux évaluations : celle de sa conscience phonologique et celle de son calepin visuo-spatial.

D. Influence de son confort prothétique et de son humeur sur ses performances

Durant notre réentraînement, nous avons pu noter, au cours de l'hiver, une période au cours de laquelle les performances de Mme L. ont quelque peu stagné. Par ailleurs, notons qu'en parallèle de cette stagnation, Mme L. se plaignait de ses prothèses puisque des bruits parasites la gênaient semblait-il. Ses plaintes étaient aussi accompagnées d'un changement de son humeur : se montrant plus défaitiste quant à ses capacités à réussir les exercices proposés, **elle n'a pas investi les séances au cours de cette période** comme elle avait pu le faire auparavant et comme elle le fera de nouveau par la suite. Ses facteurs semblent ainsi avoir **influencé les performances cognitives** de notre patiente.

E. Des adaptations à sa surdité nécessaires

Lors de l'exercice de « défilé de mots » (exercice n°10), nous nous sommes aperçus que les premiers niveaux constitués de mots monosyllabiques rendaient l'exercice trop difficile à notre patiente. Effectivement, composés d'une seule syllabe, ces mots ne présentaient pas de contexte phonémique suffisamment important pour permettre à la suppléance mentale d'opérer en cas de mauvaise discrimination de certains phonèmes. C'est pourquoi nous nous sommes permis de passer directement au niveau supérieur constitué, cette fois, de mots de deux syllabes, permettant ainsi à la patiente d'effectuer l'exercice sans que sa surdité n'influence de manière trop importante ses performances.

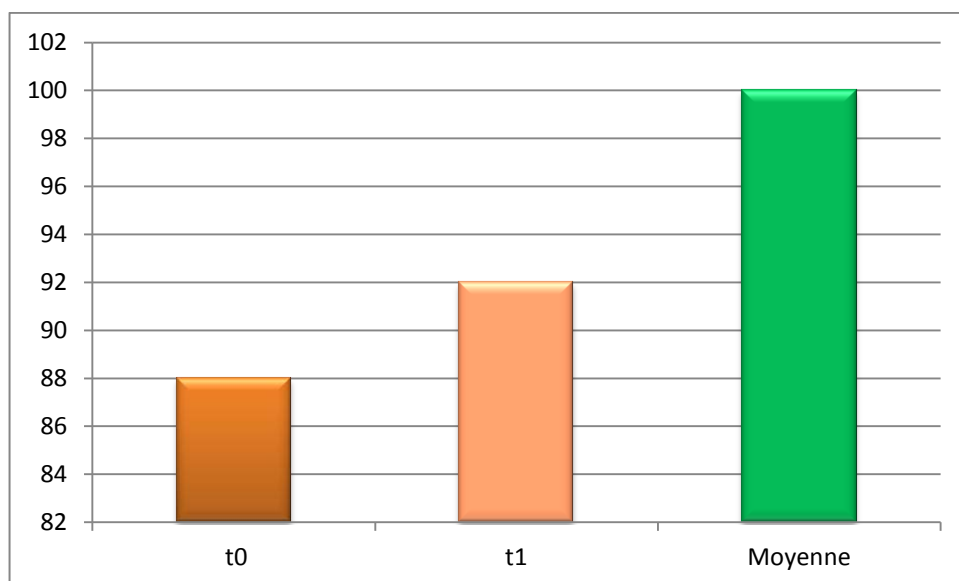
Après avoir évoqué les éléments marquants de ce réentraînement, intéressons-nous maintenant à ses éventuels bénéfices évalués grâce au bilan post-réentraînement.

V. Bilan post-réentraînement

A. La mémoire de travail

a) L'indice de mémoire de travail (WAIS-R)

➤ Données quantitatives :



Ce nouveau score
la situe :

au percentile 30

ou à

**-1.5/3 d'écart
type**

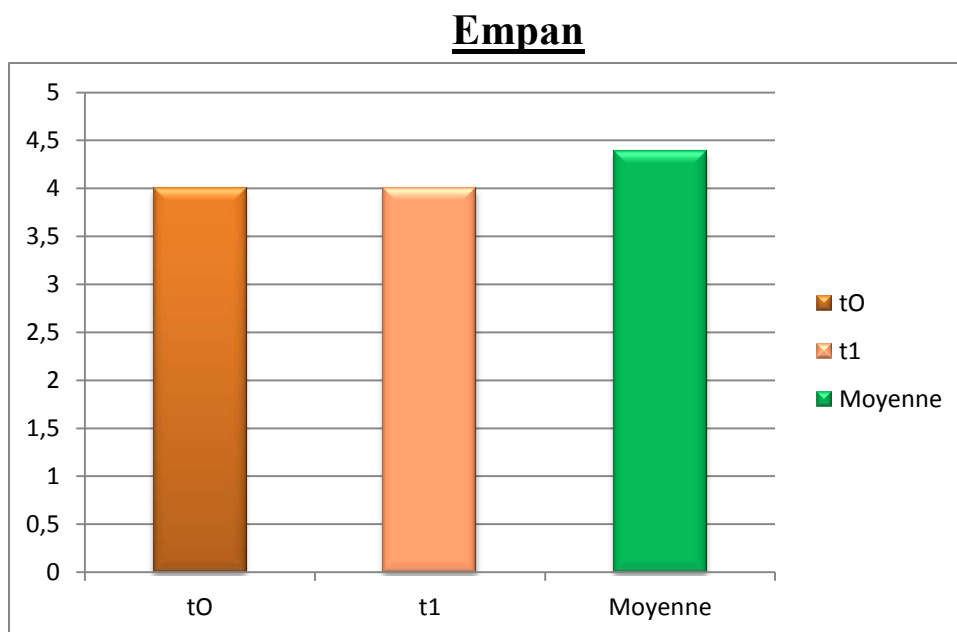
➤ Analyse qualitative :

On remarque **une légère progression** dans presque tous les sous-tests (elle améliore d'un point ses scores à chacune des épreuves suivantes : la résolution de problèmes arithmétiques, son empan envers et l'épreuve de séquence Lettres-Chiffres). Ses résultats restent faibles malgré tout puisqu'ils ne lui permettent toujours pas d'atteindre la moyenne. Par ailleurs, notons que notre patiente s'est **moins laissée distraire** lors de ces épreuves et notamment durant l'épreuve d'empan de chiffres envers au cours de laquelle ses pensées pouvaient la parasiter la fois précédente. Enfin, précisons que lors de l'épreuve de séquence lettres-chiffres, elle est aussi **parvenue à suivre la consigne jusqu'à la fin**.

Il est possible que ces changements de comportements puissent être expliqués par une **moindre anxiété** de notre patiente. En effet, après 3 mois de réentraînement, notre patiente a pris l'habitude de nous côtoyer ce qui a pu l'aider à se sentir plus à l'aise en situation de test.

b) L'empan de mots (Alpha-Span)

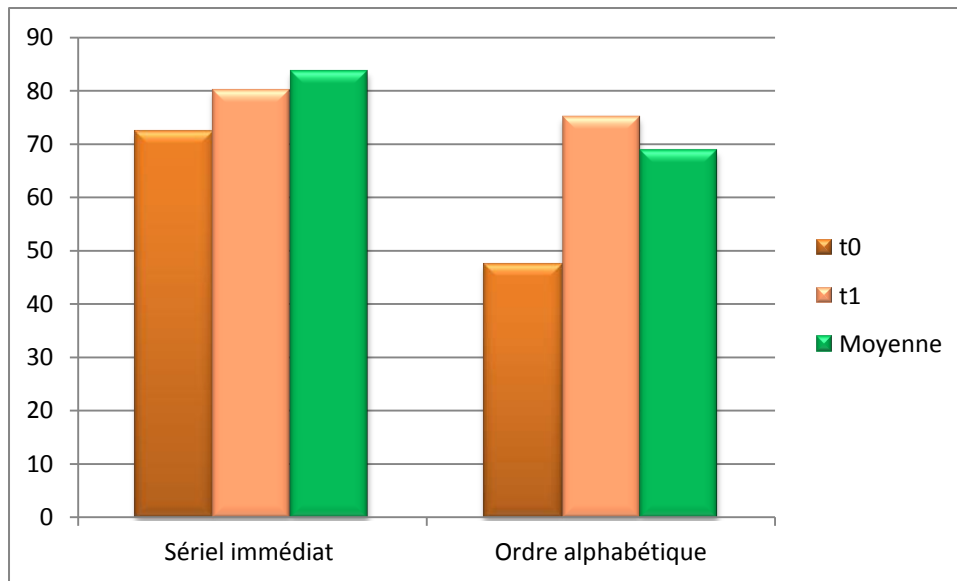
➤ Données quantitatives :



Ce nouveau score identique au premier la situe toujours à :

-0.66 écart type

Nombre d'items réussis



Ce score la situe :

**pour le rappel
sériel
immédiat à :**

-0.31 écart type

**pour le rappel en
ordre
alphabétique à :**

+0.35 écart type

➤ Analyse qualitative :

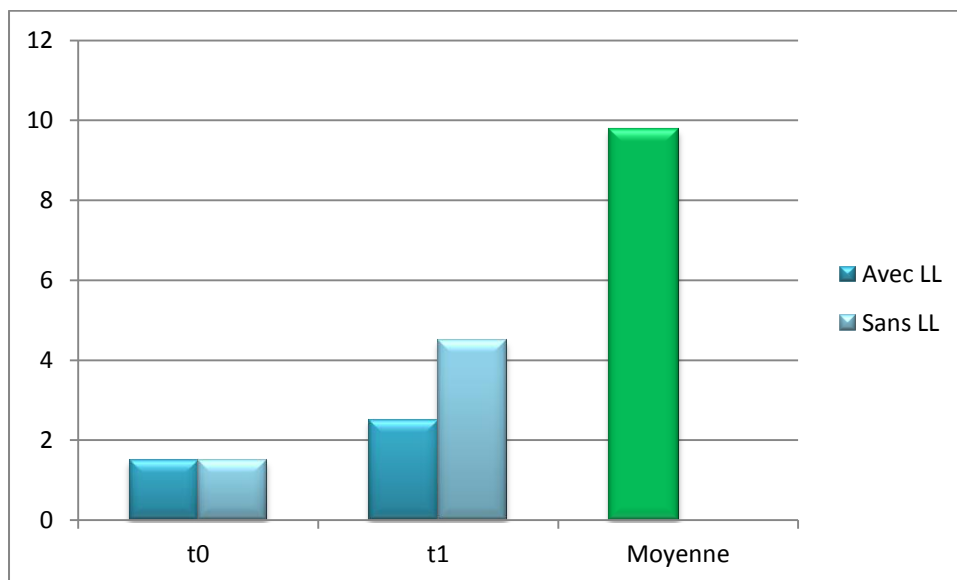
Bien que Mme L. ne semble **pas avoir amélioré ses capacités de stockage** (son empan est toujours à -0.66 écart-type). Elle a, en revanche, amélioré ses capacités de rappel dans l'ordre sériel. Ce score, bien que toujours inférieur à la norme, révèle que notre patiente **fatigue moins** que lors de notre premier bilan (elle est passée de -0.95 à -0.31 écart-types). Enfin son rappel dans l'ordre alphabétique est passé de -1.22 écart-type à +0.35. Cette tâche révélatrice des capacités de **l'administrateur central** montre que ce dernier composant semble être **plus performant** que la fois précédente. Notre réentraînement aurait donc eu un effet sur ce composant.

De plus, nous avons aussi noté que les **déformations phonologiques** remarquées la fois précédente sont certes toujours présentes mais **moins nombreuses** (5/40 en ordre sériel, lors du second bilan, contre 9/40 lors du premier et toujours 6/40 en ordre alphabétique). Par ailleurs, nous avons aussi observé quelques erreurs identiques à la fois précédente (comme « tempe » qui sera de nouveau répété « temple » ou « plâtre » répété « plat »).

Ainsi l'ensemble des améliorations obtenues dans la WAIS-R et l'Alpha-Span sont cohérentes et témoignent d'une amélioration des performances en MT suite à notre réentraînement.

B. La compréhension : rappel de récit et questions (RBMT)

➤ Données quantitatives :



Ces nouveaux scores la situent respectivement à:

2.5 idées avec LL soit **-1.83 écart type**

4.5 idées sans LL soit **-1.32 écart type**

➤ Analyse qualitative :

Dans cette épreuve, nous pouvons de nouveau relever une **amélioration des résultats** (elle avait obtenu -2.08 écart-type dans les deux modalités la fois précédente.). En effet, le nombre d'éléments rappelés est supérieur à la fois précédente dans chacune des modalités.

➤ Modalité audiovisuelle :

Mme L. s'est améliorée mais n'obtient qu'un **faible score** dans cette modalité (2.5/21) auquel s'ajoute **une seule réponse correcte sur les 4 posées**.

➤ Modalité auditive pure :

Nous pouvons remarquer que, de manière surprenante, la patiente obtient de meilleurs résultats dans la modalité sans lecture labiale : son **rappel immédiat de récit, bien qu'encore faible, est meilleur** que le précédent (4.5 éléments sur 21) et elle parvient, qui plus est, à **répondre correctement à toutes les questions posées** sur ce second texte.

Mme L. obtient ainsi de meilleurs résultats que lors de notre premier bilan. Par ailleurs, au cours de cette seconde évaluation, nous avons noté un décalage entre ses performances en modalité auditive et audiovisuelle, la modalité auditive étant meilleure que la seconde.

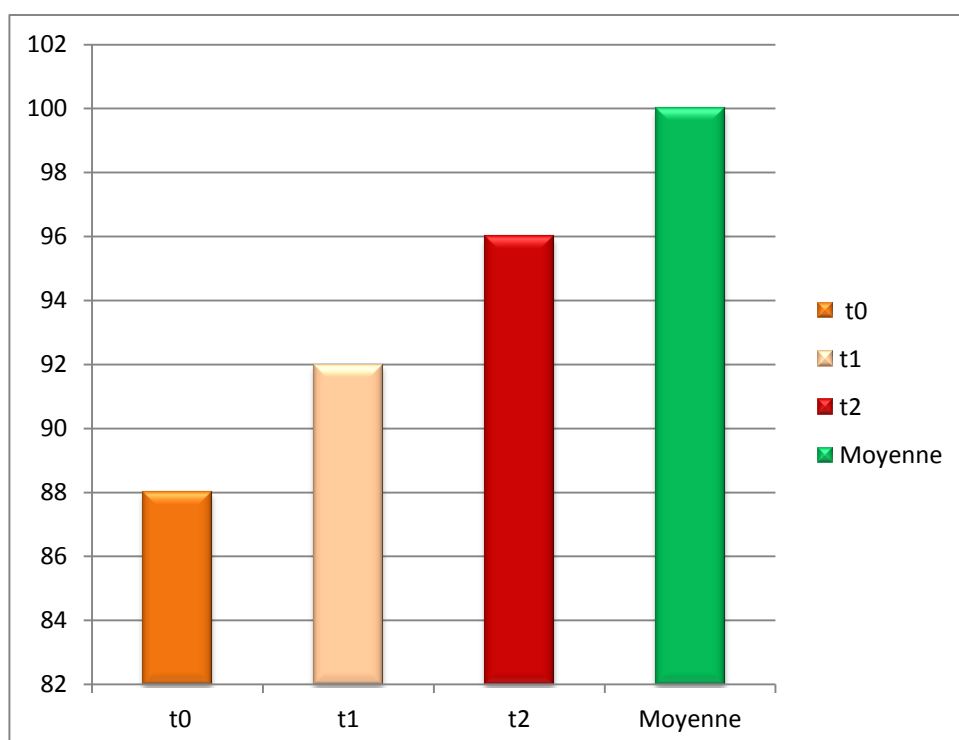
VI. Second bilan post-réentraînement

Le but de ce second bilan post-réentraînement était d'évaluer un éventuel maintien des améliorations de notre patiente. Il a été effectué 1 mois et demi après notre précédente évaluation.

A. La mémoire de travail

a) L'indice de mémoire de travail (WAIS-R)

➤ Données quantitatives :



Ce nouveau score
la situe :

au percentile 39

ou

**entre 0 et -1/6
d'écart type.**

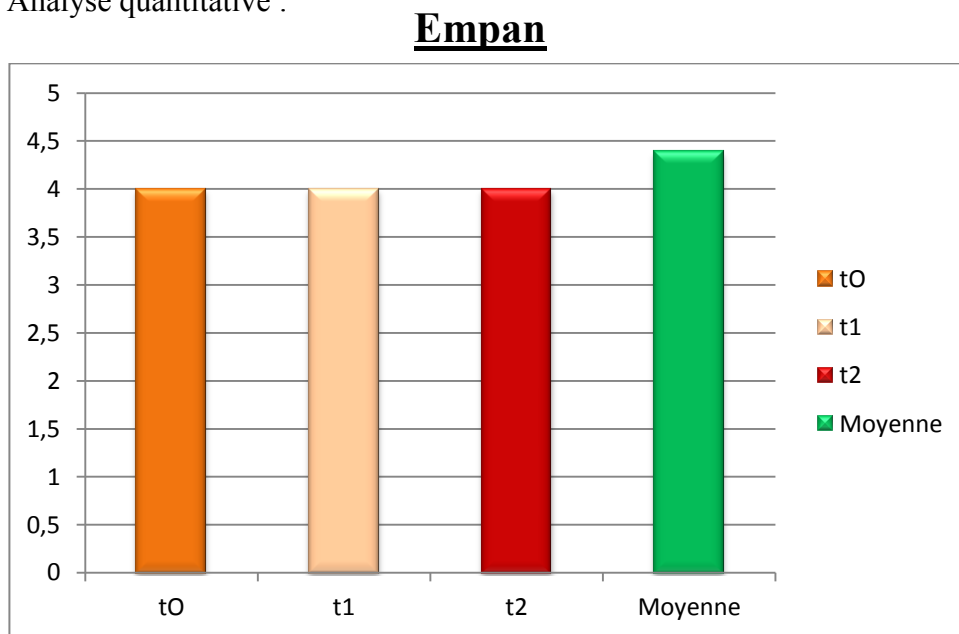
➤ Analyse qualitative :

On remarque **une nouvelle progression** dans tous les sous-tests (la résolution de problèmes arithmétiques, son empan et l'épreuve de séquence Lettres-Chiffres). Ses résultats se rapprochent fortement de la **norme**. Mme L. s'est montrée **détendue** lors de cette évaluation.

Au-delà du réentraînement, notre patiente aura non seulement maintenu mais aussi amélioré son indice de MT.

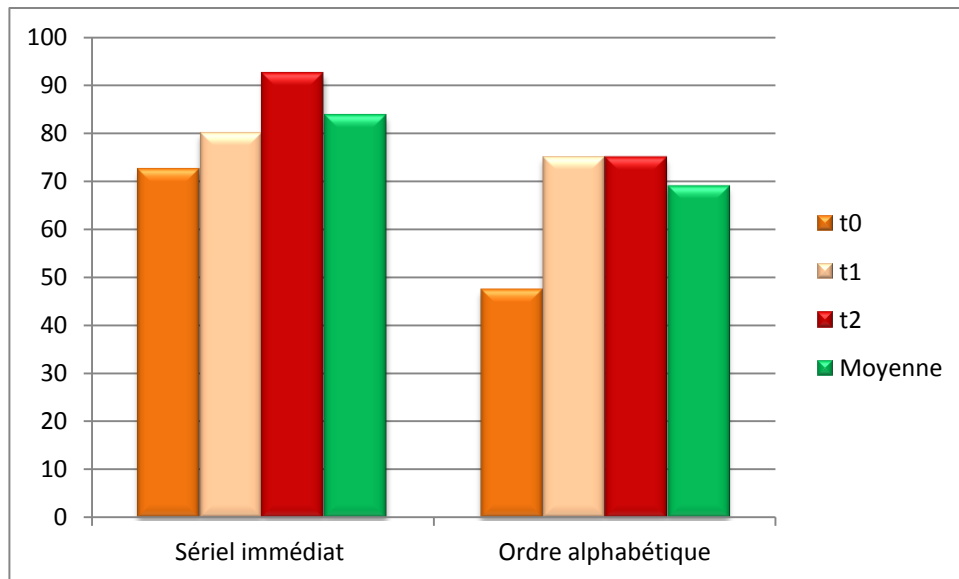
b) L'empan de mots (L'Alpha-Span)

➤ Analyse quantitative :



Ce nouveau score identique au premier la situe toujours à :
-0.66 écart type

Nombre d'items réussis



Ce score la situe :

**pour le rappel
sériel
immédiat à:**

+0.76 écart type

**pour le rappel en
ordre
alphabétique à:**

+0.35 écart type

➤ Analyse qualitative :

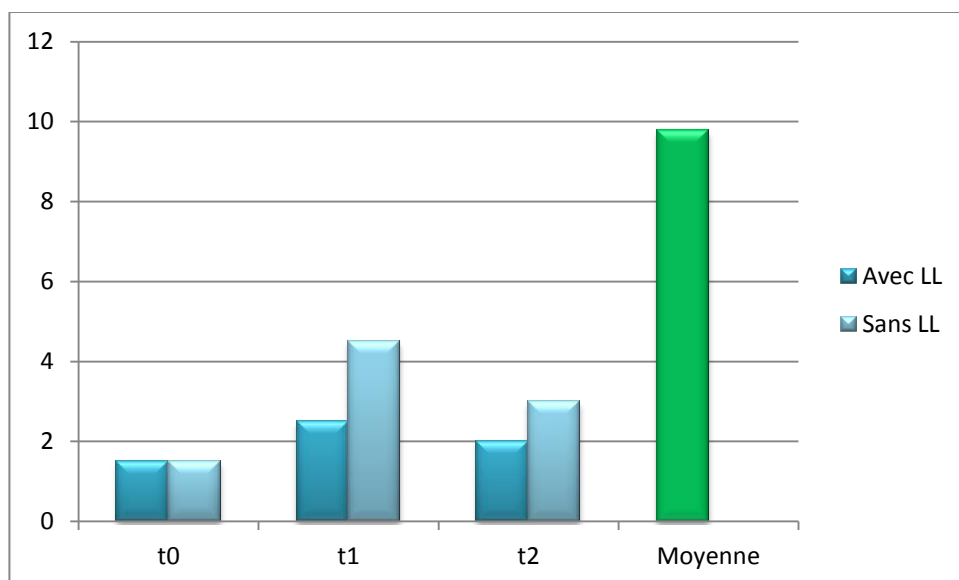
Les capacités de stockage de notre patiente n'ont toujours pas changé. En effet, son empan est toujours à 4 mots. En revanche, ses performances en rappel sériel immédiat se sont améliorées depuis notre dernier bilan (la situant précédemment à -0.31 écart-type). Mme L. ne présente **pas de fatigue anormale** comme cela avait pu être noté les fois précédentes (elle se situe maintenant à +0.76). Enfin, son rappel alphabétique est resté inchangé depuis notre dernier bilan, signe que les **améliorations obtenues grâce à notre réentraînement se sont maintenues.**

Par ailleurs, les déformations phonologiques relevées les fois précédentes ont encore diminué. Elle n'en produira que 3 en rappel sériel immédiat et de nouveau 3 en rappel alphabétique (contre les 9/40 puis 5/40 en ordre sériel et 6/40 en ordre alphabétique lors des deux premiers bilans).

Nos évaluations de la mémoire de travail vont dans le sens d'une amélioration générale des performances de notre patiente qui se sera poursuivie au-delà de notre réentraînement.

B. La compréhension : rappel de récit et questions (RBMT)

➤ Analyse quantitative :



Ces nouveaux scores la situent respectivement à:

2 idées avec LL soit **-1.96 écart type**

3 idées sans LL soit **-1.70 écart type**

➤ Analyse qualitative :

Mme L. présente une **rechute** de ses résultats à cette évaluation en comparaison avec les scores obtenus au second bilan. Notons aussi que l'écart de performance entre le rappel en modalité auditive meilleur qu'en rappel en modalité audiovisuelle est toujours valable.

➤ Modalité audiovisuelle :

Mme L. obtient de nouveau un faible score dans cette modalité (2/21 contre 1.5 et 2.5 aux précédents bilans) auquel s'ajoute **deux réponses correctes sur les 4 posées**.

➤ Modalité auditive pure :

Son rappel immédiat de récit est là encore meilleur que celui effectué en modalité audiovisuelle mais **moins bon** que lors du 2nd bilan (3 idées rappelées sur 21 alors qu'elle était parvenue à en rappeler 4.5 la fois précédente). De plus, Mme L. parvient à **répondre correctement à 3 questions sur les 4 posées**.

Notre patiente obtient toujours un écart inverse à celui que nous pourrions attendre dans ses performances en rappel entre les modalités auditives et audiovisuelles. Aussi, on note que ses performances ont chuté depuis notre dernier bilan. Ainsi, bien que ces résultats soient meilleurs que ceux obtenus lors de notre premier bilan, les améliorations notées lors de notre seconde évaluation ne semblent donc pas avoir tenu.

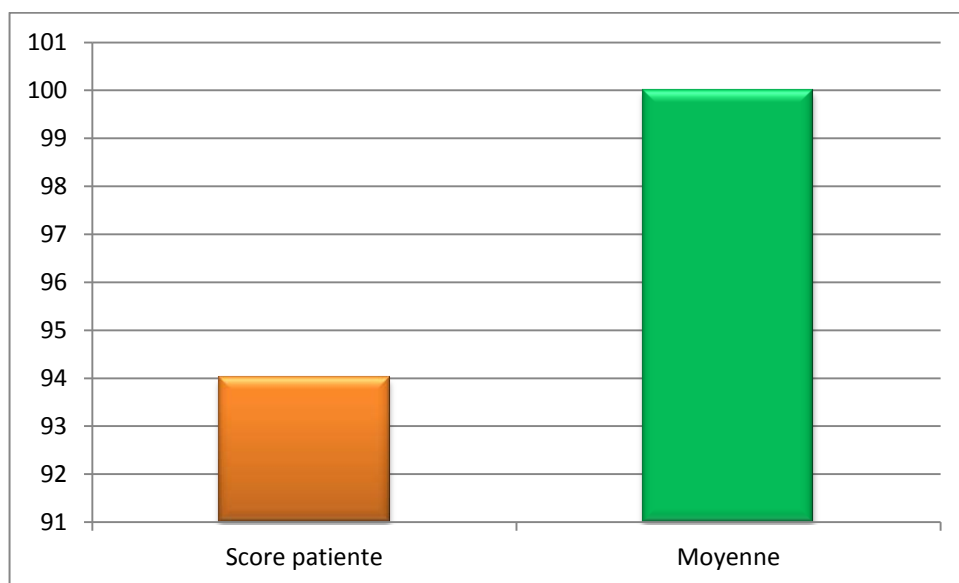
VII. Tests supplémentaires

Suite aux observations effectuées pendant nos séances, nous avons procédé à 4 évaluations supplémentaires après avoir terminé notre réentraînement.

A. La vitesse de traitement (WAIS-R)

Il a été démontré que la vitesse de traitement pouvait constituer un facteur important pouvant influencer les performances de la mémoire de travail (Salthouse in P. Feyereisen et coll. 2002). Afin de nous assurer qu'une éventuelle dégradation de cette variable ne pouvait avoir altéré les performances de notre patiente, nous en avons fait une évaluation.

➤ Données quantitatives :



Ce score la situe
à :

au percentile 34

-1/6 d'écart type

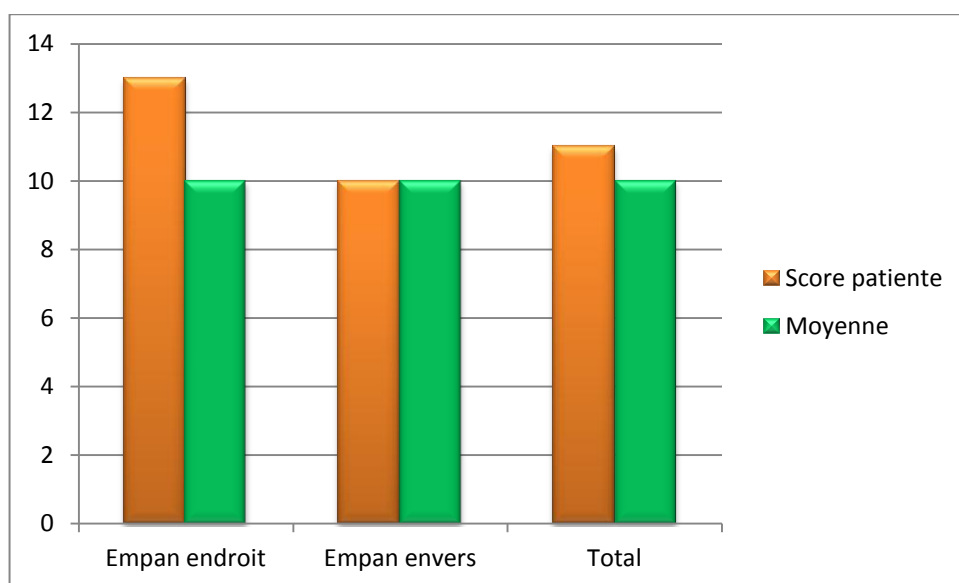
➤ Analyse qualitative :

La patiente obtient à ce test un score de 94 qui correspond à -1/3 d'écart-type. Ce score, bien que très légèrement en dessous de la norme, la situe dans la moyenne de son âge et n'est donc pas pathologique. Il ne suffit donc pas à expliquer les difficultés de mémoire de travail observées chez notre patiente.

B. La mémoire de travail visuo-spatiale (Epreuve des cubes de Corsi de la MEM-III)

Etant données les difficultés de mémorisation d'un matériel purement phonologique et la tendance assez marquée de notre patiente à se reposer sur les représentations orthographiques des items verbaux plutôt que sur leurs représentations phonologiques, nous nous sommes demandés si la mise en place de cette stratégie pouvait être attribuée à un phénomène de compensation. Autrement dit, cette stratégie s'appuyant davantage sur un support visuel pourrait peut-être trouver explication dans le fait que le calepin visuo-spatial de Mme L. serait plus performant que la boucle phonologique de sa MT. Dans ce cas, ce composant visuel constituerait donc un support de traitement de l'information plus fiable que celui fourni par la boucle phonologique.

➤ Données quantitatives :



Ce score la situe :

Concernant l'empan endroit à :

+1 écart-type

Concernant l'empan envers à :

Dans la moyenne

Concernant son score total à :

+1/3 d'écart-type

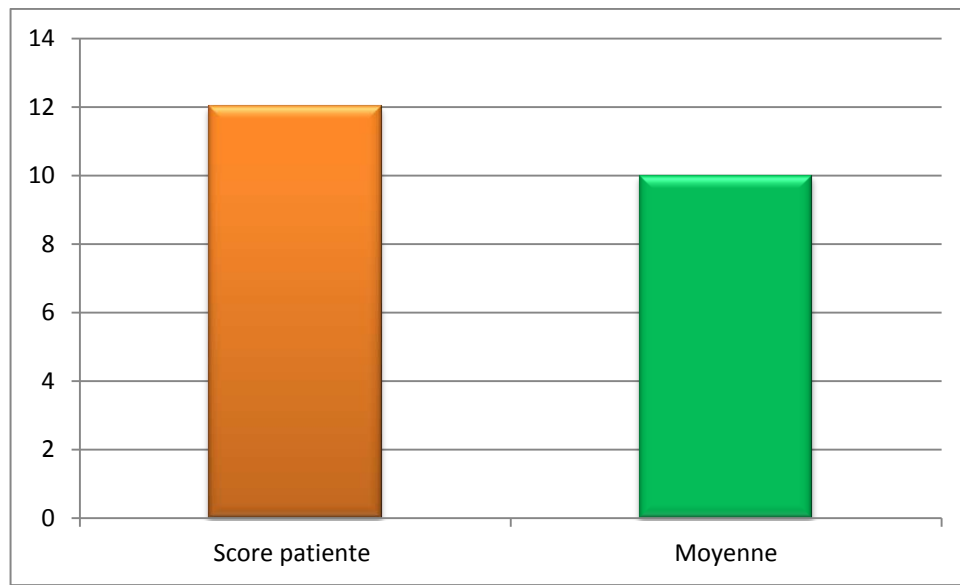
➤ Analyse qualitative :

Cette épreuve nous permet de confirmer que le calepin visuo-spatial de notre patiente ne présente **pas d'altérations**. Mme L. présente ainsi des performances la situant dans la norme de sa catégorie d'âge voire légèrement au-dessus pour son empan endroit (+ 1 écart-type) et son score total (+ 1/3 d'écart-type). Les performances de Mme L. aux tâches évaluant le calepin visuo-spatial sont **meilleures** que celles testant sa boucle phonologique (pour rappel, elle avait obtenu +1.31 écart-type à son empan endroit lors du premier bilan mais -0.45 écart-type à son empan endroit).

C. Processus phonologiques (NEPSY)

Au vu des difficultés éprouvées par Mme L. à manipuler et analyser le matériel phonologique, nous nous sommes demandé si celle-ci ne présentait pas un déficit de conscience phonologique. Afin de nous assurer qu'un éventuel déficit ne constituait pas de biais à notre projet, nous l'avons évaluée au moyen d'un subtest étalonné jusqu'à l'âge de 12 ans 11 mois tiré de la NEPSY. Puisqu'aucun test, à notre connaissance, ne propose d'étalonnage de la conscience phonologique chez l'adulte, nous avons choisi celui-ci, proposant une valeur normée la plus avancée en âge.

➤ Données quantitatives :



Ce score la situe
à :

à **+0.66 écart
type**

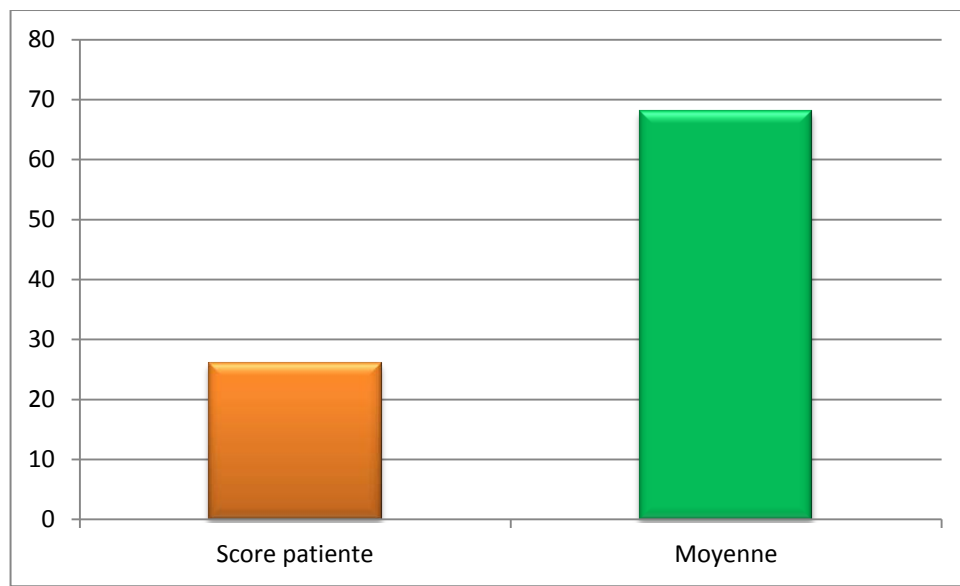
➤ Analyse qualitative :

Ces résultats semblent témoigner d'une bonne conscience phonologique de notre patiente. En effet, nous n'avons pas trouvé d'étude faisant état de la conscience phonologique chez l'adulte. Cependant, Treiman et Breaux (1982) font le parallèle entre l'organisation phonologique et la conscience phonologique. Krause (1982, in Fowler 1991) précise que concernant cette organisation, le niveau de performance adulte est atteint tôt et se stabilise avec l'âge. Si nous poursuivons ce parallèle avec la conscience phonologique, nous pouvons supposer que les performances obtenues à l'adolescence doivent certainement se rapprocher de celles obtenues à l'âge adulte. Mme L. ne présente donc pas de déficit.

D. Capacités d'inhibition (Test de STROOP)

Au cours de notre réentraînement, nous avons noté des difficultés apparentes à gérer l'interférence chez notre patiente. Or nos recherches menées en amont de notre projet, précisent que le mécanisme d'inhibition intervient dans la compréhension. Nous en avons donc effectué une évaluation afin de s'assurer qu'une éventuelle altération de ce processus ne constitue pas un biais à notre étude.

➤ Données quantitatives :



Ce score la situe
à :
**à +1.44 écart
type**

➤ Analyse qualitatives :

Contre toute attente, ces résultats révèlent un très bon fonctionnement de la fonction d'inhibition chez Mme L. En effet, sa sensibilité à l'interférence est moins marquée comparée à la moyenne attendue pour son âge.

Chapitre VI Discussion

I. Analyse des résultats

Au cours de cette analyse, nous procéderons à l'étude de la compréhension de notre patiente en fonction des résultats obtenus puis nous tâcherons de trouver une explication à sa baisse de performance en rappel de récit en modalité audiovisuelle.

A. La compréhension de notre patiente

Rappelons que l'objectif de notre étude était d'améliorer la compréhension de notre patiente grâce à un réentraînement de la mémoire de travail. Nous avons fait le choix d'évaluer la compréhension avec une tâche de rappel de récit (Ehrlich et Suez Poy 1995). Voici ce qu'ont révélé nos trois bilans :

- Il se trouve que lors de son **premier bilan**, Mme L. présentait non seulement des résultats en dessous de la moyenne en MT mais a montré des performances en rappel de récit très déficitaires.
- Au moment du **bilan post-réentraînement**, notre patiente a obtenu de meilleurs résultats en MT (toujours inférieurs à la moyenne) ainsi que de meilleurs résultats en rappel de récit (même si, eux aussi, étaient toujours faibles).
- Enfin, lors d'un **troisième bilan**, cherchant à évaluer un éventuel maintien de ses résultats, Mme L. a obtenu des résultats en MT meilleurs qu'à ceux présentés lors des deux premiers bilans. Cependant, ces résultats en rappel de récit avaient rechuté sans toutefois atteindre la faiblesse de ces résultats initiaux.

Au vu de ses résultats, nous allons, dans un premier temps, mettre en lien MT et rappel de récit puis nous évoquerons dans un second temps, les autres facteurs pouvant en influencer les performances.

a) Rappel de récit et mémoire de travail

Au cours de ces trois bilans, nous avons pu noter un **effet de notre réentraînement** sur les performances aux tests de mémoire de travail de notre patiente. En revanche, ce réentraînement n'a, d'une part, **pas permis à Mme L. d'obtenir des performances normales en rappel de récit** et d'autre part, alors que ses performances de MT se sont encore améliorées lors de notre 3^{ème} bilan, **ses résultats en rappel de récit ont baissé**, en comparaison à ceux obtenus lors du 2nd bilan.

Au travers de ces résultats, nous pouvons avancer qu'il est difficile, dans notre cas, de mettre en lien les scores de mémoire de travail et de rappel de récit. En effet, alors que la comparaison entre nos deux premiers bilans montrait une amélioration de ces deux variables (MT et rappel de récit) qui nous aurait peut-être permis d'évoquer un lien de cause à effet, les résultats obtenus lors du 3^{ème} bilan montrent une nouvelle amélioration de la première variable d'une part (MT) mais une chute des scores de la seconde (rappel de récit) d'autre part.

Nous ne pouvons donc pas conclure à un effet de notre réentraînement de la mémoire de travail sur la compréhension de notre patiente. Bien qu'il soit établi que la MT intervienne dans la compréhension (cf. Chapitre II, partie II), influençant à son tour le rappel de récit, nous n'avons pas obtenu de répercussions nettes à cette épreuve. Ce constat nous amène donc à émettre l'hypothèse que d'autres variables ont certainement influencé les performances de notre patiente. Son déficit en rappel de récit aurait donc une autre origine que celle de l'altération de la mémoire de travail.

b) Rappel de récit et intervention d'autres facteurs

Comme nous l'avons précédemment évoqué, la MT est un facteur pouvant influencer le rappel de récit, néanmoins, il n'est pas le seul. En effet, d'autres paramètres interviennent et peuvent avoir altéré, eux aussi, les performances de notre patiente.

➤ Quels sont-ils ?

La compréhension, facteur impliqué dans le rappel de récit (in Ehrlich et Suez Poy 1995), fait intervenir la MT comme précité (cf. chapitre II) mais pas uniquement. Effectivement, comme nous l'avons vu lors des chapitre I et II, elle fait aussi intervenir les *capacités attentionnelles* (Lezak in Aubin 2007), les *connaissances langagières* (lexicales et

sémantiques) du sujet stockées en MLT (Martin, Lesch et Bartha, 1999, in Majerus 2001), *ses connaissances syntaxiques* (Macwhinney et Bates, 1989, in Rondal et coll., 2003), *ses capacités d'inférences* (in V. Dardier 2004), *les fonctions de mise à jour et d'inhibition* (in Feyereisen et coll., 2002) mais aussi *le buffer épisodique* (Baddeley 2000).

De nouvelles recherches incriminent aussi *la vitesse de traitement* (Salthouse 1980 in Bryan et Luszcz 1996), *le niveau de connaissances générales* du sujet (« Real-world knowledges in Soederberg Miller 2001) mais aussi *les processus d'encodage et de récupération de l'information* en mémoire épisodique (in Van Der Linden 1989) dans cette épreuve.

Ainsi, l'ensemble de ces facteurs sont la preuve que les faibles résultats de notre patiente en rappel de récit peuvent être interprétés par des difficultés autres que celles induites par sa MT.

➤ Qu'en est-il chez notre patiente ?

- Les capacités attentionnelles :

Dans le test de l'Alpha-Span, Belleville et coll. (1998) indiquent qu'en cas de chute de performances en rappel sériel immédiat, celui-ci était révélateur de l'apparition d'une fatigue du sujet. Mme L. semble donc l'avoir manifestée puisqu'au cours de nos deux premiers bilans, elle obtient des scores la situant à -0.95 puis -0.31 d'écart-type. Ces éléments témoignent donc d'une **certaine faiblesse de ses capacités attentionnelles**. Néanmoins, lors de notre 3^e bilan, Mme L. a montré une amélioration de ces dernières.

De cette façon, de trop légères capacités attentionnelles ont pu participer aux faibles performances en rappel de récit lors des deux premiers bilans, seulement, étant donnés ses résultats lors de l'évaluation post-réentraînement, nous pouvons conclure que l'attention n'est **pas le facteur** ayant conduit aux déficits à cette tâche.

- Les connaissances du sujet :

Les **connaissances langagières** de notre patiente ont pu être évaluées au moyen d'une tâche de fluence verbale (Test de Cardebat). A cette épreuve, Mme L. a obtenu un score la situant à -0.56 écart-type. Ces résultats indiquent une **faiblesse** de son lexique sémantique

mais qui ne suffit pas à expliquer, à elle seule, les difficultés rencontrées par notre patiente en rappel de récit.

Nous avons aussi procédé à une évaluation de ses **connaissances syntaxiques** (grâce au TCS). Mme L. a obtenu un score la situant dans la moyenne des performances attendues pour un adolescent de 15 ans 5 mois et a, en parallèle, obtenu un score très chuté concernant le temps mis pour réaliser les épreuves de ce test (-4.38 écart-type calculé pour un élève de 3^e). Face à ces résultats, nous avons émis l'hypothèse que les connaissances syntaxiques de Mme L. n'étaient **pas suffisamment fiables**. Elles pourraient donc avoir altéré la compréhension du récit et ainsi participé au déficit en rappel. Par ailleurs, ce score déficitaire obtenu suite au temps mis pour effectuer ce test pourrait être potentiellement mis en lien avec un ralentissement de sa vitesse de traitement (cf. ci-dessous).

- Les fonctions exécutives :

Les capacités d'inhibition de notre patiente ont aussi fait l'objet d'une évaluation via le test de Stroop. Mme L. obtient un score la situant à -1.44 écart-type, signe que ses difficultés en rappel ne peuvent donc pas s'expliquer par un déficit de la fonction d'inhibition.

- La vitesse de traitement :

En 1980, Salthouse a émis l'hypothèse que des traitements effectués rapidement conduisaient à de meilleures performances en mémoire que des traitements effectués lentement. En effet, d'après lui, la rapidité des traitements permettrait de renforcer la trace de l'information en mémoire. Cette hypothèse a été appuyée par une expérience menée par Bryan et Luszcz (1996) qui sont effectivement parvenus à corréler la vitesse de traitement avec le rappel libre de mots.

Mme L. présente une **faiblesse** à l'évaluation de sa vitesse de traitement (la situant à -1/3 d'écart-type), cependant, celle-ci n'est **pas suffisante** pour expliquer, à elle seule, ses faibles performances en rappel de récit qui la situent bien plus en dessous de la norme.

- L'encodage et la récupération :

Le déficit de notre patiente peut aussi être induit par une altération de ces mécanismes. M. Van Der Linden (1989) précise cependant que, si « la phase d'étude se fait sans consigne d'encodage particulière », les tests de rappel et de reconnaissance ne permettront pas de détecter la présence éventuelle d'un trouble au niveau de l'**encodage** du matériel.

Notre tâche ne nous permet donc pas d'évoquer une altération de ce processus.

En revanche, il précise aussi que l'« on considère souvent que la présence d'une bonne performance en reconnaissance et d'un déficit en rappel libre est l'indice d'un trouble sélectif de la récupération. ». Certes, on sait que cet écart est majoré chez la personne âgée (Isingrini, Hauer et Fontaine 1996 ainsi que Isingrini et Clarys 2000 in Brouillet et coll., 2000) mais étant donnés les résultats obtenus par notre patiente en rappel libre immédiat (allant de -2.08 à -1.32 écarts-types tous bilans confondus) et les bonnes réponses (4/4 à chacun des 3 bilans) qu'elle est parvenue à apporter à nos questions suivant chacun des textes en modalité auditive (que nous pouvons assimiler à de la reconnaissance d'information), nous pouvons à notre tour conclure à une **atteinte du mécanisme de récupération de l'information en mémoire.**

Par ailleurs, en modalité audiovisuelle, sa récupération de l'information est davantage chutée et sa capacité à répondre à nos questions est clairement déficitaire (à t0 et t1 elle obtient 1/4, et 2/4 à t2). Même si ces questions ne sont pas étalonnées, elles peuvent témoigner d'une **mauvaise reconnaissance** de l'information dans cette modalité. Il est donc possible que ses performances à cette tâche de reconnaissance soient **la manifestation d'une mauvaise compréhension du récit** en amont, mauvaise compréhension qui aurait, à son tour, altéré davantage la récupération des informations dans cette modalité.

Enfin, les tâches mettant en jeu les mécanismes d'encodage et de récupération (comme celle de rappel de récit) sont un support à l'évaluation de la mémoire à long terme. Il est donc possible que Mme L. présente une **altération de sa mémoire épisodique.**

- Le buffer épisodique :

Il est aussi probable que ces altérations soient le résultat d'un **manque d'efficacité du buffer épisodique** de la mémoire de travail. Celui-ci est reconnu pour stocker les indices de récupération dont on se sert en tâche de rappel mais aussi pour intervenir dans la construction du modèle situationnel (Baddeley 2000). En cas d'altération, ce dernier aurait ainsi altéré la compréhension du récit mais aussi son rappel. Néanmoins, ce composant et son évaluation n'ayant fait l'objet que de peu de recherches, nous ne disposons pas d'appuis théoriques suffisants pour définir sa part de responsabilité dans ces résultats.

➤ **Ce que nous pouvons en conclure :**

Bien que nous n'ayons pas évalué de manière exhaustive tous les paramètres cités en littérature comme pouvant influencer les performances en rappel de récit (ses capacités d'inférence et de mise à jour notamment), nous pouvons tout de même remarquer que ses capacités attentionnelles (lors des 2 premiers bilans seulement), ses connaissances langagières et syntaxiques ainsi que sa vitesse de traitement présentent **des faiblesses**. Rappelons que, de surcroît, notre patiente présente une **surdité** et un **déclin cognitif normal lié au vieillissement**. Les tests de l'Alpha-Span, de Cardebat (fluence sémantique) et de vitesse de traitement sont déjà étalonnés en fonction de l'âge des sujets, ainsi les faiblesses relevées dans ces derniers se surajoutent à celles liées au vieillissement normal. Enfin, les réponses qu'elle aura apportées à nos questions après chaque récit, supposées évaluer la compréhension de récit, semblent témoigner d'une **mauvaise compréhension du récit en modalité audiovisuelle**. Or cette dernière se rapproche le plus de situations écologiques.

On peut donc imaginer que Mme L. est confrontée à des **difficultés de compréhension du discours dans son quotidien** que notre réentraînement ne sera pas parvenu à résoudre alors que cela en était l'objectif.

Aussi, Mme L présente donc de manière certaine des **difficultés de récupération de l'information en MLT**. Elle s'en est d'ailleurs plainte une fois au cours de notre 3^e bilan. En effet, participant activement à des activités associatives et assistant donc à des réunions, elle remarque qu'il lui est difficile de rapporter à une tierce personne ce qui a été dit au cours de ces rassemblements.

Par ailleurs, au-delà des faibles performances en rappel de récit de notre patiente, nous avons aussi noté, comme évoqué ci-dessus, un surprenant décalage entre la modalité auditive et audiovisuelle dans ses résultats au rappel de récit. Nous allons maintenant tenter de trouver une explication à ce phénomène.

B. Ecart entre modalité auditive et modalité audiovisuelle : l'hypothèse d'une modalité audiovisuelle trop coûteuse en ressources

Lors de notre expérimentation, nous nous sommes en effet aperçus de manière assez étonnante que Mme L. présentait de meilleures performances en rappel de récit dans la modalité auditive pure que dans la modalité audiovisuelle. Ces résultats étaient surprenants étant donné que **notre patiente pouvait tirer bénéfice d'un appui sur la LL lors de nos tâches d'identification de logatomes et de mots** (cf. Evaluation des biais, chapitre V). Nous avons alors émis l'hypothèse que la lecture labiale (LL) était peut-être trop consommatrice en ressources de MT pour que Mme L. puisse en tirer bénéfice à **l'échelle du récit**. En effet, il semblerait que ses performances en modalité audiovisuelle ne chutent que lorsque le matériel à rappeler est plus important et plus complexe à traiter. Ce constat nous a donc amené à penser que le problème viendrait du **coût cognitif engendré par la tâche**.

Ainsi, nous avons d'abord suggéré que la LL seule avait pu engendrer un tel décalage entre nos deux modalités avant d'envisager que ce dernier puisse être le résultat d'un cumul de facteurs.

a) Surconsommation des ressources induite par la lecture labiale

Nos recherches nous ont clairement permis de faire état d'un lien entre MT et lecture labiale. En effet, bien que cela soit défini de manière encore imprécise, on sait aujourd'hui que **la boucle phonologique** (Lidestam et coll. 1999 in Feld et Sommers 2009), **le calepin visuo-spatial** (Feld et Sommers 2009) et **l'administrateur central** (Massaro 1998 et Thompson et Malloy 2007 in Thompson 2007) jouent des rôles importants dans les performances en lecture labiale.

A partir des éléments cités ci-dessus, on peut donc avancer que la lecture labiale consomme des ressources de la MT lorsque l'on y prend appui. Une expérience menée par Thompson et Guzman (1999 in Thompson 2007) a révélé qu'au cours d'une tâche de compréhension d'un discours en modalité audiovisuelle, une **surconsommation des ressources** (dans leur expérience, induite par un recours à l'inhibition) réduisait fortement les

bénéfices que la personne âgée pouvait tirer d'un appui sur la lecture labiale. Selon ces auteurs, dans de telles circonstances, la personne âgée (dont les ressources sont déjà moins nombreuses que chez le sujet jeune) se trouverait **pénalisée dans la mise en place du mécanisme compensatoire d'appui sur la LL** pour étayer sa compréhension.

Rappelons que le **sujet sourd**, comme nous l'avons évoqué, présente déjà un handicap engendrant une consommation des ressources de la MT plus importante que la normale lors des premières étapes du traitement (cf. Schéma modifié de Wingfield et Stine-Morrow, chapitre III). Il est alors possible, comme l'ont suggéré Thompson et Guzman dans leur étude, que cette surconsommation, au cours de notre tâche de rappel de récit, se soit manifestée, empêchant ainsi Mme L., (âgée de 65 ans de surcroît) de tirer bénéfice d'un appui sur les indices visuels mis à sa disposition.

➤ **Ce que nous pouvons conclure :**

Ainsi, cette première hypothèse permettrait d'expliquer que notre rappel de récit en modalité audiovisuelle n'ait pas été meilleur qu'en modalité auditive pure. Cependant, ces appuis théoriques ne semblent pas suffire à expliquer que les performances de notre patiente au rappel de récit avec LL soient, de surcroît, inférieures à celles obtenues sans LL. En effet, il semble que la **lecture labiale ait tout simplement pénalisé** Mme L.

Aucune étude à notre connaissance ne fait état d'un tel phénomène chez le patient presbyacousique (Rappel avec LL inférieurs à celui sans LL). Plusieurs mettent, au contraire, en évidence une amélioration de la réception de ces sujets quand un appui sur les indices visuels est possible (in Dumont et coll., 2002) et ce, même lorsque les conditions sont rendues défavorables, (en joignant à une tâche de rappel, une tâche d'inhibition simultanée, par exemple (in Thompson et coll., 2007)). Néanmoins, précisons tout de même que les études que nous avons trouvées n'utilisaient pas le support de rappel de récit mais de réception de phrases pour évaluer la compréhension. Il est donc possible que cet écart de performances entre les modalités audiovisuelle et auditive puisse être **induit par le matériel utilisé**.

L'hypothèse d'une surconsommation des ressources nous semble être la plus probable. Cependant, la littérature scientifique n'a, à notre connaissance, pas encore fait état de ce phénomène chez le sujet sourd présentant un déclin cognitif normal lié à l'âge. Cette première hypothèse resterait donc à vérifier. Néanmoins, en l'absence de sa confirmation et au regard de la faiblesse de certaines variables déjà citées ci-dessus (MT, capacités attentionnelles, vitesse de traitement, connaissances lexicales et syntaxiques), nous avons donc pensé que ce cumul de facteurs auxquels se surajoute la LL peut aussi avoir induit ce décalage.

Ainsi, de la saisie des informations visuelles et auditives jusqu'à la compréhension du récit proposé, ces mêmes facteurs, comme nous allons le voir, pourraient avoir conduit à cet écart entre les deux modalités.

b) Surconsommation des ressources potentiellement induite par la faiblesse de plusieurs variables

Notre étude de cas étant celle d'un cas unique, nous avons pu approfondir nos évaluations lors de notre dernier bilan (effectué un mois et demi après l'arrêt de notre réentraînement). Ces dernières nous ont permis de pousser davantage nos recherches sur les facteurs propres à la modalité audiovisuelle et pouvant donc influencer les performances en tâche de rappel de récit de notre patiente.

Nous allons donc exposer maintenant le fruit de ces recherches supplémentaires.

➤ Les facteurs pouvant influencer l'efficacité de lecture labiale de notre patiente :

Parmi les facteurs prédictifs à une bonne lecture labiale, plusieurs études permettent de répertorier les suivants : une bonne **vitesse de traitement** (Lyxell et Holmberg 2000), de bonnes **capacités de MT verbale** selon Lidestam (1999) et **spatiale** selon Feld et Sommers (2009), de bonnes **aptitudes visuelles** (Sharp 1972), de bonnes **capacités à faire des inférences** (Lyxell et Rönnberg 1989) mais aussi de bonnes **capacités phonologiques** (Lyxell et coll. 1989 in Lyxell et coll., 1996).

Or, comme nous allons le détailler, certaines de nos évaluations font déjà état d'une faiblesse de certains de ces paramètres.

- Sa vitesse de traitement : cette dernière montre une légère baisse de ses performances, situant ainsi Mme L. à -1/3 d'écart-type (cf. partie IV, chapitre V).

- Sa mémoire de travail :

Nos bilans *de la mémoire de travail verbale* montraient en effet une faiblesse des performances de notre patiente (IMT qui est passé de -2/3 d'écart-type à -1/6 lors du dernier bilan). De plus, afin de nous assurer du bon fonctionnement *du calepin visuo-spatial* nous en avons fait une évaluation (cf. Bilans supplémentaires, chapitre V). Ces résultats ont témoigné des bonnes capacités de ce composant de la MT (pour rappel : empan endroit à +1 écart-type, empan envers à +1/3 d'écart-type).

Cette dernière variable ne constitue donc pas un biais à la mise en place de la LL de Mme L. En revanche, la mémoire de travail **verbale** de notre patiente, sans être pathologique, manifeste tout de même de **faibles performances**. Par ailleurs, nous savons que la vitesse de traitement médiatise les performances de MT (Salthouse 1996 in P. Feyereisen et coll. 2002). Cependant en l'absence d'altération égale des deux versants (verbal et visuo-spatial), nous avons donc conclu que la faiblesse des performances de MT verbale n'avait pas pour unique cause cette vitesse de traitement.

- Ses processus phonologiques :

Au cours de notre réentraînement, nous avons pu observer des difficultés d'ordre phonologique chez notre patiente qui nous ont conduits à procéder aussi à l'évaluation de *ses processus phonologiques*. Cette dernière a été effectuée grâce à une épreuve étalonnée de la NEPSY. Les résultats obtenus à cette épreuve ne nous ont pas permis de conclure à un déficit de la conscience phonologique chez notre patiente. En effet, Mme L. a obtenu une note standard de 12 à ce test, soit + 0.66 écart-type.

Enfin, ses *aptitudes visuelles* et ses *capacités à faire des inférences* n'ont pu être évaluées. Il est donc possible que ces deux dernières variables présentent un déficit altérant, à leur tour, les capacités de LL de notre patiente.

➤ **Ce que nous pouvons conclure :**

Certaines des variables que nous avons testées et influençant la LL présentent une faiblesse : la MT verbale et la vitesse de traitement. N'atteignant pas un niveau de fonctionnement optimal, on peut penser que ces facteurs gênent la réalisation **automatique** de la LL et tendent à en rapprocher la réalisation à celle d'un processus **contrôlé**. Selon Cohen et col. (1990), il y a différents degrés d'automatisme dans une tâche. Plus celle-ci est automatique, moins elle consomme de ressources, plus elle est contrôlée, plus elle en consomme. Le facteur qui, d'après eux, détermine le degré d'automatisme est la **force des processus de traitement**. Plus ils sont forts, plus ils sont automatiques, moins ils consomment de ressources. Dans notre cas, les faiblesses que nous avons relevées peuvent avoir altéré cette force qui caractérise la réalisation des processus automatiques. Elles induisent donc un coût cognitif supplémentaire inexistant lorsqu'une tâche est pleinement automatisée.

Dans le cadre de notre **tâche de reconnaissance de mots**, la charge cognitive exigée n'était pas suffisamment importante pour mettre en évidence cette faiblesse en modalité audiovisuelle puisque Mme L. disposait d'assez de ressources pour procéder à la « réalisation contrôlée » de sa LL. En revanche, notre **tâche de rappel de récit** est :

- plus complexe donc par définition plus coûteuse en ressources,
- et réalisée par une patiente presbycusique qui manifeste aussi une apparente instabilité de ses connaissances syntaxiques et lexicales.

On peut alors penser que ces variables (MT verbale et vitesse de traitement) qui ne représentaient qu'une faiblesse à l'échelle du mot, s'assimilent à un handicap lors d'une tâche cognitive plus lourde. Ainsi, pris individuellement, ces facteurs ne suffiraient pas à expliquer l'écart de performances entre les modalités avec et sans LL. En revanche, si ces **variables sont simultanément mises en jeu** au cours d'une même **tâche qui, elle-même, requière d'importantes ressources cognitives** pour sa réalisation, nous pouvons alors faire l'hypothèse qu'un **déficit**, comme celui que nous avons observé, se manifesterait.

II. Biais éventuels de notre étude

Bien que nos recherches nous aient permis d'appuyer théoriquement notre projet d'étude, certains biais peuvent avoir gêné sa réalisation. Nous ferons ici le point sur ces derniers.

A. Le sujet

a) Suppléance mentale et MT mais pas seulement

Comme nous l'avons déjà abordé, la compréhension fait certes intervenir la MT mais pas uniquement. Les capacités attentionnelles (Lezak in Aubin 2007) mais aussi les connaissances langagières (lexicales et sémantiques) stockées en MLT (Martin, Lesch et Bartha, 1999, in Steve Majerus 2001), les connaissances syntaxiques (Macwhinney et Bates, 1989, in Rondal 2003), les capacités d'inférences (in V. Dardier 2004) ou encore les fonctions de mise à jour et d'inhibition (in Feyereisen 2002) sont nécessaires à une bonne compréhension. Si l'une d'entre elles est fondamentalement atteinte, elle suffirait à en altérer les performances. Nous avons réentraîné la MT pour alimenter un mécanisme compensatoire de la surdité : la suppléance mentale. Or si certaines fonctions cognitives comme les fonctions exécutives ou encore un ou plusieurs des niveaux de connaissances sont déficitaires et ne peuvent se mettre en place automatiquement, ce sont eux qui vont consommer les ressources de MT dont aurait dû bénéficier la suppléance mentale.

Ainsi, celle-ci dépend certes des capacités de la MT mais pour qu'elle puisse **compenser au mieux les difficultés de perception du sujet sourd**, il est aussi nécessaire que ce dernier présente, entre autres, des **fonctions exécutives et des niveaux de connaissances optimales**.

b) Personne âgée et réallocation des ressources difficile

Nous avons vu préalablement que la surdité engendrait une réallocation des ressources de la mémoire de travail sur les premières étapes de traitement du signal (axées essentiellement sur l'identification de mots). Ainsi, le but de notre étude était de réentraîner la MT d'un sujet presbyacousique afin que ce dernier augmente ses ressources de traitement et puisse en avoir davantage pour les étapes de traitement n'en ayant plus suffisamment. Cependant, une étude

réalisée en 2000 par Titone D. et coll. a démontré que, les performances altérées en compréhension des sujets âgés, comparées à celles de sujets jeunes, n'étaient pas seulement dû à une diminution des ressources attentionnelles et de MT mais aussi à un **manque d'adaptation dans leur allocation**. En effet, ces chercheurs ont montré que les sujets jeunes adaptaient l'allocation de leurs ressources de traitement en les focalisant notamment sur les passages difficiles d'un discours afin de compenser d'éventuelles erreurs de compréhension mais que les sujets âgés étaient incapables d'adopter cette stratégie. D'après ces auteurs, les difficultés de compréhension de ces sujets seraient ainsi imputables à cette difficulté.

De cette façon, l'objectif de notre réentraînement était peut-être **inadapté** si le sujet de notre expérience n'était pas apte, par définition, à utiliser ses ressources de traitement supplémentaires à bon escient par la suite.

c) Des améliorations qui ne tiennent pas chez la personne âgée

En 2008, Buschkuehl et Jaeggi ont proposé un réentraînement de la MT pour des sujets âgés. Après 3 mois de réentraînement avec une fréquence des rendez-vous fixée à deux fois par semaine, des améliorations ont pu être notées. Cependant, une nouvelle évaluation a été proposée à ces mêmes sujets 1 an après l'arrêt des séances. Les auteurs se sont alors aperçus que les bénéfices obtenus avaient disparu. Suite à cela, ils ont conclu que bien que persistait une plasticité cérébrale chez la personne âgée il était **nécessaire d'entretenir ces améliorations au risque de les perdre**.

Nous avons, nous aussi, effectué un 3^e bilan mais après un mois et demi d'arrêt seulement. Il est donc possible qu'à long terme, le gain obtenu en MT par Mme L. s'estompe avant de disparaître. Il serait donc idéalement nécessaire de poursuivre ce réentraînement cognitif.

Ainsi ces éléments peuvent avoir ou auraient nui à la mise en œuvre de notre projet de recherche. Au-delà de la remise en cause de certains de nos appuis théoriques nous ayant servi pour nos hypothèses, il est aussi probable que notre protocole d'évaluation comporte lui aussi certains biais.

B. Le matériel du bilan : l'évaluation de la compréhension

Nous n'avons pas obtenu de transfert des améliorations de la MT en compréhension. Nous pourrions penser que cette absence pourrait être induite par le choix inadapté du matériel d'évaluation de cette dernière.

a) Le rappel de récit

En effet, comme nous l'avons déjà évoqué dans la première partie de notre discussion, le rappel de récit dépend de la compréhension du sujet mais pas seulement. Il n'en fait pas une évaluation pure puisque d'autres facteurs peuvent influencer ces résultats. A titre d'exemple nous pouvons citer **le mécanisme de récupération de l'information en mémoire épisodique**. Effectivement, le patient peut avoir compris le récit sans que ses capacités de rappel ne lui permettent de le manifester.

Nous avons donc choisi d'ajouter des questions pour nous assurer de la compréhension du récit. Néanmoins, ayant été créées par nous-mêmes, elles ne sont donc **ni validées ni étalonnées** et ne nous ont alors pas permis une évaluation objective des performances de notre patiente en reconnaissance.

Notons qu'à ce jour il n'existe **pas de matériel** permettant de faire clairement état de la compréhension **du discours** chez l'adulte.

Au-delà de l'analyse des performances obtenues à cette tâche de rappel de récit, d'autres auteurs critiquent la validité de ces mêmes textes.

b) Influence de la structure du matériel proposé

Gely-Nargeot et coll. (in Lambert et coll. 1997) précisent dans leurs écrits que de nombreuses épreuves de rappel de texte existent. Cependant, ils ajoutent que la plupart d'entre eux ont non seulement été construits **sans référence théorique** mais que ces derniers ne s'avèrent pas non plus contrôlés d'un point de vue linguistique (dont le RBMT). Les auteurs remarquent que **l'absence de contrôle** de ces textes se retrouve tant au niveau de la structure de surface (vocabulaire, structure syntaxique...), qu'au niveau de leur structure interne (thème

du discours, schéma narratif, inférences...). Ainsi, le seul contrôle de ces récits est leur longueur calculée à partir du nombre total de mots. Ils émettent ainsi la critique suivante : ces tests « n'autorisent qu'une analyse quantitative des résultats et ne renseignent en rien sur les mécanismes de traitement de l'information ».

A notre échelle, ce manque de contrôle n'a pas gêné nos interprétations puisque Mme L. a reproduit par deux fois cet écart de performances entre les deux modalités de présentation du matériel. En revanche, si l'on venait à reproduire cette étude auprès d'une population plus importante, il serait utile d'utiliser une tâche de rappel de récit davantage contrôlée, dans un souci de fiabilité et de précision d'analyse des résultats.

c) Influence du thème

Un autre biais éventuel à notre étude est ce l'on appelle le **domaine d'expertise**. Ce dernier est reconnu comme pouvant influencer nos performances de rappel et de compréhension de texte. En effet, notre niveau de connaissance dans un domaine facilite la reconnaissance de mots (Sharkey et Mitchell 1985) et la création d'inférences (Yekovitch et coll. in Morrow et coll. 1992). Ces étapes de traitement facilitées consommeraient moins de **ressources en MT** et en laisseraient ainsi davantage pour la mise à jour du modèle de situation et son rappel. Ce sont notamment les expériences de Arbuckle et coll. (1990 in Morrow et coll., 1992) qui ont, en effet, permis de mettre en évidence de meilleures performances lorsque le thème abordé par le récit faisait partie des centres d'intérêts de l'individu.

L'appartenance ou non des sujets abordés dans les textes de notre batterie aux centres d'intérêts de notre patiente peut avoir influencé ses performances. Elle l'a en partie manifesté, précisant lorsque le rappel de texte était plus difficile qu'à l'habitude : « Faut que ça m'intéresse ».

L'ensemble de ces éléments peut ainsi avoir gêné notre évaluation.

C. Le réentraînement

Il est aussi probable que notre réentraînement ait présenté certains biais ayant freiné les progrès en MT de notre patiente. Nous avons ainsi organisé ces derniers autour des deux grands axes suivants.

a) Une démarche de prise en charge indépendante des résultats de notre bilan

Pour commencer nous pouvons évoquer le manque d'adaptation de notre protocole au cas de notre patiente. En effet, nous avons déjà constaté que la mémoire de travail était une fonction cognitive complexe constituée de plusieurs composants. De plus, on attribue à son administrateur central diverses fonctions qu'il serait utile **d'évaluer avec précision** avant toute démarche de prise en charge. Effectivement, Meulemans et Adam (2003) précisent dans leurs écrits qu'il demeure primordial de fonder toute rééducation sur une évaluation préalable, aussi approfondie que possible, des difficultés mnésiques du patient. Celle-ci permettrait ainsi d'identifier les niveaux de fonctionnement mnésique déficitaires avant de proposer **des axes de prise en charge établis en fonction de ces résultats**.

Notre étude n'a pas pris en compte cette démarche. En effet, initialement prévue pour une population plus large, un protocole unique avait été élaboré sans avoir pour projet de tenir compte des particularités du sujet.

Bien que cela n'ait pas été possible, une évaluation précise et un protocole de réentraînement élaboré en conséquence nous auraient peut-être permis d'obtenir une amélioration plus manifeste des performances de notre patiente.

b) La limite de la durée de notre rééducation

La durée de notre réentraînement limitée par le temps que nous avons pour effectuer cette étude peut **avoir restreint les bénéfices** que Mme L. aurait pu obtenir si ce dernier avait été plus long. Aussi, étant donnés cette courte période et les légers progrès que Mme L. aura manifestés lors de nos bilans post-réentraînement, nous nous devons d'être prudents quant aux conclusions que nous pouvons tirer concernant les éventuelles répercussions de notre réentraînement sur sa MT.

D. La patiente prise en charge

a) Un manque de confiance en soi

Comme nous l'avons déjà précisé, Mme L. a montré qu'elle manquait de confiance en ses capacités à plusieurs reprises, tenant des propos, lors des bilans et lors de certains exercices de

rééducation, tels que « Je n’y arriverai pas, c’est trop difficile... ». Or des recherches menées par la Fondation Mc Arthur ont montré que parmi les **facteurs de vieillesse optimale**, figurait en 5^e position la personnalité du sujet. Il s’agirait plus précisément de « la perception de son efficacité personnelle ou confiance en soi (self-efficacy) ». Ce concept développé par Bandura (1995 in Lemaire 2005) pourrait être défini comme la croyance d’une personne en ses capacités à organiser et exécuter des actions. Selon lui, une croyance positive serait nécessaire à « un haut maintien de son intellect » au cours du vieillissement.

De cette façon, cette notion a la capacité d’influencer les fonctions cognitives du sujet. Nous avons noté lors de notre réentraînement que « par crainte d’oublier », Mme L. ne mettait pas en place de bonnes stratégies. Ce manque de confiance en elle l’a ainsi perturbée au cours de nos rendez-vous mais il est aussi possible qu’il soit un des facteurs pouvant expliquer son manque d’efficacité au cours de certaines épreuves comme le rappel de récit, l’évaluation de la mémoire de travail ou encore de l’évaluation de ses connaissances syntaxiques.

b) Effet de l’anxiété sur les performances

Au cours de nos bilans, et particulièrement le premier, Mme L. a manifesté de l’anxiété induite certainement par la situation d’examen. Par ailleurs, dans notre questionnaire, elle a aussi précisé qu’elle pouvait se montrer plus anxieuse depuis le début de sa surdité. Nous avons donc entrepris des recherches afin d’en mesurer l’éventuel impact sur sa mémoire de travail, recherches qui se sont avérées fructueuses. En effet, des recherches menées par Klein et Bloas (2001 in Aubin et coll., 2007) ont montré qu’elle pouvait altérer les performances de mémoire de travail. Plus précisément, selon eux, les stratégies qu’un individu peut mettre en place pour éviter l’intrusion de pensées anxieuses seraient consommatrices des ressources de la MT qui ne pourraient alors plus être utilisées pour la réalisation de la tâche.

Ainsi, l’anxiété éprouvée par notre patiente en situation de test peut faire partie des facteurs ayant influencé ses performances.

c) La notion de style cognitif

Mme L., comme nous avons pu l’observer au cours de nos séances, privilégie le traitement de l’information sous forme de représentations visuelles plutôt que phonologiques. Il est établi que nos gestes mentaux s’organisent, suivant des styles personnels propres à chacun : en procédures tantôt visuelles, tantôt auditives voire kinesthésiques concernant les stratégies de

traitement de l'information (in Dumont, 2008). La théorie de la gestion mentale, élaborée par A. De La Garanderie, s'intéresse aux habitudes mentales de chacun qui témoignent ainsi d'un mode préférentiel de fonctionnement : de cette façon se distinguent **profils visuels** (favorisant l'évocation de représentations visuelles faites d'éléments semblables à ceux que l'on voit) et **profils auditifs** (préférant l'évocation de représentations auditives constituées d'éléments semblables à ceux que l'on entend).

Le mode de fonctionnement de notre patiente pouvant ainsi surprendre pourrait trouver explication dans cette théorie. A Mme L. correspondrait alors un profil visuel, axé sur le traitement de l'information sous cette même forme. Néanmoins, comme nous l'avons déjà évoqué, des études (entre autres celles de Gade en 1994 ou Bellezza en 1981 in Meulemans et coll., 2003) ont montré des limites à la stratégie d'imagerie qui est souvent coûteuse en temps et en énergie et **peu applicable en situation écologique**, comme au cours d'une discussion. Nous avons déjà choisi, lors de l'élaboration de notre protocole de réentraînement, d'éviter de mettre en place cette stratégie proposée dans l'approche de réorganisation/facilitation de Coyette (2002 in Meulemans et coll., 2003). Cependant, inscrite dans le mode de fonctionnement de notre patiente, il nous était donc difficile de faire en sorte que Mme L. s'appuie sur ses représentations phonologiques plutôt que visuelles.

d) Ses faiblesses surprenantes en rappel de récit

Aussi, nous avons été fortement étonnés des faibles performances de notre patiente en rappel de récit. En effet, ces scores la situent entre -2.08 et -1.32 écarts-types tous bilans confondus, si l'on se fie à la norme de son âge. Or, nous savons aussi que, malheureusement, le rappel de texte « joue un rôle de marqueur cognitif précoce de l'atteinte démentielle » (Gely-Nargeot et coll. in Lambert et coll., 1997). En effet, ce même auteur précise que **les processus impliqués dans la restitution de textes sont ceux qui sont les plus vulnérables à l'âge et à l'atteinte démentielle.**

De plus, une autre étude menée cette fois par Pouchain et coll. entre 2004 et 2007, aussi appelée étude AcouDem, a révélé que les sujets âgés atteints d'hypoacousie avaient 2,48% de risques de plus d'être déments (in Normand 2008).

De cette manière, il est aussi possible que le profil cognitif surprenant de notre patiente trouve une explication dans cette hypothèse.

e) Effectif réduit

Cette étude de cas unique nous a permis d'approfondir l'analyse des résultats de notre patiente. En revanche, à cette échelle, nous sommes aussi limités dans nos interprétations. Ainsi, nous ne pouvons nous permettre de faire de nos hypothèses des généralités.

III. Intérêts de notre étude

Bien que notre recherche ne nous ait pas permis de prouver nos hypothèses, cette étude de cas unique nous a permis de tirer profit de nos observations cliniques ainsi que de pousser nos évaluations et nos analyses. De cette façon, nous avons pu aboutir à des conclusions que nous trouvions intéressant de partager.

A. La prise en considération des différents facteurs intervenant dans la compréhension

On ne peut avancer, suite à notre étude, qu'un réentraînement de la MT serait inutile pour alimenter la suppléance mentale d'un sujet sourd. Certes, notre recherche n'a pas permis de mettre en évidence qu'un tel réentraînement restaurerait la compréhension mais elle nous a donné l'occasion de mettre en évidence que d'autres facteurs que l'on évalue rarement de manière systématique, et qui pourtant interviennent dans la compréhension, doivent retenir notre attention. Ainsi, **avant** d'envisager qu'un malentendant puisse bénéficier d'un tel réentraînement, il faudrait peut-être songer à **évaluer et réentraîner** ces autres variables qui nous semblent acquises mais qui peuvent altérer certains des niveaux de traitements nécessaires à la compréhension.

B. Nécessité d'adapter toute rééducation au niveau propre à chacun

Lors de cette étude, nous avons été surpris des difficultés syntaxiques et lexicales de notre patiente étant donnés son âge et son niveau socioculturel. Lors de prise en charge de patients presbycousiques, il est rare de procéder à l'évaluation de leurs connaissances syntaxiques et ce, d'autant plus que le matériel le permettant manque. Considérer comme acquises des connaissances qui ne le sont pas en réalité, c'est prendre le **risque**, comme cela a été notre cas, de réentraîner des capacités de haut-niveau alors que des connaissances de base ne sont pas suffisamment fiables pour que le patient puisse en tirer bénéfice.

Toute démarche rééducative doit ainsi **faire fi des a priori** que l'on peut avoir concernant le niveau d'un individu en se fiant à son âge ou à sa catégorie socioculturelle. Il est donc nécessaire de procéder à une **évaluation précise** du niveau de tout patient.

C. Une rééducation de la LL qui pose question

Au vu des résultats surprenants obtenus par notre patiente, nous nous interrogeons sur la nécessité d'encourager les patients adultes devenus sourds à prendre appui sur la LL. En effet, la charge cognitive induite par son traitement a pénalisé la compréhension de Mme L. à l'échelle du récit. Elle obtient ainsi une compréhension plus déficitaire en modalité audiovisuelle qu'en modalité auditive pure. Partant de ces constatations, nous nous sommes posé de nombreuses questions.

S'agit-il d'un cas isolé ? La rééducation de la LL doit-elle s'accompagner nécessairement d'un réentraînement de la MT ? Doit-on s'assurer de la fiabilité de chacune des étapes de traitement menant à la compréhension avant de proposer une rééducation de la LL, ceci afin de vérifier que ces dernières sont alors peu coûteuses en ressources et en laissent suffisamment pour prendre appui sur les indices visuels ?

A qui peut-on donc proposer son apprentissage et sur quels critères devons nous appuyer pour le déterminer ?

Et dans le cadre de son apprentissage, doit-on l'accompagner d'un entraînement des fonctions cognitives l'influençant ? Si oui, lesquelles ?

Aussi, comme nous l'avons évoqué, aucune étude, à notre connaissance, ne fait état du phénomène auquel nous avons assisté lors de notre expérience. Il serait donc **intéressant d'approfondir ces observations**. Elles pourraient, en effet, amener d'importants changements dans le domaine de la prise en charge orthophonique des surdités acquises chez l'adulte.

Conclusion

L'objectif de notre travail était de réentraîner la mémoire de travail du sujet presbyacousique afin que celui-ci bénéficie de davantage de ressources pour utiliser efficacement sa suppléance mentale et améliore ainsi sa compréhension du discours. Il semble que notre réentraînement ait eu des répercussions positives sur les performances en mémoire de travail, cependant il n'y a pas eu de transfert de ces améliorations sur les tâches de compréhension chez notre sujet. Malgré cette absence de validation de notre hypothèse de départ, les résultats obtenus lors de cette étude ont suscité de nouvelles questions intéressantes.

La surdité, nous l'avons vue, ne peut être pleinement compensée sur le plan technique par une prothèse auditive. L'approche que nous proposons aujourd'hui en orthophonie dans la prise en charge de l'adulte devenu sourd s'articule autour de deux axes : le réentraînement de l'audition et la compensation du déficit. Notre étude s'inscrivait dans cette seconde perspective et les questions soulevées au cours de ces recherches nous ont amenés à l'approfondir et la repenser. Par définition, il s'agit d'optimiser le recueil et l'usage des informations dont le sujet bénéficie pour mieux contourner les difficultés qu'il peut rencontrer. Aujourd'hui, on y associe l'apprentissage de la lecture labiale ou encore, comme il a été notre cas, un réentraînement de fonctions cognitives supérieures telles que la mémoire de travail. En revanche, il est beaucoup plus rare de l'envisager comme un perfectionnement des niveaux de connaissances langagières d'un patient (qu'elles soient lexicales, syntaxiques ou encore sémantiques). Or comme nous avons pu le constater lors de notre expérience, la compréhension est un processus complexe, faisant intervenir de nombreux facteurs représentant tout autant de sources d'informations sur lesquelles le sujet sourd prend appui pour compenser sa surdité. Il semblerait donc intéressant de prendre en compte ces dernières dans notre perspective d'optimisation du fonctionnement du sujet. Des ces questions découlent aussi celle des évaluations à proposer lors du bilan précédent notre rééducation. En effet, nos évaluations conditionnent un projet de prise en charge adapté qui à son tour, influence grandement les bénéfices que le patient pourrait en tirer. Cette question semble donc essentielle.

D'autres éléments concernant la LL nous ont interrogés au cours de cette étude et sembleraient remettre aussi en question ce qu'il serait nécessaire d'évaluer en amont et par conséquent le contenu des séances de rééducation qui en découlent. Nous pourrions même nous demander s'il n'existerait pas des cas où encourager un patient sourd à prendre appui sur la LL serait inutile.

Ainsi, notre projet d'étude, à défaut de répondre à nos questions initiales en a suscité de nouvelles. Les recherches que nous avons pu mener suite à l'absence de validation de notre hypothèse offrent de nouvelles perspectives. Ces dernières seraient intéressantes à approfondir et enrichiraient certainement la pratique orthophonique concernant l'évaluation et la prise en charge de l'adulte devenu sourd.

Bibliographie

1. Argod-Dutard, F. (1996), *Eléments de phonétique appliquée*. Paris : Armand Colin/Masson.
2. Aubin G., Belin C., David D., De Partz M.P (2001) *Actualités en pathologie du langage et de la communication*, Marseille : Solal.
3. Aubin, G., Coyette F., Pradat-Diehl C., Vallat-Azouvi C. (2007). *Neuropsychologie de la mémoire de travail*. Marseille : Solal.
4. Baddeley A. (2000) The episodic buffer : new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, Vol. 14, n°11*.
5. Belleville S., Rouleau N., Caza N. (1998) Effect of normal aging on the manipulation of information in working memory. *Memory and Cognition, n°26 (3)*, 572-583.
6. Brouillet, D. et Syssau, A. (2000). *Le vieillissement cognitif normal*. Bruxelles : De Boeck.
7. Bryan J., Luszcz M. (1996) Speed of information processing as a mediator between age and free-recall performance. *Psychology and Aging, Vol. 11, n°1*, 3-91.
8. Buschkuohl M., Jaeggi S. et coll. (2008) Impact of working memory training on memory performance in old-old adult. *Psychology and Aging, Vol. 23, n°4*, 743-753.
9. Caron, J. (1989) *Précis de psycholinguistique*. Paris : PUF.
10. Cohen J., Mc Clelland J., Dunbar K. (1990) On the control of automatic process : a parallel distributed processing account of the stroop effect, *Psychological Review, Vol. 97, n°3*, 332-361.

11. Craik F., Salthouse T. (2000) *The Handbook of Aging and Cognition*. Mahwah : LEA.
12. Dardier V. (2004) *Pragmatique et pathologie : Comment étudier les troubles de l'usage du langage*. Rosny-sous-bois : Bréal édition.
13. Desmet, N. (1999). *Elaboration d'un questionnaire sur la qualité de vie, s'adressant à une population d'adultes déficients auditifs appareillés*. Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste de l'Université de Bordeaux.
14. Dulguerov P. et Remacle M. (2005) *Précis d'audiophonologie et de déglutition, Tome 1 : L'oreille et les voies de l'audition*. Marseille : Solal.
15. Dumont, A. et Calbour, C. (2002). *Voir la parole*. Issy-Les-Moulineaux : Masson.
16. Dumont, A. (2008) *Orthophonie et surdité : communiquer, comprendre, parler*. Issy-Les-Moulineaux : Masson.
17. Ehrlich M., Suez-Poy L. (1995) Comprendre et se souvenir d'un texte, les effets du vieillissement. *L'année psychologique*, n°95, 87-117.
18. Feld, J. et Sommers, M. (2009) Lipreading, Processing Speed and Working Memory in Younger and Older Adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 52, 1555-1565.
19. Feyereisen P. et Hupet, M. (2002) *Parler et communiquer chez la personne âgée*. PUF : Paris.
20. Fowler A. (1991) How early phonological development might set the stage for phoneme awareness. *Haskins Laboratories Status Report on Speech Research*, n°106, 53-64.
21. Lambert, J., Nespoulous J.L (1997) *Perception auditive et compréhension du langage*. Marseille : Solal.

22. Lemaire,P. (1999) *Psychologie cognitive*. Bruxelles : De Boeck Université.
23. Lemaire P. (2005) *Psychologie du vieillissement : une perspective cognitive*. Bruxelles : De Boeck université.
24. Lopez Krahé J., (2007), *Surdité et langage : prothèses, LPC et implants cochléaires*. Saint-Denis : Presses Universitaires de Vincennes.
25. Lyxell B. et coll. (1996) Verbal Information-processing Capabilities and Cochlear Implants: implications for Preoperative Predictors of Speech Understanding. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, n°3, 190-201.
26. Majerus S., Van Der Linden M., Belin C. (2001) *Relations entre perception, mémoire de travail et mémoire à long terme*. Marseille : Solal.
27. Meulemans, T., Desgranges B., Adam S., Eustache F. (2003). *Evaluation et prise en charge des troubles mnésiques*. Marseille : Solal.
28. Morrow D., Leier V., Altieri, P. (1992) Aging, expertise and narrative processing. *Psychology of Aging*, Vol. 7, n°3, 376-388.
29. Normand, I (2008). *Presbyacousie : du trouble à la prise en charge*. Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste de l'Université de Nantes.
30. Prevel.M, Dhouib S., Aubel D., Vergnon L. (2003) La presbyacousie : signes, diagnostic, conduites à tenir. *Revue de gériatrie*, Tome 28, 807-820.
31. Reed S. (1999) *Cognition : Théories et applications*. Bruxelles : De Boeck Université.
32. Renard, X. (2008) *Précis d'audioprothèse : Production, phonétique acoustique et perception de la parole*. Issy-Les-Moulineaux : Eslevier Masson

33. Rondal, A. et Seron, X. (2003) *Troubles du langage : Bases théoriques, diagnostic et rééducation*. Troubles du langage. Sprimont : Mardaga.
34. Soederberg Miller L. (2001) The effects of Real-Knowledge on text processing among older adults. *Aging Neuropsychology and Cognition*, Vol.8, n°92, 137-148.
35. Thompson L., Garcia E., Malloy D. (2007) Reliance on visible speech cues during multimodal language processing : individual and age differences. *Experimental Aging Research*, n°33, 373–397.
36. Titone D., Prentis K., Wingfield A. (2000) Resource allocation during spoken discourse processing: Effects of age and passage difficulty as revealed by self-paced listening. *Memory and Cognition*, n°28, 1029-1040.
37. Tye-Murray N., Sommers M., Spehar B., Myerson J., Haley J., S. Rose N. (2008) Auditory-visual discourse comprehension by older and young adults in favorable and unfavorable conditions. *International Journal of Audiology*, n°47 (Suppl. 2), 31-37.
38. Van Der Linden M. (1989) *Les troubles de la mémoire*. Sprimont : Mardaga.

➤ **Le matériel utilisé :**

39. Boutard C., Brouard E. (2003) *300 exercices de compréhension, d'inférences logiques et pragmatiques et de chaînes causale*. Isberques : Ortho Editions.
40. Célerier P. (1999) *Supports verbaux en orthophonie*. Isberques : Ortho Editions.
41. Godefroy O. (2008) *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques : évaluation en pratique clinique*. Marseille : Solal
42. Korkman M., Kirk U. Kemp S. (2003) *NEPSY, Bilan neuropsychologique de l'enfant*. Paris : ECPA.

43. Pierson, M. / Syzi. (2006) *Logitext : jeu de lecture et de compréhension*. Paris : Editions pédagogiques du Grand Cerf.
44. Vallat C. (2008) *Rééducation de la mémoire de travail*. Isberques : Ortho Editions.
45. Wechsler D. (2001) *MEM-III, Echelle clinique de mémoire, troisième édition*. Paris : ECPA.
46. Wechsler D. (2001) *WAIS-IV, Nouvelle version de l'échelle d'intelligence de Wechsler pour adulte, quatrième édition*. Paris : ECPA.
47. Wilson B. (1982) *Rivermead Behavioural Memory Test pour adultes et personnes âgées*. Paris : EAP.