

# MEMOIRE

En vue de l'obtention du  
Certificat de Capacité d'Orthophonie  
présenté par :

**Mathilde JEANNEZ**

soutenu publiquement en juin 2015 :

**Variation tonale et temporelle dans la MIT :  
effets sur la dénomination chez des patients  
aphasiques non-fluents**

MEMOIRE dirigé par :

**Anahita BASIRAT**, Maître de conférences, Université Lille II, Département d'orthophonie  
**Yves MARTIN**, Orthophoniste, Enseignant, Université Lille II, Département d'orthophonie

---

A Lucile Ameil.

---

## Remerciements

Je remercie Anahita Basirat et Yves Martin pour leur grande disponibilité, leurs conseils avisés et leur soutien tout au long de l'année.

Je tiens également à remercier d'avance les membres du jury pour le temps consacré à la lecture de ce mémoire.

Merci à Michael Calvez et à Pierre-François Tournade pour la réalisation technique des séquences sonores.

Merci à Elise Dognin, Fanny Heurtebise, Marie-Christine Parent et Fabienne Petitrenaud pour l'organisation des séances avec les patients.

Merci enfin à ma famille, au Collège Gilbert Legrand, à la Caulioc, à Inés, à Laura et à Guillaume.

---

## **Résumé :**

La MIT (Melodic Intonation Therapy) utilise les paramètres prosodiques de la langue afin d'améliorer la production verbale des patients aphasiques non-fluents. Elle a connu de nombreuses adaptations, notamment en français sous le nom de TMR (Thérapie Mélodique et Rythmée). Plusieurs études ont cherché à montrer ses bénéfices, notamment l'augmentation de la production verbale et l'amélioration de la dénomination. La question des mécanismes à l'origine de ces résultats reste ouverte. Notre étude vise à étudier les effets de la variation tonale et temporelle sur la dénomination chez trois patients aphasiques non-fluents. Elle inclut un protocole comprenant un test de dénomination et un entraînement sur les items échoués. Ceux-ci étaient répartis en trois échantillons, entraînés chacun avec une condition différente : la variation mélodique (variation tonale et temporelle), la variation temporelle seule, et la répétition simple. Nos résultats montrent l'efficacité de la thérapie, mais n'impliquent pas de différence entre variation tonale et temporelle d'une part, et répétition simple d'autre part. Ils invitent toutefois à reconsidérer les bénéfices de la régularité rythmique sur la dénomination.

## **Mots-clés :**

MIT, Melodic Intonation Therapy, TMR, Thérapie Mélodique et Rythmée, aphasie non-fluente, dénomination.

## **Abstract :**

MIT (Melodic Intonation Therapy) uses prosodic aspects of language so as to improve non-fluent aphasic patients' verbal production. It's been adapted in many ways, for instance in french in the name of « TMR » (Thérapie Mélodique et Rythmée). Several studies tried and prove its benefits, such as more verbal production and better naming. Which mechanisms can explain these results is still uncertain though. Our study aims to analyse the effects of tonal and temporal variation on three non-fluent aphasic patients. It includes a procedure with a naming test and a practice on failed items. The latter are spread in three sets, each trained with a different condition : melodic variation (tonal and temporal variation), temporal variation only, and simple repetition. Our results show that this therapy is efficient. However, they don't imply any difference between tonal and temporal variation on

---

one hand, and simple repetition on the other hand. Nevertheless, they invite us to reconsider the benefits of rhythmic regularity on naming.

**Keywords :**

MIT, Melodic Intonation Therapy, TMR, Thérapie Mélodique et Rythmée, non-fluent aphasia, naming.

---

# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Contexte théorique, buts et hypothèses</b> .....	<b>6</b>
I. Aphasiologie et choix d'un cadre théorique.....	7
I. 1. Définition de l'aphasiologie.....	7
I. 1. 1. Une science évolutive : rappel historique.....	7
I. 2. L'approche neuro-cognitiviste.....	8
I. 2. 1. Les postulats neuro-cognitivistes.....	8
I. 2. 2. L'organisation neuroanatomique du langage.....	8
I. 3. L'aphasie.....	9
I. 3. 1. Définition de l'aphasie.....	9
I. 3. 2. Le problème de la classification des aphasies.....	9
I. 3. 3. L'aphasie de type Broca.....	11
II. Modélisation du traitement lexical.....	12
II. 1. Le modèle de référence : le modèle de Caramazza et Hillis.....	13
II. 1. 1. Les lexiques.....	13
II. 1. 2. Le système sémantique.....	14
II. 1. 3. Les traitements périphériques.....	14
II. 1. 4. Modélisation de la compréhension orale.....	15
II. 1. 5. Modélisation de la production orale.....	15
III. Les troubles de la production lexicale.....	15
III. 1. Définition des troubles de la production lexicale.....	15
III. 2. Troubles lexico-sémantiques.....	16
III. 3. Troubles lexico-phonologiques.....	16
III. 4. Troubles lexicaux mixtes.....	17
III. 5. Principales stratégies utilisées par les locuteurs aphasiques dans la dénomination d'image.....	18
III. 6. Rééducation des troubles lexico-phonologiques.....	18
III. 6. 1. Présentation de la thérapie phonologique.....	18
III. 6. 2. Efficacité de la thérapie phonologique.....	19
IV. La Melodic Intonation Therapy.....	20
IV. 1. Les candidats à la MIT.....	21
IV. 2. Une méthode fondée sur le système prosodique anglais.....	22
IV. 2. 1. Définition de la prosodie.....	22
IV. 2. 2. Spécificités de l'accentuation anglaise par rapport au français.....	23
IV. 2. 3. Comparaison entre les systèmes métriques français et anglais.....	24
IV. 2. 4. Les paramètres utilisés en MIT.....	24
IV. 2. 4. 1. Allongement de la durée.....	24
IV. 2. 4. 2. Modulation de la hauteur.....	25
IV. 2. 4. 3. Renforcement de l'intensité.....	25
.....	25
IV. 3. La progression de la MIT.....	25
IV. 4. L'efficacité de la MIT.....	26
IV. 5. L'adaptation de la MIT au français : la Thérapie Mélodique et Rythmée.....	27
IV. 5. 1. Les candidats à la TMR.....	28
IV. 5. 2. Une méthode fondée sur le système prosodique français.....	28
IV. 5. 3. Les paramètres utilisés en TMR.....	29
IV. 5. 3. 1. Allongement de la durée.....	30
IV. 5. 3. 2. Modulation de la hauteur.....	30
IV. 5. 3. 3. Renforcement de l'intensité.....	31
IV. 5. 4. La progression de la TMR.....	31

---

IV. 5. 5. L'efficacité de la TMR.....	32
V. Les mécanismes en jeu dans la MIT et ses adaptations.....	33
V. 1. La réorganisation hémisphérique.....	33
V. 1. 1. Activation de l'hémisphère droit.....	33
V. 1. 2. La réactivation de l'hémisphère gauche.....	34
V. 2. Le traitement perceptif du rythme par les structures sous-corticales.....	35
V. 3. L'activation du réseau sensori-moteur.....	36
V. 4. L'allongement de la durée .....	37
VI. Hypothèses et buts de l'étude.....	38
<b>Sujets, matériel et méthode.....</b>	<b>41</b>
I. Méthode.....	42
I. 1. Ligne de base.....	42
I. 1. 1. Le LEXIS.....	42
I. 1. 2. Le Test de 104 mots .....	43
I. 2. Sélection des mots et des images.....	44
I. 2. 1. Sélection des mots .....	44
I. 2. 2. Sélection des images.....	45
I. 3. Procédure .....	45
I. 3. 1. Programme de réhabilitation.....	45
1. 3. 1. 1. La condition neutre.....	46
1. 3. 1. 2. La condition « allongement ».....	46
1. 3. 1. 3. La condition « Chant ».....	47
I. 3. 2. Déroulement.....	47
I. 3. 2. 1. Sélection des items entraînés.....	47
I. 3. 2. 2. Création du test de dénomination informatisé.....	48
I. 3. 2. 3. Déroulement des passations.....	48
<i>I. 3. 2. 3. 1. Déroulement du Test .....</i>	<i>48</i>
<i>I. 3. 2. 3. 2. Cotation du Test.....</i>	<i>48</i>
<i>1. 3. 2. 3. 3. Déroulement des thérapies.....</i>	<i>49</i>
II. Etudes de cas.....	50
II. 1. Les critères d'inclusion.....	50
II. 2. Les critères de non-inclusion.....	50
II. 3. Sujets.....	51
II. 3. 1. Monsieur D.....	51
II. 3. 2. Monsieur BM.....	52
II. 3. 3. Madame L.....	52
<b>Résultats.....</b>	<b>55</b>
I. Analyse quantitative.....	56
I. 1. Monsieur D.....	57
I. 1. 1. Résultats aux épreuves du LEXIS.....	57
I. 1. 2. Résultats au Test de 104 mots.....	57
I. 1. 2. 1. Performances sur tous les items.....	57
I. 1. 2. 2. Performances sur les items entraînés.....	58
I. 1. 2. 3. Performances sur les items non entraînés.....	60
I. 2. Madame L.....	60
I. 2. 1. Résultats aux épreuves du LEXIS.....	60
I. 2. 2. Résultats au Test de 104 mots.....	61
I. 2. 2. 1. Performances sur tous les items.....	61
I. 2. 2. 2. Performances sur les items entraînés.....	62
<i>I. 2. 2. 2. 1. Liste 1 : thérapie chant.....</i>	<i>62</i>
<i>I. 2. 2. 2. 2. Liste 2 : thérapie allongement.....</i>	<i>63</i>
<i>I. 2. 2. 2. 3. Liste 3 : thérapie neutre.....</i>	<i>63</i>

I. 2. 3. Performances sur les items non-entraînés.....	64
I. 3. Monsieur BM.....	64
I. 3. 1. Résultats aux épreuves du LEXIS.....	64
I. 3. 2. Résultats au Test de 104 mots.....	65
I. 3. 2. 1. Performances sur tous les items.....	65
I. 3. 2. 2. Performances sur les items entraînés.....	66
I. 3. 2. 3. Performances sur les items non entraînés.....	67
II. Analyse qualitative.....	67
II. 1. Analyse des stratégies de dénomination.....	67
II. 1. 1. Monsieur D.....	68
II. 1. 2. Madame L.....	69
II. 1. 3. Monsieur BM.....	70
III. Questionnaires finaux.....	71
<b>Discussion.....</b>	<b>73</b>
I. Rappel des résultats.....	74
II. Critiques .....	75
II. 1. Variabilité inter-individuelle.....	75
II. 2. Différences entre les performances en ligne de base .....	75
II. 3. Difficultés liées au déroulement du protocole.....	76
II. 4. Conditions de l'entraînement.....	77
II. 5. Contrôle de l'effet de fréquence.....	77
II. 6. Limites de l'application de la MIT à la dénomination.....	78
III. Discussion des résultats et des hypothèses.....	79
III. 1. Amélioration de la dénomination sur les items entraînés ?.....	79
III. 2. Effets spécifiques de la mélodie et de l'allongement sur la dénomination ? .....	80
III. 3. Rôle du rythme sur la dénomination ?.....	80
IV. Intérêt orthophonique de l'étude.....	81
<b>Conclusion.....</b>	<b>84</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>87</b>
<b>Liste des annexes .....</b>	<b>93</b>
Annexe 1 : Rôle des principales aires du langage.....	94
Annexe 2 : Principales stratégies dénominatives rencontrées chez les patients aphasiques.....	94
Annexe 3 : Comparaison entre l'accentuation anglaise et française du mot « Mississippi ».....	94
Annexe 4 : Illustration de l'accentuation des 4 mots dans la MIT et ses adaptations .....	94
Annexe 5 : Progression du protocole dans la MIT originale.....	94
Annexe 6 : Présentation des épreuves du LEXIS.....	94
Annexe 7 : Items sélectionnés pour les épreuves du LEXIS.....	94
Annexe 8 : Liste des 107 mots par ordre décroissant de fréquence.....	94
Annexe 9 : Items avec temps de latence maximal à l'un des pré-tests pour Monsieur D et Madame L.....	94
Annexe 10 : Réponses acceptées au Test de 104 mots.....	94
Annexe 11 : Formulaire de consentement du patient.....	94
Annexe 12 : Document de présentation du mémoire adressé aux orthophonistes pour le recrutement des patients.....	94
Annexe 13 : Document d'information présenté au patient.....	94
Annexe 14 : Résultats aux épreuves du LEXIS.....	94
Annexe 15 : Résultats de Monsieur D au Test de 104 mots : tous les items.....	95



---

<u>Annexe 16 : Résultats de Monsieur D au Test de 104 mots : items entraînés.....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 17 : Résultats de Madame L au Test de 104 mots : tous les items.....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 18 : Résultats de Madame L au Test de 104 mots : items entraînés.....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 19 : Résultats de Monsieur BM au Test de 104 mots : tous les items (40</u> <u>pour ce patient).....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 20 : Résultats de Monsieur BM au Test de 104 mots : items entraînés....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 21 : Corpus des réponses de Monsieur D au Test de 104 mots.....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 22 : Corpus des réponses de Madame L au Test de 104 mots.....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 23 : Réponses au questionnaire final destiné au patient.....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 24 : Réponses au questionnaire final destiné à l'entourage du patient....</u>	<u>95</u>
<u>Annexe 25 : Analyse de l'effet de fréquence dans les échantillons entraînés.....</u>	<u>95</u>

# Introduction

Musique et langage partagent de nombreux traits. Ainsi, les paramètres musicaux du langage tels que le rythme, le contour mélodique et le contraste de timbre sont des éléments centraux dans la communication. Sur le plan perceptif, le traitement de la musique et du discours engage en partie des régions cérébrales communes, notamment les aires temporelles supérieure, antérieure et postérieure, et l'aire frontale inférieure (HAUSEN M. et al., 2013). Se fondant sur ce constat, des études ont montré l'association entre la perception du rythme et de la hauteur dans la musique et dans le langage. Si les points communs entre perception de la musique et perception du langage s'observent chez le sujet sain, ils peuvent *a fortiori* s'observer dans le cas de lésions engendrant des déficits communs aux traitements langagier et musical. Une étude a ainsi cherché à montrer que chez les patients atteints d'aphasie de type de Broca, les difficultés à traiter les processus structuraux du langage étaient associés à un traitement déficitaire des relations structurales en musique (PATEL A.D., 2003, cité par HAUSEN M. et al., 2013). D'autres recherches se sont au contraire appuyées sur l'indépendance partielle des réseaux de traitement de la musique et du langage. Plusieurs d'entre elles ont ainsi cherché à comprendre comment certains patients aphasiques pouvaient continuer à chanter des chansons familières alors qu'ils ne pouvaient plus parler, comme si ces deux facultés se logeaient dans des régions cérébrales différentes.

Des chercheurs sont partis de cette question pour exploiter les capacités résiduelles en chant chez certains patients aphasiques non-fluents. Leurs expériences les ont menés à créer la MIT (Melodic Intonation Therapy) (SPARKS R. W., 2001). Le principe de la technique est d'utiliser les paramètres communs à la musique et au langage afin de favoriser la production verbale chez des patients aphasiques non-fluents. Cette thérapie utilise principalement trois paramètres : élévation de la hauteur, accentuation de l'intensité, et allongement de la durée. Elle exagère ces variations en les appliquant à une syllabe naturellement accentuée dans la langue. Les bénéfices de la méthode ont été observés chez plusieurs patients, avec une augmentation de la production orale de phrases et une amélioration du score en dénomination (ALBERT M. L. et al., 1973, cités par BYLAND N. et al., 2014). Notons que le terme « MIT » évoque aussi bien le protocole original que ses adaptations, aussi connues sous le nom de « MITa » pour « MIT adaptations » (comme le rappellent ZUMBANSEN A. et al., 2014). Une adaptation de la méthode, la TMR (Thérapie Mélodique et Rythmée), a été créée par Van Eeckhout afin de

mesurer ses effets chez des patients français (BELIN P. et al., 1996). Des résultats positifs ont été mesurés à la fois sur le versant expressif (amélioration de la dénomination et de la répétition de mots et de phrases) et sur le versant réceptif (discrimination verbale, exécution de consignes, compréhension logique et raisonnement (BELIN P. et al., 1996).

La question des mécanismes à l'origine de ces résultats s'est alors rapidement posée. Pour les créateurs de la MIT, la variation mélodique serait l'élément-clé des effets de la thérapie (ALBERT M. L. et al., 1973 ; SPARKS R. W. et al., 1974, cités par BYLAND N., 2014). En effet, le traitement de la mélodie solliciterait l'hémisphère droit : celui-ci étant demeuré sain dans le cas des aphasies non-fluents, il compenserait les zones lésées de l'hémisphère gauche. D'autres études ont au contraire expliqué les effets de la MIT par la régularité rythmique, ou encore par l'allongement de la durée syllabique inhérent au chant (STAHL B. et al., 2011, STAHL B. et al., 2013). Mais ces expériences ont principalement porté sur l'application de la MIT en langue anglaise auprès de patients anglophones. De plus, les recherches sur la TMR ont surtout été effectuées par ses créateurs, mais ses effets demeurent controversés. En outre, les systèmes prosodiques du français et de l'anglais différent : de plus amples études sur l'adaptation de la MIT au français permettraient donc de mieux comprendre les mécanismes en jeu dans cette langue.

L'objectif de notre étude est de mesurer les effets respectifs de la variation tonale et temporelle sur la dénomination des patients aphasiques non-fluents. Par « variation tonale », nous entendons l'alternance entre une syllabe de hauteur élevée et une syllabe basse (séparées par une quarte juste). Par « variation temporelle », nous évoquons l'alternance entre une syllabe brève (un temps) et une syllabe allongée (deux temps). Nous faisons volontairement mention dans notre titre de la MIT et non de la TMR : notre étude propose en effet un protocole qui est avant tout expérimental. A ce titre, il ne reproduit pas le protocole original de la MIT ou de la TMR. Le terme « MIT » semble ici approprié puisqu'il renvoie à la fois à la technique originale et à ses adaptations.

Un protocole de six semaines a été proposé à trois patients. Des tests pré-, post-thérapie et intermédiaires ont été menés afin de mesurer l'effet spécifique des variations tonale et temporelle sur la dénomination des patients par rapport à la répétition simple. Trois thérapies différentes furent proposées : un entraînement sur une liste de mots avec un allongement de la dernière syllabe ; un entraînement sur

une deuxième liste de mots avec le même allongement et une élévation de la hauteur sur la dernière syllabe ; un entraînement sur une troisième liste de mots en répétition simple. Notre objectif était d'explorer les questions suivantes :

- Les variations tonale et temporelle ont-elles un effet plus important que la répétition simple sur la dénomination des patients aphasiques non-fluents ?
- Entre ces deux paramètres, lequel des deux est-il déterminant dans l'efficacité de la MIT en français ?

Nous exposerons dans un premier temps le cadre théorique de notre étude. Puis nous aborderons la méthodologie suivie pour la création du protocole de rééducation et d'évaluation des performances. Nous reporterons ensuite les différents résultats obtenus aux tests. Nous nous interrogerons enfin sur les limites méthodologiques de notre travail, avant de discuter nos hypothèses.



# Contexte théorique, buts et hypothèses

Etudier les effets de la MIT sur la dénomination chez les patients aphasiques implique un certain nombre de présupposés qu'il convient de définir ici. Cette démarche suppose en premier lieu de définir l'aphasiologie, et en particulier l'approche dans laquelle s'inscrit cette étude.

## **I. Aphasologie et choix d'un cadre théorique**

### **I. 1. Définition de l'aphasiologie**

#### **I. 1. 1. Une science évolutive : rappel historique**

L'aphasiologie naît au XIX<sup>ème</sup> siècle avec les débuts de la neuropsychologie. Elle évolue à travers trois grands courants dont les approches sont complémentaires.

Le premier courant, l'approche sémiologique, se développe vers la fin du XIX<sup>ème</sup> jusqu'à la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. Il se réfère surtout aux modèles associationnistes, dans une démarche descriptive portant sur des séries de patients. Il s'agit d'une approche anatomo-clinique, recourant à une classification des aphasies. Celle-ci s'appuie sur de nombreuses observations cliniques qui permettent de rechercher les relations entre troubles du langage et sièges lésionnels

Le deuxième courant, l'approche cognitive, se développe depuis les années 1970. Cette approche s'intéresse aux modèles du traitement de l'information, dans une démarche interprétative portant sur des cas uniques. Elle repose sur les modélisations de l'architecture fonctionnelle du langage de la psychologie cognitive. A partir d'un modèle du fonctionnement normal du langage, les chercheurs introduisent les notions de déficits, d'incapacités et de handicap. Le courant cognitif opère une distinction entre troubles centraux et troubles périphériques. Il permet aussi de distinguer les troubles de représentations de traitement et les déficits d'accès à ce module.

Le troisième courant, l'approche fonctionnelle, s'est développé plus récemment. Il permet d'évaluer le niveau de compétence communicationnelle des patients, ainsi que les conséquences des troubles du langage sur la conversation. A cet effet, il s'appuie sur une évaluation écologique des troubles et complète l'évaluation des troubles du langage par celle des troubles de la communication (TRAN T. M., 2007).



Si l'aphasiologie est donc en constante évolution, c'est qu'elle se situe au carrefour de plusieurs approches complémentaires. Le courant dominant actuellement, et dans lequel s'inscrit notre étude, est l'approche neuro-cognitiviste, dont il convient de rappeler ici les fondements.

## **I. 2. L'approche neuro-cognitiviste**

### **I. 2. 1. Les postulats neuro-cognitivistes**

Le premier postulat de la neuropsychologie cognitive est que l'on peut déduire le fonctionnement des processus mentaux normaux à partir des troubles du langage causés par les lésions cérébrales (SERON X. et al., 1994).

Le point de vue neuro-cognitiviste implique par ailleurs deux autres postulats, celui de la modularité et celui de la transparence :

- Le postulat de modularité suppose que toute fonction cognitive peut être décomposée en des « processus autonomes mais interactifs » (CHOMEL-GUILLAUME S. et al., 2010).
- Le postulat de « transparence » implique que le comportement d'un patient cérébrolésumé peut être interprété comme la manifestation du fonctionnement normal d'un système de traitement de l'information dont certains sous-systèmes ont été atteints (SERON X. et al., 1994).

L'approche neuro-cognitiviste que nous choisissons implique donc de définir l'aphasie en fonction d'un modèle de fonctionnement normal du langage.

### **I. 2. 2. L'organisation neuroanatomique du langage**

Si l'approche neuro-cognitiviste se distingue de l'approche anatomo-clinique classique, elle repose toutefois largement sur la connaissance de l'organisation neuroanatomique du langage. Dans la conception anatomo-clinique, la priorité était en effet de définir les relations entre lésions cérébrales et troubles. Celles-ci permettaient de déduire les liens entre le fonctionnement sain du cerveau et le comportement normal du sujet. En effet, au XX<sup>ème</sup> siècle, les études anatomo-cliniques avaient permis d'identifier les aires du langage : l'aire de Broca et l'aire de Wernicke. L'aire de Broca avait alors été définie comme le pôle expressif moteur du langage. L'aire de Wernicke était au contraire considérée comme le pôle réceptif permettant la compréhension du langage. Les symptômes aphasiques étaient donc

étudiés en fonction de la localisation lésionnelle.

Mais les progrès de l'imagerie fonctionnelle ont bouleversé cette « conception bipolaire du langage » et ont montré que le langage était traité par des réseaux neuronaux plus complexes. Ceux-ci impliquent des structures corticales et sous-corticales présentes au sein des différents lobes du cerveau (CHOMEL-GUILLAUME S. et al., 2010). L'avancée des recherches a donc permis de définir l'organisation neuroanatomique du langage de manière plus fine.

Parmi les zones cérébrales engagées dans le traitement du langage, on distingue les zones corticales autour du sillon latéral, et les structures sous-corticales qui assurent leur liaison. Toute atteinte d'une partie de ce réseau est à l'origine d'un trouble du langage. Les réseaux neuronaux sont répartis au sein des différents lobes cérébraux. L'Annexe 1 présente le rôle des principales zones cérébrales impliquées de manière directe ou indirecte dans le traitement du langage.

### **I. 3. L'aphasie**

#### **I. 3. 1. Définition de l'aphasie**

L'aphasie est un trouble du langage acquis résultant de la lésion focale d'une partie du réseau du langage dans l'aire cérébrale dominante. Ses causes principales sont les Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC), les traumatismes crâniens, les tumeurs cérébrales, et les pathologies neurodégénératives. Elle se définit par son aspect neurologique (atteinte du système nerveux central), mais aussi par son aspect psycholinguistique (« désorganisation des comportements langagiers » (TRAN T. M., 2000).

#### **I. 3. 2. Le problème de la classification des aphasies**

Définir l'aphasie pose le problème de la classification. Deux courants majeurs s'opposent en aphasiologie. L'un défend l'idée que la classification en syndromes est utile pour la recherche clinique. L'autre se fonde au contraire sur le postulat que l'imagerie est l'outil le plus fiable pour comprendre l'aphasie. En effet, il n'est pas toujours facile d'objectiver les signes de dysfonctionnement d'un système aussi complexe que le langage.

Toutefois, on peut penser que la classification clinique demeure la plus pertinente, au moins pour le premier temps d'analyse (CHOMEL-GUILLAUME S. et

al., 2010). En effet, elle fournit un langage commun aux différents praticiens que sont les orthophonistes, les neurologues et les neuropsychologues. De plus, elle repose sur des composantes fondamentales pour le bilan de langage : « la dissociation fondamentale entre *fluent* et *non-fluent*, l'informativité, la sévérité des déviations linguistiques ainsi que l'évaluation de la syntaxe. » (CHOMEL-GUILLAUME S. et al., 2010). L'étude des profils s'appuiera donc ici sur ces deux approches complémentaires. Le tableau 1 présente les principaux types d'aphasie selon le critère de fluence (F pour fluentes, N-F pour non-fluents).

Type d'aphasie	Localisation lésionnelle	Sémiologie générale (caractéristique principale)	Signes associés	
N-F	<b>Broca</b>	Aire de Broca	Trouble prédominant au niveau de l'expression orale avec préservation de la compréhension simple et conversationnelle	Hémiplégie droite Conscience des troubles
	<b>Transcorticale motrice</b>	Aire motrice supplémentaire	Trouble sévère de la fluence pouvant aller jusqu'au mutisme	Syndrome frontal
	<b>Globale</b>	Ensemble des aires du langage (vaste lésion pré et rétrosylvienne)	Atteinte sévère des 4 pôles du langage	Hémiplégie Hémi-parésie droite Hémianopsie
	<b>Transcorticale mixte</b>	Couronne bordant les aires du langage	Association de troubles expressifs et réceptifs mais avec une préservation de la répétition	Hémiplégie Troubles sensitifs Hémianopsie
F	<b>Wernicke</b>	Aire de Wernicke	Troubles prédominant au niveau de la compréhension avec jargonaphasie	Hémianopsie souvent associée Anosognosie initiale
	<b>Conduction</b>	Partie postérieure et interne de la scissure de Sylvius (gyrus supramarginalis et faisceau arqué)	Troubles de la production phonologique	
	<b>Anomique</b>	Le plus souvent post-rolandiques	Troubles de la production lexicale se manifestant par un manque du mot et des circonlocutions	Conscience des troubles
	<b>Transcorticale sensorielle</b>	Pariétale inférieure gauche	Troubles de la compréhension importants associés à un jargon sémantique	Anosognosie fréquente Hémianopsie

**Tableau 1 - Classification des aphasies selon le critère de fluence (d'après BITEAU S. et al., 2012)**

La MIT étant proposée aux patients aphasiques non-fluents, et en particulier à ceux présentant une aphasie de type de Broca, il convient de définir celle-ci de manière plus approfondie.

### **I. 3. 3. L'aphasie de type Broca**

L'aphasie de type Broca se caractérise principalement par une réduction de la production spontanée du discours et une compréhension bien préservée en conversation. Les lésions sont localisées dans la troisième circonvolution frontale de l'hémisphère gauche (opercule), et dans la capsule interne antérieure (CHOMEL-GUILLAUME S. et al. (2010).

En production orale, l'expression verbale est laborieuse, et soumise au phénomène de dissociation automatico-volontaire : les patients peuvent émettre des productions dans des formules automatiques ou lorsqu'ils sont pris par l'émotion, mais n'en sont pas capables de manière volontaire, notamment dans un contexte de tâche contrainte. On constate souvent la préservation du langage automatique, et de la capacité à chanter, même lorsque l'atteinte est sévère : c'est de ce constat que sont partis Sparks et Albert pour la création de la MIT (SPARKS R. W. et al., 1974, cités par BYLAND N. et al., 2014 ; SPARKS R. W. , 2001). L'informativité est souvent efficiente mais la production verbale demande beaucoup d'efforts du fait du déficit d'initiation de la parole et du trouble de production lexicale.

Sur le plan syntaxique, les phrases sont en général brèves et simples, sans ou avec peu de connecteurs grammaticaux : on parle alors de dyssyntaxie. On peut parfois noter un agrammatisme (omission des mots grammaticaux et souvent aussi des verbes conjugués dans la phrase (par exemple, « se débrouiller » pour « je me débrouille », « donne la dame » pour « donne à la dame »...).

La compréhension d'énoncés simples et contextuels en conversation est relativement préservée. Mais elle est altérée pour des énoncés plus complexes. La répétition est perturbée, avec des désordres semblables à ceux observés en langage spontané. La lecture à voix haute se manifeste également par ce type d'erreurs.

Dans les transpositions écrites, le trouble est similaire à celui observé à l'oral. Toutefois la copie est mieux préservée que la dictée.

Certains signes associés peuvent également apparaître. D'une part, on peut observer une apraxie bucco-faciale au début de la maladie. Il s'agit d'un trouble acquis de la programmation, de l'exécution motrice et de la séquence des mouvements permettant la production volontaire des phonèmes. Elle se manifeste par une difficulté à réaliser les mouvements oro-faciaux sur consigne et/ou sur imitation, non attribuable à des troubles de compréhension. Le sujet peut au contraire exécuter ces gestes spontanément.

On peut aussi parfois observer une apraxie idéomotrice, c'est-à-dire l'incapacité à réaliser sur ordre et/ou sur imitation les gestes symboliques, expressifs, et arbitraires. On note également une dissociation automatico-volontaire.

Une des manifestations principales de l'aphasie, et en particulier de l'aphasie de Broca, est le trouble de production lexicale. Le recours à une modélisation du traitement langagier s'avère ici utile pour mieux comprendre les différentes atteintes possibles du traitement lexical.

## **II. Modélisation du traitement lexical**

Les modèles du fonctionnement langagier permettent d'identifier les différents niveaux d'atteinte de la production lexicale. Nous nous référerons ici au modèle de CARAMAZZA et HILLIS (1990), cités par DE PARTZ M. P. et al. (2001). En effet, c'est ce modèle qui est le plus couramment utilisé en neuropsychologie. Il est d'autant plus utile de le détailler ici qu'il sert de support à de nombreux tests, parmi lesquels le LEXIS qui nous a permis d'évaluer le niveau d'atteinte des patients dans notre ligne de base (DE PARTZ M. P. et al., 2001). De plus, il permet d'analyser les productions dans différentes situations selon la tâche lexicale demandée.

## II. 1. Le modèle de référence : le modèle de Caramazza et Hillis

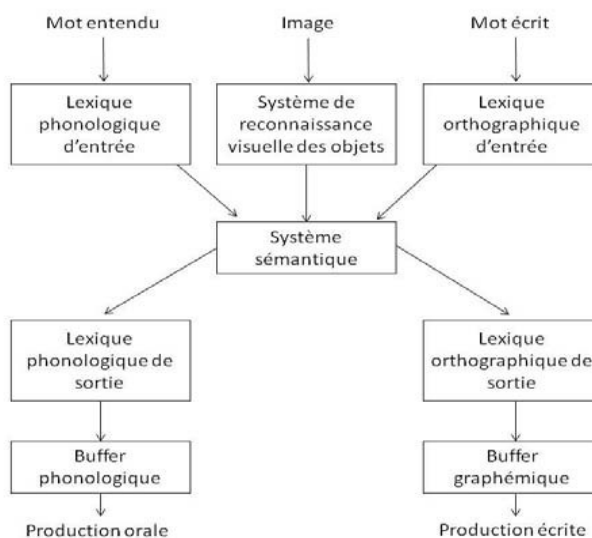


Figure 1 – Modèle de CARAMAZZA & HILLIS (1990) extrait de DE PARTZ M. P. et al. (2001) p. 8

### II. 1. 1. Les lexiques

Le modèle de Caramazza et Hillis distingue différents lexiques.

Le lexique phonologique d'entrée désigne le stock comportant les représentations phonologiques des mots. Y sont également mémorisées les connaissances du sujet sur les règles phonologiques de la langue ainsi que les informations sur la fréquence des mots. Il permet d'identifier les mots entendus et de décider si ces derniers font partie ou non de la langue.

Le lexique phonologique de sortie contient l'ensemble des formes lexicales phonologiques qui permettront la production orale d'un mot.

Le lexique orthographique d'entrée contient les représentations orthographiques des mots, c'est-à-dire leurs séquences graphémiques. Il est également constitué des connaissances du sujet sur le système orthographique de la langue. Il permet la reconnaissance d'un mot écrit.

Le lexique orthographique de sortie comporte des informations sur la séquence des lettres qui permettront la production écrite du mot (CHOMEL-GUILLAUME S. et al. (2010).

## **II. 1. 2. Le système sémantique**

Le système sémantique contient l'ensemble des connaissances conceptuelles apprises par l'individu au cours de son existence. Il comporte les différentes propriétés relatives à un objet. Il est conçu comme un système unique, dans lequel les représentations consistent en des « combinaisons de traits élémentaires interconnectés entre eux » (DE PARTZ M. P., 2000). Les informations sémantiques sont considérées comme étant communes à toutes les modalités d'entrée et de sortie. Ainsi, le trait « couleur jaune » existerait en soi et serait commun à toutes les représentations d'objets jaunes que le locuteur connaît. D'autres modèles conçoivent au contraire des systèmes sémantiques multiples différents selon la modalité.

## **II. 1. 3. Les traitements périphériques**

Le traitement périphérique prend en charge l'information à son entrée et à sa sortie à différents niveaux.

La conversion acoustico-phonologique analyse les propriétés physiques des sons pour permettre l'identification des différents sons des mots. Elle précède le lexique phonologique d'entrée.

Le mot écrit active quant à lui une analyse visuelle avant de faire appel au lexique orthographique d'entrée. Cette analyse va ensuite permettre la conversion graphèmes-phonèmes, qui consiste en la transcription des lettres en sons.

Le buffer phonologique permet de préparer les gestes moteurs requis pour la production d'un mot.

L'activation du buffer phonologique déclenche celle du buffer graphémique. Ce dernier permet d'actionner les programmes moteurs nécessaires à la réalisation graphique du mot.

Le modèle de Caramazza et Hillis implique par ailleurs une modélisation des différentes fonctions langagières, dont les deux principales nous intéressent particulièrement dans le cadre de notre étude : la modélisation de la compréhension orale, qui permettra notamment d'analyser les réponses des patients à l'épreuve de désignation du LEXIS ; la modélisation de la production orale, qui servira de cadre d'analyse pour les épreuves de dénomination du LEXIS et de notre propre test.

#### **II. 1. 4. Modélisation de la compréhension orale**

Ce modèle définit quatre niveaux de traitement permettant la compréhension des stimuli auditifs : le traitement auditif (périphérique), le traitement des sons verbaux qui requiert une discrimination plus fine, le lexique phonologique d'entrée et le système sémantique.

#### **II. 1. 5. Modélisation de la production orale**

Comme tous les autres modèles, celui de Caramazza et Hillis définit trois étapes dans la production orale : la conceptualisation, la formulation et l'articulation.

La conceptualisation suppose l'intention de communiquer un message. Elle entraîne la réalisation d'un message non verbal et précède la formulation.

La formulation convertit cette intention en forme linguistique grâce à la sélection lexicale.

La sélection lexicale nécessite l'encodage sémantique, qui permet d'activer un réseau sémantique dans lequel il s'agit de sélectionner le bon mot. Elle nécessite d'autre part l'encodage phonologique, c'est-à-dire l'agencement des phonèmes correspondant au mot-cible.

Dans les tâches de dénomination d'images, l'analyse visuelle entraîne un percept. La forme ainsi perçue est alors mise en correspondance avec les caractéristiques connues de l'objet (CHOMEL-GUILLAUME S., 2010).

Chez les patients aphasiques, un ou plusieurs niveaux lexicaux peuvent être atteints : on peut alors parler de « trouble de la production lexicale ».

### **III. Les troubles de la production lexicale**

#### **III. 1. Définition des troubles de la production lexicale**

Les troubles lexicaux résultent d'une altération des processus de traitement des mots. Comme le rappelle TRAN T. M.. (2000), les termes « anomie » et « manque du mot », habituellement utilisés par les cliniciens, n'illustrent qu'une partie du symptôme langagier : le fait de ne pas parvenir à trouver le mot. Or il arrive souvent que le mot soit non pas absent, mais produit de manière altérée. L'expression « trouble de production lexicale » permet donc de mieux rendre compte de l'altération



de la production chez les patients aphasiques. Ces troubles peuvent être de différentes natures.

### **III. 2. Troubles lexico-sémantiques**

Les troubles lexico-sémantiques sont présents à la fois à l'écrit et à l'oral. Ils se manifestent dans des tâches de désignation et dans les tâches sémantiques comme les épreuves de catégorisation, d'appariement fonctionnel et de jugement. Les aides concernant la forme des mots, comme l'ébauche orale, ne sont pas aidantes. Ces troubles se manifestent par des paraphasies lexicales (« arrosoir » pour *livre*), des paraphasies lexicales sémantiques (« arrosoir » pour *carafe*), des périphrases approximatives ou erronées. Lorsque les erreurs sont constantes, c'est-à-dire répétées sur les mêmes items, les troubles seraient dus à une altération des représentations sémantiques. Au contraire, on attribue des erreurs inconstantes à un trouble d'accès au système sémantique (TRAN T. M., 2000). On distingue deux types de troubles lexico-sémantiques (voir Figure 2 p. 18) : les troubles du stock, qui seraient dus à une dégradation des représentations sémantiques, et les troubles d'accès au système sémantique

### **III. 3. Troubles lexico-phonologiques**

On parle de troubles du traitement phonologique lorsque la compréhension et les représentations sémantiques sont préservées. Le patient peut correctement désigner des items et montrer sa connaissance de leurs propriétés sémantiques par des gestes ou des périphrases, mais il ne peut retrouver la forme phonologique des mots ou de certains mots. C'est ce type de troubles que présentent les patients de notre étude.

Les troubles d'accès au lexique phonologique de sortie se distinguent des troubles plus spécifiquement phonologiques (voir Figure 2 p. 18). Ceux-ci se manifestent par des paraphasies phonémiques (« akrodoir » pour *arrosoir*) ou des conduites d'approche phonémiques (« ar », « arso » pour *arrosoir*) en production orale, avec des degrés d'atteinte différents selon l'activité. Les troubles phonologiques peuvent être dus à une altération des représentations phonologiques ou à un défaut de planification phonologique (TRAN T. M., 2000).

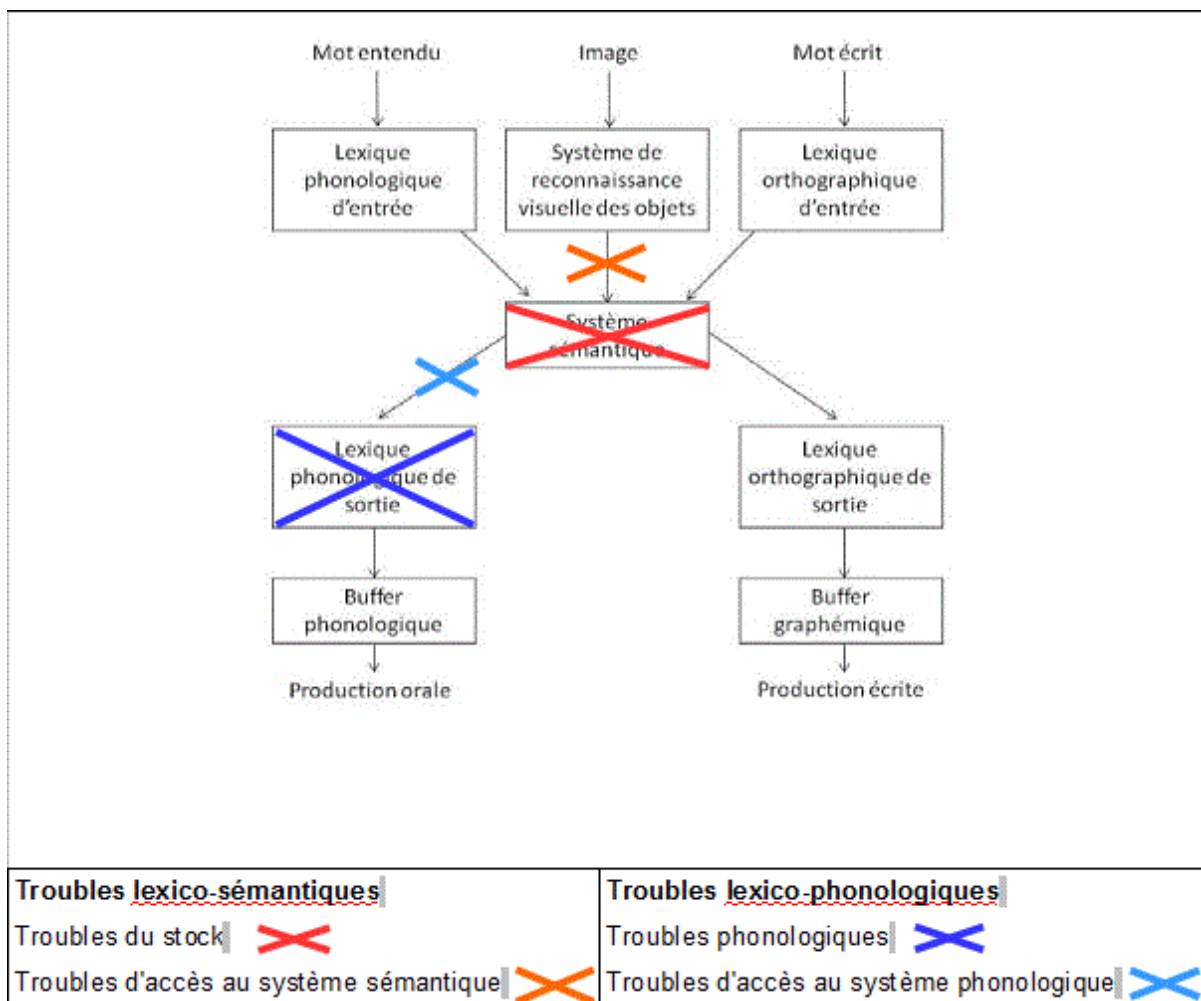


Figure 2 – Représentation des troubles lexicaux à partir du modèle de Caramazza et Hillis (1990) extrait de de Partz et al. (2001) p.8

### III. 4. Troubles lexicaux mixtes

Les troubles lexicaux mixtes sont ceux que l'on retrouve le plus souvent chez les patients aphasiques, avec une dégradation à la fois au niveau de la récupération des représentations phonologiques et au niveau des représentations sémantiques. Les altérations seraient dues à des atteintes fonctionnelles variées à différents niveaux du traitement lexical. Elles concerneraient donc davantage de domaines et pourraient engendrer des tableaux cliniques plus sévères. On retrouve aussi parfois une altération au niveau central et périphérique, comme dans l'aphasie de type Broca, qui se manifeste à la fois par des troubles lexicaux et des troubles articulatoires (TRAN T. M., 2007).

### **III. 5. Principales stratégies utilisées par les locuteurs aphasiques dans la dénomination d'image**

Les troubles de la production lexicale peuvent conduire le patient à utiliser des comportements palliatifs lorsque le mot ne peut être produit. Dans les tâches de dénomination, ces réponses peuvent être répertoriées comme autant d'erreurs ne correspondant pas au mot-cible. Toutefois, on peut plutôt les analyser d'un autre point de vue, en se demandant à quelles stratégies ces productions répondent. C'est la démarche que propose TRAN T. M.. (2000) en distinguant différents types de stratégies : les « stratégies adaptatives » permettent de transmettre les connaissances préservées sur l'objet. Les « stratégies facilitatrices » utilisent les connaissances préservées afin de favoriser la production du mot attendu. Enfin, avec les « stratégies de compensation », le patient trouve un nouveau mot inexistant dans la langue pour remplacer le mot-cible. L'Annexe 2 expose les différents types de réponses proposées.

### **III. 6. Rééducation des troubles lexico-phonologiques**

La modélisation des différentes voies de traitement langagier permet de choisir une thérapie spécifiquement adaptée au trouble du patient. Ainsi, les objectifs des thérapies sémantiques se distinguent de ceux des thérapies phonologiques (TRAN T. M., 2000). La prise en charge des troubles sémantiques aura en effet pour objectif un meilleur traitement sémantique, mais ne s'attachera pas nécessairement à améliorer la production lexicale. Elle s'appuiera notamment sur des tâches de désignation, de classement, de catégorisation et d'appariement sémantique.

La prise en charge des troubles phonologiques vise au contraire une meilleure production lexicale. Elle sera ici présentée de manière plus approfondie : c'est en effet à ce type de thérapie que correspond la MIT, proposée à des patients présentant des troubles lexico-phonologiques.

#### **III. 6. 1. Présentation de la thérapie phonologique**

La thérapie phonologique a pour objectif d'améliorer l'accès à la représentation phonologique. Elle s'appuie sur l'hypothèse que la répétition orale d'un mot permet une meilleure activation de cette dernière (LAMBERT J. 1999). Elle vise à améliorer la production du mot à travers :

- la dénomination orale,
- la lecture à voix haute
- la répétition.

Elle peut s'appuyer sur différents types d'aides : aides phonologiques (ex : « Le mot commence par le son [p].»), aides graphémiques (ex : « Le mot commence par la lettre p- »), ébauche syntaxique (ex : fins de phrases à compléter comme « Après la pluie le beau... »), aides sémantiques (ex : « Ce mot désigne un objet pour protéger de la pluie ».). Lorsqu'une image sert de support à la production orale, comme c'est le cas dans notre protocole, la thérapie phonologique induit une activation sémantique (HILLIS A. et al., 1994, cités par LAMBERT J., 1999). De nombreuses études évaluent l'efficacité de la thérapie phonologique à partir d'études de cas de patients aphasiques non-fluents.

### **III. 6. 2. Efficacité de la thérapie phonologique**

MICELI G. et al. (1996, cités par LAMBERT J., 1999) ont expérimenté plusieurs tâches de rééducation phonologique chez les mêmes patients. Ces tâches avaient en commun la production orale du mot. Pour la patiente RBO, il s'agissait de tâches de lecture à voix haute, puis de répétition. Pour le patient GMA, il s'agissait de lecture à voix haute, et de dénomination avec ou sans ébauche orale. Quelle que soit la tâche, les résultats ont montré une amélioration de la dénomination. Ces effets étaient limités aux items traités. Toutefois ils étaient observés sur le long-terme, plusieurs mois après la thérapie.

HILLIS A. et al. (1994, cités par LAMBERT J., 1999) ont testé deux types de thérapie chez le patient HW : une thérapie phonologique, avec lecture à voix haute facilitée par l'ébauche orale, et une thérapie sémantique, avec appariement mot écrit/image. Leurs résultats montrent que seule la thérapie phonologique était efficace chez ce patient.

Comme le rappelle TRAN (2007), ces études posent trois questions principales : les bénéfices de la thérapie, la généralisation de ces bénéfices aux items non entraînés, la relation entre le type de thérapie et le type d'effet. La difficulté reste de pouvoir établir un lien strict entre une thérapie spécifique et un effet donné : la thérapie n'est-elle bénéfique que pour un déficit donné, ou pourrait-elle l'être pour plusieurs types de troubles ?

Les résultats de la majorité des études montrent qu'il n'y a pas de généralisation aux items non traités. Selon MICELI G. et al. (1996, cités par LAMBERT J., 1999), la modélisation du système lexical elle-même explique qu'il n'y ait pas de généralisation aux items non traités. En effet, la relation entre la représentation sémantique et la représentation phonologique se conçoit selon eux comme un lien unique : chaque mot impliquerait une relation spécifique entre une représentation sémantique et une représentation phonologique donnée.

Toutefois, quoique limités aux items traités, les effets de la thérapie phonologique demeurent bénéfiques. En choisissant spécifiquement les items selon les besoins du patient, on peut en effet espérer lui faire récupérer un stock lexical « vital » pour la vie de tous les jours.

Parmi les nombreuses thérapies phonologiques, la MIT présente un intérêt particulier pour les patients aphasiques non-fluents.

#### **IV. La Melodic Intonation Therapy**

La Melodic Intonation Therapy (MIT) a été créée par SPARKS R. W. et al. (1974). Leurs recherches initiales portaient sur la rééducation des patients aphasiques, et en particulier sur le rôle de l'hémisphère droit dans la récupération de la parole. La création de la MIT est partie d'un constat émis de longue date par nombre de cliniciens : alors qu'ils ne peuvent pas parler, les patients aphasiques peuvent chanter des mélodies familières. Or leur production verbale est intacte lorsqu'ils chantent, alors même qu'elle est perturbée en production non-chantée.

L'objectif originel de la MIT est la récupération élémentaire d'un langage avec une précision suffisante pour la conversation quotidienne. Selon ses créateurs, la qualité de l'articulation et de la syntaxe doivent être vues comme des objectifs secondaires. Cette méthode repose sur l'idée que la répétition d'un mot ou d'un énoncé réactive la représentation phonologique : à ce titre, elle peut être classée parmi les « thérapies phonologiques » (définies en III. 6. 1.)

Durant les séances, leurs observations cliniques leur ont permis de définir les critères d'inclusion des patients.

#### **IV. 1. Les candidats à la MIT**

Les créateurs de la MIT ont observé de meilleurs résultats chez les patients correspondant aux critères suivants :

- lésion unilatérale dans l'hémisphère gauche (incluant l'aire de Broca, et/ou la substance blanche profonde)
- production verbale non-fluente, avec trouble de production lexicale caractérisé par une atteinte du lexique phonologique de sortie, engendrant un discours inintelligible avec des pauses : presque pas de réponses en dénomination, en répétition de phrases et de mots, ou en complétion de phrase.
- défaut d'initiation
- frustration et découragement face aux erreurs, conscience des erreurs et efforts pour se corriger
- compréhension normale
- généralement, apraxie bucco-faciale et hémiplégie (plus sévère pour le membre supérieur que pour le membre inférieur)
- bonne motivation
- stabilité émotionnelle (SPARKS R. W., 2001).

Le tableau 2 récapitule les observations cliniques de Sparks durant les séances de MIT avec différents patients (SPARKS R. W. , 2001).

	<b>Candidats pouvant bénéficier de la MIT</b>	<b>Candidats ne pouvant pas bénéficier de la MIT</b>		
<b>Type d'aphasie</b>	<b>Broca</b>	<b>Wernicke</b>	<b>Transcorticale sensorielle</b>	<b>Globale</b>
<b>Production</b>	<i>Non-fluente</i>	<i>Fluente</i>	<i>Fluente</i>	<i>Non-fluente</i>
→ Niveaux d'atteinte	<i>Lexique phonologique de sortie</i>	<i>Lexique sémantique d'entrée</i>	<i>Lexique sémantique d'entrée</i>	<i>Atteinte globale</i>
→ Types de production	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbations phonologiques : discours inintelligible</li> <li>- Pauses dans le discours</li> <li>- Manque du mot</li> <li>- Presque pas de réponses en dénomination, en répétition de phrases et de mots, ou en complétion de phrases</li> <li>- Défaut d'initiation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Articulation normale</li> <li>- Paraphasies : discours étrange ou dépourvu de sens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne performance isolée en répétition de mots et de phrases longues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbations phonologiques et sémantiques</li> </ul>
<b>Réception</b> → Niveau de compréhension	<i>Compréhension normale dans des contextes variés</i>	<i>Compréhension pauvre et variable selon le contexte</i>	<i>Compréhension sévèrement atteinte</i>	<i>Compréhension sévèrement atteinte</i>
<b>Conscience du trouble</b>	<i>Conscience des erreurs et efforts pour se corriger</i>	<i>Non-conscience du trouble, rejet de la thérapie</i>	<i>Conscience du trouble à l'évolution</i>	
<b>Comportement non-verbal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilité émotionnelle</li> <li>- Bon niveau attentionnel</li> </ul>	<i>Instabilité émotionnelle le plus souvent</i>		
<b>Troubles associés</b>	<i>Généralement, apraxie bucco-faciale et hémiplégie (plus sévère pour le membre supérieur que pour le membre inférieur)</i>			
<b>Résultats de la MIT</b>	<i>Bons résultats</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résultats pauvres</li> <li>- Bonne reproduction de la mélodie, du rythme et des accents</li> <li>- Remplacement des énoncés modèles par des paraphasies, du jargon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne performance en MIT, mais pas de transfert au langage fonctionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune thérapie n'étant efficace pour y remédier, la MIT ne permet pas d'amélioration de la communication verbale.</li> </ul>

**Tableau 2 – Observations cliniques de Sparks durant les séances de MIT : caractéristiques à prendre en compte pour la sélection des patients (SPARKS R. W., 2001)**

## **IV. 2. Une méthode fondée sur le système prosodique anglais**

### **IV. 2. 1. Définition de la prosodie**

Selon Di Cristo, « envisagée d'un point de vue formel, la prosodie peut être considérée comme un supra-système intégrant trois ordres structurels interagissant : l'ordre de structuration métrique qui gouverne l'organisation métrique des énoncés, l'ordre de structuration tonale qui gère les modulations (tons et intonation) et l'ordre de structuration temporelle qui régit les phénomènes de quantité (pauses et tempo).

» (DI CRISTO A. (2000) cité par AURAN C., 2004). Ces trois ordres se déclinent à travers trois paramètres physiques de la parole : la fréquence fondamentale, l'intensité, et la durée. Comme le rappelle AURAN (2004), la linguistique a reconnu le rôle essentiel de la prosodie dans l'acquisition, la perception et la compréhension du langage. Travailler sur la prosodie permettrait donc de réactiver des compétences langagières acquises dès le plus jeune âge par le patient.

#### **IV. 2. 2. Spécificités de l'accentuation anglaise par rapport au français**

L'accent peut être défini comme la « mise en relief particulière d'une partie d'un énoncé » (BOUZON C., 2004). Il se définit aussi bien du point de vue de la production, à travers l'articulation d'un énoncé par l'émetteur, que du point de vue de la perception, à travers la sensation auditive du récepteur.

La première différence entre l'accentuation anglaise et l'accentuation française est que l'anglais utilise un accent de mot, tandis que le français utilise un accent de groupe de mot. De plus, en anglais, l'accent est dit « libre » : il ne tombe pas toujours sur la même syllabe selon le mot prononcé. Au contraire, le système français comporte un accent fixe, tombant toujours sur la dernière syllabe du mot ou du groupe de mots.

En anglais, l'accent est associé à une augmentation de plusieurs paramètres acoustiques : d'abord la fréquence fondamentale, dans une moindre mesure la durée, et enfin à un degré encore moins important, l'intensité. Les syllabes accentuées sont produites à une fréquence plus élevée : le récepteur entend une note plus aiguë. Ces syllabes ont également une durée plus importante : s'il y prête une attention particulière, le récepteur peut entendre qu'elles sont allongées. Enfin, les syllabes accentuées ont une intensité plus importante : le récepteur perçoit qu'elles sont plus fortes. Au contraire, les syllabes inaccentuées sont de faible intensité, de courte durée et ont souvent un timbre identique à celui de la voyelle neutre (GERMAIN-RUTHERFORD A. et al., 2005).

En français, l'accent d'une syllabe est surtout marqué par un allongement de la durée (au moins deux fois la durée de la syllabe précédente). On observe, dans une moindre mesure, que la fréquence de la voix est légèrement plus élevée que sur les syllabes inaccentuées. Enfin, les syllabes accentuées sont également marquées par une faible augmentation de l'intensité (GERMAIN-RUTHERFORD A. et al., 2005).



L'Annexe 3 présente une comparaison entre l'accentuation du mot « Mississipi » en anglais et en français.

#### IV. 2. 3. Comparaison entre les systèmes métriques français et anglais

L'anglais est une langue accentuelle, dont le rythme est créé par la répartition de l'accent tonique, et l'alternance entre syllabes accentuées (longues, ici en gras) et inaccentuées (brèves).

Exemple : « Was **this** | the **face** | that **launch'd** | a **thou**|sand **ships** | And **burnt**  
| the **top**|less **to**|wers of **Ilium?** » (Christopher Marlowe, *Dr Faust* cité par DODANE C., 2006).

Au contraire, le français est une langue syllabique, avec un rythme produit par l'enchaînement régulier des syllabes, et le retour à intervalles relativement égaux d'une syllabe accentuée (longue, ici en gras).

Exemple : « La bise et le soleil se disputa**ient** **chacun** assurant qu'il était le plus **fort** quand ils ont **vu** un voyageur qui s'avan**çait** enveloppé dans son manteau » (DODANE C., 2006).

La MIT s'appuie sur le système prosodique anglais pour en exagérer les traits. De cette manière, le patient peut retrouver les contours mélodiques de la parole et par la suite, un langage spontané. Elle utilise trois paramètres principaux : l'intonation, le rythme et l'accentuation.

#### IV. 2. 4. Les paramètres utilisés en MIT

Les paramètres sont appliqués aux syllabes naturellement accentuées dans la langue : l'anglais étant une langue tonique, la thérapie applique donc une variation de la durée, de l'intonation et de l'intensité sur les syllabes ayant un accent tonique. L'Annexe 4 présente les schémas illustrant l'application de ces paramètres.

##### IV. 2. 4. 1. Allongement de la durée

Sur le plan de la durée, l'allongement du tempo naturellement présent sur ces syllabes est exagéré. Toutefois, il ne répond pas à une structure musicale précise : le tempo est allongé pour obtenir une « énonciation plus lyrique » (SPARKS R. W., 2001 (notre traduction)). Sur le schéma suivant, la syllabe « coff- », naturellement accentuée dans la langue, est allongée.

#### **IV. 2. 4. 2. Modulation de la hauteur**

Sur le plan de la mélodie, la MIT utilise la variation de la hauteur naturellement présente dans le discours. Cette variation est réduite : elle est stylisée en un modèle mélodique constitué de seulement deux notes. L'intervalle est de deux tons. La syllabe accentuée est énoncée sur la note la plus haute. On voit ainsi dans la figure suivante que la variation mélodique est réduite à deux notes : le sol et le si. La syllabe « coff- », accentuée dans la langue, est énoncée sur la note la plus aiguë (ici un si). Les syllabes inaccentuées dans la langue sont énoncées sur la note la plus grave (ici un sol).

De plus, comme le rappelle Sparks, il faut distinguer l'intonation mélodique des chansons (SPARKS R. W., 2001). En effet, celle-ci se fonde uniquement sur la prosodie de la langue, alors que les chansons ont une mélodie propre. L'intonation se limite de plus à un intervalle de trois ou quatre notes, alors que les chansons peuvent s'étendre sur des intervalles plus importants.

#### **IV. 2. 4. 3. Renforcement de l'intensité**

Par ailleurs, la MIT utilise aussi le renforcement de l'intensité sur les syllabes accentuées (« stress » en anglais). Un battement de main est proposé sur ces mêmes syllabes.

### **IV. 3. La progression de la MIT**

Selon ses créateurs, la MIT doit être dispensée de manière intense et régulière, c'est-à-dire tous les jours pendant plusieurs mois (SPARKS R. W., 2001). Le tableau 3 résume les différentes étapes à suivre dans la progression de la MIT, décrites par SPARKS R. W. (2001). C est utilisé pour « clinicien », P pour « patient ». Un tableau plus détaillé en présenté en Annexe 5.

<b>Niveau I : entraînement rythmique et musical</b>
→ matériel musical (intonation, rythme vocal et battement de main, accentuation) → pas de matériel verbal → modèle de C puis chant à l'unisson
<b>Niveau II : entraînement rythmique, musical et verbal</b>
→ matériel musical (intonation, rythme vocal et battement de main, accentuation) → matériel verbal (phrases) → modèle de C puis chant à l'unisson → P chante seul → introduction de questions-réponses entre C et P : « Qu'avez-vous dit ? »
<b>Niveau III : transition entre la récupération de la répétition et le retour à une prosodie normale</b>
→ matériel musical (intonation, rythme vocal avec ou sans battement de main, accentuation) → matériel verbal (phrases) → modèle de C puis chant à l'unisson → P chante seul → introduction de questions-réponses entre C et P sur un élément de la phrase : Ex : « Quel type de tarte mangez-vous ? »
<b>Niveau IV : retour à une prosodie normale et à un discours plus spontané</b>
→ matériel verbal (phrases) → pas de matériel musical → Introduction de la déclamation → Questions-réponses avec prosodie normale
<b>Résultats attendus après le niveau IV</b>
Transfert des compétences développées dans la thérapie à la conversation quotidienne : récupération de l'encodage et de la capacité à émettre au moins une communication verbale basique.

**Tableau 3 – Résumé de la progression appliquée en MIT (C = clinicien, P = patient)**

#### **IV. 4. L'efficacité de la MIT**

Les créateurs de la MIT ont d'abord montré l'efficacité de la méthode auprès de trois patients atteints d'aphasie non fluente chronique. Leurs observations cliniques leur ont permis de conclure à une amélioration du niveau expressif sur trois plans :

- augmentation de la production verbale,
- amélioration en production de phrases propositionnelles,
- amélioration en production verbale lors de conversations brèves (SPARKS R. W. et al., 1973, cités par BYLAND N. et al. (2014).

Une étude par la même équipe, reposant cette fois sur des tests normalisés, a montré une amélioration des scores du BDAE (Boston Diagnostic Aphasia Examination) chez les patients présentant une aphasie de Broca. Cette batterie comporte notamment une tâche de dénomination d'images sur 105 items. Les améliorations ont également été observées en répétition (SPARKS R. W. et al., 1974, cités par BYLAND N. et al., 2014).

Plus récemment, SCHLAUG G. et al. (2009) ont également montré l'efficacité à long terme de la MIT intensive dans une étude menée auprès de 6 patients avec

aphasie non-fluente. La thérapie consistait en des séances d'une heure et demie par semaine, à raison de 6 jours par semaine (soit 75 thérapies). Leur évaluation consistait en un pré-test et un post-test juste après la MIT, mais également 1 mois après la thérapie. Ils ont observé les résultats suivants :

- augmentation du nombre de réponses correctes par minute : en production spontanée, en description d'images, et en description de procédures habituelles ;
- amélioration du score en test de dénomination images (en nombre d'items corrects)
- augmentation du nombre de syllabes par phrase.

WILSON S. et al. (2006, cités par BYLAND N. et al., 2014) ont également mené une des rares études explorant l'efficacité à long terme de la MIT. Ils ont testé la production de 30 phrases, en pré- et post-test chez un patient aphasique non-fluent selon trois conditions de production verbale. Les résultats ont montré une amélioration dans la production de phrases complètes, encore 5 semaines après la thérapie.

Plusieurs expériences ont également montré que les patients ne bénéficiaient pas tous de la MIT. Toutefois, ces résultats ont été attribués non pas à la thérapie elle-même, mais à une mauvaise sélection des candidats au début de la thérapie (HELM-ESTABROOKS et al., 1991, cités par BYLAND N. et al., 2014).

La MIT a été appliquée par différentes équipes et a parfois subi des modifications. Les résultats positifs ont encouragé nombre de chercheurs à poursuivre la méthode. Parmi ces adaptations, la TMR (Thérapie Mélodique et Rythmée) a vu le jour au sein d'une équipe de la Pitié Salpêtrière à Paris.

#### **IV. 5. L'adaptation de la MIT au français : la Thérapie Mélodique et Rythmée**

La Thérapie Mélodique et Rythmée (TMR) a été créée sous la direction de Philippe Van Eeckhout, orthophoniste à la Pitié Salpêtrière à Paris. L'anglais et le français ne reposant pas sur le même système prosodique, l'objectif était d'expérimenter les effets de la MIT à partir d'une méthode spécifiquement adaptée au français.

#### IV. 5. 1. Les candidats à la TMR

Selon les créateurs de la TMR, deux types de patients aphasiques tirent des bénéfices de cette méthode : elle « s'adresse à des adultes présentant une aphasie de Broca ou une aphasie globale particulièrement sévère [...] (VAN EECKHOUT P. et al., 1992). Les patients doivent avoir des « la préservation des capacités de mémorisation du langage et de compréhension globale » : on constate d'emblée que les critères sont plus larges que ceux définis par SPARKS R. W. (2001) qui préconise d'administrer la MIT aux patients ayant une compréhension préservée ou légèrement altérée.

Type d'atteinte	« Essentiellement motrice »	« Motrice et sensorielle »
<b>Production</b>	Syndrome de désintégration phonétique, dysarthrie, anarthrie	Paraphasies nombreuses, persévérations
<b>Réception</b>	Compréhension orale préservée ou peu altérée	Compréhension orale linguistique très altérée Compréhension émotionnelle préservée
<b>Troubles associés éventuels</b>	Apraxie bucco-linguo-faciale Apraxie des cordes vocales (aphémie)	Souvent, absence de feed-back auditif ou élément de surdité verbale

**Tableau 4 – Profil des candidats pouvant bénéficier de la TMR (d'après les données de VAN EECKHOUT P., 2010)**

Ne peuvent bénéficier de la méthode les patients présentant les signes suivants : amusie, instabilité émotionnelle, rires et pleurs spasmodiques, surdité verbale trop importante (VAN EECKHOUT P., 2010).

#### IV. 5. 2. Une méthode fondée sur le système prosodique français

L'adaptation de la MIT au français pose un certain nombre de problèmes liés aux différences entre les systèmes prosodiques anglais et français. Ainsi, comme nous l'avons vu en 4. 1., l'accentuation anglaise et française n'ont pas les mêmes caractéristiques. L'anglais est une langue tonique, alors que le français est une langue syllabique. La répartition de l'accentuation est différente entre les deux langues.

Afin de comprendre comment adapter la MIT au français, il est nécessaire de connaître les caractéristiques de son système prosodique. Le français comprend trois types d'accents : un accent primaire, un accent d'insistance et un accent secondaire.

**L'accent primaire**, obligatoire, est « fixe » : il tombe sur la dernière syllabe d'un mot. Il a de plus une valeur démarcative, c'est à dire qu'il permet de mettre en relief la fin de chaque unité de sens dans la chaîne parlée. De cette fonction démarcative dépend donc la cohésion ou la division d'unités consécutives dans la chaîne parlée. Il permettra ainsi de distinguer deux énoncés de même forme phonologique mais de sens différents : par exemple, « Ceux qui **savent** leur souffleront » et « Ceux qui savent **l'heure** souffleront » (DODANE C., 2006). La TMR utilise donc l'accentuation de la dernière syllabe du mot (accent primaire), mais également l'accent secondaire.

**L'accent secondaire** est obligatoire dans tout segment d'au moins 4 syllabes, et facultatif dans ceux de 2 ou 3 syllabes. Il est en position initiale : selon le contexte, on le trouve soit au début des mots, soit au début d'un segment. Ainsi dans cette phrase : "Ce que l'on **appelle**, pour **faire** court, la **Mondialisation**, est dans **l'ordre** économique et **politique** **l'événement** le plus **heureux** qui soit arrivé à **l'Humanité** au **cours** du **vingtième** siècle." (Bernard Pivot cité par DODANE C., 2006).

**L'accent d'insistance** est facultatif. Il permet au locuteur de mettre en relief des informations qu'il juge importantes. Il crée un contraste soit sur le plan de la durée, soit sur le plan du rythme : « marque d'ordre quantitatif : « C'est "FORmidable ! » ; découpage syllabique (« C'est in-con-tes-table ! ») » (DODANE C., 2006 ).

La TMR reproduit donc le système prosodique français en accentuant : la dernière syllabe de chaque groupe rythmique (accent primaire), la première syllabe de l'énoncé dans les mots de plus de 2 syllabes (accent secondaire), et une syllabe choisie subjectivement à l'intérieur du groupe rythmique.

En français, l'accent d'une syllabe est surtout marqué par un allongement de la durée (au moins deux fois la durée de la syllabe précédente). La syllabe accentuée se démarque aussi par une variation de la fréquence fondamentale. Mais la différence de fréquence, de durée et d'intensité par rapport à la syllabe inaccentuée est faible. De plus, contrairement à l'anglais, les syllabes inaccentuées ne sont pas neutralisées. Elles ont en effet le même timbre que les syllabes accentuées (GERMAIN-RUTHERFORD A. et al., 2005).

#### IV. 5. 3. Les paramètres utilisés en TMR

La TMR utilise « l'accentuation, l'intonation et le rythme comme moyens de facilitation sur deux versants: celui de la réception et celui de l'émission. » (VAN EECKHOUT P., 2010). La question du rythme nécessite d'en rappeler la définition :

une définition générale en est donnée par Christelle Dodane pour qui le rythme est « l'organisation temporelle d'un énoncé oral » (DODANE C., 2006). Utiliser le rythme pour moduler une langue syllabique consiste donc à faire apparaître l'accentuation à intervalle régulier. Cette syllabation permet au patient de mieux distinguer les différentes syllabes, et donc de mieux percevoir et produire les énoncés. En ce qui concerne le choix de la syllabe à accentuer, la TMR part du constat suivant : en français, l'accent porte sur la dernière syllabe de chaque unité minimale de signification. L'accentuation permet donc une meilleure compréhension du sens de l'énoncé ; de plus, le locuteur et l'auditeur sont habitués à faire plus attention à la syllabe accentuée, puisque celle-ci appuie le sens de l'énoncé. Si le patient est en difficulté sur un mot ou une classe de mots, le thérapeute peut donc choisir de le mettre en valeur en le plaçant volontairement à la fin de l'unité rythmique. Par exemple, si le patient a des difficultés avec les mots outils, on choisira de les accentuer pour les mettre en valeur et ainsi orienter son attention sur lui. De plus, l'accentuation doit porter de manière privilégiée sur les syllabes initiales, souvent omises par le patient. Les syllabes accentuées ainsi choisies, elles sont modulées selon trois paramètres : la durée, la hauteur et l'intensité.

#### **IV. 5. 3. 1. Allongement de la durée**

Tout comme la MIT, la TMR utilise l'allongement de la durée sur la syllabe accentuée. La valeur de la durée n'est pas précisée par les créateurs de la TMR. Toutefois, une écoute de séance proposée par Dominique Bénichou (BENICHOU D., 2013) permet d'observer une durée deux fois plus importante pour la syllabe accentuée par rapport à la syllabe inaccentuée. Ce rapport étant celui observé dans la prosodie du français, il semble d'autant plus justifié de l'appliquer dans le cadre de la TMR dont le principe est d'accentuer les paramètres prosodiques de la langue.

#### **IV. 5. 3. 2. Modulation de la hauteur**

Sur le plan de la hauteur, comme dans la MIT, deux types de notes sont utilisées par énoncé : une note grave et une note aiguë. Mais l'intervalle de hauteur qui les sépare est plus important que dans la MIT afin de mieux démarquer la syllabe accentuée. Il s'agit d'une quarte juste, qui doit comprendre deux tons et un demi-ton

diatonique (un demi-ton correspond à une touche au piano.) On peut la représenter sur un clavier de piano, par exemple entre les notes sol et do :



Figure 8 - Représentation de la quarte juste comprise entre sol et do sur un clavier de piano

#### IV. 5. 3. 3. Renforcement de l'intensité

Comme dans la MIT, l'intensité est renforcée sur la syllabe accentuée. La TMR ajoute également le battement de rythme pour marquer ce renforcement. Sur chaque syllabe accentuée, le patient doit ainsi porter un coup sur un plan rigide avec un objet (par exemple un stylo). Dans un premier temps, le thérapeute prend la main du patient pour l'aider à scander l'énoncé. Le patient peut adapter le mouvement selon son envie en sollicitant une autre partie du corps, comme le pied.

Comme dans la MIT, le schéma est présenté au patient afin de l'aider à la syllabation. Celui de la TMR reprend les principales caractéristiques du schéma utilisé en MIT : les syllabes accentuées, aiguës, sont représentées dans la partie supérieure, les notes inaccentuées dans la partie inférieure.

#### IV. 5. 4. La progression de la TMR

La TMR suit une progression en trois niveaux présenté dans le Tableau 5 (A. ZUMBANSEN A. et al., 2014). Le protocole est toutefois moins détaillé que celui de la MIT. Dans le tableau, C est utilisé pour « clinicien », P pour « patient ».



<b>Niveau I</b> <b>Introduction aux séquences rythmiques</b>
→ pas de matériel verbal → matériel musical (intonation mélodique, battement de main, variation de la durée)
C produit un rythme (battement de la main ou du pied), avec intervalles longs et courts. P reproduit ce rythme. <i>Progression : répétition de plus en plus différée</i> C introduit la mélodie par fredonnement. P reproduit la mélodie. <i>Progression : augmentation de la complexité et de la longueur des mélodies</i> <i>répétition de plus en plus différée</i>
<b>Niveau II</b> <b>Association du matériel verbal aux paramètres</b> <b>(après 2 ou 3 mois de TMR)</b>
→ matériel verbal → matériel musical (intonation mélodique, battement de main, variation de la durée)
C chante la phrase deux fois. P écoute. P et C chantent à l'unisson P et C chantent à l'unisson, avec estompement progressif de C. C chante la phrase. P répète. C pose une question à P. P répond avec les mêmes paramètres.
<b>Niveau III</b> <b>Adaptation de la TMR aux situations quotidiennes</b> <b>(après plusieurs mois de TMR, à rythme moins soutenu)</b>
→ matériel verbal → matériel musical
Utilisation des paramètres comme facilitation technique dans différentes situations de communication

**Tableau 5 – Progression de la TMR (C = clinicien, P = patient) (d'après les données de A. ZUMBANSEN A. et al., 2014)**

Les nombreuses expériences d'application de la MIT et de ses adaptations ont permis de montrer son efficacité dans plusieurs domaines.

#### **IV. 5. 5. L'efficacité de la TMR**

BELIN P. et al. (1996) ont également observé une amélioration de la production verbale chez 7 patients aphasiques non-fluents (2 aphasies de Broca et 5 aphasies globales). L'évaluation était effectuée à partir de la version française du BDAE. Les épreuves étaient passées en pré-test et durant la période de TMR (le jour où ils effectuaient une étude en PET-scan), mais non en post-test. Les résultats ont montré une amélioration des scores à la fois en expression et en compréhension, avec :

- une amélioration de l'expression et en particulier :
  - de la dénomination d'images : pour chaque patient, le score est au moins quatre fois supérieur durant la période de TMR ;
  - de la répétition de mots et de phrases.
- une amélioration de la compréhension et en particulier :
  - de la discrimination verbale ;
  - de l'exécution de consignes ;
  - de la logique et le raisonnement (BELIN P. et al., 1996).

Si une majorité d'études montre l'efficacité de la MIT sur la production verbale, toutes les recherches ne s'accordent pas sur les mécanismes à l'origine de ces effets. Quels processus peuvent-ils être à l'origine de son efficacité ?

## **V. Les mécanismes en jeu dans la MIT et ses adaptations**

De nombreuses études se sont intéressées à la MIT pour mieux comprendre les mécanismes impliqués dans ses effets. Son efficacité a pu être attribuée à différents facteurs de natures variées. Toutefois, nous nous intéresserons ici uniquement aux hypothèses portant sur les paramètres spécifiques à la MIT, laissant de côté les facteurs liés aux relations entre thérapeute et patient, que l'on peut retrouver dans d'autres types de thérapies.

### **V. 1. La réorganisation hémisphérique**

#### **V. 1. 1. Activation de l'hémisphère droit**

Pour certains auteurs, notamment les créateurs de la MIT, la variation mélodique serait l'élément-clé des effets de la MIT (ALBERT M. L. et al., 1973; SPARKS R. W. et al., 1974 ; WILSON S. et al., 2006; SCHLAUG G. et al., 2008; 2009, cités par BYLAND N., 2014). En effet, le traitement de la mélodie solliciterait l'hémisphère droit. Or celui-ci étant demeuré sain dans le cas des aphasies non-fluents, il compenserait les zones lésées de l'hémisphère gauche. Chez les droitiers sains et chez la plupart des gauchers, l'hémisphère droit fonctionne en étroite relation avec l'hémisphère gauche aussi bien pour l'encodage que pour l'émission du langage. Mais le processus d'intégration final est traité par le lobe temporal gauche (SPARKS R. W., 2001). Or lorsque la récupération est lente et partielle, l'hémisphère

droit jouerait un rôle plus important dans la réorganisation du processus interhémisphérique. Les créateurs de la MIT envisagent donc la sollicitation de l'hémisphère droit par la musique, dans l'objectif de compenser le déficit de l'hémisphère gauche, pour la réorganisation interhémisphérique.

Or l'hémisphère droit étant lui-même sollicité dans le traitement de la prosodie, en particulier dans la perception des changements de hauteur, son activation améliorerait le traitement de la parole (HAUSEN M. et al., 2013). En favorisant une meilleure perception de la prosodie, la variation mélodique permettrait ainsi une meilleure production orale.

SCHLAUG G. et al. (2009) ont également attribué l'amélioration de la production orale à l'activation de l'hémisphère droit. Leur étude auprès de 6 patients aphasiques non-fluents a en effet montré que l'augmentation de la production verbale était liée à un remodelage du faisceau arqué droit. Cette réorganisation cérébrale serait due à la variation mélodique, mais aussi au battement de rythme avec la main gauche.

La recherche sur la MIT s'est surtout focalisée sur l'apport de la mélodie : son effet a notamment permis d'observer la différence entre les activations cérébrales gauche et droite. Mais les études se sont moins intéressées à l'apport du rythme et à son effet sur le cerveau.

### **V. 1. 2. La réactivation de l'hémisphère gauche**

Certains auteurs montrent au contraire que la MIT réactiverait l'hémisphère gauche. BELIN et al. (1996) ont ainsi mesuré l'activité cérébrale par PET (Positron Emission Tomography : Tomographie par émission de positons) chez 7 patients aphasiques non-fluents durant des tâches verbales. Des tâches d'écoute et de répétition de mots étaient effectuées dans deux conditions : avec les paramètres MIT / sans les paramètres MIT. La répétition simple sans MIT engendrait une activation anormale de l'hémisphère droit et désactivait l'hémisphère gauche. Au contraire, la répétition de mots avec les paramètres de la MIT réactivait l'aire de Broca et le cortex préfrontal gauche, et désactivait l'hémisphère droit. Leur hypothèse est donc que la MIT permet une amélioration de la production verbale en réactivant l'aire de Broca. La persistance de l'aphasie coïnciderait au contraire avec une activation pathologique de l'hémisphère droit.

Récemment, une équipe de chercheurs a également montré, par des mesures en MEG (magnétoencéphalographie), que la MIT engendrait une activation de l'hémisphère gauche plus importante chez deux sujets (VAN DE SANDT-

KOENDERMAN et al., 2010, cités par SCHLAUG et al., 2009). Les chercheurs suggèrent que la réponse positive à la MIT est due à l'augmentation de l'activation des aires hémisphériques gauches intactes, et à la diminution de l'activation des aires à droite. Ce résultat a également été observé auprès d'un patient au stade aigu de l'aphasie.

Si l'activation de l'hémisphère droit et de l'hémisphère gauche ont toutes deux pu être observées sous l'effet de la MIT, peu de recherches se sont intéressées au rôle des structures sous-corticales dans l'amélioration de la production. Or des études récentes montrent leur rôle fondamental dans la récupération de la parole chez les patients aphasiques non-fluents, en particulier dans le traitement auditif du rythme.

## **V. 2. Le traitement perceptif du rythme par les structures sous-corticales**

Selon plusieurs études, les bénéfices de la MIT peuvent être attribués à la régularité temporelle. Sur le plan auditif, cette régularité est apportée par la production syllabique survenant à intervalle régulier, ou par le son du battement de main.

CASON N. et al. (2012) ont montré que la régularité temporelle améliorerait le traitement perceptif de la parole. Le but de leur expérience était de se demander si celui-ci serait amélioré par la présentation préalable d'un amorçage rythmique. Les expérimentateurs ont enregistré des données d'EEG (électroencéphalogramme) et de comportement (temps de réaction) sur une tâche perceptive alors que les participants écoutaient des logatomes précédés d'un rythme simple. Les résultats ont montré que l'attente d'un amorçage rythmique à fréquence régulière engendrait une meilleure perception de la forme phonologique du mot. Ces conclusions indiquent que l'utilisation d'un amorçage rythmique concordant avec le rythme prosodique du langage peut améliorer la perception de la structure phonologique des mots. Or, un meilleur traitement phonologique sur le plan perceptif peut améliorer le traitement phonologique sur le plan de la production.

STAHL B. et al. (2013) ont quant à eux montré l'importance du rythme verbal dans la thérapie (accentuations syllabiques à intervalle régulier). Ils ont comparé la production de 15 phrases entraînées avec 3 conditions différentes chez 15 patients aphasiques non-fluents :

- mélodie familière pour 5 patients
- rythme pour 5 autres patients
- répétition neutre pour les 5 derniers.

Leurs résultats montrent que le rythme est aussi efficace que le chant sur l'amélioration de la production verbale. Agissant comme « pacemaker », le rythme aiderait en effet à surmonter les problèmes d'initiation et de segmentation des mots au niveau syllabique.

Par ailleurs, une autre étude a montré un bénéfice de la condition rythmique plus important chez les patients avec lésion du ganglion de la base que chez les autres patients (STAHL B. et al., 2011). Ils en ont donc conclu que le ganglion de la base et les aires sous-corticales jouaient un rôle important dans le traitement du rythme. Ceux-ci permettraient en effet le traitement de la segmentation rythmique à la fois au niveau de la production et de la perception du discours. Or le ganglion de la base est souvent atteint chez les patients avec aphasie de Broca : on peut donc supposer que l'apport du rythme peut être déterminant chez ces patients (ZUMBANSEN A. et al., 2014).

Le rythme tel qu'il est étudié ici ne concerne que le plan auditif. Or la MIT implique également la mise en mouvement du corps. Certains auteurs se sont donc intéressés à la manière dont elle pouvait activer le réseau sensori-moteur.

### **V. 3. L'activation du réseau sensori-moteur**

Le battement de la main gauche fait partie intégrante de la MIT originale. Il a été considéré par certains chercheurs comme un élément majeur dans l'efficacité de la technique. En effet, l'articulation pourrait être modulée par le battement de la main gauche, qui engagerait le réseau sensorimoteur de l'hémisphère droit (SCHLAUG G. et al., 2008 ; 2009 ; GENTILUCCI et al., 2008, cités par STAHL B. et al., 2011). Par ailleurs, le battement de la main fournirait une impulsion à la production verbale en engendrant une anticipation rythmique, un entraînement rythmique, et un couplage acousticomoteur encouragé par le son du battement (THAUT M. H. et al., 1999, et LAHAV A. et al., 2007, cités par SCHLAUG G. et al., 2010).

Toutefois, l'importance accordée au battement de la main gauche a été remise en cause. En effet, des résultats montrent des améliorations en production de phrases même lorsque ce paramètre est absent (STAHL B. et al., 2011, BYLAN N. et al., 2014).

#### V. 4. L'allongement de la durée

L'allongement de la durée syllabique est un paramètre d'autant plus intéressant à étudier qu'il est présent dans toutes les études portant sur la MIT. En effet, même lorsqu'il n'est pas explicitement exploité, l'allongement est sous-jacent à certaines conditions proposées pour évaluer les effets de la thérapie.

ZUMBANSEN A. et al. (2014) réinterprètent en ce sens les résultats d'une étude. Dans l'expérience de RACETTE A. et al. (2006), la condition chantée engendrait de meilleurs résultats que la condition parlée. Les auteurs avaient donc attribué l'amélioration de la répétition à la régularité rythmique du chant. Mais ZUMBANSEN A. et al. (2014) ont remarqué que la durée syllabique n'était pas contrôlée dans cette étude. Or en mesurant la durée syllabique dans les deux conditions, ils ont constaté que celle-ci était deux fois plus importante en condition chantée qu'en condition parlée. Ils ont donc émis l'hypothèse que l'amélioration de la production verbale était due non pas à la régularité rythmique, mais à l'allongement syllabique.

L'étude de STAHL B. et al. (2011) abonde en ce sens. Les auteurs ont comparé la production de phrases dans trois conditions différentes : le discours chanté (avec variation mélodique), le discours parlé avec pulsation rythmique, et le discours parlé avec pulsation arythmique. Ils ont contrôlé la durée syllabique de manière à ce qu'elle soit indentique en production parlée et en production chantée. Par cette méthode, ils ont pu montrer que le discours rythmé engendrait d'aussi bons effets sur la production de phrases que le discours chanté. Une hypothèse possible selon eux est donc que ce n'est pas la variation mélodique, mais bien l'allongement syllabique commun aux conditions chantées et parlées, qui permet une meilleure production verbale la production verbale.

Les créateurs de la MIT avaient déjà observé que l'articulation était facilitée par un rythme plus lent et marqué par un renforcement de l'intensité à intervalle régulier (SPARKS R. W. et al., 1976, cités par BYLAN N., 2014). LAUGHLIN S. A. et al. (1979) ont également démontré que l'allongement de la durée syllabique (à 1,5 ou 2 sec / syllabe, contre 0,28 secondes pour un énoncé normal) améliorait la production verbale chez des patients non-fluents.

L'hypothèse de SCHLAUG G. et al. (2008) est que dans le chant, l'allongement du tempo réduit la dépendance du locuteur à l'hémisphère gauche (lésé dans le cas des aphasies non-fluents). Leurs observations cliniques leur ont ainsi permis de

conclure à de meilleurs résultats lorsque la syllabe était allongée. Sur le plan phonologique, l'allongement syllabique permettrait par ailleurs une meilleure segmentation des phonèmes. En même temps, la fluidité inhérente au discours verbal serait respectée, puisque la vocalisation n'est pas interrompue : c'est ce qu'ils nomment « connected segmentation ». Celle-ci, couplée à l'allongement syllabique, aiderait les patients à pratiquer un contrôle sensori-moteur, ce qui leur offrirait une meilleure fluence. L'allongement de la durée mériterait donc d'être étudié de manière plus approfondie afin d'en explorer les effets.

## **VI. Hypothèses et buts de l'étude**

Deux paramètres sont présents dans toutes les expériences testant la MIT : la mélodie et le rythme. Or nous avons vu que mélodie comme rythme pouvaient tous deux engendrer une amélioration de la production verbale. Nous sommes ici confrontés à un problème récurrent dans les études explorant les causes d'un phénomène : comment opérer un lien strict entre cause et effet alors même que d'autres facteurs peuvent expliquer le même résultat ? Si A (mélodie) et B (rythme) engendrent tous deux l'effet C (amélioration de la production), ne serait-il pas intéressant de se demander s'il existe un élément D commun à A et B ? En d'autres termes, n'existerait-il pas un paramètre sous-jacent aux conditions chant et rythme qui pourrait expliquer leurs effets respectif sur la production verbale ?

Plusieurs études ont montré que l'amélioration de la production verbale pouvait être attribuée à l'allongement syllabique, paramètre commun à la condition chantée et rythmée. C'est ce qui avait conduit ZUMBANSEN A. et al. (2014) à réinterpréter les résultats de RACETTE A. et al. (2006), initialement attribués à la régularité rythmique.

Surtout, d'autres auteurs ont rappelé que l'étude de Racette et al. avait été menée en français, langue syllabique. Contrairement à l'anglais et à l'allemand, langues toniques, le français est une langue à rythme moins régulier, dont la structure métrique est moins facilement prévisible. L'hypothèse de STAHL B. et al. (2011) est donc que chanter en français apporterait un gain de rythmicité par rapport à cette langue, qui manquerait en elle-même de régularité métrique : les patients français seraient ainsi plus sensibles à une aide rythmique, puisque ce paramètre est moins perceptible dans leur langue. Or l'allongement de la durée est un paramètre

rythmique : en apparaissant à intervalles réguliers, il structure temporellement l'énoncé. Il pourrait donc d'autant plus favoriser la production orale qu'il apporterait ce gain de rythmicité aux patients français.

De plus, nous avons vu que l'accentuation française était davantage marquée par un ralentissement du tempo que par une variation de la hauteur. Or le principe de la MIT est d'exagérer les paramètres naturellement présents dans la langue pour améliorer la production orale. On peut donc émettre l'hypothèse qu'en français, c'est surtout l'allongement syllabique, et non la variation de hauteur, qui peut améliorer la production verbale des patients aphasiques non-fluents.

Sur le plan de la méthode, de nombreuses études ont montré l'effet bénéfique des thérapies spécifiquement phonologiques sur la production verbale des patients aphasiques non-fluents (voir 3. 5). Ces thérapies s'appuient sur l'hypothèse que la répétition orale d'un mot permet une meilleure activation de sa représentation phonologique (LAMBERT J. 1999). Les recherches sur la MIT ont précisément démontré l'efficacité de cette thérapie non seulement sur la production de phrase, mais aussi sur les capacités de dénomination des patients aphasiques non-fluents.

A la lumière de ces réflexions, trois hypothèses guideront notre étude :

- (1) La thérapie que nous proposons, en tant que thérapie phonologique, peut permettre une amélioration de la dénomination chez les patients, au moins sur les items entraînés.
- (2) Les paramètres « allongement » et « chant » permettront une meilleure amélioration de la dénomination que la thérapie neutre.
- (3) La variation temporelle étant l'élément-clé de la MIT, la thérapie « chant » n'aura pas d'effet plus important que la thérapie « allongement » sur la dénomination.

Ces considérations nous amènent à soulever deux questions :

- Les variations tonale et temporelle ont-elles un effet plus important que la répétition simple sur la dénomination des patients aphasiques non-fluents ?
- Lequel de ces deux paramètres est-il déterminant dans l'efficacité de la MIT sur la dénomination ?





# Sujets, matériel et méthode

## I. Méthode

L'objectif du protocole était de tester l'efficacité respective du rythme et de la mélodie sur les capacités de dénomination des patients. Le tableau 6 présente la structure générale du protocole.

Semaine 1 Ligne de base 1	Semaine 2 Ligne de base 2	Semaine 3 Thérapie 1 (items liste 1)	Semaine 4 Thérapie 2 (items liste 2)	Semaine 5 Thérapie 3 (items liste 3)	Semaine 6
Dénomination LEXIS (50 items)	Désignation LEXIS (50 items)	1 séance d'entraînement	1 séance d'entraînement	1 séance d'entraînement	
	Appariement sémantique LEXIS (50 items)	1 séance d'entraînement	1 séance d'entraînement	1 séance d'entraînement	
Pré-test 1 sur 104 items	Pré-test 2 sur 104 items	1 séance d'entraînement <i>-pause-</i> 1 test post thérapie (104 items)	1 séance d'entraînement <i>pause</i> 1 test post thérapie (104 items)	1 séance d'entraînement <i>pause</i> 1 test post thérapie (104 items)	Post test (104 items)
	→ Constitution des trois listes de mots à partir échecs des patients → Tri aléatoire des mots dans les listes → Tri aléatoire de l'ordre des thérapies				

Tableau 6 – Structure générale du protocole

### I. 1. Ligne de base

#### I. 1. 1. Le LEXIS

Pour la ligne de base, le LEXIS (De PARTZ M. P. et al. (2001) a été utilisé. L'Annexe 6 présente les différentes épreuves du test. Pour des raisons de temps, il n'a pas été possible de faire passer la totalité des items aux patients. Toutefois, il était important de pouvoir leur faire passer les trois épreuves de la batterie (dénomination, désignation et appariement sémantique) afin de préciser la nature du trouble et de s'assurer que le traitement sémantique des items était meilleur que leur traitement phonologique. Pour les épreuves de dénomination et de désignation, une liste de mots restreinte a donc été choisie. Nous avons sélectionné les cinquante premiers items de l'épreuve de dénomination, en éliminant les mots présents dans

notre propre test (50 items parmi les mots 1 à 63, voir Annexe 7). Nous avons suivi le même procédé pour l'épreuve de désignation (50 items parmi les items 1 à 57, voir Annexe 7). Pour celle-ci, les items ont été choisis en fonction de leur apparition dans les autres épreuves. La liste sélectionnée comportait 31 mots-cibles identiques à ceux de la dénomination, ce qui permettait de comparer le traitement d'un même item en production et en réception. Parmi ces premiers mots, nous avons conservé le reste des items proposés par le Lexis, même s'ils n'apparaissaient dans les deux épreuves. Leur rôle est en effet important puisqu'il permet d'éviter que le patient ne désigne systématiquement l'image déjà vue en dénomination.

Pour l'épreuve d'appariement sémantique, nous avons sélectionné, parmi les premiers mots de l'épreuve, les 31 mots communs aux deux premières épreuves. Nous pouvions ainsi à nouveau comparer les différents traitements d'un même item. Nous avons ensuite sélectionné les autres mots du début de la liste en éliminant ceux de notre test (50 items parmi les items 1 à 80, voir Annexe 7). Pour la cotation de l'épreuve, nous avons suivi les consignes définies par les auteurs du Lexis, avec un point par bonne réponse. Les productions ont également fait l'objet d'une analyse qualitative.

### **I. 1. 2. Le Test de 104 mots**

Chaque patient suivait un protocole de six semaines, durant lequel le test était passé une fois par semaine. Les patients étaient testés sur 104 mots au début de la thérapie. Les mots échoués étaient ensuite triés en ordre aléatoire à l'aide du logiciel en ligne Dcode. La liste obtenue était alors divisée en trois listes. A chaque liste était attribuée une condition de manière aléatoire, grâce au même logiciel :

- une liste était travaillée avec la variation mélodique (variation tonale et temporelle)
- une liste était travaillée avec la variation temporelle
- une liste était travaillée en répétition simple (condition contrôle pour les deux autres conditions)

L'ordre de passation des thérapies était ensuite randomisé. L'objectif était d'explorer les différences de performances au test pour chaque liste de mots. Par exemple, de meilleures performances sur les items de la liste entraînée avec la variation mélodique supposaient une meilleure efficacité de cette méthode. Des

performances meilleures ou égales sur les items de la liste entraînée en répétition simple, supposaient au contraire que la variation mélodique et rythmique n'apportaient pas de bénéfice par rapport à la thérapie classique.

## I. 2. Sélection des mots et des images

### I. 2. 1. Sélection des mots

Pour comparer les performances des patients en dénomination selon les différentes méthodes d'entraînement, une première liste de 107 mots a été créée. Parmi cette liste, trois mots étaient utilisés en exemples au début du test. Durant la ligne de base, d'une durée de deux semaines, le patient passait un test de dénomination sur tous ces items. Après chaque thérapie portant sur les mots échoués aux premières passations, il passait à nouveau le test. Il s'agissait donc de constituer une liste de mots le plus homogène possible afin de contrôler les biais tels qu'effet de fréquence ou effet de longueur. Dans cet objectif, nous avons utilisé la base *Lexique 3* créée par Boris New et Christophe Pallier (Boris New et al., 2001). Le moteur de recherche en ligne sur le site permet de constituer des listes de mots selon un ou plusieurs critères. Notre corpus répondait aux critères suivants :

- noms communs
- de moyenne à haute fréquence
- imageables

Nous avons retenu le taux de fréquence calculé par rapport à un corpus de sous-titres de 9474 films (films français et européens, films et séries anglo-saxonnes). Ce corpus a l'avantage de représenter le plus fidèlement possible l'état de la langue orale, alors que les autres bases existantes se fondent sur des corpus écrits éloignés de l'usage parlé. Boris New décrit sur le site les différents taux de fréquence disponibles sur la base *Lexique 3*, en millions d'occurrences : « <5 = très rares, <10 = rares, >20 = fréquent, >50 = très fréquents. » (B. New et al., 2001). Nous avons donc sélectionné des mots de fréquence supérieure à 15 millions afin d'obtenir des mots moyennement fréquents à très fréquents. Nous avons de plus recherché la fréquence de lemmes, ce qui permettait d'obtenir une fréquence calculée sur l'apparition du mot dans le corpus quelle que soit sa flexion en genre et en nombre. Trois types de mots étaient représentés dans la liste de 107 mots : 45 mots, soit 42 % de mots hautement fréquents (fréquence supérieure ou égale à 35) ; 37 mots, soit

34,6 % de mots fréquents (fréquence supérieure ou égale à 20) ; 25 mots, soit 23,4 % de mots moyennement fréquents (fréquence supérieure ou égale à 15). Parmi ces 107 mots, trois mots tirés au sort étaient utilisés en exemples dans la phase d'entraînement au début de chaque test : « lapin » (hautement fréquent), « anneaux » (fréquent), et « allumette » (moyennement fréquent). Le tableau de l'Annexe 8 présente les 107 items en ordre décroissant de fréquence.

## **I. 2. 2. Sélection des images**

Pour créer le corpus d'images, deux bases d'images standardisées et normalisées, téléchargeables en ligne, ont été choisies : celle du *French Lexicon Project* (FERRAND L. et al., 2010) et celle du *New set of 299 pictures* (BONIN P. et al, 2002). Ces images ont fait l'objet de validation et de standardisation en fonction de leur familiarité et de leur niveau de complexité visuelle.

## **I. 3. Procédure**

### **I. 3. 1. Programme de réhabilitation**

Le choix de stimuli pré-enregistrés nous a permis de contrôler leur intensité et leur rythme afin d'harmoniser au maximum les différentes passations. Des situations de thérapie classique, dans laquelle le thérapeute fournit le modèle à reproduire, auraient au contraire présenté le risque que les stimuli varient d'une séance à l'autre. Par ailleurs, la forme audiovisuelle a été choisie pour optimiser l'entraînement à la dénomination. En effet, de nombreuses études ont montré que la perception audiovisuelle favorisait le traitement de la parole par rapport à une perception auditive pure (CAMPBELL R., 2008 ; KIM M. et al. (2008). De plus, un stimulus audiovisuel permettait de se rapprocher le plus possible d'une situation naturelle de perception de la parole. La méthode du protocole consistait à isoler les deux paramètres principalement utilisés en MIT afin de comparer leur effet sur la dénomination : la variation mélodique et la variation rythmique. Un troisième paramètre a été utilisé pour contrôler les deux précédents : la répétition simple. L'enregistrement des séquences a eu lieu dans le studio d'enregistrement de l'Université de Lille 2 en collaboration avec le service ICARE Communication (Institut de Création Audiovisuelle en Recherche et Enseignement). Le locuteur était un

homme de langue maternelle française âgé de 29 ans. Au total, 321 séquences sonores ont été enregistrées afin que chaque mot puisse être entraîné selon un des trois paramètres. Nous avons ainsi obtenu la liste de 107 mots en condition chantée, rythmée, et neutre.

### **1. 3. 1. 1. La condition neutre**

Pour la condition « Neutre », il s'agissait d'abord de définir le tempo correspondant à un débit naturel en production de mot isolé (plus lent qu'au sein d'une phrase). Il était demandé au locuteur de lire la liste de mots à une vitesse normale. A partir de ces productions, le tempo d'élocution a été calculé à l'aide d'un métronome électronique en faisant correspondre une syllabe à un temps. Le tempo moyen calculé à partir de cette production était de 208 bpm (battements par minute). Lors de l'enregistrement, le locuteur recevait un signal auditif du métronome via des écouteurs, et un signal visuel sur son écran afin que ses productions s'effectuent toujours sur le même tempo (208 bpm).

### **1. 3. 1. 2. La condition « allongement »**

Dans la MIT et la TMR, le rythme est allongé sur la syllabe accentuée : la syllabe naturellement accentuée dans la langue doit être longue et aiguë pour être mise en valeur. Au contraire, la syllabe inaccentuée doit être brève et grave. En français, la syllabe accentuée correspond à la dernière syllabe d'une unité minimale de signification : dernière syllabe d'un groupe syntaxique dans la phrase, dernière syllabe d'un mot dans le cas de mots isolés. Contrairement aux langues toniques où l'accentuation correspond à une variation de hauteur, l'accentuation du français correspond à un allongement de la syllabe (voir Partie théorique et RIEGEL M. et al., (2009). Dans la TMR et la MIT, le temps est deux fois plus long sur la syllabe accentuée : dans la MIT, celle-ci correspond à une noire (un temps), tandis que la syllabe inaccentuée est une croche (un demi-temps). Plusieurs études ont par ailleurs montré que le changement du tempo avait un effet bénéfique sur les productions des patients aphasiques lorsqu'il était réduit au moins de moitié (KIM M. et al. (2008). Nous avons donc choisi un allongement équivalent dans notre protocole afin que les syllabes « allongées » soient deux fois plus longues que les autres. La prosodie choisie était la même que celle de la condition neutre : il s'agissait de la prosodie naturelle du locuteur, avec une baisse naturelle de l'intonation en dernière syllabe. Ainsi dans cette condition, l'allongement était le

même que dans la condition « Chant », mais sans la mélodie. Dans les résultats, la comparaison entre ces deux conditions permet donc d'évaluer l'effet de la mélodie.

### **1. 3. 1. 3. La condition « Chant »**

Dans la MIT et la TMR, l'intervalle entre la note grave et la note aiguë sert à différencier une syllabe inaccentuée d'une syllabe accentuée. Pour la condition « Chant », un intervalle de quarte juste a été utilisé conformément à celui utilisé dans la TMR (VAN EECKHOUT P. et al., 2010). Pour rappel, une quarte juste doit comprendre deux tons et un demi-ton diatonique (deux demi-tons sont égaux à un ton ; un demi-ton correspond à une touche au piano.) Une hauteur confortable a été choisie par le locuteur, correspondant au sol et au do de la gamme.

La condition « Chant » présente donc des mots faisant alterner une syllabe grave et brève sur la note sol, et une syllabe longue et aiguë sur la note do. Pour les mots trisyllabiques, la MIT et la TMR proposent une alternance entre note grave et note aiguë : l'accent porte sur la dernière syllabe pour les mots de deux syllabes ; il porte sur la première et la dernière syllabe pour les mots de 3 syllabes, et sur la deuxième et la dernière pour les mots de 4 syllabes. L'Annexe 4 présente l'accentuation des mots dans notre protocole.

## **I. 3. 2. Déroulement**

### **I. 3. 2. 1. Sélection des items entraînés**

Après les deux semaines de ligne de base, les mots échoués aux deux tests étaient répertoriés. Parmi ces échecs, trente mots étaient sélectionnés pour être entraînés pendant la thérapie. Si le nombre d'échecs communs aux deux tests dépassait 30, nous gardions les 30 mots les plus fréquents : ainsi l'entraînement était le plus écologique possible, dans l'objectif de servir au patient dans la vie de tous les jours. Si ce nombre était inférieur à 30, nous gardions en plus des échecs les items avec le temps de latence le plus important. Une fois la liste constituée, elle était divisée en trois autres listes, composées de manière aléatoire à l'aide du logiciel en ligne Dcode. Chaque liste de mots était entraînée avec un paramètre différent afin d'observer lequel était le plus efficace. Dans la mesure où le test était présenté toutes les semaines au patient, on risquait d'avoir un effet d'apprentissage par la répétition de présentation des images. Pour mesurer cet effet, nous avons utilisé une



liste de 10 mots qui n'étaient jamais travaillés pendant les thérapies et que l'on présentait seulement dans tous les tests. Pour dire que la thérapie X était efficace, il fallait avoir une performance plus importante pour la liste X que pour la liste répétée.

Par exemple, Madame L a eu 20 échecs communs aux deux premiers tests. Y ont été ajoutés 10 mots sélectionnés selon les critères suivants : échec à l'un des deux tests, temps de latence maximal à l'autre test (supérieur ou égal à 6 secondes). La liste de 30 mots ainsi constituée a ensuite été randomisée (voir Annexe 9).

### **I. 3. 2. 2. Création du test de dénomination informatisé**

La création du test s'est faite à l'aide du logiciel OpenSesame. Ce logiciel permet de créer des tests linguistiques et d'enregistrer directement dans un fichier audio les réponses du patient aux différentes épreuves. Les 107 images correspondant à la liste de mots ont été insérées avec une option d'apparition en ordre aléatoire.

### **I. 3. 2. 3. Déroulement des passations**

#### ***I. 3. 2. 3. 1. Déroulement du Test***

Au début du test, la consigne suivant apparaissait sur l'écran : « Vous allez voir apparaître des images représentant des objets. Vous devrez le dire le nom de chacun d'entre eux. » Un premier essai était effectué avec trois items, puis les items cotés étaient présentés.

Les patients n'avaient pas de délai limité pour répondre et choisissait lui-même de passer ou de continuer sur le même item. Il ne pouvait bénéficier d'aucune aide, et ne recevait pas d'indication sur la justesse de ses réponses.

#### ***I. 3. 2. 3. 2. Cotation du Test***

La cotation du test consistait en l'attribution d'un point par bonne réponse, et de 0 point par échec. Lors de la cotation, certaines réponses non-attendues ont été acceptées alors qu'elles ne correspondaient pas aux mots-cibles définis par les auteurs ayant constitué les corpus d'images. L'étude ne se situant pas dans le cadre d'une création de test normalisé et standardisé, l'objectif du protocole était avant tout expérimental et fonctionnel : d'une part, il s'agissait d'une part de définir quels items le patient pouvait personnellement avoir besoin de travailler, les échantillons d'entraînement se fondant sur ses échecs ; d'autre part, il s'agissait d'étudier

d'éventuels changements de performances sur ces items. L'Annexe 10 présente les réponses acceptées selon trois critères. D'une part, les réponses pouvaient être acceptées lorsqu'il s'agissait de synonymes du mot-cible (même si cette réponse n'était pas celle majoritairement produite par la population constituant l'étalonnage des images). Elles pouvaient également être acceptées lorsque l'image présentait une l'ambiguïté. Enfin, elles pouvaient l'être si elles correspondaient à un sous-ordonné du mot-cible lorsqu'il était effectivement représenté sur l'image.

### **1. 3. 2. 3. 3. Déroulement des thérapies**

Chaque thérapie était dispensée pendant une semaine, à raison de trois séances d'une demi-heure. Comme le rappellent ZUMBANSEN A. et al. (2014), la MIT et la TMR proposent toujours une progression de la condition la plus facilitatrice et assistée, à une production plus autonome. Les étapes suivies dans la MIT sont les suivantes : l'unisson, l'unisson avec estompement, la répétition immédiate, la répétition différée, et une réponse à des questions. Nous avons donc suivi une progression similaire au sein de chaque séance. Les consignes étaient présentées à l'oral par l'examineur :

- Présentation de l'image et essai de dénomination
- Deux visionnages du mot énoncé par le locuteur : « Vous allez écouter le mot deux fois, sans le répéter. »
- Énonciation à l'unisson, deux fois : « Maintenant vous allez dire le mot en même temps que lui. »
- « Maintenant, répétez le mot après lui. »
- Nouvelle présentation de l'image : « Qu'est-ce que c'est ? »

Ainsi, les sujets ont pu s'entraîner en suivant différentes étapes à chaque séance pour s'approprier progressivement la méthode.

## II. Etudes de cas

### II. 1. Les critères d'inclusion

Les critères d'inclusion ont visé à réunir ceux définis par les créateurs de la MIT et par les créateurs de la TMR. Si la MIT préconise de sélectionner des patients avec une compréhension préservée, la TMR recommande une « compréhension globale » préservée (VAN EECKHOUT P., 2012). Nous avons donc avant tout retenu la dissociation entre le niveau de production et celui de compréhension en faveur de ce dernier. Par ailleurs, MIT et TMR dispensent la technique dans le cadre d'aphasies chroniques. Plusieurs études ayant montré l'efficacité de la MIT sur des aphasies aiguës également (BYLAND N., 2014), les patients de notre étude pouvaient présenter une aphasie aussi bien aiguë que chronique.

Les critères d'inclusion de l'étude étaient les suivants :

- lésion unilatérale dans l'hémisphère gauche (incluant l'aire de Broca, et/ou la substance blanche profonde)
- production verbale non-fluente, avec trouble de production lexicale caractérisé par une atteinte du lexique phonologique de sortie
- difficulté dans l'initiation de la parole
- compréhension globale préservée ou légèrement altérée
- conscience des erreurs et efforts pour se corriger
- bonne motivation
- stabilité émotionnelle
- bon niveau attentionnel
- patient ayant signé le formulaire de consentement ( voir Annexe 11)
- patient étant affilié à la sécurité sociale française

### II. 2. Les critères de non-inclusion

Les patients présentant un des éléments suivants n'étaient pas inclus dans l'étude :

- dysarthrie légère à sévère
- troubles visuels ou auditifs non corrigés
- troubles psychiatriques ou comportementaux incompatibles avec la réalisation des séances

- antécédents neurologiques autres que l'accident ayant provoqué l'aphasie (pathologie neurodégénérative, épilepsie, ...)

## **II. 3. Sujets**

La population incluse dans notre mémoire comprend trois patients âgés respectivement de 58, 43 et 57 ans, deux hommes et une femme, présentant une aphasie non-fluente avec trouble de production lexicale. Ces patients ont été recrutés dans deux centres de rééducation et dans un cabinet d'orthophonie en libéral. Un document de présentation du mémoire était adressé aux orthophonistes (voir Annexe 12). Puis une première rencontre avait lieu avec le patient, durant laquelle le projet lui était présenté à l'oral et à l'écrit (voir Annexe 13). Si le patient acceptait de participer au protocole, il signait un formulaire de consentement (voir Annexe 11).

### **II. 3. 1. Monsieur D**

Monsieur D est âgé de 58 ans. Il vit en maison avec son épouse et a 4 enfants. Il est pris en charge en centre de rééducation suite à un AVC ischémique massif sylvien superficiel et profond gauche d'origine athéromateuse, survenu 1 mois et demie avant le début des passations. Il a un déficit moteur et sensitif des trois plans proportionnels. Suite à son AVC, il est d'abord mutique. Selon le compte-rendu orthophonique, son aphasie se caractérise par :

En compréhension orale :

- une bonne compréhension de mots isolés (8/9)
- une compréhension de phrases moyenne (9/15)

En expression orale :

- une dénomination orale à 4/12, avec une ébauche orale moyennement efficace ;
- quelques néologismes ;
- des erreurs sémantiques ;
- spontanément mutique ;
- lecture à voix haute à 3/10 ;

### **II. 3. 2. Monsieur BM**

Monsieur BM est pris en charge suite à un infarctus sylvien, superficiel et profond à gauche survenu deux mois avant le début des passations. Le patient est latéralisé à droite. Il vit à domicile avec son épouse et a 2 garçons âgés de 8 et 5 ans. Il a une formation de comptable et travaille actuellement dans la logistique. Au début de la thérapie, Monsieur BM présente une aphasie caractérisée par :

En expression orale :

- un langage spontané non fluent ; quelques mots automatiques commencent à émerger ; le oui/non est fiable
- une absence de dissociation automatico-volontaire
- une apraxie bucco-linguo-faciale partielle
- la répétition est en partie préservée ; on relève des transformations phonologiques et des persévérations
- la dénomination est très altérée ; toutefois, avec ébauche orale, elle est plus performante
- la communication non verbale est un peu utilisée pour compenser les difficultés expressives
- on observe un certain mimétisme des expressions faciales de l'interlocuteur

En compréhension orale :

- la compréhension orale lexicale est en partie altérée mais est de plus en plus performante.

### **II. 3. 3. Madame L**

Madame L est âgée de 57 ans, elle est célibataire. Elle a passé un concours de niveau B.E.P.C. pour exercer la profession d'agent d'accueil dans un poste de police durant 2 ans. Elle vit dans un appartement à Villeneuve d'Ascq avec sa cousine.

Elle est aphasique et hémiparétique depuis octobre 1981 suite à un accident vasculaire cérébral causé par une thrombose de la carotide gauche. Hospitalisée au C.H.R. Oscar Lambret de Lille durant 3 semaines après l'accident, elle a ensuite rejoint son domicile. Madame L souffre également de la maladie de Lobstein, ou « maladie des os de verre ». Ce handicap l'oblige à rester allongée constamment dans son lit médical installé dans le séjour de l'appartement. Elle bénéficie d'une séance

hebdomadaire de kinésithérapie à domicile, ainsi que de soins quotidiens assurés par une infirmière.

Elle est suivie en orthophonie depuis 32 ans, à domicile. Elle bénéficie aujourd'hui de 2 séances hebdomadaires avec 2 orthophonistes. La rééducation a d'abord été axée autour du langage oral, et en particulier de son agrammatisme persistant. Selon le compte-rendu orthophonique, Madame L présente une aphasie caractérisée par :

- en expression orale : un agrammatisme
  - un trouble de production lexicale caractérisé par des paraphasies sémantiques et phonétiques, des conduites d'approche
- en compréhension orale : la compréhension est parfaitement préservée.



# Résultats



## I. Analyse quantitative

Trois types d'analyse furent menées :

- une évaluation des performances globales à chaque pré-test et au post-test, et dans la mesure du possible, après chaque thérapie. L'objectif était de déterminer d'une part l'efficacité de l'entraînement, et d'autre part quelle thérapie était la plus efficace. Ces analyses concernent l'ensemble des 104 items présentés au patient à différents moments : en ligne de base, à la fin de chaque thérapie, et en post-test. L'échantillon comporte les mots jamais entraînés et les trois listes de mots entraînés pendant la thérapie.
- une évaluation des résultats avant et après la thérapie pour chaque liste de mots. Ainsi, pour la thérapie 1, les performances sur la liste 1 furent comparées avant et après l'entraînement, et ainsi de suite.
- une évaluation des résultats pour les items non-entraînés avant et après chaque thérapie. L'objectif était de mesurer l'éventuelle généralisation de l'amélioration aux mots non entraînés. Pour la thérapie 1, les mots non entraînés sont les mots de la liste 2 et 3, et les autres mots du test. Pour la thérapie 2, il s'agit de la liste 3 et des autres mots du test. Pour la thérapie 3, ce sont les mots contrôles du test.

Les analyses statistiques furent menées à partir du test McNemar (JACQUEMOT C. et al., 2012) afin de comparer les résultats avant et après la thérapie. Ce test permet de comparer deux échantillons appariés dont les valeurs sont binaires, et qui peuvent être synthétisées dans un tableau de contingence 2x2. La valeur critique s'élève à 3,8 : au-delà de cette valeur, le changement observé est considéré comme significatif.

## I. 1. Monsieur D

### I. 1. 1. Résultats aux épreuves du LEXIS

L'Annexe 14 présente les résultats de Monsieur D. Les résultats aux trois épreuves confirment que la production du patient est peu fluente. Ils montrent une dissociation entre expression et compréhension, celle-ci étant parfaitement préservée, et un trouble de production lexicale. L'ébauche orale est aidante (elle fait passer le patient de 29/50 à 36/50).

### I. 1. 2. Résultats au Test de 104 mots

#### I. 1. 2. 1. Performances sur tous les items

Les résultats détaillés sont présentés en Annexe 15. La figure 12 présente l'évolution des performances tout au long du protocole. T est utilisé pour « thérapie ».

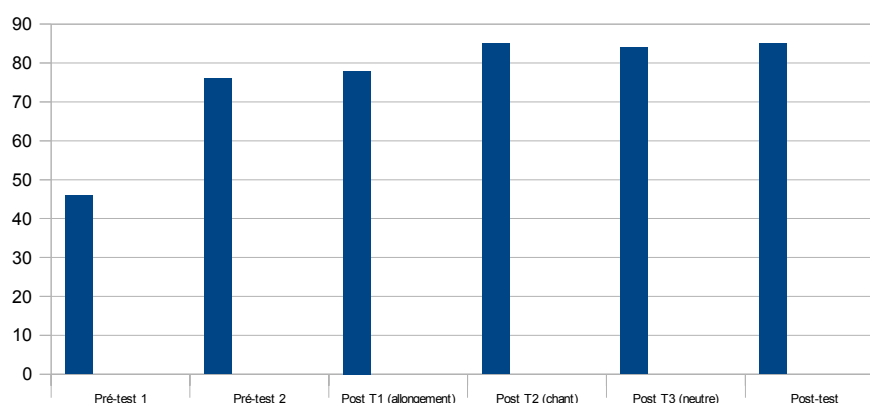


Figure 12 – Résultats de Monsieur D au Test de 104 mots

Lors des deux tests en ligne de base, les performances ont considérablement augmenté. Le patient est en effet passé d'un score de 46/104 au premier test à 76/104 au deuxième. L'analyse statistique montre un changement hautement significatif (McNemar  $X^2 = 23,36$ ,  $p < 0,0001$ ).

Dans une ligne de base, l'évaluation en deux temps a pour objectif d'observer si les performances sont stables. On peut ainsi voir si les éventuels changements observés par la suite sont dus à la thérapie ou à la récupération spontanée du patient. Si les performances sont stables, on peut conclure que le changement ultérieur est dû à la thérapie. Ici, les performances aux deux lignes de base ne sont pas stables. Nous avons choisi de comparer les résultats au test le meilleur, c'est-à-

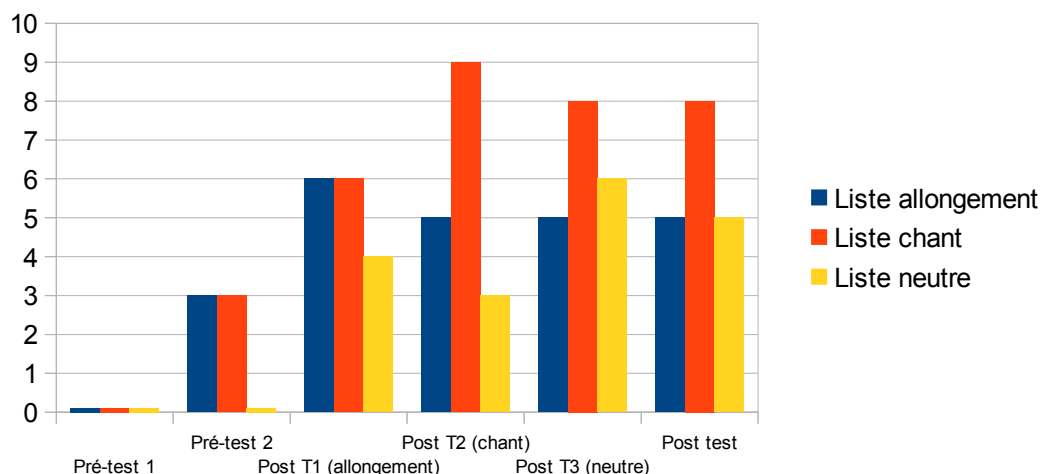
dire au test 2 afin de comparer les résultats ultérieurs au potentiel maximal du patient sur ce test.

Entre le test en ligne de base 2 et le post-test, le patient est passé d'un score de 76/104 à 85/104. On observe donc une amélioration des performances. L'analyse statistique suggère que ce changement n'est pas significatif (score ligne de base 2 : 76/104, score post-test : 85/104 ; McNemar  $X^2 = 2,56$ ,  $p = 0,1$ ). Ce changement est progressif. Le score est relativement stable entre la ligne de base et la thérapie 1 (allongement) (score ligne de base 2 : 76/104 vs score post thérapie 1 : 78/104 ; McNemar :  $X^2 = 0,038$ ,  $p = 0,8445$ ). Sur l'ensemble des items, c'est après la thérapie « chant » que l'amélioration est la plus importante (score post thérapie 1 : 78/104 vs score post thérapie 2 : 85/104 ; McNemar  $X^2 = 0,969$ ,  $p = 0,4042$ ). Les scores sont identiques entre la thérapie 2 et la thérapie 3 (neutre) (score post thérapie 2 : 85/104 vs score post-thérapie 3 : 84/104). Ils sont quasi-identiques entre le test post-thérapie 3 et le post-test (score post-thérapie 3 : 84/104 vs score post-test : 85/104 ; McNemar  $X^2 = 1,231$ ,  $p = 0,2673$ ).

Les performances du patient se sont améliorées tout au long du protocole. Toutefois, on note des améliorations importantes en ligne de base. Cela suggère que les évolutions peuvent être dues à la récupération spontanée et aux effets de la prise en charge orthophonique effectuée en parallèle. De plus, le changement observé durant le protocole est moins important que celui observé entre les deux lignes de base : on ne peut l'attribuer strictement aux effets de la thérapie. En revanche, durant la thérapie, les performances sur les items entraînés montrent un changement plus marqué que sur les items non-entraînés.

### **I. 1. 2. 2. Performances sur les items entraînés**

La figure 13 présente les résultats de Monsieur D sur chaque échantillon entraîné. Les résultats détaillés sont présentés en Annexe 16.



**Figure 13 – Résultats de Monsieur D sur les items entraînés**

Sur la liste 1, entraînée avec la thérapie allongement, on note une amélioration entre le test juste avant la thérapie (ligne de base) et le test post thérapie : le score passe de 3/9 en ligne de base, à 6/9 après l'entraînement. A l'analyse statistique, ce changement apparaît comme non significatif (McNemar  $X^2 = 1,333$ ,  $p = 0,2482$ ). Par la suite, les performances diminuent légèrement, puis stagnent jusqu'au post-test (score post-thérapie 1 : 6/9 vs score post-thérapie 2 : 5/9 ; score post-thérapie 3 : 5/9 ; score post-test : 5/9 ; McNemar  $X^2 \leq 0,5$ ,  $p \leq 1$ ).

Sur la liste 2, entraînée avec la thérapie chant, le score s'améliore juste après cette thérapie et passe de 6/9 à 9/9. A l'analyse statistique, ce changement n'apparaît pas significatif (score post-thérapie 1 : 6/9 vs score post-thérapie 2 : 9/9 ; McNemar  $X^2 = 1,333$ ,  $p = 0,2482$ ). Par la suite, le score rediminue légèrement puis se stabilise (score post-thérapie 2 : 9/9, score post-thérapie 3 : 8/9, post-test : 8/9 ; McNemar = 0,  $p = 1$ ).

Sur la liste 3, entraînée avec la thérapie neutre, le score s'améliore déjà avant la thérapie 3 de manière importante (score ligne de base 2 : 0/9 vs score post-thérapie 1 : 4/9 ; McNemar  $X^2 = 2,25$ ,  $p = 0,1336$ ). Il reste relativement stable après la thérapie 2 (chant) (score post-thérapie 1 : 4/9 vs score post-thérapie 2 : 3/9 ; McNemar  $X^2 = 0$ ,  $p = 1$ ). Il augmente à nouveau après la thérapie 3 (neutre) en passant de 3/9 à 6/9 (McNemar  $X^2 = 1,333$ ,  $p = 0,2482$ ). Il reste relativement stable entre le test post-thérapie 3 et le post-test (score post-thérapie 3 = 6/9, score post-test = 5/9 ; McNemar  $X^2 = 0$ ,  $p = 1$ ).

Ainsi, les améliorations observées avant et après chaque entraînement sont identiques entre les différentes thérapies. Cela suggère que chez ce patient, la

variation tonale et temporelle n'a pas plus d'effet sur la dénomination que la répétition simple.

### **I. 1. 2. 3. Performances sur les items non entraînés**

Pour rappel : pour la thérapie 1, les mots non entraînés sont les mots de la liste 2 et 3, et les autres mots du test. Pour la thérapie 2, il s'agit de la liste 3 et des autres mots du test. Pour la thérapie 3, ce sont les mots contrôles du test.

Les performances sur les items non entraînés demeurent stables tout au long de la thérapie. Sur l'échantillon de 77 items jamais entraînés, les scores sont identiques, avec autant de changements positifs (un échec devenu réussite) que négatifs (une réussite devenue échec) (score ligne de base 2 : 72/77 vs score post-test : 72/77 ; McNemar  $X^2 = 0,1$ ,  $p = 0,7518$ ).

Après la thérapie 1 (allongement), les résultats sur les items non entraînés sont également stables (score ligne de base 2 : 75/95 vs score post-thérapie 1 : 74/95 ; McNemar  $X^2 = 0$ ,  $p = 1$ ). C'est également le cas après la thérapie 2 (score post-thérapie 1 : 68/86 vs score post-thérapie 2 : 71/86 ; McNemar  $X^2 = 0,211$ ,  $p = 0,6464$ ). L'évolution est similaire après la thérapie 3 (score post-thérapie 2 : 68/77 vs score post-thérapie 3 : 66/77 ; McNemar  $X^2 = 0,083$ ,  $p = 0,7728$ ).

En somme, des améliorations sont observées sur les listes entraînées uniquement. Sur le plan des performances, chaque thérapie engendre la même amélioration entre les tests pré et post-thérapie. Toutefois les changements observés sur les performances avant et après chaque thérapie ne s'observent pas sur les items non-entraînés.

## **I. 2. Madame L**

### **I. 2. 1. Résultats aux épreuves du LEXIS**

L'Annexe 14 présente les résultats de Madame L. Les résultats aux trois épreuves confirment que la production de Madame L est peu fluente. Ils montrent une dissociation entre expression et compréhension, celle-ci étant parfaitement préservée, et un trouble de production lexicale.

## I. 2. 2. Résultats au Test de 104 mots

### I. 2. 2. 1. Performances sur tous les items

La figure 14 présente les résultats de Madame L sur l'ensemble des items. Les résultats détaillés sont présentés en Annexe 17.

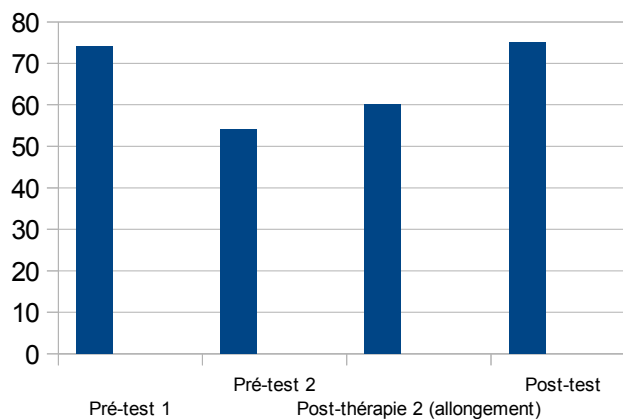


Figure 14 – Résultats de Madame L au Test de 104 mots

En ligne de base, les performances de Madame L sont fluctuantes. En effet, elle a obtenu un score de 74/104 au premier test, et de 54/104 au second. Ce changement entre les scores est significatif (score pré-test 1 : 74/104 vs score pré-test 2 : 54/104 ; McNemar  $X^2 = 9,5$ ,  $p = 0,0021$ ).

En raison de dysfonctionnements techniques, des fichiers d'enregistrement ont été endommagés et certains résultats intermédiaires n'ont pu être traités pour Madame L. Ainsi, une partie de l'analyse ne peut être effectuée chez cette patiente. Compte-tenu des résultats disponibles, les analyses possibles concernent la comparaison entre le pré-test et le post-test, entre le pré-test et le test post-thérapie 2 (allongement), et entre le test post-thérapie 2 et le post-test.

Cette fluctuation entre les deux tests effectués en ligne de base nécessite de choisir l'un des deux scores comme point de comparaison pour les tests ultérieurs. Afin de pouvoir mesurer si les changements observés sont significatifs par rapport au potentiel de la patiente, il convient comme pour Monsieur D de choisir le meilleur score, c'est-à-dire ici celui du pré-test 1.

Madame L a obtenu un score de 74/104 au pré-test 1, et de 75/104 au post-test (McNemar  $X^2 = 0$ ,  $p = 1$ ). Si l'on s'intéresse aux résultats globaux, les performances de la patiente demeurent donc stables.

Alors que la patiente avait obtenu un score de 74/104 au pré-test 1, elle obtient 60/104 au test suivant la thérapie 2 (allongement). L'analyse statistique suggère que les performances sur l'ensemble des items sont significativement moins bonnes après cette thérapie (score pré-test 1 : 74/104 vs score post thérapie allongement : 60/104 ; McNemar :  $X^2 = 4,364$ ,  $p = 0,0367$ ).

Les performances sur l'ensemble des items sont donc fluctuantes au cours du protocole. La stabilité des scores entre le pré-test 1 et le post-test suggère que la thérapie est sans effet sur ses capacités de dénomination. L'analyse des différents échantillons montrera toutefois des changements intéressants sur les résultats selon que les items ont été ou non entraînés.

### I. 2. 2. 2. Performances sur les items entraînés

La figure 15 présente les résultats de Madame L sur chaque échantillon entraîné. Les résultats détaillés sont présentés en Annexe 18.

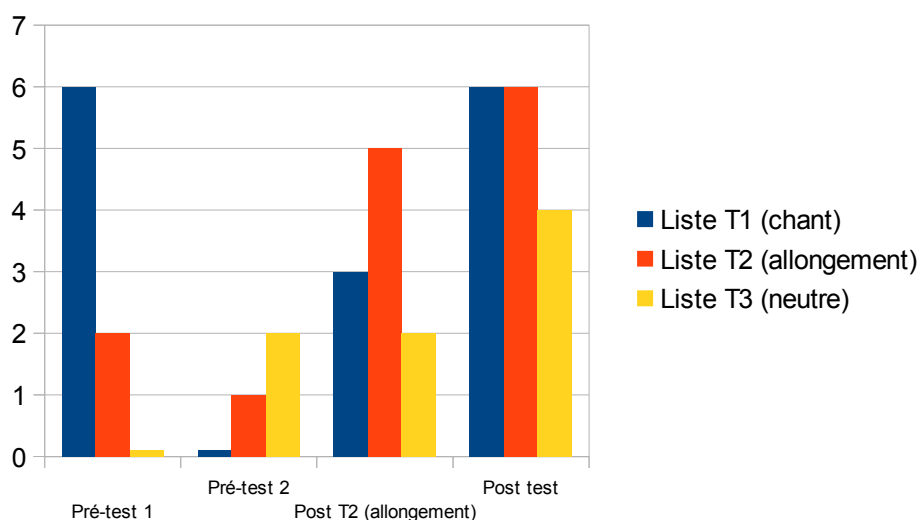


Figure 15 – Résultats de Madame L sur les items entraînés

#### I. 2. 2. 2. 1. Liste 1 : thérapie chant

Sur les items entraînés avec la thérapie chant, Madame L obtient un score de 6/10 au pré-test 1. Après la thérapie allongement, ce score s'élève à 3/10. Les performances se dégradent donc. Ce changement n'apparaît pas statistiquement significatif (score pré-test 1 : 6/10 vs score post-thérapie 2 : 3/10 ; McNemar  $X^2 = 0,8$ ,  $p = 0,4795$ ).

Sur cette liste, les scores sont identiques au pré-test 1 et au post-test. Toutefois les réussites ne portent pas sur les mêmes items. La comparaison entre le pré-test 1 et le post-test suggère qu'il n'y a pas d'effet significatif de la thérapie sur les performances (score pré-test 1 : 6/10 vs score post-test : 6/10 ; McNemar  $X^2 = 0,5$ ,  $p = 0,4795$ ).

#### ***1. 2. 2. 2. Liste 2 : thérapie allongement***

Au pré-test 1, Madame L obtient un score de 2/10 à la liste entraînée avec la thérapie allongement. Ce score s'élève à 5/10 au test suivant cette thérapie. On note donc une légère amélioration des performances. A l'analyse statistique, ce changement n'apparaît pas significatif (score pré-test 1 : 2/10 vs score post-thérapie 2 : 5/10 ; McNemar  $X^2 = 0,8$ ,  $p = 0,3711$ ).

Entre le pré-test 1 et le post-test, la patiente passe de 2/10 à 6/10 sur la liste entraînée avec la thérapie allongement. On observe donc à nouveau une amélioration des performances, légèrement plus importante que lors du test succédant immédiatement à la thérapie. Selon l'analyse statistique, ce changement n'est pas significatif (score pré-test 1 : 2/10 vs score post-thérapie 2 : 6/10 ; McNemar  $X^2 = 1,5$ ,  $p = 0,2207$ ).

#### ***1. 2. 2. 3. Liste 3 : thérapie neutre***

Sur la liste entraînée avec la thérapie neutre, le score est de 0/10 au pré-test 1, de 2/10 au pré-test 2, puis de 1/10 en post-thérapie allongement. Une légère amélioration s'est donc opérée avant l'entraînement sur cette liste. Ce changement n'apparaît pas significatif à l'analyse statistique (score pré-test 1 : 0/10 vs score post-thérapie 2 : 1/10 ; McNemar  $X^2 = 0,5$ ,  $p = 0,4795$ ).

Au post-test, la patiente a obtenu un score de 4/10. On observe donc une légère amélioration des performances par rapport au pré-test 1. Toutefois comme noté ci-dessus, l'amélioration était survenue avant la thérapie. Selon l'analyse statistique, cette amélioration n'est pas significative (score pré-test 1 : 0/10 (0 %) vs score post-test : 4/10 (40 %) ; McNemar  $X^2 = 2,25$ ,  $p = 0,1336$ ). On peut également analyser l'effet de la thérapie, puisque nous disposons des résultats post-thérapie 2 (juste avant la thérapie neutre) et de ceux post-test (après la thérapie neutre). On note également une légère amélioration. Sur le plan statistique, cette amélioration n'est pas significative (score post-thérapie 2 : 1/10 vs score post-test : 4/10 ;



McNemar  $X^2 = 1,33$   $p = 0,25$ ). C'est donc sur la liste neutre que l'amélioration est la plus importante.

### **I. 2. 3. Performances sur les items non-entraînés**

Sur les items non-entraînés lors de la ligne de base, on observe une fluctuation des performances entre le pré-test 1 et le pré-test 2 (score pré-test 1 : 74/104 vs score pré-test 2 : 54/104 ; McNemar  $X^2 = 9,5$ ,  $p = 0,002$ ).

Cette fluctuation s'observe également sur les items jamais entraînés : Madame L obtient 65/74 au pré-test 1, et 50/74 au pré-test 2. Au post-test, les performances s'élèvent à 58/74 (score pré-test 1 = 65/74, score post-test = 58/74 ; McNemar  $X^2 = 1,895$ ,  $p = 0,1687$ ). Les performances subissent donc une dégradation sur cet échantillon après la thérapie.

Sur les items qui n'étaient pas encore entraînés lors du test post thérapie 2 (allongement), Madame L avait obtenu 56/84 au pré-test 1. Elle obtient un score de 52/84 au test post-thérapie 2, et de 63/84 au post-test. On observe donc une amélioration sur ces performances.

La grande fluctuation des performances de Madame L dès la ligne de base nous invite à relativiser la valeur des résultats. Sur l'ensemble des items, les résultats se dégradent au cours de la thérapie et s'égalisent au post-test. Entre le pré-test 1 et le post-test, c'est sur la liste entraînée avec la thérapie « neutre » que l'amélioration est la plus importante. C'est également cette thérapie qui permet la meilleure amélioration sur un échantillon, si l'on compare les résultats juste avant et juste après chaque thérapie.

## **I. 3. Monsieur BM**

### **I. 3. 1. Résultats aux épreuves du LEXIS**

Les résultats sont présentés en Annexe 14. Ils montrent une dissociation entre production et compréhension. Toutefois, on note que celle-ci est également sévèrement atteinte.

Le manuel du LEXIS préconise une ébauche orale en cas de non-réponse du patient au bout de 20 secondes. Monsieur BM ayant toujours proposé une réponse avant ce délai, aucune ébauche orale ne lui a été proposée. Nos observations

cliniques en séance ainsi que le compte-rendu de son orthophoniste nous ont pourtant montré que l'ébauche orale était très aidante pour lui.

### I. 3. 2. Résultats au Test de 104 mots

Lors des deux premières passations effectuées en ligne de base, le patient s'est montré extrêmement fatigable. Étant données ses difficultés importantes en dénomination, la passation était très longue et le conduisait à un certain agacement. Afin de pallier ces difficultés et pour que le protocole profite au mieux au patient, il a donc été décidé de ne lui proposer dans les tests à venir que 40 items au lieu des 104 initialement prévus. De cette manière, le patient était évalué sur les 30 items entraînés, et sur la liste de 10 items permettant de contrôler l'effet de la présentation répétée des items.

#### I. 3. 2. 1. Performances sur tous les items

La figure 15 présente les résultats de Monsieur BM sur l'ensemble des items. Les résultats détaillés sont présentés en Annexe 19.

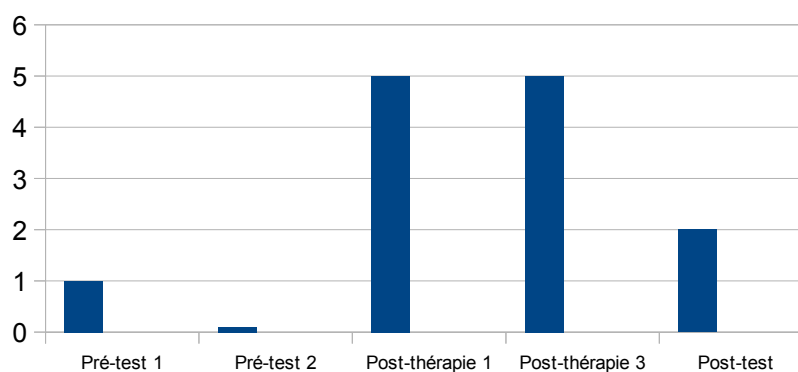


Figure 15 – Résultats de Monsieur BM au Test de 40 mots

Les deux tests de la ligne de base montrent des performances stables : le score passe de 3/104 à 4/104 (McNemar  $X^2 = 0$ ,  $p = 1$ ). Sur les 40 items qui constitueront l'échantillon dans les tests ultérieurs, les performances sont également stables (score ligne de base 1 : 1/40 vs score ligne de base 2 : 0/40 ; McNemar  $X^2 = 0$ ,  $p = 1$ ).

En ligne de base, Monsieur BM obtient un score de 1/40. Lors du post test à la fin de la thérapie, le score est de 2/40. Ses performances demeurent donc stables, avec un trouble de production lexicale toujours massif sur lequel la thérapie semble sans effet (score ligne de base 1 : 1/40 vs score post-test : 2/40 ; McNemar  $X^2 = 0$  ;  $p = 1$ ).

En raison de dysfonctionnements techniques, des fichiers d'enregistrement ont été endommagés et certains résultats intermédiaires n'ont pu être traités pour Monsieur BM. Ainsi, une partie de l'analyse ne peut être effectuée chez ce patient.

Suite à la thérapie 1, on observe une légère amélioration sur tous les items, qui ne s'était pas vue en ligne de base, puisque le patient passe de 1/40 à 5/40. L'analyse statistique montre que ce changement n'est pas significatif (score pré-test 1 : 1/40 (2,5 %) vs score post thérapie 1 : 5/40 (12,5 %) ; McNemar : 1,5 ;  $p = 0,2207$ ).

Suite à la thérapie 3 (chant), les performances du patient demeurent stables par rapport à la thérapie 1, le score s'élevant toujours à 5/40.

### I. 3. 2. 2. Performances sur les items entraînés

La figure 16 présente les résultats de Monsieur BM sur chaque échantillon. Les résultats détaillés sont présentés en Annexe 20.

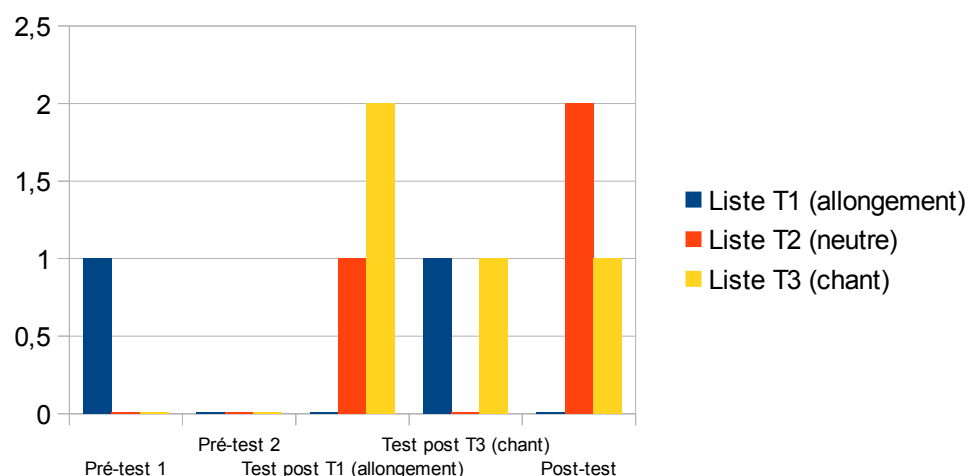


Figure 17 – Résultats de Monsieur BM sur les items entraînés

Sur les items de la liste 1, le patient est resté à un score de 0/10 en ligne de base et après la thérapie 1 (score ligne de base 1 : 0/10 vs score post-thérapie 1 : 0/10 ; l'analyse statistique n'est pas nécessaire).

La comparaison entre la ligne de base 1 et le post-test montre de même qu'il n'y a d'effet visible d'aucune des thérapies : soit les améliorations observées se situent avant ou bien après chacune des thérapies ; soit elles surviennent avant l'entraînement.

### **I. 3. 2. 3. Performances sur les items non entraînés**

Après la thérapie 1 (allongement), on note une amélioration des performances sur les items non entraînés par rapport à la ligne de base (score ligne de base 1 : 0/30 vs score post thérapie 1 : 5/30 ; McNemar  $X^2 = 3,2$ ,  $p = 0,7518$ ). En revanche, elles ne s'améliorent pas entre la ligne de base et le post-test (score ligne de base 1 : 0/10 vs post-test : 0/10).

En somme, la fluctuation des performances ne permet pas de conclure à une efficacité de la thérapie sur les items non entraînés.

Chez Monsieur BM, les résultats ne suggèrent pas d'effet de la thérapie.

En somme, l'analyse quantitative suggère un faible effet thérapeutique chez Monsieur D et Madame L, et une absence d'effet chez Monsieur BM.

Si l'analyse quantitative permet de mesurer l'évolution des performances du sujet, elle se limite toutefois à une analyse binaire de la réponse, qui peut être soit bonne, soit erronée. Comme le rappelle TRAN (2007), l'analyse des réponses aphasiques en termes d'erreurs ne permet pas d'explorer les stratégies du patient et la manière dont il s'approche du mot de manière plus ou moins appropriée. L'analyse qualitative des réponses permet au contraire une approche plus fine des réponses des patients, qui peuvent être appréciées selon leur proximité au mot-cible.

## **II. Analyse qualitative**

### **II. 1. Analyse des stratégies de dénomination**

L'analyse qualitative peut permettre d'explorer si les stratégies utilisées par les patients sont « appropriées » par rapport au mot-cible. Le terme « approprié »

s'entend ici comme proximité sémantique au mot-cible. L'analyse qui suit reprend la terminologie proposée par TRAN (2007) (exposée en Partie théorique III. 5). Dans la catégorie des paraphasies sémantiques, nous avons repris certains sous-types proposés par d'autres auteurs pour une exploration plus approfondie. Ainsi, DELOCHE et al. (DELOCHE G. et al., 1997) proposent de subdiviser les paraphasies sémantiques (qu'ils nomment « erreurs sémantiques pures ») de la manière suivante :

- super-ordonnés (ex : « fruit » pour *ananas*)
- coordonnés (ex : « poire » pour *pomme*)
- sous-ordonnés (ex : « orange » pour *agrume*)

Parmi les « erreurs sémantiques », KHON S. E. et al. (KHON S. E. et al., 1985) évoquent également les « associés contextuels » (ex : « salle de bain » pour *brosse à dent*), terme que nous utiliserons aussi pour analyser notre corpus.

### II. 1. 1. Monsieur D

Les réponses détaillées de Monsieur D sont présentées en Annexe 21. Le tableau 7 résume le rapport entre le nombre de stratégies appropriées et le nombre d'erreurs. Il expose également le type de stratégies utilisées.

Phase du protocole	Ligne de base 1	Ligne de base 2	Test post-thérapie 1 (allongement)	Test post-thérapie 2 (chant)	Test post-thérapie 3 (neutre)	Post-test
Nombre de stratégies appropriées par rapport au nombre d'erreurs	12 sur 58 erreurs (20,7 %)	12 sur 28 erreurs (42,9 %)	15 sur 26 erreurs (57,7 %)	5 sur 19 erreurs (26,3 %)	11 sur 20 erreurs (55 %)	13 sur 19 erreurs (68,4 %)
Types de stratégies appropriées	12 stratégies adaptatives (paraphasies lexicales sémantiques)	12 stratégies adaptatives (paraphasies lexicales sémantiques)	15 stratégies adaptatives (paraphasies lexicales sémantiques)	5 stratégies adaptatives (paraphasies lexicales sémantiques)	10 stratégies adaptatives (paraphasies lexicales sémantiques) 1 stratégie linguistique (formelle phonologique)	13 stratégies adaptatives (paraphasies lexicales sémantiques)

Tableau 7 – Stratégies dénominatives utilisées par Monsieur D au Test de 104 mots

Le patient utilise principalement les stratégies adaptatives que sont les paraphrasies lexicales sémantiques. Une comparaison entre le taux de stratégies appropriées est possible lorsque le nombre d'erreurs est identique ou très proche. On peut donc comparer les pourcentages suivants : la ligne de base 2 (28 erreurs) et le test post-thérapie allongement (26 erreurs) ; le test post-thérapie 2 (19 erreurs), le test post-thérapie 3 (20 erreurs) et le post-test (19 erreurs). On observe une augmentation du nombre de stratégies entre la ligne de base 1 et le test post-thérapie 1 (allongement) : il y a 14,2 % de stratégies appropriées en plus. Bien que le nombre d'erreurs soit différent, on peut noter une dégradation du taux de stratégies entre la thérapie 1 (allongement) et la thérapie 2 (chant). Le taux augmente à nouveau après la thérapie neutre (28,7 % de stratégies en plus). Il continue d'augmenter entre la thérapie 3 (neutre) et le post-test (13,4 % de stratégies en plus). Ces résultats suggèrent une amélioration des stratégies entre le début et la fin de la thérapie. C'est après la thérapie « allongement » et la thérapie « neutre » que le changement est le plus important.

### **II. 1. 2. Madame L**

Les réponses détaillées de Madame L sont présentées en Annexe 22. Le tableau 8 résume le rapport entre le nombre de stratégies appropriées et le nombre d'erreurs et présente le type de stratégies utilisées. Le nombre de stratégies appropriées utilisées est parfois supérieur au nombre d'erreurs, lorsque plusieurs stratégies sont adoptées pour le même mot.

Lorsque les réponses pourraient être interprétées comme des stratégies adaptées mais s'avèrent inappropriées dans le contexte, le type d'erreur est précisé.

Lorsqu'une onomatopée était donnée à la place d'un nom, nous avons considéré qu'il s'agissait d'un associé contextuel, le bruit représenté permettant d'évoquer le contexte associé à l'objet.

Phase du protocole	Ligne de base 1	Ligne de base 2	Test post-thérapie 2	Post-test
Nombre de stratégies appropriées par rapport au nombre d'erreurs	38 sur 30 erreurs (122,6 %)	43 sur 50 erreurs (86 %)	38 sur 55 erreurs (69 %)	15 sur 30 erreurs (50 %)
Types de stratégies appropriées	21 stratégies adaptatives (paraphasies lexicales sémantiques) 8 stratégies facilitatrices linguistiques : 5 stratégies formelles phonologiques  3 stratégies formelles graphémiques 6 stratégies facilitatrices référentielle : 5 définitoires  1 référentielle 2 stratégies facilitatrices gestuelles 1 néologisme	34 stratégies adaptatives : 34 paraphasies lexicales sémantiques 9 stratégies facilitatrices : - 5 stratégies facilitatrices référentielles : 3 définitoires  2 expérientielles - 4 stratégies facilitatrices linguistiques (2 stratégies formelles phonologiques, 2 stratégies formelles graphémiques)	19 stratégies adaptatives : paraphasies lexicales sémantiques 11 stratégies facilitatrices linguistiques : - 7 stratégies linguistiques formelles (6 stratégies formelle phonologiques, 1 stratégie formelle graphémique) - 2 stratégies linguistiques (contextuelles) - 2 stratégies référentielles (définitoires)	9 stratégies adaptatives : paraphasies lexicales sémantiques 6 stratégies facilitatrices linguistiques : - 4 stratégies formelles (2 stratégies formelles phonologiques, 2 stratégies formelles graphémiques) - 2 stratégies référentielles définitoires

**Tableau 8 – Stratégies dénominatives appropriées utilisées par Madame L au Test de 104 mots**

Madame L utilise principalement des stratégies adaptatives et en particulier les paraphasies lexicales sémantiques. Le nombre d'erreurs variant et le nombre de stratégies étant parfois plus élevé que le nombre d'items, une comparaison quantitative n'est pas possible. Toutefois, on peut noter chez cette patiente une baisse constante du nombre de stratégies durant le protocole. On a en effet pu observer durant les passations que, connaissant le test, elle passait plus rapidement lorsqu'elle ne connaissait pas un mot, estimant qu'elle ne parviendrait de toute façon pas à le trouver.

### II. 1. 3. Monsieur BM

Les réponses de Monsieur BM ne présentant aucun cas de stratégie appropriée, l'analyse qualitative n'a pas été effectuée pour ce patient.

### **III. Questionnaires finaux**

Un questionnaire a été proposé aux patients afin de connaître leur point de vue sur le bénéfice des thérapies. L'Annexe 23 présente le questionnaire et les réponses des patients. Les questions étaient présentés à la fois à l'écrit et à l'oral. Monsieur D et Monsieur BM disent avoir bénéficié de la thérapie et mieux parvenir à trouver leurs mots. Ils disent ressentir une amélioration du langage en général. Madame L dit ne pas trouver mieux ses mots dans la vie de tous les jours.

Pour la question « Selon vous, quelle est la méthode qui vous a le plus aidé pendant l'entraînement à la dénomination d'images : l'allongement de la dernière syllabe ? la répétition simple ? la variation de la mélodie ? », un exemple de chaque condition était redonné par l'examinateur. Les trois patients ont répondu : « l'allongement de la dernière syllabe ».

Un questionnaire était également proposé à l'entourage du patient. Il n'a été possible de le soumettre qu'à une proche de Madame L, qui n'a pas remarqué de changement dans le langage de la patiente. L'Annexe 24 présente le questionnaire et les réponses de l'entourage.





# Discussion

## I. Rappel des résultats

Notre première hypothèse était (1) que la thérapie permettrait une amélioration de la dénomination sur les items entraînés ; (2) que les deux paramètres « allongement » et « mélodie » montreraient un bénéfice plus important sur la dénomination que la thérapie « neutre » ; (3) que la variation temporelle étant l'élément-clé de la MIT, la thérapie « chant » n'aurait pas d'effet plus important que la thérapie « allongement » sur la dénomination.

Nous nous intéresserons ici surtout aux cas de Monsieur D et Madame L pour lesquels une légère amélioration a pu être observée sur les items entraînés, contrairement au cas de Monsieur BM. A la lumière de nos résultats, la première hypothèse peut être validée : chez les deux patients, la thérapie a permis une amélioration de la dénomination sur les items entraînés. Toutefois, les deux autres hypothèses ne peuvent être confirmées. D'un point de vue des performances, chez Monsieur D, les trois thérapies conduisent en effet à une amélioration identique entre les tests avant et après chaque thérapie. Chez Madame L, c'est sur la liste entraînée avec la thérapie « neutre » que l'amélioration est la plus importante. Chez Monsieur BM, on ne note pas de réelle amélioration des résultats. Sur le plan qualitatif, chez Monsieur D, ce sont les conditions « allongement » et « neutre » qui permettent la plus grande amélioration quant à l'utilisation de stratégies appropriées. Chez Madame L, les stratégies diminuent au contraire au cours de la thérapie.

Il est intéressant de noter que ces résultats ne concordent pas avec le sentiment des patients recueillis lors du questionnaire soumis à la fin du protocole (voir Annexe 23). A la question « Selon vous, quelle est la méthode qui vous a le plus aidé pendant l'entraînement à la dénomination d'images ? », les trois patients ont en effet répondu « l'allongement de la durée sur la dernière syllabe ».

Nous évoquerons ici certaines limites méthodologiques et les problèmes rencontrés lors de notre travail, puis discuterons nos hypothèses.

## II. Critiques

### II. 1. Variabilité inter-individuelle

La diversité des critères proposés par les différents chercheurs ayant expérimenté la MIT et la TMR nous a amené à cibler nos critères de sélection en fonction de la dissociation entre niveau d'expression et de compréhension. Nous avons donc expérimenté notre protocole auprès de trois patients présentant des troubles différents, et à différents stades de leur aphasie. Monsieur D et Monsieur BM étaient au stade aigu de leur aphasie, tandis que Madame L était atteinte d'aphasie chronique depuis plusieurs années. Cela peut expliquer en partie la grande hétérogénéité des résultats. En ce qui concerne Monsieur BM, les résultats ont suggéré que son aphasie était trop massive pour pouvoir en tirer des conclusions.

### II. 2. Différences entre les performances en ligne de base

Chez deux patients sur trois, les performances sur l'ensemble des items sont différentes entre les deux lignes de base. On note dans les deux cas une importante évolution des performances sur l'ensemble des items dès la ligne de base, mais qui ne va pas dans le même sens.

Les performances de Monsieur D augmentent considérablement entre les deux tests de la ligne de base. Cela peut s'expliquer de deux manières. Tout d'abord, le début de la thérapie correspondait à la phase aiguë de son aphasie. Or plusieurs études s'accordent à dire que chez les aphasiques, la période de récupération optimale se situe au cours des trois premiers mois, comme le rappelle LASKA et al. (LASKA A. et al., 2001, cités par VELLAY M., 2014). De plus, les deux tests ont été effectués à deux semaines d'intervalle au lieu du délai d'une semaine initialement prévu. En effet, en raison d'une grande fatigue, le patient était alité durant la deuxième semaine de ligne de base : la deuxième phase a donc dû être reportée à la semaine suivante. Un changement aussi important n'a pu être observé dans la suite du protocole. Il convient donc de redoubler de précaution quant aux conclusions que l'on pourrait tirer des évolutions observées ultérieurement durant la thérapie.

A l'inverse, les performances de Madame L régressent considérablement entre les pré-tests 1 et 2 de la ligne de base. Cette évolution témoigne d'une fluctuation des performances fréquente chez les patients atteints d'aphasie chronique. De plus,

lors du second test, la patiente s'est dit être très fatiguée, ce qui montre que ses performances sont fortement dépendantes de son état.

En somme, la différence de performances dès la ligne de base chez ces deux patients nous amène à relativiser l'effet de la thérapie, des changements ayant pu survenir avant qu'elle ne soit délivrée.

### **II. 3. Difficultés liées au déroulement du protocole**

Dans l'organisation du protocole, la difficulté principale concernait la combinaison de plusieurs contraintes : la nécessité d'un traitement intensif, et une durée limitée pour réaliser l'étude. La MIT doit en effet être dispensée de manière intensive et soutenue, c'est-à-dire tous les jours pendant plusieurs mois (SPARKS R. W., 2001). Mais en raison de contraintes d'emploi du temps, il n'était pas possible d'effectuer des séances quotidiennes. Notre objectif étant de tester le protocole avec plusieurs patients, il n'était pas non plus possible de suivre un même patient pendant plusieurs mois. Notre protocole se présente donc comme un modèle réduit de la thérapie, à visée essentiellement expérimentale : il ne saurait être proposé en l'état dans le cadre d'une rééducation orthophonique classique. De ce fait, les résultats observés ne peuvent avoir la valeur de résultats obtenus dans un cadre conforme à la MIT traditionnelle. On peut par conséquent supposer qu'avec des séances plus intensives à plus long-terme, les résultats observés auraient été plus importants.

Par ailleurs, le fait d'être limité en temps nous a contraint à restreindre chaque thérapie à trois séances par semaine. Puisqu'il fallait pouvoir dispenser le plus de séances possibles pour chaque thérapie, il fallait que la dernière séance de la semaine soit consacrée à la fois à une session de thérapie et au test post-thérapie. Bien qu'une pause ait été proposée entre les deux tâches, les tests intermédiaires à la fin de chaque semaine étaient donc proposés après une courte séance d'entraînement. Par conséquent, les patients pouvaient être déjà fatigués au moment du test, en particulier Monsieur BM et Monsieur D, fatigables à cette phase aiguë de l'aphasie. Au début de la séance, les patients voyaient chaque image et devaient la nommer une fois. Ils s'entraînaient ensuite avec la technique proposée cette semaine-là. Or nos observations cliniques nous ont permis de constater que les mots entraînés pendant la semaine étaient souvent mieux trouvés en ce début de séance que lors du test. On peut émettre l'hypothèse que les patients connaissaient un

phénomène de saturation de l'information : l'accès au mot était peut-être d'autant plus difficile que trop de mots leur avaient été présentés en début de séance.

## **II. 4. Conditions de l'entraînement**

Une autre différence importante entre la MIT traditionnelle et notre protocole concerne les conditions d'entraînement proposées. En effet, la MIT repose en large part sur l'interaction entre le thérapeute et le patient. Les auteurs insistent sur l'adaptation constante dont l'orthophoniste doit faire preuve afin de suivre la progression personnelle du patient. Or plusieurs éléments de notre protocole entrent en contradiction avec ces conditions. Premièrement, le modèle mélodique, temporel ou neutre est présenté au patient sous forme de vidéo. Ce choix a été appliqué afin de contrôler au mieux l'éventuelle variation des paramètres, notamment l'intensité, la durée et la fréquence. Toutefois, cette condition annule les effets thérapeutiques liés à l'interaction entre thérapeute et patient. De plus, elle implique une moins grande adaptation au patient, puisque c'est ce dernier qui doit ajuster sa voix sur celle de la vidéo. L'étape de production à l'unisson est plus difficile à maîtriser dans ce protocole, la vidéo pouvant être interrompue ou recommencée, mais ne pouvant suivre le débit du patient. Or le chant à l'unisson est considéré par plusieurs auteurs comme un élément-clé dans la MIT. Racette A. et al. (2006) ont ainsi comparé chez des patients aphasiques non-fluents des productions verbales chantées ou parlées seul, à des productions à l'unisson. La seule condition qui est apparue faciliter la production dans cette étude fut le chant à l'unisson. En effet selon les auteurs, ce dernier permettrait au patient de se synchroniser avec un modèle stable. De plus, il engendrerait une meilleure planification motrice en activant les neurones miroirs et la boucle audio-métrique.

## **II. 5. Contrôle de l'effet de fréquence**

La constitution des listes ayant été effectuée de manière aléatoire, certaines contiennent des mots plus fréquents que d'autres. On peut donc se demander si les résultats révèlent un effet de fréquence. Si tel est le cas, de meilleures performances à une liste peuvent s'expliquer par le fait qu'elle comporte plus de mots fréquents.

Pour chacune des listes, la fréquence des items correctement dénommés a

été vérifiée afin d'explorer un éventuel effet de fréquence. L'Annexe 25 présente la fréquence des mots selon les listes entraînées. Chez Monsieur D et chez Madame L, c'est la liste « chant » qui contient le plus de mots fréquents : l'amélioration sur cette liste peut s'expliquer de cette manière. On ne note pas d'effet de fréquence pour les deux autres listes : pour la liste « allongement » et la liste « neutre », les résultats ne semblent pas dus à la fréquence des items.

Chez Madame L, aucun effet de fréquence n'est observé : les résultats ne semblent donc pas dus à la fréquence des items de chaque liste.

## **II. 6. Limites de l'application de la MIT à la dénomination**

Nos résultats nous invitent à réinterroger l'utilisation de la MIT pour la production de mots isolés. En effet, l'objectif initial de la MIT est d'améliorer la conversation quotidienne. Si la production de mots isolés est bien présente dans le protocole originel, elle en constitue avant tout une étape, qui vise à être dépassée dans le but d'entraîner le patient à produire des phrases entières. De plus, les études montrant le lien entre musique et langage insistent sur le fait que c'est avant tout au niveau structural que leurs traitements réceptifs se rejoignent,. Ainsi, l'étude de HAUSEN et al. (2013) rappelle que les processus de traitement syntaxique dans le langage sont associés aux processus de traitement structural en musique. Elle explique également que l'utilisation de paramètres musicaux renforce la perception de la structure métrique du discours. Or cette structure métrique peut être plus facile à percevoir dans le cadre d'une phrase que dans la perception et la production de mots isolés. La MIT joue en effet sur les paramètres prosodiques de la langue, et la prosodie se définit avant tout comme un ordre structurant les énoncés et non les mots isolés, comme le rappelle Di Cristo : « envisagée d'un point de vue formel, la prosodie peut être considérée comme un supra-système intégrant trois ordres structurels interagissant : l'ordre de structuration métrique qui gouverne l'organisation métrique des énoncés, l'ordre de structuration tonale qui gère les modulations (tons et intonation) et l'ordre de structuration temporelle qui régit les phénomènes de quantité (pauses et tempo). » (DI CRISTO A. (2000) cité par AURAN C., 2004).

### **III. Discussion des résultats et des hypothèses**

Notre première hypothèse était (1) que la thérapie permettrait une amélioration de la dénomination sur les items entraînés ; (2) que les deux paramètres « allongement » et « mélodie » montreraient un bénéfice plus important sur la dénomination que la thérapie « neutre » ; (3) que la variation temporelle étant l'élément-clé de la MIT, le paramètre « mélodie » n'aurait pas d'effet plus important que le paramètre « allongement » sur la dénomination.

#### **III. 1. Amélioration de la dénomination sur les items entraînés ?**

Notre première hypothèse (1), selon laquelle la thérapie proposée permettrait une amélioration sur les items entraînés, est validée : on observe chez tous les patients une amélioration plus importante sur les items entraînés que sur les items non-entraînés. Cette question nous amène à nous interroger sur un éventuel transfert aux items non-entraînés.

Plusieurs études ont montré que pour améliorer la dénomination, la thérapie phonologique était efficace sur les items entraînés mais que les bénéfices ne se généralisaient pas aux autres mots. Rappelons que MICELI G. et al. (1996, cités par LAMBERT J., 1999) ont expérimenté plusieurs tâches de rééducation phonologique chez les mêmes patients, qui avaient en commun la production orale du mot. Quelle que soit la tâche, les résultats ont montré une amélioration de la dénomination. Cependant, ces effets étaient limités aux items traités. Nous observons des résultats similaires avec nos patients.

Chez Monsieur D, une amélioration est déjà observée en ligne de base sur les items entraînés. Toutefois, le changement observé pendant la thérapie est plus important que celui observé sur les items non-entraînés. Cela suggère que l'entraînement à la dénomination a eu un effet chez ce patient et que les résultats ne sont pas simplement dus à la récupération spontanée.

Chez Madame L également, l'amélioration observée pour les listes « allongement » et « neutre » ne se généralise pas aux items non-entraînés. On remarque même que pour ces derniers, les performances se dégradent entre la ligne de base et le post-test.



### **III. 2. Effets spécifiques de la mélodie et de l'allongement sur la dénomination ?**

Chez Madame L, les bénéfices observés sur la dénomination sont plus importants avec la thérapie « neutre » et « allongement » qu'avec la condition « chant ». Chez Monsieur D, les bénéfices sont aussi importants avec les trois thérapies. Sur le plan qualitatif, Monsieur D adopte plus de stratégies appropriées suite à l'entraînement avec « allongement » et la thérapie « neutre » qu'avec la thérapie « chant ». Les résultats de Madame L et de Monsieur D ne valident donc pas l'hypothèse (2) selon laquelle la « variation tonale et temporelle » auraient un effet plus important que la répétition simple sur la dénomination : les données suggèrent qu'ils n'apportent pas plus d'effet sur la dénomination que la répétition simple.

Ces résultats ne valident pas non plus l'hypothèse (3) selon laquelle dans la MIT, ce ne serait pas la variation mélodique, mais l'allongement syllabique commun aux conditions chantées et parlées, qui permettrait une meilleure production verbale, comme l'ont défendu STAHL B. et al. (2011).

### **III. 3. Rôle du rythme sur la dénomination ?**

Nos résultats nous invitent à reconsidérer l'effet de la condition « neutre » sur la dénomination, et la manière dont cette condition a été réalisée. L'idée était de pouvoir comparer un entraînement « classique », avec répétition simple du mot, à des conditions spécifiques utilisées en MIT. Toutefois, il fallait pouvoir contrôler l'éventuelle variation temporelle de la parole dans les enregistrements, et s'assurer que la condition « allongement » consistait bien en une durée deux fois plus importante sur la syllabe accentuée que la répétition simple. Pour cela, le locuteur disposait donc d'écouteurs qui lui envoyaient un tempo de 208 bpm ( 208 battements par minute). Il produisait ainsi une syllabe par temps (voir Partie méthodologique I. 2. 3. Procédure 1. 3. 4. 1. La condition neutre). De la sorte, la variation temporelle était donc contrôlée. Toutefois, cela engendrait une émission strictement régulière sur le plan rythmique, faisant de cette condition contrôle une condition plus « rythmique » que « neutre » à proprement parler.

Notre protocole proposant à la fois un temps d'écoute et de reproduction du stimulus, l'effet de cette condition peut être analysé tant sur le plan perceptif que

productif. Sur le plan perceptif, CASON N. et al. (2012) ont montré que la régularité temporelle améliorerait le traitement de la parole. Le but de leur expérience était de se demander si celui-ci serait amélioré par la présentation préalable d'un amorçage rythmique. Les expérimentateurs ont enregistré des données d'EEG (électroencéphalogramme) et de comportement (temps de réaction) sur une tâche perceptive alors que les participants écoutaient des logatomes précédés d'un rythme simple. Les résultats ont montré que l'attente d'un amorçage rythmique à fréquence régulière engendrait un meilleur traitement perceptif du mot. Ces conclusions indiquent que l'utilisation d'un amorçage rythmique concordant avec le rythme prosodique du langage peut améliorer le traitement des mots.

Sur le plan de la production verbale, STAHL B. et al. (2013) ont également montré l'importance du rythme verbal dans la thérapie (accentuations syllabiques à intervalle régulier). Leurs résultats montrent que le rythme est aussi efficace que le chant sur l'amélioration de la production verbale. Agissant comme « pacemaker », le rythme aiderait en effet à surmonter les difficultés des patients aphasiques non-fluents sur le plan de l'initiation et de la segmentation syllabique des mots.

En somme, la régularité rythmique présente dans notre condition « neutre » peut expliquer que celle-ci ait eu un effet au moins aussi important que la condition « allongement » sur la dénomination des patients.

#### **IV. Intérêt orthophonique de l'étude**

En ce qui concerne la recherche sur l'aphasie, cette étude présente l'intérêt orthophonique d'étudier les capacités de dénomination chez des patients aphasiques non-fluents en phase aiguë ou dans le cadre d'aphasie chronique. A ce titre, elle fournit des données concernant trois patients à différents stades de récupération et permet d'illustrer différents cas d'évolution post AVC. Elle fournit un corpus de réponses pour deux patients et une analyse leurs certaines stratégies dénominatives en proposant, sur l'inspiration de théories récentes, de ne pas considérer les réponses aphasiques en termes de déficit mais en termes d'approche plus ou moins appropriée du mot-cible.

Sur le plan de la recherche concernant plus spécifiquement la MIT, cette étude permet de réunir d'importantes données concernant l'administration de la MIT originale et de la TMR, techniques dont il est difficile de trouver des présentations

détaillées dans la littérature puisque certains écrits de leurs créateurs sont très peu accessibles.

Sur le plan de la rééducation enfin, le matériel proposé dans la phase d'entraînement a l'avantage de proposer un modèle adapté du protocole originel de la MIT. Ce support est réduit en termes de format et de durée et est ainsi plus praticable dans le cadre d'une rééducation à court terme. Il est également possible de cibler le paramètre que l'on veut utiliser afin de voir si certains d'entre eux s'avèrent plus efficaces que la rééducation phonologique classique chez des patients. Après des trois patients inclus dans le protocole, cette étude a permis un travail soutenu sur la dénomination, dont les bénéfices ont pu être observés au cours des différentes séances d'entraînement, mais aussi lors des tests post-thérapies. Les réponses de des différents patients aux questionnaires finaux présentés en Annexe 23 illustrent d'ailleurs leur ressenti positif quant aux bénéfices apportés par la thérapie.



# Conclusion

La rééducation du trouble de production lexicale est un enjeu central dans la prise en charge orthophonique des patients aphasiques. L'étude des techniques de rééducation existantes est fondamentale, d'une part pour mieux comprendre les mécanismes cérébraux de récupération du langage dans les suites d'un AVC, d'autre part pour cibler au mieux la thérapie en fonction du trouble spécifique que présente le patient. Depuis de nombreuses années, la MIT est utilisée dans le cadre de la prise en charge d'aphasies sévères, mais ses effets demeurent variables selon les patients. De plus, les processus pouvant expliquer les bénéfices qu'elle apporte demeurent encore controversés.

L'objectif de notre étude était d'interroger l'effet spécifique de la MIT sur la dénomination des patients aphasiques non-fluents par rapport à la répétition simple. Il s'agissait d'étudier en particulier les effets de la variation tonale et temporelle, afin de se demander si : (1) en tant que thérapie phonologique, la thérapie permettrait une amélioration de la dénomination sur les items entraînés ; (2) les deux paramètres « allongement » et « mélodie » montreraient un bénéfice plus important sur la dénomination que la thérapie « neutre » ; (3) la variation temporelle étant l'élément-clé de la MIT, le paramètre « mélodie » n'aurait pas d'effet plus important que le paramètre « allongement » sur la dénomination.

Rappelons que la MIT utilise les principaux paramètres prosodiques de la langue (hauteur, durée, rythme, intensité) pour améliorer la production verbale des patients aphasiques non-fluents, en qualité et en quantité. Notre protocole était une adaptation de la MIT afin d'étudier ses effets sur la dénomination. Il s'agissait d'isoler différents paramètres pour explorer leurs effets respectifs sur les performances des patients aphasiques non-fluents en dénomination d'images sur des échantillons entraînés.

Nos résultats ne montrent pas d'effet de fréquence important en faveur des mots plus fréquents : seuls les résultats d'une passation présentent un effet de fréquence, sur un seul échantillon. Notons en outre que chez deux patients, l'amélioration observée concerne les items entraînés, mais ne se généralise pas aux items non-entraînés.

Notre première hypothèse a été validée : l'utilisation de la MIT permet une amélioration de la dénomination sur les items entraînés. La deuxième hypothèse, pour sa part, n'est pas validée par nos résultats. En effet, la MIT a un effet plus important que la répétition chez seulement une patiente. Enfin, la troisième

hypothèse ne peut non plus être validée par notre étude : la variation temporelle s'est avérée plus efficace que la variation tonale chez seulement une patiente. Les trois patients ont en revanche affirmé dans le questionnaire final avoir plus bénéficié de cette thérapie que des deux autres.

Notre protocole nous ayant permis de réinterroger le rôle du rythme dans l'amélioration de la dénomination des patients, de plus amples recherches permettraient d'explorer cette question : la régularité rythmique serait-elle un élément déterminant dans la rééducation de la production verbale chez les patients aphasiques non-fluents ? Il serait intéressant qu'une poursuite du travail soit envisagée, en proposant aux patients un plus grand nombre de séances sur une plus longue durée, afin d'étudier l'apport de la variation tonale et temporelle, mais aussi du rythme, sur leurs capacités de dénomination.

# Bibliographie



- ALBERT, M.L.; SPARKS, R.W.; HELM, N.A. (1973). Melodic intonation therapy for aphasia. *Archives of Neurology*, 29 (2), pp. 130 – 131 cités par BYLAND N. (2014). *Melodic Intonation Therapy dans la prise en charge logopédique de l'aphasie chez l'adulte : une recension systématique*. *Aphasie et domaines associés*. 1. pp. 31-41.
- AURAN C. (2004), *Prosodie et anaphore dans le discours en anglais et en français : cohésion et attribution référentielle*. Thèse de Langage et Parole. Université Aix-Marseille I.
- BELIN P., VAN EECKHOUT P., ZILBOVICIUS M., REMY P., FRANÇOIS, C., GUILLAUME, S., CHAIN, F., RANCUREL, G., SAMSON Y. (1996). *Recovery from nonfluent aphasia after melodic intonation therapy: A PET study*. *Neurology*, 47, pp. 1504 – 1511.
- BENICHOU D. (2013). *Manuel d'application pratique de la thérapie mélodique et rythmée*. Editions Solal.
- BITEAU S., JOUANIGOT Y. (2010). *Les troubles lexicaux dans l'aphasie vasculaire : comparaison de deux outils d'évaluation (LEXIS et BETL)*. *Étude auprès de 28 patients*. Mémoire d'orthophonie. Université de Lille 2.
- BONIN P, PEEREMAN R, MALARDIER N, MÉOT A, CHALARD M. (2003). *A new set of 299 pictures for psycholinguistic studies: French norms for name agreement, image agreement, conceptual familiarity, visual complexity, image variability, age of acquisition, and naming latencies*. *Behav Res Methods Instrum Comput*. 35. pp. 158-67.
- BOUZON, C. (2004). *Rythme et structuration prosodique en anglais britannique contemporain*. Thèse de Doctorat en Sciences du langage. Université de Provence.
- BYLAND N., FOSSARD M. (2014). *Melodic Intonation Therapy dans la prise en charge logopédique de l'aphasie chez l'adulte : une recension systématique*. *Aphasie et domaines associés*. 1. pp. 31-41.
- CAMPBELL R. (2008), *The processing of audio-visual speech : empirical and neural bases*. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 363, pp. 1001-1010.
- CARAMAZZA A., HILLIS AE. (1990). *Where do the semantic errors come from?* *Cortex*. 26. 95-122., cités par DE PARTZ M. P. et al. (2001). *Lexis : Tests pour le diagnostic des troubles lexicaux chez le patient aphasique*. Marseille, Solal.
- CASON N., SCHÖN D., (2012), *Rhythmic priming enhances the phonological processing of speech*. *Neuropsychologia*. 50. pp. 2652-2658.
- CHOMEL-GUILLAUME S., LELOUP G., BERNARD I. (2010), *Les aphasies : évaluation et rééducation*. Paris, Masson
- DELOCHE G. & HANNEQUIN, D. (1997). *Test de dénomination orale de 80 images*. ECPA. (DO80) cités par TRAN T. M. (2000). *A la recherche des mots perdus : étude des stratégies dénominatives des locuteurs aphasiques*. Thèse de Doctorat en Sciences du langage, Université de Lille III.

- DE PARTZ MP., BILOCQ V., DE WILDE V., SERON X., PILLON A. (2001). *Lexis : Tests pour le diagnostic des troubles lexicaux chez le patient aphasique*. Marseille : Solal.
- DI CRISTO, A. (2000), *La problématique de la prosodie dans l'étude de la parole dite spontanée*. Revue Parole 15-16, pp. 189-250, cité par AURAN C. (2004), *Prosodie et anaphore dans le discours en anglais et en français : cohésion et attribution référentielle*. Thèse de Langage et Parole. Université Aix-Marseille I.
- DODANE C. (2006), *Le système accentuel du français*. Site de l'Université de Montpellier 3. <http://asl.univ-montp3.fr/phonetique/cdodane/e21sl/TD9-TD10-E21SL.pdf>
- FERRAND L., NEW B., BRYLSBAERT M., KEULEERS E., BONIN P., MÉOT A., AUGUSTINOVA M., PALLIER C. (2010). *The French Lexicon Project : Lexical decision data for 38,840 French words and 38,840 pseudowords*. Behavior Research Methods. 42. pp. 488-496
- GENTILUCCI M., DALLA VOLTA R. (2008). *Spoken language and arm gestures are controlled by the same motor control system*. Q J Exp Psychol. 61. pp. 944-57, cités par STAHL, B.; KOTZ, S.A.; HENSELER, I.; TURNER, R.; GEYER, S. (2011). *Rhythm in disguise: why singing may not hold the key to recovery from aphasia*. Brain, 134, pp. 3083-3093.
- GERMAIN-RUTHERFORD A. (2005), *Phonétique corrective et prosodie du français*, Site de l'Université d'Ottawa. [http://courseweb.edteched.uottawa.ca/phonetique/pages/prosodie/syll\\_acc.htm](http://courseweb.edteched.uottawa.ca/phonetique/pages/prosodie/syll_acc.htm).
- HAUSEN M., TORPPA R., SALMELA V.R., VAINIO M. et SÄRKÄMÖ T. (2013). *Music and speech prosody: a common rhythm*. Frontiers in Psychology. 4. pp. 1-16
- HELM-ESTABROOKS. N., ALBERT M.L. (1991). *Manual of aphasia therapy*. Austin, Tex. Pro-Ed. cités par BYLAND N. , FOSSARD M. (2014). *Melodic Intonation Therapy dans la prise en charge logopédique de l'aphasie chez l'adulte : une recension systématique*. Aphasie et domaines associés. 1. pp. 31-41.
- HILLIS, A., CARAMAZZA, A. (1994). *Theories of lexical processing and rehabilitation of lexical deficits*. In M.J. Riddoch & G.W. Humphreys (eds.) Cognitive Neuropsychology and Cognitive Rehabilitation. Hove, U.K.: Lawrence Erlbaum Associates Ltd., cités par LAMBERT J. (1999). « Thérapie du manque du mot », in Azouvi P., *La rééducation en neuropsychologie : études de cas*. Marseille, Solal.
- JACQUEMOT C., DUPOUX E. L., ROBOTHAM, BACHOUD-LÉVI A. C. (2012). *Specificity in rehabilitation of speech production : a meta-analysis and a case study*. Behavioral Neurology, 25(2), 73-101
- KHON S.E. & GOODGLASS H. (1985) *Picture naming in aphasia*, Brain in Language 24, pp. 266-283 cités par TRAN T. M. (2000). *A la recherche des mots perdus : étude des stratégies dénominatives des locuteurs aphasiques*. Thèse de Doctorat en Sciences du langage, Université de Lille III.
- KIM M., CONCETTA M. T. (2008). *Protocol Evaluation for Effective Music Therapy for Persons with Nonfluent Aphasia*. Topics in stroke rehabilitation. 15. 555-569.

- KOTZ SA. et al. (2012). *Rhythm's gonna get you: Regular meter facilitates semantic sentence processing*. *Neuropsychologia*. 50. 232-244.
- LAHAV A., SALTZMAN E., SCHLAUG G., *Action representation of sound : audiomotor recognition network while listening to newly acquired actions*. *J Neurosci*. 27. pp. 308–314, cités par SCHLAUG G. et al. (2010). *From singing to speaking: facilitating recovery from nonfluent aphasia*. *Future Neurol*. 5(5). pp. 657-665.
- LAMBERT J. (1999). « Thérapie du manque du mot », in Azouvi P., *La rééducation en neuropsychologie : études de cas*. Marseille : Solal.
- LASKA A, HELLBLOM A, MURRAY V, KAHAN T, VON ARBIM M. (2001). *Aphasia in acute stroke and relation to outcome*. *Intern. Medical.* ; 249: 413-22 cités par VELLAY M. (2014). *Sévérité initiale des troubles aphasiques et récupération à trois mois de l'AVC : étude prospective*. Université de Bordeaux.
- LAUGHLIN S.A., NAESER M.A., GORDON W.P. (1979). *Effects of three syllable durations using the melodic intonation therapy technique*. *Journal of Speech and Hearing Research*, 22, pp. 311 – 320.
- MICELI G, AMITRANO A, CAPASSO R, CARAMAZZA A. (1996), *The treatment of anomia resulting from output lexical damage: Analysis of two cases*. *Brain and Language*. 52. pp.150–174.
- PATEL. D. (2003). *Language, music, syntax and the brain*. *Nature Neuroscience*. 6. pp. 674-681, cité par HAUSEN M., TORPPA R., SALMELA V.R., VAINIO M. et SÄRKÄMÖ T. (2013). *Music and speech prosody: a common rhythm*. *Frontiers in Psychology*. 4. pp. 1-16
- RACETTE A., BARD C., PERETZ I. (2006). *Making non-fluent aphasics speak: sing along !* *Brain*. 129. pp. 2571-2584.
- RIEGEL M., PELLAT J. C., RIOUL R. (2009). *Grammaire méthodique du français*. Paris : PUF.
- SCHLAUG. G., MARCHINA S., NORTON A. (2008). *From singing to speaking: Why singing may lead to recovery of expressive language function in patients with Broca's aphasia*. *Music Perception*, 25 (4), pp. 315 – 323.
- SCHLAUG G., MARCHINA S., NORTON A. (2009). *Evidence for plasticity in white-matter tracts of patients with chronic Broca's aphasia undergoing intense intonation-based speech therapy*. *The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity: Ann. N.Y. Acad. Sci*, 1169, pp. 385 – 394.
- SCHLAUG G., NORTON A., MARCHINA S., ZIPSE L., WAN C. Y. (2010). *From singing to speaking : facilitating recovery from nonfluent aphasia*. *Future Neurol*. 5 (5). pp. 657-665.
- SERON X., (1994) « Le programme de la neuropsychologie » in X. Seron et al., JEANNEROD M., *Neuropsychologie humaine*, Bruxelles, Mardaga.

- SPARKS R.W., HELM, N.A.; ALBERT, M.L. (1974). *Aphasia rehabilitation resulting from melodic intonation therapy*. Cortex, 10 (4), pp. 303 -316 cités par BYLAND N. (2014). *Melodic Intonation Therapy dans la prise en charge logopédique de l'aphasie chez l'adulte : une recension systématique*. Aphasie et domaines associés. 1. pp. 31-41.
- SPARKS R. W. (2001), « Melodic Intonation Therapy » In Chapey R.. *Language Intervention Strategies*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins : 703-717
- STAHL, B.; KOTZ, S.A.; HENSELER, I.; TURNER, R.; GEYER, S. (2011). *Rhythm in disguise: why singing may not hold the key to ecovery from aphasia*. Brain, 134, pp. 3083 – 3093.
- STAHL B., HENSELER, I., TURNER, R., GEYER, S., & KOTZ, S. A. (2013). *How to engage the right brain hemisphere in aphasics without even singing : evidence for two paths of speech recovery*. Frontiers in Human Neuroscience, 7, pp. 1-12
- THAUT M.H., KENYON G.P., SCHAUER M.L., MCINTOSH G.C. (1999). *The connection between rhythmicity and brain function*. IEEE Eng Med Biol Mag. 18. 101–108, cités par SCHLAUG G., NORTON A., MARCHINA S., ZIPSE L., WAN C. Y. (2010). *From singing to speaking : facilitating recovery from nonfluent aphasia*. Future Neurol. 5 (5). pp. 657-665.
- TRAN T. M. (2000). *A la recherche des mots perdus : étude des stratégies dénominatives des locuteurs aphasiques*. Thèse de Doctorat en Sciences du langage, Université de Lille III.
- TRAN T. M. (2007). « Rééducation des troubles de la production lexicale » in : MAZAUX J. M. et al., *Aphasie et aphasiques*. Paris : Masson, 205-215.
- VAN DE SANDT-KOENDERMAN M., SMITS M., VAN DER MEULEN I., VISCHBRINK E., VAN DER LUGT, A., RIBBERS G. (2010). A Case Study of Melodic Intonation Therapy (MIT) in the Subacute Stage of Aphasia: Early Re-reactivation of Left Hemisphere Structures. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 6, pp. 241 – 243, cités par SCHLAUG G., MARCHINA S., NORTON A. (2009). *Evidence for plasticity in white-matter tracts of patients with chronic Broca's aphasia undergoing intense intonation-based speech therapy*. The Neurosciences and Music III : Disorders and Plasticity : Ann. N.Y. Acad. Sci, 1169, pp. 385 – 394.
- VAN EECKHOUT P., LHERMITTE F. (1992). *Le rôle de l'hémisphère droit dans la rééducation de l'aphasie*. *Sémiotiques*. 3. pp. 23-29.
- VAN EECKHOUT P. (2010). *Thérapie mélodique et rythmée*. *Aphasie und verwandte Gebiete*, 1, pp. 81-87.
- VELLAY M. (2014). *Sévérité initiale des troubles aphasiques et récupération à trois mois de l'AVC : étude prospective*. Université de Bordeaux.
- WILSON S., PARSONS, K., REUTENS, D.C. (2006). *Preserved Singing in Aphasia: A Case Study of the Efficacy of Melodic Intonation Therapy*. *Music Perception*. 24 (1), pp. 23 – 36, cités par BYLAND N. , FOSSARD M. (2014). *Melodic Intonation Therapy dans la prise en charge logopédique de l'aphasie chez l'adulte : une recension systématique*. Aphasie et domaines associés. 1. pp. 31-41.

ZUMBANSEN A., PERETZ I., HEBERT S. (2014). *Melodic intonation therapy: back to basics for future research*. *Frontiers in Neurology*. 5. 11 p.

\*\*\*\*\*

*Associations ou Sites web consultés :*

Dcode. <http://www.dcode.fr/tri-liste> [logiciel en ligne, consulté d'octobre 2014 à février 2015 durant la réalisation du matériel de thérapie pour randomiser l'ordre des mots entraînés]

French Lexicon Project. Ferrand L. et al. (2010) <https://sites.google.com/site/ludovicferrand/Home/data400> pictures standardized for French [consulté en août et septembre 2014 pour la sélection des images du test]

Lexique3. Boris New et al. (2001). <http://www.lexique.org/FAQLexique.php#composés> [consulté en juin et août 2014 pour la réalisation de la liste de mots]

GraphPad. Motulsky H. (2015). <http://graphpad.com/quickcalcs/McNemar1.cfm> [consulté du 20 mars au 5 avril 2015 pour les calculs statistiques].

Université de Bourgogne. A new set of 299 pictures for Psycholinguistic Studies. P. Bonin et al. (2002) <http://leadserv.u-bourgogne.fr/bases/pictures/> [consulté en août 2014 pour la sélection des images du test]

Université de Montpellier 3. Christelle Dodane (2006). <http://asl.univ-montp3.fr/phonetique/cdodane/e21sl/TD9-TD10-E21SL.pdf> [le 2/11/2014 consultation du cours « Le système accentuel du français »]

Université d'Ottawa. GERMAIN-RUTHERFORD A. et al. (2005). [http://courseweb.edteched.uottawa.ca/phonetique/pages/prosodie/syll\\_acc.htm](http://courseweb.edteched.uottawa.ca/phonetique/pages/prosodie/syll_acc.htm) [le 2/11/2014 consultation du cours « Phonétique corrective et prosodie du français »].

Université Paris V. Analyse Statistiques des Données en Psychologie. <http://piaget.psycho.univ-paris5.fr/Logiciels/Le%20test%20de%20McNemar.htm> [consultation le 27/03/2015 pour une présentation du Test McNemar]

# Liste des annexes

**Liste des annexes :**

**Annexe 1 : Rôle des principales aires du langage**

**Annexe 2 : Principales stratégies dénominatives rencontrées chez les patients aphasiques**

**Annexe 3 : Comparaison entre l'accentuation anglaise et française du mot « Mississippi »**

**Annexe 4 : Illustration de l'accentuation des mots dans la MIT et ses adaptations**

**Annexe 5 : Progression du protocole dans la MIT originale**

**Annexe 6 : Présentation des épreuves du LEXIS**

**Annexe 7 : Items sélectionnés pour les épreuves du LEXIS**

**Annexe 8 : Liste des 107 mots par ordre décroissant de fréquence**

**Annexe 9 : Items avec temps de latence maximal à l'un des pré-tests pour Monsieur D et Madame L**

**Annexe 10 : Réponses acceptées au Test de 104 mots**

**Annexe 11 : Formulaire de consentement du patient**

**Annexe 12 : Document de présentation du mémoire adressé aux orthophonistes pour le recrutement des patients**

**Annexe 13 : Document d'information présenté au patient**

**Annexe 14 : Résultats aux épreuves du LEXIS**

**Annexe 15 : Résultats de Monsieur D au Test de 104 mots : tous les items**

**Annexe 16 : Résultats de Monsieur D au Test de 104 mots : items entraînés**

**Annexe 17 : Résultats de Madame L au Test de 104 mots : tous les items**

**Annexe 18 : Résultats de Madame L au Test de 104 mots : items entraînés**

**Annexe 19 : Résultats de Monsieur BM au Test de 104 mots : tous les items (40 pour ce patient)**

**Annexe 20 : Résultats de Monsieur BM au Test de 104 mots : items entraînés**

**Annexe 21 : Corpus des réponses de Monsieur D au Test de 104 mots**

**Annexe 22 : Corpus des réponses de Madame L au Test de 104 mots**

**Annexe 23 : Réponses au questionnaire final destiné au patient**

**Annexe 24 : Réponses au questionnaire final destiné à l'entourage du patient**

**Annexe 25 : Analyse de l'effet de fréquence dans les échantillons entraînés**