



MEMOIRE présenté pour l'obtention du  
**CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE**

Par

**PONS Camille**  
**PORTELLA Estelle**

**EFFETS DE LA STIMULATION SUBTHALAMIQUE**  
**SUR LA DYSARTHRIE PARKINSONNIENNE :**  
*Etude pré et post-opératoire*

Maîtres de Mémoire

**PEILLON Anne**

**RUIZ Marilyn**

Membres du Jury

**DORDAIN Annette**

**PRICHARD Debora**

**RODE Gilles**

Date de Soutenance

**02 Juillet 2009**

## ORGANIGRAMMES

---

### 1. Université Claude Bernard Lyon1

Président  
**Pr. COLLET Lionel**

Vice-président CEVU  
**Pr. SIMON Daniel**

Vice-président CA  
**Pr. ANNAT Guy**

Vice-président CS  
**Pr. MORNEX Jean-François**

Secrétaire Général  
**M. GAY Gilles**

#### 1.1. Secteur Santé :

U.F.R. de Médecine Lyon Grange  
Blanche  
Directeur  
**Pr. MARTIN Xavier**

U.F.R d'Odontologie  
Directeur  
**Pr. ROBIN Olivier**

U.F.R de Médecine Lyon R.T.H.  
Laennec  
Directeur  
**Pr. COCHAT Pierre**

Institut des Sciences Pharmaceutiques  
et Biologiques  
Directeur  
**Pr. LOCHER François**

U.F.R de Médecine Lyon-Nord  
Directeur  
**Pr. ETIENNE Jérôme**

Institut des Sciences et Techniques de  
Réadaptation  
Directeur  
**Pr. MATILLON Yves**

U.F.R de Médecine Lyon-Sud  
Directeur  
**Pr. GILLY François Noël**

Département de Formation et Centre  
de Recherche en Biologie Humaine  
Directeur  
**Pr. FARGE Pierre**

Comité de Coordination des  
Etudes Médicales (C.C.E.M.)  
**Pr. GILLY François Noël**

#### 1.2. Secteur Sciences :

U.F.R. de Biologie  
Directeur  
**Pr. PINON Hubert**

U.F.R. de Mathématiques  
Directeur  
**Pr. GOLDMAN André**

U.F.R. de Chimie et Biochimie  
Directeur  
**Pr. PARROT Hélène**

U.F.R. de Physique  
Directeur  
**Mme FLECK Sonia**

---

U.F.R. des Sciences de la Terre  
Directeur  
**Pr. HANTZPERGUE Pierre**

Centre de Recherche Astronomique de  
Lyon - Observatoire de Lyon  
Directeur  
**M. GUIDERDONI Bruno**

### **1.3. Secteur Sciences et Technologies :**

U.F.R. Des Sciences et  
Techniques des Activités  
Physiques et Sportives  
(S.T.A.P.S.)  
Directeur  
**Pr. COLLIGNON Claude**

U.F.R. de Mécanique  
Directeur  
**Pr. BEN HADID Hamda**

U.F.R. d'informatique  
Directeur  
**Pr. AKKOUCHE Samir**

Institut des Sciences Financières et  
d'Assurance (I.S.F.A.)  
Directeur  
**Pr. AUGROS Jean-Claude**

IUFM  
Directeur  
**M. BERNARD Régis**

U.F.R. de Génie Electrique et des  
Procédés  
Directeur  
**Pr. CLERC Guy**

I.U.T. A  
Directeur  
**Pr. COULET Christian**

Institut des Sciences et des  
Techniques de l'Ingénieur de Lyon  
(I.S.T.I.L.)  
Directeur  
**Pr. LIETO Joseph**

I.U.T. B  
Directeur  
**Pr. LAMARTINE Roger**

---

2. Institut Sciences et Techniques de Réadaptation

**FORMATION ORTHOPHONIE**

Directeur ISTR  
**Pr. MATILLON Yves**

Directeur de la formation  
**Pr. TRUY Eric**

Directeur des études  
**BO Agnès**

Directeur de la recherche  
**Dr. WITKO Agnès**

Responsables de la formation clinique  
**PERDRIX Renaud**  
**GUILLON Fanny**

Chargée du concours d'entrée  
**PEILLON Anne**

Secrétariat de direction et de scolarité  
**BADIOU Stéphanie**  
**CLERC Denise**  
**MASSONI Caroline**

---

## REMERCIEMENTS

---

Nous tenons tout d'abord à remercier nos maîtres de mémoire, Anne PEILLON et Marilyn RUIZ pour leur soutien et leurs conseils avisés tout au long de notre étude.

Nous remercions aussi grandement le Professeur BROUSSOLLE et le Docteur XIE pour leur accueil bienveillant malgré leur emploi du temps chargé, qui nous ont permis de rencontrer les patients et d'élaborer notre protocole. Nous exprimons aussi toute notre gratitude à l'équipe du service du Professeur BROUSSOLLE.

Nous adressons nos plus sincères remerciements aux patients qui se sont tous montrés très volontaires, et intéressés par ce projet et sans qui notre mémoire n'aurait pu aboutir.

Nous remercions tous les professionnels qui ont participé au jury d'écoute ainsi que tous ceux qui ont collaboré à l'avancée de notre mémoire, et plus particulièrement Claire GENTIL pour son expérience auprès de patients parkinsoniens.

Nous remercions également les éditions GERIP de nous avoir permis d'utiliser leur matériel et de nous avoir guidés dans son utilisation.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches qui nous ont toujours soutenues et encouragées au cours de la réalisation de ce mémoire. Une pensée particulière à Matthieu PICHAULT pour son aide précieuse en informatique.

---

## SOMMAIRE

---

<b>ORGANIGRAMMES .....</b>	<b>2</b>
1. Université Claude Bernard Lyon1 .....	2
2. Institut Sciences et Techniques de Réadaptation .....	4
FORMATION ORTHOPHONIE .....	4
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>5</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>9</b>
<b>PARTIE THEORIQUE.....</b>	<b>10</b>
I. Présentation de la maladie de Parkinson.....	11
1. Epidémiologie .....	11
2. Physiopathologie.....	12
3. Symptômes cliniques .....	13
4. Evolution de la maladie de Parkinson.....	15
II. Dysarthrie parkinsonienne .....	17
1. Définition .....	17
2. Description clinique .....	17
3. Evaluation .....	18
III. Traitements.....	19
1. Pharmacologique.....	19
2. Chirurgicaux.....	20
3. Rééducation.....	23
<b>PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....</b>	<b>26</b>
I. Problématique .....	27
II. Hypothèses.....	28
1. Hypothèse générale.....	28
2. Hypothèses opérationnelles.....	28

## SOMMAIRE

---

<b>PARTIE EXPERIMENTALE .....</b>	<b>29</b>
I. Population .....	30
1. Critères d'inclusion et exclusion .....	30
2. Critères de sélection .....	30
3. Description des patients .....	31
4. Remarque .....	31
II. Expérimentation .....	32
1. Matériel .....	32
2. Protocole .....	35
<b>PRESENTATION DES RESULTATS.....</b>	<b>40</b>
I. Résultats intra-patients .....	41
1. Résultats subjectifs : BECD .....	41
2. Résultats objectifs .....	45
II. Résultats inter-patients .....	51
1. Résultats subjectifs.....	51
2. Résultats objectifs .....	52
III. Résultats jury d'écoute.....	53
1. Etude inter-patients .....	53
2. Etude intra-patients .....	53
3. Remarques.....	55
<b>DISCUSSION DES RESULTATS .....</b>	<b>56</b>
I. Analyse et critique de notre étude .....	57
1. Remarques générales.....	57
2. Remarques spécifiques.....	58
3. Observations critiques du protocole.....	60
II. Validation des hypothèses et apports de la littérature .....	64
III. Vécu des expériences .....	66
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>67</b>

## SOMMAIRE

---

<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>68</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>73</b>
Annexe I : Grille du jury d'écoute.....	74
Annexe II : Cahier de passation BECD.....	75
Annexe III : Résultats détaillés BECD.....	81
Pré-test : épreuves de parole.....	81
Post-Test : épreuves de parole.....	81
Pré-Test : auto-évaluation en parole et échelle GRABS-I.....	82
Post-Test : auto-évaluation en parole et échelle GRABS-I.....	82
Pré-Test : examen moteur.....	83
Post-Test : examen moteur.....	83
Annexe IV : Résultats globaux BECD.....	84
Annexe V : Scores A/S/Z et rapport S/Z.....	85
Scores /a/ - /s/ - /z/.....	85
Rapport s/z.....	85
Annexe VI : Graphiques VOCALAB.....	86
Annexe VII : Résultats intra-patients jury d'écoute.....	89
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>92</b>
1. Liste des Tableaux.....	92
2. Liste des Figures.....	93
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>94</b>

## INTRODUCTION

---

La maladie de Parkinson est la deuxième affection neurodégénérative la plus fréquente et la deuxième cause de handicap moteur chez les sujets âgés. Elle touche, en France, plus de 100 000 personnes. Elle concerne les neurones du système extra-pyramidal. La cause reste inconnue à l'heure actuelle, des facteurs génétiques et environnementaux se discutent. Il existe une légère prédominance masculine, et l'âge de début se situe pour la plupart des cas entre 58 et 62 ans. Les signes initiaux les plus fréquents sont constitués par les éléments de la triade parkinsonienne : tremblements, rigidité, akinésie. D'autres symptômes apparaissent au cours de l'évolution, entraînant progressivement une majoration du handicap fonctionnel.

Dans le cadre de ce mémoire d'orthophonie, nous nous sommes intéressées aux signes axiaux et plus particulièrement à la dysarthrie parkinsonienne.

Des traitements pharmacologiques existent, mais atteignent leurs limites sur le long terme. La stimulation des noyaux subthalamiques est aujourd'hui le traitement chirurgical de choix en France. Son effet bénéfique est constaté sur tous les signes de la triade parkinsonienne.

Concernant les signes associés tels que la dysarthrie, la littérature n'est pas unanime sur l'efficacité de ce traitement : en effet, des études rapportent une portée limitée dans ce domaine, et d'autres, une aggravation de la dysarthrie.

L'objectif de ce mémoire est de réaliser une étude comparative de la parole de sujets parkinsoniens avant et après la chirurgie de neurostimulation. Nous voulons évaluer les répercussions de ce traitement sur la dysarthrie parkinsonienne.

Nous présenterons la maladie de Parkinson, l'atteinte spécifique qu'est la dysarthrie dans cette pathologie et les divers traitements proposés. La stimulation subthalamique sera plus précisément exposée. Nous décrirons par la suite la population testée et notre protocole expérimental. Les résultats de notre étude seront proposés en intra et inter-patient. Nous discuterons enfin des résultats et de l'apport de la littérature, ce qui nous permettra d'aboutir à la validation ou non de nos hypothèses de départ.

---

**Chapitre I**  
**PARTIE THEORIQUE**

---

Nous décrirons tout d'abord une présentation générale de la maladie de Parkinson (MP) avec l'anatomie précise des structures et fonctions touchées (car cela sera important pour comprendre les mécanismes de la neurostimulation), puis une partie plus spécifique sur la dysarthrie parkinsonienne qui est le cœur de notre sujet, et enfin une partie sur les traitements, dans laquelle la technique chirurgicale de neurostimulation ainsi que la revue de littérature concernant la répercussion sur la parole seront détaillées.

## **I. Présentation de la maladie de Parkinson**

### **1. Epidémiologie**

#### **1.1. Incidence**

La maladie de Parkinson a été décrite pour la première fois en 1817 par Sir James Parkinson. Elle est, après la maladie d'Alzheimer, la deuxième maladie neurodégénérative la plus répandue dans le monde et, après les accidents vasculaires cérébraux, la deuxième cause de handicap moteur chez les sujets âgés. En France, elle touche plus de 100 000 personnes avec une incidence d'environ 8000 nouveaux cas par an.

#### **1.2. Prévalence**

Sa prévalence augmente avec l'âge du patient, cependant elle décroît après 80 ans. En France, elle est d'environ deux pour mille et on l'évalue à 1,9% chez les personnes de plus de 65 ans.

La maladie de Parkinson est deux à cinq fois plus fréquente dans les pays industrialisés que dans les pays en voie de développement.

#### **1.3. Origine multifactorielle**

La cause de la maladie de Parkinson est encore inconnue, on suspecte cependant plusieurs facteurs :

- Environnementaux : la substance MPTP (abréviation du 1-Méthyle 4-Phényles 1,2,3,6-Tétrahydro Pyridine) que certains toxicomanes fabriquaient, toxique pour les neurones dopaminergiques, et dont certains produits chimiques semblent être de proches dérivés actuellement (pesticides, insecticides), ainsi que l'exposition à certains métaux comme le cuivre, le manganèse ou le plomb, et/ou à des solvants organiques.
- Génétiques : 15% des cas ont des antécédents familiaux ; dix locus chromosomiques ont pu être identifiés (Lohmann, 2002). Mais dans la majorité des cas, la forme est sporadique et vraisemblablement d'origine multifactorielle, avec l'implication de facteurs génétiques et environnementaux.

## 1.4. Age de début et espérance de vie

La maladie de Parkinson débute généralement entre 58 et 62 ans mais peut se déclarer à tout âge. Il existe une forme précoce (10% des cas) où la maladie s'installe dès 40 ans (Auzou & Ozsancak, 2005).

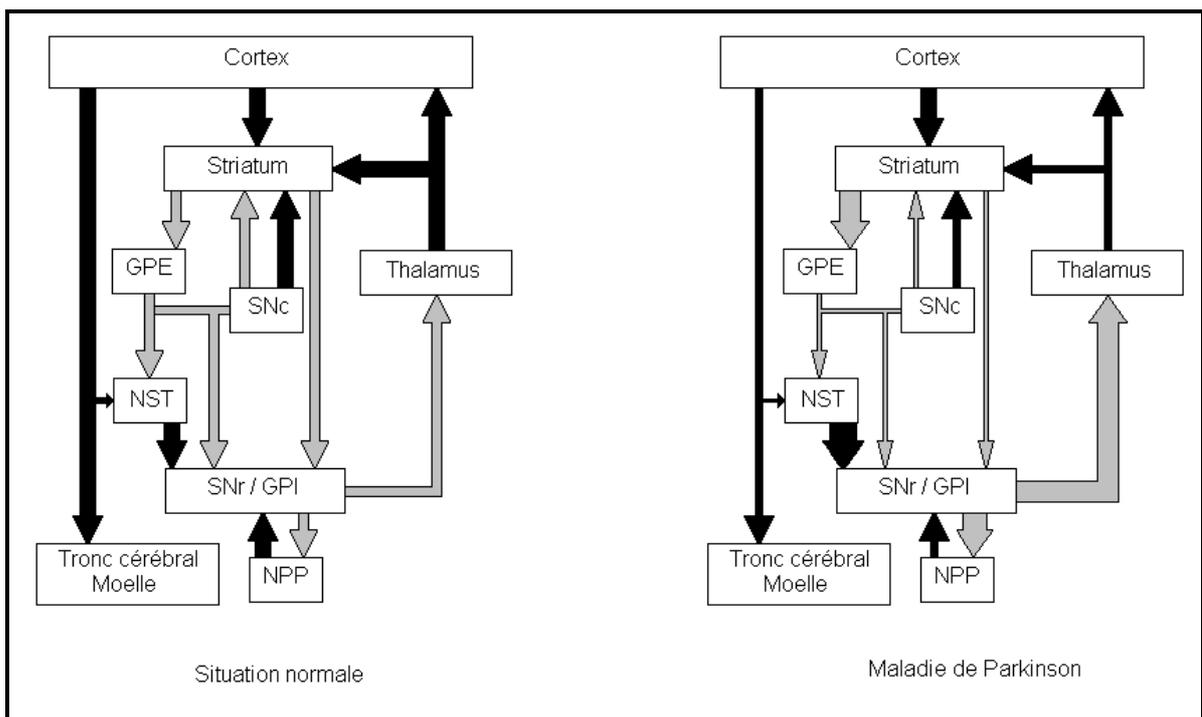
Grâce au progrès des traitements et de la prise en charge, l'espérance de vie a augmenté, cependant elle reste toujours inférieure à la population générale.

## 1.5. Sex ratio

Le sex ratio est de 1,2 : il y a une faible prédominance masculine.

## 2. Physiopathologie

### 2.1. Schéma fonctionnel



**Figure1 :** Organisation fonctionnelle du circuit moteur des noyaux gris centraux dans la situation normale et dans la maladie de Parkinson

GPE : globus pallidus externe, GPI : globus pallidus interne, NPP : noyau pédiculo-pontin, NST : noyau subthalamique, SNc : substance noire *pars compacta*, SNr : substance noire *pars reticulata*.

En noir : liaison excitatrice, en gris : liaison inhibitrice.

Les flèches dont le trait est amoindri signifient un défaut de transmission d'information neuronale, les flèches dont le trait est élargi signifient à l'inverse un surplus.

## 2.2. Explications

La maladie de Parkinson est une maladie dégénérative caractérisée par une dégénérescence progressive, accélérée et prématurée des neurones dopaminergiques d'une région du tronc cérébral, la substance noire (pars compacta du locus niger). La dopamine est un neurotransmetteur qui intervient dans l'initiation, la commande, la prévision et l'exécution des gestes. Elle régule l'activité du locus niger qui traite les informations sensorielles, comportementales et émotionnelles. Les lésions de la pars compacta (produisant donc une dépopulation en neurones dopaminergiques) sont responsables d'une augmentation de l'activité des neurones glutamatergiques du noyau subthalamique, sur lesquels la dopamine a habituellement un rôle inhibiteur. Cela crée alors une hyperactivité du pallidum interne, qui entraîne à son tour une inhibition du thalamus moteur. Ce dernier régit l'activation des aires corticales motrices, mais la perturbation d'origine dopaminergique ne lui permet plus un contrôle normal, ce qui donne lieu à la symptomatologie parkinsonienne.

La raréfaction neuronale atteint aussi d'autres noyaux du tronc cérébral non dopaminergiques, comme le *locus coeruleus*, le noyau dorsal du vague, la formation réticulée mésencéphalique, le noyau basal de Meynert (Petit & al., 1994), rendant compte des signes de la maladie résistant au traitement dopaminergique (troubles axiaux, troubles cognitifs...).

## 3. Symptômes cliniques

### 3.1. Triade parkinsonienne

Les symptômes de la triade parkinsonienne constituent, la plupart du temps, les signes inauguraux de la maladie. Ils se manifestent en général unilatéralement, avant d'atteindre progressivement l'autre hémicorps, toujours de façon asymétrique.

#### 3.1.1. Tremblement de repos

Il représente le premier signe de la maladie de Parkinson dans 70% des cas mais il n'est pas systématique. Au début, les patients décrivent ces tremblements comme des sensations de vibrations internes invisibles de l'extérieur. Progressivement les tremblements deviennent visibles à l'examen clinique au repos des membres et sont majorés par l'émotion et la concentration intellectuelle (épreuves de calcul mental par exemple). Les tremblements sont généralement latéralisés à l'un des membres supérieurs et siègent aux extrémités distales (pour décrire les gestes produits, on parle d'actions similaires à : « émietter du pain », « égrener un chapelet », « compter de la monnaie », « sucrer des fraises »). Ils peuvent s'étendre à d'autres parties du corps durant l'évolution spontanée et ainsi toucher le membre inférieur et la sphère bucco-faciale. Ils épargnent toujours la tête.

### 3.1.2. Akinésie

C'est un signe nécessaire au diagnostic qui se définit par une réduction du mouvement volontaire et automatique avec parfois une difficulté à initier le mouvement. Elle se traduit par une diminution d'amplitude (hypokinésie) et un ralentissement du mouvement (bradykinésie).

Ce symptôme touche les mouvements automatiques en entraînant :

- Une hypomimie (« visage figé ») avec une réduction du clignement palpébral.
- Une diminution du ballant des bras lors de la marche.
- Une pauvreté de la gestualité accompagnant généralement le langage.

Les mouvements volontaires sont aussi altérés :

- Des difficultés dans l'exécution de gestes alternatifs (rasage, brossage de dents...).
- Une micrographie avec une réduction progressive des lettres entre le début et la fin d'une phrase.

### 3.1.3. Rigidité

D'un point de vue clinique, elle est décrite par un aspect contracté des muscles sous la peau. Elle touche principalement les muscles fléchisseurs. Lors de la mobilisation passive d'un membre, la rigidité est homogène, permanente, cédant par à coups (on parle alors d'un mouvement en « roue dentée ») et le membre garde la dernière attitude qui lui a été imprimée (rigidité plastique, en « tuyau de plomb »).

## 3.2. Signes axiaux

Généralement tardifs, les signes axiaux sont à l'origine des troubles de la marche, de la posture, de la parole et de la déglutition.

- Instabilité posturale : elle favorise les chutes du patient et est mise en évidence par l'épreuve de la poussée de l'avant vers l'arrière. Le malade est alors généralement déséquilibré vers l'avant.
- Troubles de la marche : ils peuvent s'exprimer de différentes façons : une marche à pas traînants ; une marche à pas plus courts ; une tendance à accélérer le pas (phénomène de festination) ; un freezing, terme qui traduit la difficulté pour le patient à initier la marche. Le démarrage se trouve ralenti avec un piétinement au début de la marche et aux demi-tours.
- Dysarthrie : les troubles de la parole résultent de l'atteinte, par l'akinésie principalement, des organes utilisés dans l'émission de la voix et dans l'articulation.

- Trouble de la déglutition : le ralentissement des mouvements de la langue pour faire progresser le bol alimentaire altère la déglutition. Ces troubles peuvent s'aggraver et aboutir à une véritable dysphagie à un stade avancé de la maladie.

### **3.3. Autres signes**

#### **3.3.1. Neurovégétatifs**

Ils sont variables selon les patients et se traduisent par un syndrome dysautonomique :

- Hyperséborrhée qui donne au patient un aspect brillant du visage caractéristique.
- Hypersialorrhée qui résulte d'une diminution des mouvements automatiques de déglutition.
- Troubles digestifs très gênants, type parésies gastro-intestinales.
- Hypotension artérielle orthostatique favorisant les chutes.
- Troubles vésico-sphinctériens et sexuels.
- Troubles vaso-moteurs des extrémités.

#### **3.3.2. Sensitifs**

Les troubles sensitifs sont décrits par les patients comme des crampes, des picotements, des engourdissements, des impressions de variation de température des extrémités. Ils se situent à différents endroits du corps : extrémités distales des membres, rachis cervical et lombaire, épaules, chevilles, poignets.

#### **3.3.3. Cognitifs/Psychiques**

D'après Dujardin et Defebvre (2007), les fonctions qui peuvent être altérées dans la maladie de Parkinson sont essentiellement : la mémoire, l'attention, le traitement des informations visuo-spatiales et les fonctions exécutives. Les patients seraient en difficultés pour organiser, maintenir et surtout modifier une stratégie. Lees (1981) parle de « difficulté à changer » lorsqu'on présente une modification de consigne. D'après les études, cette altération de l'adaptabilité semble la perturbation cognitive la plus courante et précoce.

L'évolution vers une démence est constatée dans 20 à 30 % des cas.

## **4. Evolution de la maladie de Parkinson**

Selon Bleton & Ziegler (1995), trois stades d'évolution de la maladie paraissent les plus caractéristiques. Hoehn et Yahr (1968) quant à eux en avaient défini cinq, mais tous ces stades peuvent être regroupés ainsi :

#### **4.1. Premier stade ou phase « lune de miel »**

(Stade I et II de Hoehn et Yahr)

Le patient est assez peu gêné par la maladie de Parkinson puisque les symptômes sont intermittents : tremblement rare d'une main, micrographie, légère dysarthrie. La vie du patient n'est pas très modifiée et les traitements à ce stade initial, sont efficaces.

Ce stade dure de deux à six ans ou plus selon Bleton et Ziegler.

#### **4.2. Deuxième stade ou phase d'état**

(Stade III et IV de Hoehn et Yahr)

La maladie est installée et la gêne motrice se répercute sur la vie quotidienne et professionnelle du patient. Les activités motrices sont restreintes ou nécessitent des aménagements et des aides. Le traitement ne soulage dès lors plus totalement les symptômes, et des complications motrices apparaissent, témoignant de l'évolution de la pathologie sous traitement (et non d'une résistance au traitement) :

- Fluctuations d'efficacité : akinésie de fin de dose et effet on-off (passage brutal d'un état non parkinsonien à un état parkinsonien).
- Dyskinésies : dyskinésies de milieu de dose (mouvements de type choréique et anosognosie partielle) et dyskinésies de début et fin de dose (mouvements violents de type ballique, très invalidants).

#### **4.3. Troisième stade ou phase de déclin**

(Stade V de Hoehn et Yahr)

Les gestes sont lents et réduits. Les signes axiaux sont au premier plan : la marche devient impossible sans aide, l'instabilité posturale est majeure, la dysarthrie rend la communication très difficile et tend vers le mutisme, les troubles de la déglutition exposent le patient à une dénutrition et des complications respiratoires. Des troubles psychiques peuvent apparaître (hallucinoses et délires paranoïaques) témoignant d'une évolution de la pathologie vers la démence.

Le traitement à la L-Dopa n'est plus efficace et les patients perdent le moral et l'envie de lutter. La perte d'autonomie des patients est quasi-totale nécessitant une prise en charge permanente.

## **II. Dysarthrie parkinsonienne**

### **1. Définition**

La dysarthrie est définie comme un trouble moteur de la réalisation de la parole, secondaire à des lésions du système nerveux central ou périphérique, comme dans le processus dégénératif de la maladie de Parkinson (Auzou, 2007), où l'on parle spécifiquement de dysarthrie hypokinétique. Ces perturbations peuvent aboutir à une faiblesse, une lenteur ou une incoordination des organes effecteurs de la parole, entraînant elles-mêmes des anomalies dans la respiration, la phonation, la résonance, l'articulation et la prosodie.

Une enquête menée en Suède (Hartelius & Svensson, 1994) sur 250 patients parkinsoniens (réponse à un questionnaire) rapporte que 70% d'entre eux se considèrent comme souffrant d'une altération de la voix et de la parole en lien avec leur maladie. Ces difficultés apparaissent selon eux assez précocement et s'aggravent au fil de l'évolution de la maladie. Selby (1968), peu avant l'apparition des médicaments dopaminergiques, les avait définies ainsi : points d'accentuation disparaissant, volume vocal diminuant, prononciation des consonnes se dégradant et phrases s'achevant dans un murmure. A terme, la dysarthrie conduit à une parole inaudible et inintelligible.

### **2. Description clinique**

#### **2.1. Voix**

La voix peut être altérée dans ses caractéristiques physiques primaires : hauteur et intensité, et dans sa qualité : timbre. L'hypophonie peut être permanente ou s'aggraver au cours de la parole. La qualité de la voix est également altérée : elle présente un érailement et un souffle (Darley et al., 1969, Segulier et al., 1974, Logemann et al., 1978, Ludlow & Bassich, 1984). Un tremblement vocal est parfois rapporté (Buck & Cooper, 1956, Segulier et al., 1974, Logemann et al., 1978, Ramig et al., 1988, Holmes et al., 2000).

L'altération de la prosodie est, quant à elle, souvent un des premiers signes, et semble résister aux traitements tout au long de la maladie. Les modulations d'intensité et hauteur sont réduites. Certains auteurs observent une élévation de la fréquence fondamentale en général (Hertrich & Ackermann, 1993). D'autres pensent que la fréquence fondamentale augmente selon le degré et la gravité des troubles (Metter & Hanson, 1986). Pour d'autres auteurs, le fondamental laryngé est apparu comme plus grave (Darley et al., 1969, Biary et al., 1988) Il existe également des troubles du déroulement temporel de la parole (silences inappropriés, ruptures de la fluence, pallilalie...). On trouve une grande diversité de débits au sein d'une population parkinsonienne, et il est de plus rapporté comme étant variable, c'est-à-dire ralenti ou accéléré, chez une même personne (Darley et al., 1969, Metter & Hanson, 1986).

## **2.2. Articulation/Parole**

Les problèmes articulatoires sont parfois au premier plan de la symptomatologie (Darley et al., 1975). Il s'agit essentiellement d'une imprécision lors de la production des consonnes. Logemann et al. (1981) ont détaillé les erreurs de 90 patients : le profil était constant chez un même patient et la diversité interindividuelle était également très faible. L'erreur la plus fréquente est la transformation d'une occlusive en un phonème mal articulé se rapprochant plus d'une fricative (exemple : /p/ devient /f/), liée à une mauvaise fermeture du conduit vocal. Les fricatives sont également moins sifflantes, toujours en raison de cette déperdition constante du flux expiratoire. D'une façon générale, le dysfonctionnement articulatoire débute par des consonnes postérieures et s'étend vers les labiales (Logemann & Fisher, 1981).

## **2.3. Moteur**

P. Auzou répertorie dans la BECD (Batterie d'Evaluation Clinique de la dysarthrie) les organes et/ou fonctions en cause dans la dysarthrie : la respiration (coordination pneumo phonique, qualité fonctionnelle des étages respiratoires), le larynx, le vélopharynx, la langue, les lèvres, les joues, les mâchoires, la face. Ce sont les différents niveaux de production de la parole. On peut aussi y ajouter l'étude des mouvements alternatifs (rapidité, précision), des réflexes de la sensibilité.

## **3. Evaluation**

L'évaluation des troubles de la parole dans la maladie de parkinson reste basée pour l'essentiel sur l'analyse perceptive, et donc relativement subjective, permettant ainsi d'appréhender l'ensemble des fonctions impliquées dans la production de la parole.

Quelques méthodes instrumentales commencent à être utilisées plus régulièrement, même si elles sont limitées à la mesure d'une seule fonction, hormis les méthodes multiparamétriques d'analyse acoustique et aérodynamique. Le support utilisé est le plus souvent la lecture d'un texte, ou une conversation spontanée.

Parmi les outils les plus utilisés : la Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie BECD de P. Auzou et de V. Rolland-Monnoury (2006), qui associe un score perceptif, un score d'intelligibilité, un test phonétique d'intelligibilité, une grille perceptive, l'échelle perceptive GRBAS-I (Hirano, 1981), une analyse phonétique, une grille motrice, une échelle d'auto évaluation : le Voice Handicap Index VHI (Jacobson et al., 1997), et enfin la possibilité d'ajouter des données instrumentales.

Un logiciel comme Vocalab (Gerip) permet quant à lui de recueillir des données instrumentales (tenue des phonèmes, spectre acoustique, fréquence fondamentale...).

Ces deux outils d'évaluation seront présentés plus précisément dans la partie « expérimentation » puisqu'ils font partie de notre protocole.

### **III. Traitements**

#### **1. Pharmacologique**

##### **1.1. Lévodopa**

Plus communément appelé L-Dopa, ce médicament est le précurseur de la dopamine et remplace, après passage à travers la barrière hémato-encéphalique et décarboxylation dans le striatum, la production déficiente de dopamine intracérébrale. Les effets se font sentir 30 à 45 minutes après l'absorption et durent de deux à quatre heures. La L-Dopa est souvent associée à des inhibiteurs de la décarboxylase périphérique pour réduire les effets secondaires périphériques du traitement (nausées, hypotension artérielle). C'est le traitement médicamenteux le plus efficace et le mieux toléré, mais il expose à des complications motrices au fur et à mesure de l'évolution de la maladie et selon l'importance de la lésion dopaminergique : en effet, les neurones dopaminergiques se raréfiant, ils n'entretiennent plus la cinétique de l'apport en dopamine, ne pouvant même plus stocker le surplus apporté par le médicament et le libérer régulièrement. Lorsque la perte devient critique, la stimulation dopaminergique n'est plus stable, et on observe alors l'apparition de fluctuations motrices et de dyskinésies, induites par la lévodopa (Fabbrini et al., 1988).

De nombreuses études rapportent l'effet de la L-Dopa sur la parole, et les résultats cliniques ou instrumentaux sont très hétérogènes à l'heure actuelle. Il est admis que la dopathérapie est peu efficace sur les troubles axiaux et n'aurait pas d'effet sur les troubles cognitifs, oculomoteurs et les signes dysautonomiques. Une des raisons avancées pourrait être que la dégénérescence neuronale atteint d'autres noyaux non dopaminergiques, sièges de ces fonctions axiales (Petit et al., 1994).

##### **1.2. Agonistes dopaminergiques**

Ces médicaments agissent en stimulant les récepteurs dopaminergiques préservés dans la lésion dopaminergique. Leur activité pharmacologique est donc indépendante du nombre de neurones restant, contrairement à la L-Dopa (Playford & Brooks, 1992). Cependant, ces médicaments ont aussi des effets secondaires nocifs, notamment psychiatriques (hallucinations, confusions), liés à la stimulation de récepteurs cortico-limbiques, voire sérotoninergiques. Ces produits en monothérapie sont moins efficaces que la L-Dopa (Olanow et al., 1987). Néanmoins et surtout chez les patients de moins de 65 ans, leur prescription en première intention, suivie d'une association tardive à la L-Dopa lorsque leur efficacité décroît, semble permettre de retarder au maximum l'apparition des complications motrices de la dopathérapie (fluctuations d'efficacité et dyskinésies).

##### **1.3. Médicaments symptomatiques**

Les deux types de traitements décrits ci-dessus sont le plus souvent associés à des inhibiteurs enzymatiques : les inhibiteurs non compétitifs sélectifs de la MAO-B

(monoamine oxydase B), qui prolongent la durée d'action de la L-Dopa (Lees et al., 1977, Schachter et al., 1980) et les inhibiteurs compétitifs sélectifs de la COMT (catéchol-O-méthyl transférase), qui augmentent la biodisponibilité de la L-Dopa. L'effet thérapeutique peut être considéré comme un lissage des concentrations plasmatiques en L-Dopa. Ces molécules ont montré une activité dans le traitement des fluctuations d'efficacité d'intensité modérée (augmentation de la durée des périodes "on").

L'usage d'autres types de médicaments reste marginal, nous ne les citerons donc pas.

## **2. Chirurgicaux**

### **2.1. Historique**

Les traitements chirurgicaux de la maladie de Parkinson datent des années 1940-1950. Mais la découverte de la L-Dopa avait enrayé la recherche chirurgicale au profit des médicaments. Néanmoins, plusieurs événements ont été à l'origine du renouveau de la chirurgie : complications motrices liées à une dopathérapie au long cours, amélioration des techniques d'imagerie cérébrale et de neurochirurgie.

Il s'agissait initialement de techniques véritablement lésionnelles : une lésion était créée à l'intérieur du cerveau, sur des structures cibles, par thermocoagulation par exemple. Leur grand inconvénient était le caractère définitif et donc irréversible de l'intervention.

Actuellement, et grâce à une meilleure connaissance du rôle des noyaux gris centraux, ces méthodes ont été remplacées par des techniques de stimulation cérébrale profonde : il s'agit de stimulations électriques continues à haute fréquence, réalisées directement dans l'organe cible par introduction stéréotaxique et de façon chronique de deux électrodes de stimulation, reliées à une pile implantée en sous cutané vers la clavicule. Cette stimulation permet de recréer l'effet thérapeutique d'une lésion, mais sans en porter les lourdes conséquences irréversibles. Ces avantages ont donc conduit à l'abandon des méthodes lésionnelles.

### **2.2. Chirurgies lésionnelles**

#### **2.2.1. Thalamotomies**

Cette technique était essentiellement utilisée pour traiter le tremblement de la maladie de Parkinson. Les noyaux ventrolatéral et ventral intermédiaire du thalamus en sont les cibles. Mais les effets indésirables ont été importants, surtout au niveau de la parole, ou autres signes axiaux. En effet, la thalamotomie, même unilatérale, aggravait la dysarthrie. Lorsqu'elle était bilatérale, elle engendrait des troubles de la fluence, un débit ralenti ainsi qu'une hypophonie et des troubles articulatoires irréversibles.

### **2.2.2. Pallidotomies uni et bilatérales**

La deuxième cible fut le pallidum interne, proposée surtout chez des patients présentant des mouvements anormaux involontaires invalidants. La cible était la partie postéro latérale du pallidum interne. Mais là aussi, les complications post opératoires furent importantes : hémianopsie par atteinte de la bandelette optique surtout en cas de lésion bilatérale. Par ailleurs, la pallidotomie n'a jamais entraîné d'amélioration de la parole mais plutôt une aggravation de la dysarthrie et des troubles de déglutition, avec souvent, une parésie faciale.

### **2.2.3. Chirurgies de stimulation cérébrale profonde**

Cette technique a été mise au point en France par l'équipe de Grenoble, dirigée par le professeur Bénabid. Les cibles initiales (thalamus et pallidum interne) se sont révélées bien moins efficaces que la stimulation du noyau subthalamique. C'est aujourd'hui le traitement de choix en France (Ozsancak et al., 2003). Il s'agit donc de l'introduction uni ou bilatérale d'électrodes de stimulation dans le noyau subthalamique, reliées à une pile implantée en région sous-claviculaire, réglable en fonction des paramètres de stimulation, et réversible à l'arrêt de la stimulation. Son effet bénéfique est constaté sur tous les signes de la triade parkinsonienne : réduction du tremblement, de l'hypertonie et de l'akinésie ainsi que des mouvements anormaux involontaires (Limousin et al., 1995 ; Limousin et al., 1998). L'amélioration des gestes de la vie quotidienne et de la motricité globale serait de l'ordre de 60%.

Cette chirurgie reste réservée aux patients lourdement handicapés malgré un traitement pharmacologique bien conduit. Les autres critères sont la persistance d'une bonne sensibilité à la L-Dopa du syndrome parkinsonien mais des complications motrices majeures, un état général correct, un âge inférieur à 70 ans, enfin l'absence de troubles psychiatriques ou cognitifs et de lésions vasculaires. Cette intervention nécessite une collaboration étroite entre les équipes médicales et chirurgicales afin d'établir une évaluation préopératoire minutieuse en milieu spécialisé. Une bonne coopération du patient est indispensable, ce dernier devra notamment accepter un suivi régulier pour le réglage des différents paramètres de stimulation.

## **2.3. Effets de la stimulation cérébrale profonde sur la dysarthrie : revue de la littérature**

Les conséquences de la stimulation subthalamique concernant le versant production de la parole sont bien moins établies que celles du versant moteur (triade parkinsonienne). En effet, une amélioration de la dysarthrie a été rapportée en utilisant l'item 18 (parole) de l'échelle UPDRS moteur (Unified Parkinson Disease Rating Scale : 40 items explorant les champs comme l'intellect, le retentissement psychologique, les troubles du langage ou de la marche, les actes essentiels de la vie, les troubles associés...etc.) même si elle était moins importante que celle constatée lors des mouvements des membres (Pinto et al., 2003). Cependant, l'utilisation de cette échelle est insuffisante pour appréhender de manière fine les modifications de la parole induites par cette méthode chirurgicale. Une

réduction de l'intelligibilité peut être constatée alors même que la motricité des organes peut être améliorée (Rousseaux et al., 2004). Il semblerait par ailleurs que la parole s'aggrave progressivement, chez des patients stimulés au long cours (Krack et al., 2003). Quoiqu'il en soit, l'effet est variable et une dysarthrie séquellaire constitue l'un des effets indésirables les plus fréquents de la stimulation subthalamique. Une dysarthrie légère transitoire peut subvenir dans les suites opératoires et disparaître spontanément au bout de quelques semaines (Ozsancak et al., 2003). Elle peut être due à une micro lésion créée par l'implantation de l'électrode.

Les études instrumentales rapportent elles aussi des résultats variables. Il a été rapporté que des éléments phonatoires et articulatoires peuvent être améliorés (Pinto et al., 2003 ; Dromey et al., 2000 ; Gentil et al., 2001 ; Gentil et al., 2003). Sur une étude prospective de sept patients parkinsoniens, une amélioration modeste est rapportée au niveau de l'intensité et de la modulation de la voix sans conséquence substantielle globale (Dromey et al., 2000).

La physiopathologie de la dysarthrie postopératoire reste méconnue. L'hypothèse avancée est celle d'une diffusion de courant de stimulation aux structures adjacentes et en particulier au faisceau cortico-bulbaire (Pinto et al., 2005). Dans l'étude de Törnqvist et al. (2005), la perte d'intelligibilité, concomitante avec les autres signes axiaux, voire même un déclin cognitif (De Gaspari et al., 2006), pourrait être due soit au mauvais placement des électrodes, soit à une trop haute fréquence, soit enfin à une amplitude de stimulation inadéquate. Les auteurs constatent, en fonction des paramètres de stimulation, une amélioration des composants de la parole mais pas d'impact global sur la dysarthrie. Dans quelques cas, seul un nouveau réglage des paramètres de stimulation permettra une amélioration de la parole, parfois aux dépens d'une moins bonne motricité générale.

Néanmoins, dans une étude par tomographie par émission de positons (TEP) qui mesurait l'activation cérébrale chez dix patients dont la parole s'était améliorée après stimulation des noyaux subthalamiques, il a été constaté que les anomalies fonctionnelles régressaient sous stimulation, avec un retour vers un profil similaire à celui observé chez des sujets contrôles sains (Pinto et al., 2004).

Au total, la stimulation subthalamique entraîne des effets variables sur la parole. L'intelligibilité semble peu modifiée voire aggravée alors que l'analyse motrice des différents effecteurs impliqués dans la parole comme le larynx ou les lèvres peut s'améliorer. C'est pourquoi Pinto et al. (2005) suggèrent que la stimulation du noyau subthalamique n'agit pas sur la coordination complexe des diverses composantes de la parole. Il est vrai que la progression de la maladie et de la dysarthrie associée est en partie causée par les lésions apparaissant dans les zones non dopaminergiques et par conséquent non-sensibles à la L-dopa ; vraisemblablement, la stimulation subthalamique ne permettrait pas non plus de pallier ces troubles d'origine multimodale. Des études avec inclusion systématique de tous les patients devant bénéficier de la stimulation cérébrale profonde des noyaux subthalamiques (NST) seraient souhaitables pour répondre de façon plus précise à cette question.

### **3. Rééducation**

#### **3.1. Prise en charge multidisciplinaire**

- La kinésithérapie est essentielle quel que soit le stade de la maladie ; elle devient indispensable au maintien de l'indépendance fonctionnelle dès les manifestations de l'hypertonie et de l'akinésie. Son objectif principal consiste à améliorer l'autonomie en limitant la gêne motrice, les complications orthopédiques et respiratoires.
- L'ergothérapie permet, par l'exécution d'un travail manuel, d'aider au maintien des activités de la vie quotidienne et donc au maintien à domicile : l'ergothérapeute peut réaliser des aménagements utiles au logement en fonction du handicap.
- Le psychomotricien agit sur le corps pour rétablir les fonctions physiques, mentales et affectives perturbées. Il aide son patient à trouver ou retrouver un équilibre, à mieux prendre conscience de son corps, à le maîtriser, à en faire un instrument capable de s'exprimer et de communiquer.
- Une prise en charge psychologique peut aussi être mise en place pour que le patient et sa famille puissent aborder plus sereinement les difficultés liées à la maladie.

#### **3.2. Prise en charge orthophonique**

Il existe différents types de techniques rééducatives, apparues au fil de la progression de la recherche sur la MP, qui prennent en charge différents aspects de la communication orale et écrite (le langage écrit n'est pas traité dans notre mémoire).

##### **3.2.1. Prise en charge traditionnelle**

Cette technique de rééducation est la plus utilisée et vise à travailler tous les paramètres altérés dans la MP : volume, timbre, hauteur, intonation, vitesse et rythme de la parole. Le travail rééducatif portera sur l'aspect volontaire de l'acte de parole en passant par ces différents domaines.

- Relaxation

A l'aide de techniques de détente générale et de détente des parties du corps sollicitées pour la production de la parole, le patient va pouvoir réduire son tremblement et calmer son anxiété pour ainsi se concentrer sur l'amélioration de sa parole.

- Respiration

Les difficultés de la motricité générale du patient parkinsonien altèrent ses capacités respiratoires (coordination pneumo-phonique, tonus).

La respiration est à la base de la production de la voix, il est donc primordial d'en maîtriser le fonctionnement. La rééducation de la respiration aura pour but de :

- Donner un modèle respiratoire correct (respiration inter-costo-diaphragmatique).
- Augmenter la capacité vitale pulmonaire.
- Faciliter le contrôle de l'inspiration et de l'expiration.
- Améliorer la force et la coordination des muscles respiratoires.
- Travail de l'étage laryngé

Dans la MP, la voix est altérée du fait de la diminution de la motricité des cordes vocales et l'intensité est affaiblie par manque de pression sous-glottique. La rééducation phonatoire aura pour but de :

- Mettre en place une bonne coordination pneumophonique.
  - Contrôler l'intensité et atteindre une hauteur optimale.
  - Faciliter les modulations de hauteur et d'inflexion
  - Permettre une résonance et une projection appropriées
- Articulation

Les symptômes parkinsoniens restreignent les possibilités articulatoires (articulateurs réduits, mobilité diminuée). On proposera tout d'abord un travail musculaire analytique par la réalisation de praxies des mâchoires, des lèvres, de la langue et du voile du palais. Ensuite, la prise en charge se focalisera sur un travail en situation de production phonétique. Par ce travail de l'articulation, le patient va améliorer ses productions orales, il va gagner en intensité par l'utilisation optimale des organes phonatoires.

- Prosodie

On remarque une monotonie dans le discours des patients parkinsoniens. Définie comme l'accentuation et l'intonation du message, elle contribue à la communication globale de l'interlocuteur. Le travail de la prosodie repose sur les exercices vus précédemment (contrôle respiratoire et phonatoire) et doivent être conçus en situation de langage (mot, phrase, lecture, conversation spontanée...). L'utilisation du feed-back est indispensable au travail de la prosodie pour que le patient prenne conscience de ses productions et puisse ainsi les améliorer.

### **3.2.2. Lee Silverman Voice Treatment : LSVT®**

Méthode élaborée à la fin des années 80 aux Etats-Unis par Lorraine Ramig, elle s'attache à travailler la fonction laryngo-respiratoire dans la phonation. La rééducation met l'accent sur l'effort vocal pour lutter contre l'hypophonie.

L'objectif principal de cette méthode est d'arriver à ce que le patient améliore sa communication par l'utilisation automatique d'un niveau de voix intense en situation écologique. Le postulat secondaire est que le travail sur l'intensité entraînerait un effet positif indirect sur les autres paramètres (prise d'air, articulation, prosodie).

Les cinq principes de la LSVT® sont :

- Se focaliser sur la voix
- Fournir un effort intense
- Suivre un programme intensif
- Améliorer la perception sensorielle de l'effort
- Quantifier les performances

Cette nouvelle conception de la prise en charge orthophonique des patients parkinsoniens est encore peu pratiquée ; en effet l'application formalisée et intensive qu'elle nécessite bouscule la culture orthophonique française. (Rolland-Monnoury, 2005).

Cette méthode a néanmoins été retenue comme méthode de référence pour la prise en charge des patients parkinsoniens lors de la conférence de consensus française de mars 2000 (Ziegler, 2000).

### **3.2.3. Méthode de rééducation en voix chantée**

D'après le mémoire d'orthophonie de Avenat-Barthélémy & Bernard-Colombat (2007), le travail en voix chantée :

- Permet d'explorer et d'étendre l'étendue vocale tant en fréquence qu'en intensité
- Favorise un travail fin de la boucle audio-phonatoire
- Améliore l'image mentale qu'a le patient de sa voix
- Facilite le déconditionnement vocal
- Fournit des possibilités de travail sur des points spécifiques
- Propose une autre organisation temporelle de l'articulation
- Enrichit le timbre
- Permet une expression contrôlée des émotions

Les paramètres vocaux atteints dans la MP peuvent être améliorés par ce type de rééducation.

### **3.2.4. Thérapie manuelle**

La thérapie manuelle de type ostéopathique appliquée à l'orthophonie (OSTEOVOX®) repose sur les principes de base de l'ostéopathie, c'est-à-dire, unité de corps, relation structure fonction et auto-guérison. Il s'agit de manipulations corporelles de type massages et étirements, autour des organes utilisés en rééducation orthophonique (larynx, cou, cage thoracique...).

Ainsi cette technique peut être associée à une thérapie classique où la relaxation, la respiration et les exercices vocaux sont travaillés.

Cependant, l'utilisation de la thérapie manuelle en rééducation des dysarthries neurologiques n'a pas encore fait l'objet d'études démontrant son efficacité.

---

**Chapitre II**  
**PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES**

---

## I. Problématique

La stimulation subthalamique est un traitement chirurgical d'implantation d'électrodes dans les noyaux subthalamiques, proposé aux patients parkinsoniens souffrant de complications motrices sous traitement médical (L-Dopa) de longue durée. Ce traitement améliore la triade parkinsonienne (tremblements, akinésie et rigidité).

On peut donc s'attendre à ce que le système moteur global, et par conséquent bucco-facial également, soit amélioré. Ce qui aurait comme effet direct et logique d'améliorer les capacités respiratoires et musculaires servant à produire la parole.

Or, d'après la littérature, la stimulation subthalamique aggraverait la dysarthrie parkinsonienne.

Plusieurs hypothèses explicatives sont avancées par la littérature :

- La technique opératoire pourrait être la cause de l'aggravation de la parole (courant de diffusion, paramètres de stimulation) ;
- Le fonctionnement cérébral mettant en jeu des circuits plus complexes pour la parole que pour la motricité globale pourrait également expliquer ce paradoxe ;
- Enfin, les prises en charges pourraient elles aussi avoir un impact non négligeable sur l'intelligibilité du patient (médication et orthophonie).

Au final, peut-on effectivement constater une aggravation de la parole chez les patients parkinsoniens après l'opération de stimulation subthalamique ?

## **II. Hypothèses**

### **1. Hypothèse générale**

Nous supposons que la stimulation subthalamique mise en place chez les patients parkinsoniens détériore leur parole, alors qu'elle améliore les symptômes du handicap moteur.

### **2. Hypothèses opérationnelles**

- Le système moteur sera donc amélioré (globalement et spécifiquement dans le domaine bucco-facial).

- La parole, quant à elle, sera dégradée (intelligibilité).

Nous avons donc élaboré un protocole, présenté dans la partie suivante, qui permettra d'évaluer ces deux caractéristiques, avant et après l'opération chirurgicale d'une population de huit patients parkinsoniens.

Nous décrirons ensuite sous la forme d'une étude de cas multiple les évolutions cliniques possibles sur la parole des patients parkinsoniens suite à l'opération de neurostimulation, et en regroupant les résultats dans une étude inter-patients, nous tenterons de mettre en évidence une tendance pour répondre à la question de l'aggravation de la parole.

---

**Chapitre III**  
**PARTIE EXPERIMENTALE**

---

## I. Population

### 1. Critères d'inclusion et exclusion

Les critères de sélection que nous avons adoptés sont en fait ceux de la chirurgie ; en effet, la pose des électrodes de la stimulation subthalamique est une intervention neurochirurgicale assez lourde et les patients sont sélectionnés par le corps médical en amont selon plusieurs critères.

#### 1.1. Critères d'inclusion

- Age : entre 45 et 65 ans selon la littérature, entre 54 et 64 ans pour nos patients.
- Etat de santé du patient : un bilan médical est réalisé au préalable pour s'assurer que le patient pourra supporter une telle intervention chirurgicale et se rétablir sans complications.
- Bonne réponse à la L-Dopa, mais présence de complications suite à ce traitement : fluctuations *on-off* et dyskinésies principalement.
- Echec de toutes les stratégies médicamenteuses.
- Absence de démence et troubles apparentés.
- Bon état psychologique général.

#### 1.2. Critères d'exclusion

- Angor instable (syndrome coronarien aigu), cancer.
- Anticoagulants.
- Immunosuppression.
- IRM montrant une atrophie cérébrale importante : multiples hypersignaux T2 dans la substance blanche.

### 2. Critères de sélection

Les exigences de la durée du mémoire nous imposaient un délai maximum de trois mois entre le pré et le post-test.

De plus, certains patients qui correspondaient à notre période expérimentale n'ont pu être retenus parce qu'ils participaient déjà à d'autres protocoles expérimentaux.

Concernant le pré-test, nous avons réalisé la première passation en mars 2008 et la dernière en septembre 2008. Nous revoyons chaque patient trois mois après le premier test (lors d'un rendez-vous de réglage de la stimulation). Nos premières expérimentations se terminent en septembre afin que les dernières en post-test s'achèvent avant février 2009 (voir calendrier ci-après).

Patients	Pré-test	Post-test	Délai
Mme F.G	18/03/08	30/06/08	3 mois 12 jours
Mr D.T	25/03/08	02/07/08	3 mois 7 jours
Mme M.F	06/05/08	20/08/08	3 mois 14 jours
Mme A.T	20/05/08	15/09/08	3 mois 26 jours
Mr Y.B	17/06/08	14/10/08	3 mois 27 jours
Mr J.R	16/09/08	18/12/08	3 mois 2 jours
Mme E.V	08/09/08	05/01/09	3 mois 27 jours
Mme H.P	23/09/08	05/01/09	3 mois 13 jours

**Tableau1 : Calendrier des passations**

Nous envisagions dans l'idéal de revoir les patients trois mois après leur opération ; mais la réalité des rendez-vous médicaux ne nous a pas permis cette rigueur. En effet, nous revoyions les patients lors de leur rendez-vous pour un contrôle de la stimulation mais selon leur état, la visite était avancée ou reculée.

Le délai moyen entre les deux passations est de 3 mois 16 jours, les valeurs extrêmes étant 3 mois 2 jours et 3 mois 27 jours.

### 3. Description des patients

Patients	Age	Durée de la maladie
Mme F.G	60 ans	20 ans
Mr D.T	62 ans	7 ans
Mme M.F	62 ans	32 ans
Mme A.T	64 ans	13 ans
Mr Y.B	57 ans	9 ans
Mr J.R	60 ans	6 ans
Mme E.V	70 ans	20 ans
Mme H.P	54 ans	9 ans

**Tableau2 : Age des patients et durée de leur maladie**

La moyenne d'âge est de 61 ans, et la durée moyenne de la maladie est d'environ 14 ans.

### 4. Remarque

Nous avons vu une patiente en pré-test le 01/04/08, initialement incluse dans notre protocole. Elle ne figure dans aucun des tableaux de résultats parce que nous avons dû l'exclure de notre étude en raison de son refus de participation au post-test. De plus, cette patiente a présenté un œdème frontal pendant l'opération chirurgicale qui a engendré une fatigabilité importante et la potentialité de troubles cognitifs, non encore évaluables à ce moment-là.

## II. Expérimentation

### 1. Matériel

#### 1.1. Matériel technique : enregistreur et microphone

Nous avons utilisé un enregistreur portable mini-disc MZ-R909 Sony, équipé d'un microphone. Nous avons stocké les données sur un ordinateur, afin de pouvoir les réutiliser pour les présenter lors du jury d'écoute et pour l'analyse avec le logiciel Vocalab. Une transformation en fichiers WAV a été nécessaire.

#### 1.2. Evaluation subjective : Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie BECD (P. Auzou et V. Rolland-Monoury, 2006)

La Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie (BECD) a plusieurs objectifs :

- Permettre aux orthophonistes de réaliser un bilan complet de dysarthrie, quels que soient le degré de sévérité et la pathologie à l'origine des troubles.
- Mettre en place un projet thérapeutique individuel adapté.
- Evaluer de façon quantitative l'évolution de la prise en charge.
- Favoriser et harmoniser les échanges entre les cliniciens.

Domaines étudiés	Outils disponibles
Sévérité	Score Perceptif (SP) Score d'Intelligibilité (SI) Test Phonétique d'Intelligibilité (TPI)
Analyse perceptive	Grille Perceptive GRBAS-I
Analyse phonétique	Liste de phonèmes, de mots simples, de mots complexes Test Phonétique d'Intelligibilité (TPI)
Examen moteur	Grille Motrice
Auto-évaluation	Voice Handicap Index (VHI)
Analyse acoustique	Relevé de données

**Tableau3 :** Liste des approches permettant l'analyse de la dysarthrie avec les outils correspondants proposés dans la BECD 2006.

#### 1.3. Evaluation objective

##### 1.3.1. Vocalab de GERIP (2006)

Vocalab est un logiciel destiné principalement aux orthophonistes, conçu pour visualiser la voix et la parole des patients de tout âge présentant des difficultés de communication. Il permet d'objectiver les paramètres de la voix et de la parole et de les travailler distinctement en rééducation.

Pour notre étude, nous avons utilisé le logiciel Vocalab de GERIP pour analyser un des paramètres de la voix de manière objective : le fondamental usuel moyen (FUM).

Au préalable, nous avons dû dégrader les fichiers sons initiaux pour pouvoir les appliquer à ce logiciel ; en effet, Vocalab ne supportait pas le taux d'échantillonnage des fichiers récoltés par l'enregistreur.

Nous utilisons dans le module « Evaluation », l'étude du fondamental et de l'étendue vocale. Nous appliquons la production du patient enregistrée au préalable à l'analyse du logiciel. Nous obtenons ainsi le fondamental laryngé usuel moyen du patient sur une lecture de texte, extrait de « Pierrot » de G. De Maupassant, tiré de la BECD. Ce procédé donne une idée précise de la hauteur de la voix conversationnelle et de ses possibilités intonatives (étendue vocale) dans la situation de lecture. Le logiciel exécute un calcul statistique sur les valeurs de fréquences fondamentales trouvées sur un échantillon sonore, pour en déduire le fondamental laryngé moyen. L'histogramme que l'on obtient nous renseigne sur la gamme des fréquences utilisées et leur pourcentage d'apparition.

Nous comparerons donc la variabilité du fondamental laryngé moyen en intra-patient (pré et post-test) et en inter-patient, pour témoigner d'une atteinte du fonctionnement laryngé due à la maladie de Parkinson, qui serait donc améliorée grâce à la stimulation subthalamique.

Les normes données dans le logiciel correspondent à un intervalle de 80 à 200 Hz ou Fa1 à Sol#2 pour un homme et à un intervalle de 130 à 350 Hz ou Do2 à Fa3 pour une femme.

Nous comparerons également sur le même module l'étendue vocale, représentée sur des histogrammes associés : plus la base de l'histogramme est étroite, plus la voix peut être considérée comme monotone, mais aussi délimitée par des relevés de fréquence minimale et maximale effectués par le logiciel.

### **1.3.2. Temps Maximum de Phonation du /a/ tenu**

Nous utilisons cette épreuve, issue de la partie larynx de l'examen moteur de la BECD, pour mesurer la rigidité du système musculaire respiratoire et les volumes inspiratoire et expiratoire. Selon Estienne (1998), la norme, de 20 à 50 ans, est de 22 s pour un homme et de 17,9 s pour une femme.

Cette mesure objective est fortement corrélée à la capacité pulmonaire, à la pression sous-glottique, et à la résistance glottique. Ainsi, une faible capacité pulmonaire ou une fuite glottique entraîne une baisse du TMP.

### 1.3.3. Rapport s/z

Cette épreuve est issue de la partie larynx de l'examen moteur de la BECD. Il s'agit d'une mesure qui correspond au rapport entre les temps d'émission de deux phonèmes dont seul le trait de voisement les sépare. Ce calcul permet de mettre en évidence la présence d'une éventuelle fuite glottique : s'il y a une déperdition d'air, le temps du /z/ sera réduit car pour produire une vibration laryngée malgré cette déperdition, le patient doit augmenter la pression sous-glottique et donc réduire la durée d'émission du son. Ce rapport, normalement égal à un, sera alors supérieur à un. Si la tenue du /z/ est très inférieure à celle du /s/, cela indique un trouble au niveau du fonctionnement laryngé. Si la tenue du /z/ est juste inférieure à celle du /s/, on parlera d'une incoordination pneumo-phonique.

### 1.4. Jury d'écoute

Le jury d'écoute s'est déroulé à l'hôpital neurologique Pierre Wertheimer. Il était composé de cinq orthophonistes ayant une expérience clinique spécifique dans la voix et les pathologies dégénératives et d'une étudiante en 4<sup>ème</sup> année d'orthophonie, ancienne professeur de musique.

Les extraits sélectionnés pour le jury d'écoute, enregistrés pour chaque patient en pré et post-test sont :

- /a/ tenu.
- Extrait de lecture du texte « Pierrot » de Guy de Maupassant.

Nous avons utilisé comme base la grille de cotation pour jury d'écoute déjà établie dans un mémoire d'orthophonie sur la dysphonie parkinsonienne (Avenat-Barthélémy & Bernard-Colombat, 2007), et nous avons modifié les items selon nos centres d'intérêt, c'est-à-dire les items pouvant se retrouver dans l'évaluation de la BECD. Une grille par patient était proposée pour évaluer le /a/ tenu du point de vue du timbre, des accidents de détail, de l'intensité et des variations d'intensité et de hauteur. Pour évaluer le texte, nous avons établi les domaines évalués en s'inspirant de la procédure de cotation du score perceptif (SP) de la BECD. Nous avons donc demandé au jury d'évaluer le texte du patient concernant la qualité vocale, la réalisation phonétique, la prosodie, l'intelligibilité, le caractère naturel et la respiration. Nous avons utilisé différents types de réponses en échelle ou en OUI/NON. (Annexe I)

Nous pourrions alors corrélérer les résultats du jury d'écoute à ceux de la BECD.

Nous avons proposé l'écoute des enregistrements de chaque patient l'un après l'autre.

Pour chaque patient, les deux échantillons étaient diffusés aléatoirement c'est-à-dire que les participantes ne savaient pas s'il s'agissait du pré ou post-test. Elles devaient individuellement évaluer les différents paramètres préétablis par la grille du jury d'écoute et désigner le meilleur échantillon.

La phase d'écoute terminée, nous avons récapitulé, pour chaque membre du jury, les meilleurs échantillons pour le /a/ et pour le texte pour chaque patient.

Nous avons ensuite procédé à une analyse plus détaillée des items les plus pertinents pour l'analyse des résultats.

## **2. Protocole**

### **2.1. Lieu et contexte**

Les expérimentations se sont déroulées à l'hôpital neurologique Pierre Wertheimer, dans le service de chirurgie pour les pré-tests puis dans celui du Professeur Broussolle pour les post-tests.

Le Docteur Xie-Brustolin, neurologue, s'est occupée de notre mise en relation avec les patients, que nous avons sélectionnés auparavant avec elle.

Les pré-tests s'étant déroulés à J-1 de l'opération neurochirurgicale, nous avons vu les patients dans divers locaux mis à disposition par le service : cabinet médical, salle d'examen médical, salle d'attente et parfois chambre du patient, lorsqu'il était seul.

L'état émotionnel et psychologique des patients la veille de l'opération ont pu altérer ces passations.

Les post-tests se sont déroulés dans des conditions similaires : chambres d'hôpital et bureaux.

Les patients à ce moment-là (post-test) c'est-à-dire à environ trois mois de l'opération, étaient encore parfois très affaiblis et éprouvés.

Nos critères de passation globaux étaient que les patients puissent être seuls avec nous, et au calme dans la mesure du possible. Le protocole était administré en une seule fois, la durée de passation de toutes les épreuves correspond à environ 50 minutes.

### **2.2. Protocole de passation**

Voici la présentation de notre protocole de passation. Le cahier de passation du patient figure en annexe II.

#### **2.2.1. Prise de contact avec le patient**

Ce temps permet de présenter notre travail et de créer un premier lien de confiance avec le patient.

Cette partie assimilée à une conversation semi-dirigée permet d'avoir une première approche perceptive globale de la communication du patient, et nous aide a posteriori dans la cotation des résultats.

Nous nous servons de la première page du livret de passation de la BECD intitulée « Renseignements », mais simplement comme support libre pour amorcer le contact. Nous obtenons donc seulement les renseignements administratifs principaux, plus appropriés à l'état pathologique de nos patients.

Toute cette partie est enregistrée pour son apport important en données qualitatives.

### **2.2.2. Score Perceptif (SP)**

Une grille perceptive est remplie au préalable et comporte 35 critères répartis en six domaines : qualité vocale, réalisation phonétique, prosodie, respiration, intelligibilité et caractère naturel. Chaque item est coté de 0 à 4 (0 = pas d'anomalie ; 4 = anomalie sévère ou quasi permanente).

De cette grille est tiré le score perceptif, permettant de quantifier la sévérité de la dysarthrie, donné par le report des scores aux quatre items catégoriels (qualité vocale, réalisation phonétique, prosodie, intelligibilité) et de l'item global (caractère naturel de la parole).

Il permet de décrire une parole pathologique, par la somme des cinq items (notés sur 4) donnant le score perceptif (noté sur 20). Plus il est élevé, plus le degré de la dysarthrie est important.

Cette partie est cotée a posteriori grâce aux enregistrements.

### **2.2.3. Echelle GRBAS-I**

L'échelle GRBAS a été introduite par Hirano en 1981 : il s'agit d'une échelle d'évaluation perceptive de la voix comprenant cinq critères. Dejonckere et al. en 1998 ont proposé d'ajouter le paramètre I (Instability).

C'est un outil global d'évaluation de la qualité vocale permettant de coter au total six paramètres :

- G (Grade) : degré de sévérité globale des anomalies vocales.
- R (Rough) : présence d'une raucité.
- B (Breathy) : présence d'un souffle sur la voix.
- A (Astheny) : voix faible, hypofonctionnelle, hypophonique.
- S (Strain) : voix en forçage, étranglée, serrée, hyperfonctionnelle.
- I (Instability) : voix instable avec variation de la qualité vocale.

La cotation s'effectue selon une échelle de 0 (= voix normale) à 3 (= trouble sévère).

Nous remplissons cette échelle à l'aide des enregistrements.

#### **2.2.4. Score d’Intelligibilité (SI)**

Ce score permet d’évaluer l’intelligibilité sur des tâches de lecture et sur une évaluation en parole spontanée.

Pour les tâches de lecture, le patient pioche 12 cartes-mots (parmi 50) puis 12 cartes-phrases (parmi 50) qu’il doit lire et le thérapeute note ce qu’il a pu comprendre. On compare ensuite la production du patient avec les cartes initialement sélectionnées.

Pour l’évaluation en parole spontanée, nous utilisons les enregistrements *a posteriori*.

Chacune des 3 épreuves, la lecture de mots, la lecture de phrases et l’évaluation de parole spontanée, permet d’attribuer une note sur 8 pour un SI total sur 24. Plus le score est faible, plus la dysarthrie est massive.

#### **2.2.5. Test Phonétique d’Intelligibilité (TPI)**

Le TPI est fondé sur le repérage des altérations phonétiques conduisant à une identification erronée des phonèmes et donc à une réduction de l’intelligibilité. Cet outil permet une mesure quantitative par le score total et une analyse qualitative des perturbations phonétiques que nous ne traiterons pas car les dysarthries de nos patients n’étaient pas sévères et ne nécessitaient pas une telle description.

Le TPI est une liste de 52 mots bisyllabiques que le patient doit lire sur un carnet. Les mots sont choisis de manière à ce que tous les phonèmes dans différents contextes soient prononcés. Le thérapeute coche sur sa feuille de passation le mot entendu, parmi quatre propositions contenant ce mot cible et trois items phonologiquement proches.

Plus le score sur 52 est faible, plus l’intelligibilité du patient est atteinte.

#### **2.2.6. Lecture de texte**

Le support utilisé est un texte littéraire (extrait de « Pierrot » G. de Maupassant) qui nous permet d’obtenir un corpus enregistré servant aux cotations des épreuves perceptives et également d’avoir un support supplémentaire pour décrire le discours et la fluence du patient.

Le patient doit avoir une lecture la plus naturelle possible.

Nous enregistrons cette partie.

### **2.2.7. Analyse phonétique**

Trois épreuves de complexité croissante sont proposées pour recenser les perturbations phonétiques :

- Répétition de tous les phonèmes de la langue isolément.
- Répétition de mots.
- Répétition de mots complexes avec des groupes consonantiques.

Les scores, respectivement sur 33, 88 et 30 (0 = aucune difficulté) permettent de mettre en exergue l'atteinte globale de la réalisation phonétique et son impact sur l'intelligibilité.

### **2.2.8. Examen moteur**

Nous examinerons le fonctionnement des organes moteurs concernés dans la production de la parole : respiration, larynx, vélo-pharynx, langue, lèvres, joues, mâchoires. Nous réaliserons aussi succinctement une étude de la face, des mouvements alternatifs. Tous ces items seront analysés en parallèle dans les domaines verbal et non verbal. Cette distinction intègre les données récentes de la neurophysiologie qui distinguent le geste en situation non verbale et verbale.

Nous utilisons un matériel spécifique pour cette partie : gants, abaisse-langue, miroir laryngé, chronomètre, verre, paille et feuille de format A4.

Nous avons à cette étape supprimé deux épreuves sur les 11 proposées : examen des réflexes du voile et nauséux, et examen de la sensibilité tactile (lèvres, joues et langue). En effet, nous pensions en accord avec nos maîtres de mémoire que ces examens, non indispensables pour notre étude, pouvaient être intrusifs pour nos patients.

La grille motrice est cotée selon trois niveaux :

- Un score analytique pour chaque tâche demandée cotée en trois couleurs (normal, altération modérée, altération marquée).
- Un score de synthèse déterminé pour chacun des domaines verbal et non verbal dans chacune des 11 parties (coté de 0 = normal, à 4 = très altéré).
- Un score fonctionnel attribué en note globale, réunissant verbal et non verbal, à chaque domaine (coté de A = normal, à E = très altéré).

Ici, nous enregistrons seulement le /a/ tenu (évalué dans la partie larynx en verbal).

### **2.2.9. Voice Handicap Index (VHI)**

Cette échelle d'auto-évaluation a été mise au point par Jacobson et al (1997). Elle est née de la nécessité de quantifier l'aspect "invalidant" qu'un trouble vocal peut provoquer sur la qualité de vie, et de mesurer les conséquences psychosociales des troubles vocaux.

L'objectif des auteurs est également de développer une échelle applicable à une grande variété de troubles vocaux.

Utilisée fréquemment en phoniatry, elle permet l'auto-évaluation chez les patients dysarthriques et dysphoniques. Elle est constituée de 30 questions : dix items du domaine physique, dix items du domaine fonctionnel, dix items du domaine émotionnel.

Nous proposons les 30 questions, même si certaines ne sont pas très appropriées aux difficultés de parole rencontrées dans la maladie de Parkinson. Afin que ces ambiguïtés n'influencent pas les réponses des patients, nous les en avertissons simplement au préalable.

En raison de leur déficit moteur, nous lisons le questionnaire aux patients en restant neutre et en leur proposant une feuille sur laquelle ils peuvent pointer cinq réponses possibles : jamais, presque jamais, parfois, presque toujours, toujours.

Du fait de nos passations pré et post-test à environ trois mois d'intervalle, il est bien entendu précisé que les patients doivent exprimer leur ressenti au moment de la passation.

Le score total est sur 120. Plus le score est faible, moins le patient ressent de difficultés.

---

**Chapitre IV**  
**PRESENTATION DES RESULTATS**

---

Nous avons choisi de présenter les résultats par patient (étude de cas multiple), puis de les regrouper pour une étude inter-patients. Nous ajouterons dans une dernière partie les résultats au jury d'écoute.

NB : dans chaque tableau, les cases colorées représentent les meilleurs scores par rapport au pré et au post-test. Nous rappelons que pour le SP (Score Perceptif) et le VHI (Voice Handicap Index), les scores les meilleurs sont les plus bas, de même que pour l'examen moteur. En revanche, les scores au SI (Score d'Intelligibilité) et au TPI (Test Phonétique d'Intelligibilité) sont les meilleurs lorsqu'ils s'approchent de la note maximale.

## I. Résultats intra-patients

Nous allons présenter les résultats pour chaque patient, sous les deux versants primordiaux de la parole *versus* moteur. Nous avons sélectionné les scores les plus pertinents : en parole, nous présenterons le SP, le SI et le TPI. Nous avons exclu l'échelle GRABS-I concernant la dysphonie et n'ayant qu'un impact faible sur la corrélation avec une dysarthrie légère, ainsi que l'analyse phonétique car systématiquement très peu atteinte chez nos patients : nous n'avons alors pas considéré ces scores comme significatifs pour la perte d'intelligibilité. Le VHI s'ajoute au domaine de la parole. Enfin, l'examen moteur dans sa globalité sera présenté pour le domaine moteur.

Les résultats détaillés de chaque patient en pré et post-test sont répertoriés dans deux tableaux en annexe III et IV.

### 1. Résultats subjectifs : BECD

#### 1.1. Mme A.T

Mme A.T, ancienne femme au foyer, est âgée de 64 ans. Le diagnostic de MP a été posé en 1995.

Il est à noter qu'elle a des problèmes de vue qui gênent la passation des épreuves lues.

	SP (/20)	SI (/24)	TPI (/52)	VHI (/120)
Pré-test	8	23	52	17
Post-test	11	17	52	14

**Tableau3 : Examen de la parole de Mme A.T**

Respiration	Larynx	Vélopharynx	Langue	Lèvres	Joues	Mâchoires	Face	Mvts Alternatifs
B	C	B	C	B	B	A	A	C
B	C	C	B	B	A	A	A	C

**Tableau4 : Examen moteur de Mme A.T**

Malgré un meilleur ressenti en auto-évaluation, les scores révèlent que la parole de Mme A.T s'est dégradée.

Nous constatons une légère amélioration des capacités motrices, puisque deux domaines sont améliorés alors qu'un seul est dégradé.

### 1.2. Mr D.T

Mr D.T, ancien commerçant retraité, est âgé de 62 ans. Le diagnostic de MP a été posé en 2001.

	SP (/20)	SI (/24)	TPI (/52)	VHI (/120)
Pré-test	8	23	51	25
Post-test	11	22	52	34

**Tableau5 : Examen de la parole de Mr D.T**

Respiration	Larynx	Vélopharynx	Langue	Lèvres	Joues	Mâchoires	Face	Mvts Alternatifs
A	B	B	B	A	A	B	B	A
B	B	B	B	A	A	A	A	A

**Tableau6 : Examen moteur de Mr D.T**

Le SP et le SI se sont plus dégradés que le TPI ne s'est amélioré ; de plus, le ressenti est également moins bon en post-test. Nous pouvons conclure à une dégradation de la parole.

Il apparaît une très légère amélioration motrice, sauf le domaine de la respiration qui s'est un peu dégradé.

### 1.3. Mme E.V

Mme E.V, actuellement à la retraite, est âgée de 70 ans. Le diagnostic de la MP a été posé en 1988. Cette patiente nous a signalé avoir commencé une rééducation orthophonique peu avant l'opération chirurgicale.

	SP (/20)	SI (/24)	TPI (/52)	VHI (/120)
Pré-test	11	22	51	60
Post-test	10	18	52	61

**Tableau7 : Examen de la parole de Mme E.V**

Respiration	Larynx	Vélopharynx	Langue	Lèvres	Joues	Mâchoires	Face	Mvts Alternatifs
A	C	B	B	B	C	B	B	B
C	C	A	B	B	A	A	B	B

**Tableau8 : Examen moteur de Mme E.V**

Le SP et le TPI se sont tous deux améliorés très légèrement, mais le SI s'est dégradé plus sévèrement. Le ressenti est également un peu moins bon. Nous pouvons donc plutôt conclure à une dégradation légère de la parole, encore mal définie.

L'examen moteur quant à lui révèle une légère amélioration globale, hormis pour la respiration.

#### 1.4. Mme F.G

Mme F.G, ancienne institutrice à la retraite, est âgée de 60 ans. Le diagnostic de MP a été posé en 1988.

	SP (/20)	SI (/24)	TPI (/52)	VHI (/120)
Pré-test	7	23	52	33
Post-test	7	23	52	7

**Tableau9 : Examen de la parole de Mme F.G**

Respiration	Larynx	Vélopharynx	Langue	Lèvres	Joues	Mâchoires	Face	Mvts Alternatifs
C	C	B	B	A	B	A	B	B
A	B	A	B	B	B	A	A	A

**Tableau10 : Examen moteur de Mme F.G**

Les scores évaluant la parole ne présentent aucun changement en pré et post-test. Il faut remarquer que le SI et le TPI sont déjà au maximum et que le SP est relativement bon avant la stimulation cérébrale. En auto-évaluation, la patiente ressent une nette amélioration comparée au résultat du pré-test, que nous ne retrouvons pas dans les scores de parole.

L'examen moteur est nettement amélioré.

#### 1.5. Mme H.P

Mme H.P, auxiliaire de vie en invalidité depuis 2004, est âgée de 54 ans. Le diagnostic de MP a été posé en 1999. Cette patiente a débuté une rééducation orthophonique après l'opération chirurgicale.

	SP (/20)	SI (/24)	TPI (/52)	VHI (/120)
Pré-test	19	9	45	103
Post-test	13	13	47	60

**Tableau11 : Examen de la parole de Mme H.P**

Respiration	Larynx	Vélopharynx	Langue	Lèvres	Joues	Mâchoires	Face	Mvts Alternatifs
C	D	C	D	D	D	C	C	D
A	C	A	B	B	C	A	C	C

**Tableau12 : Examen moteur de Mme H.P**

L'examen de la parole de Mme H.P révèle une nette amélioration générale, tant au niveau des scores que du ressenti personnel. Nous précisons que la parole était très dégradée en pré-test : cette patiente présentait une dysarthrie sévère.

L'amélioration touche aussi avec évidence l'examen moteur.

### 1.6. Mr J.R

Mr J.R, ingénieur commercial à la retraite, est âgé de 60 ans. Le diagnostic de MP a été posé en 2002. Ce patient a participé à un protocole expérimental lors d'un mémoire d'orthophonie (Avenat-Barthélémy & Bernard-Colombat, 2007) sur la thérapie en voix chantée, en 2006.

	SP (/20)	SI (/24)	TPI (/52)	VHI (/120)
Pré-test	11	18	51	34
Post-test	9	21	52	43

**Tableau13 : Examen de la parole de Mr J.R**

Respiration	Larynx	Vélopharynx	Langue	Lèvres	Joues	Mâchoires	Face	Mvts Alternatifs
B	A	B	C	C	C	B	B	B
B	B	B	C	A	B	A	A	B

**Tableau14 : Examen moteur de Mr J.R**

L'examen de la parole de Mr J.R nous montre une légère amélioration générale. Par contre, son ressenti est moins bon après stimulation cérébrale.

L'examen moteur est amélioré également, hormis pour le domaine du larynx.

### 1.7. Mme M.F

Mme M.F, ancienne femme de ménage retraitée, est âgée de 62 ans. Le diagnostic de MP a été posé en 1976.

	SP (/20)	SI (/24)	TPI (/52)	VHI (/120)
Pré-test	6	23	51	9
Post-test	7	22	52	26

**Tableau15 : Examen de la parole de Mme M.F**

Respiration	Larynx	Vélopharynx	Langue	Lèvres	Joues	Mâchoires	Face	Mvts Alternatifs
A	C	A	C	B	D	A	A	B
A	B	B	A	B	C	A	A	A

**Tableau16 : Examen moteur de Mme M.F**

Le SP et le SI se sont dégradés, et nous pouvons parler d'une légère dégradation de la parole même si le versant phonétique est légèrement amélioré. Le ressenti moins bon en post-opératoire va dans le sens de ce constat.

Le versant moteur est globalement amélioré.

### 1.8. Mr Y.B

Mr Y.B, ancien commercial à la retraite, est âgé de 57 ans. Le diagnostic de MP a été posé en 1999. Le médecin du service dans lequel nous avons rencontré ce patient nous a signalé une paranoïa grandissante chez ce monsieur.

	SP (/20)	SI (/24)	TPI (/52)	VHI (/120)
Pré-test	4	23	51	4
Post-test	7	23	52	4

**Tableau17 : Examen de la parole de Mr Y.B**

Respiration	Larynx	Vélopharynx	Langue	Lèvres	Joues	Mâchoires	Face	Mvts Alternatifs
A	B	B	B	C	A	A	A	B
B	C	C	B	B	B	A	A	C

**Tableau18 : Examen moteur de Mr Y.B**

Le SP s'est dégradé, le SI n'a pas évolué et le TPI s'est très légèrement amélioré : nous pouvons alors parler d'une légère dégradation de la parole. Le ressenti de Mr Y.B n'a pas changé avant et après l'opération, et est étonnamment faible (0 = aucune difficulté ressentie).

L'examen moteur quant à lui montre clairement une dégradation générale mais modérée des capacités.

## 2. Résultats objectifs

Les résultats pour chaque patient de la durée des phonèmes /a/, /s/ et /z/ et du rapport s/z en pré et post-test sont consignés en annexe V.

Des graphiques d'étendue vocale réalisés par VOCALAB pour chaque patient sont répertoriés en annexe VI.

## 2.1. Mme A.T

- TMP du /a/ tenu

En pré-test, Mme A.T produit un /a/ de 8,25 s ; en post-test, 13,41 s. Ces résultats restent en dessous de la norme (17,9 s pour une femme), mais on constate malgré tout une amélioration des possibilités respiratoires et vocales.

- Rapport s/z

Le rapport en pré-test est de 1,12 (10,41 s/9,27 s) et celui en post-test est de 1,18 (15,98 s/13,54 s). Ces rapports supérieurs à 1 nous indiquent une difficulté dans la coordination pneumo-phonique bien que les temps soient améliorés (meilleures capacités respiratoires corrélables au TMP du /a/). La stimulation subthalamique ne semble pas avoir eu d'effets sur la coordination pneumo-phonique.

- Fréquence fondamentale du texte

	Etendue vocale						Fondamental	
	Minimum		Maximum		Etendue		(Hertz)	Tonalité
	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	(Demi-tons)		
Pré-test								
Post-test	196	Sol2	250	Si2	54	4	216	La2

**Tableau19** : Evaluation Vocalab Mme A.T

Pour la lecture du texte de Mme A.T, nous n'avons pu recueillir un corpus normalisé en pré-test en raison de ses problèmes de vue : nous avons dû lui proposer une lecture en répétition. Nous ne pouvons donc analyser le fondamental moyen de cette patiente puisque deux voix sont présentes sur l'enregistrement.

Pour le post-test nous avons décidé d'une autre alternative ; nous lui avons proposé de réciter une poésie (Le corbeau et le renard).

Nous ne pouvons donc pas effectuer une comparaison pré et post-test.

## 2.2. Mr D.T

- TMP du /a/ tenu

En pré-test, Mr D.T produit un /a/ de 10,58 s ; en post-test il passe à 16,06.

On constate une amélioration des capacités respiratoires et de l'utilisation des muscles laryngés, même si les résultats restent en dessous de la norme masculine (22 s).

- Rapport s/z

Le rapport en pré-test est de 0,75 (7,95 s/10,6 s), il est de 1,04 (14,28 s/13,61 s) en post-test. Malgré l'amélioration des durées des phonèmes, le rapport est devenu supérieur à 1, allant dans le sens d'un problème de coordination pneumo-phonique.

- Fréquence fondamentale du texte

	Etendue vocale						Fondamental	
	Minimum		Maximum		Etendue		(Hertz)	Tonalité
	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	(Demi-tons)		
Pré-test	115	La#1	120	Si1	5	1	118	La#1
Post-test	117	La#1	184	Fa#2	67	8	148	Ré2

**Tableau20** : Evaluation Vocalab Mr D.T

L'étendue vocale s'est améliorée après l'opération (+ 7 demi-tons), témoignant d'une meilleure qualité de la prosodie. Le fondamental usuel moyen s'est élevé de deux tons.

### 2.3. Mme E.V

- TMP du /a/ tenu

En pré-test, Mme E.V produit un /a/ de 19,61 s ; en post-test, celui-ci est de 11,04 s. Les capacités respiratoires et de la musculature du larynx semblent avoir décliné après stimulation cérébrale.

- Rapport s/z

Le rapport en pré-test est de 0,52 (9,64 s/18,23 s). Il passe à 0,38 (4,32 s/11,08 s) en post-test, et n'est toujours pas pathologique. Cependant, nous pouvons constater que les durées des phonèmes ont nettement baissé (moins de souffle, comme constaté dans le TMP du /a/).

- Fréquence fondamentale du texte

	Etendue vocale						Fondamental	
	Minimum		Maximum		Etendue		(Hertz)	Tonalité
	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	(Demi-tons)		
Pré-test	167	Mi2	220	La2	53	5	192	Sol2
Post-test	153	Ré#2	220	La2	67	6	191	Sol2

**Tableau21** : Evaluation Vocalab Mr D.T

L'étendue vocale s'est améliorée en post-test (+ 1 demi-ton), nous pouvons donc dire que la prosodie de Mme E.V est meilleure avec stimulation cérébrale. Le fondamental laryngé moyen est inchangé (-1 Hz en post-test).

## 2.4. Mme F.G

- TMP du /a/ tenu

En pré-test, Mme F.G produit un /a/ de 23,09 s. Il passe à 29,88 s en post-test. Les capacités respiratoires et musculaires du larynx, déjà au dessus de la norme, se sont donc améliorées grâce à la stimulation cérébrale.

- Rapport s/z

Le rapport en pré-test est de 0,66 (15,32 s/23,15 s) ; il est de 0,52 (18,39 s/34,76 s) en post-test. Il est donc dans les deux cas non pathologique. On note aussi que les durées des phonèmes sont meilleures.

- Fréquence fondamentale du texte

	Etendue vocale						Fondamental	
	Minimum		Maximum		Etendue		(Hertz)	Tonalité
	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	(Demi-tons)		
Pré-test	158	Ré#2	278	Do#3	120	10	201	Sol2
Post-test	153	Ré#2	290	Ré3	137	11	201	Sol2

**Tableau22 : Evaluation Vocalab Mme F.G**

L'étendue vocale de Mme F.G s'est améliorée en post-test (+ 1 demi-ton), sa prosodie est donc meilleure après l'opération. Le fondamental laryngé moyen quant à lui est inchangé.

## 2.5. Mme H.P

- TMP du /a/ tenu

En pré-test, Mme H.P produit un /a/ de 11,73 s ; celui-ci passe à 9,86 s après l'opération. On constate une légère dégradation des capacités respiratoires et de l'utilisation des muscles laryngés.

- Rapport s/z

Le rapport de Mme H.P en pré-test est de 0,49 (7,82 s/15,78 s). Il passe à 1,07 (17,03 s/15,84 s) en post-test : il semblerait que la stimulation cérébrale ait amélioré les durées des phonèmes ici, contrairement au /a/, mais ait aussi entraîné un trouble de coordination pneumo-phonique.

- Fréquence fondamentale du texte

	Etendue vocale						Fondamental	
	Minimum		Maximum		Etendue		(Hertz)	Tonalité
	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	(Demi-tons)		
Pré-test	158	Ré#2	220	La2	62	6	169	Mi2
Post-test	169	Mi2	220	La2	51	5	183	Fa#2

**Tableau23 : Evaluation Vocalab Mme H.P**

L'étendue vocale est moins bonne en post-test (- 1 demi-ton), ce qui signifie que pour Mme H.P, la prosodie s'est dégradée avec la stimulation cérébrale. Le fondamental laryngé moyen s'est élevé de deux demi-tons en post-test.

## 2.6. Mr J.R

- TMP du /a/ tenu

En pré-test, Mr J.R produit un /a/ de 16,02 s ; il passe à 15,14 s en post-test. On constate une très légère dégradation des capacités respiratoires et de l'utilisation des muscles laryngés.

- Rapport s/z

Le rapport en pré-test est de 0,63 (8,71 s/13,8 s), et il passe à 0,66 (10,14 s/15,18 s) après l'opération. Les durées des phonèmes de Mr J.R se sont améliorées ici, et le rapport ne signale aucune difficulté respiratoire ou laryngée.

- Fréquence fondamentale du texte

	Etendue vocale						Fondamental	
	Minimum		Maximum		Etendue		(Hertz)	Tonalité
	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	(Demi-tons)		
Pré-test	98	Sol1	167	Mi2	69	9	133	Do2
Post-test	115	La#2	141	Do#2	26	3	130	Do2

**Tableau24 : Evaluation Vocalab Mr J.R**

L'étendue vocale s'est considérablement dégradée après stimulation cérébrale puisqu'il a perdu 6 demi-tons, entraînant une monotonie de la voix importante. Le fondamental laryngé moyen de Mr J.R s'est légèrement abaissé en post-test (3 Hz), mais on peut le considérer comme inchangé.

## 2.7. Mme M.F

- TMP du /a/ tenu

En pré-test, Mme M.F produit un /a/ de 7,67 s, qui passe à 10,94 s en post-test. Bien en dessous de la norme, ces résultats montrent tout de même une évolution positive avec la stimulation cérébrale.

- Rapport s/z

Le rapport est de 0,8 (9,3 s/11,25 s) avant l'opération, puis il passe à 1,11 (13,29 s/11,9 s) en post-test. Ce dernier indique un trouble de coordination pneumo-phonique, même si les durées des phonèmes se sont améliorées.

- Fréquence fondamentale du texte

	Etendue vocale						Fondamental	
	Minimum		Maximum		Etendue		(Hertz)	Tonalité
	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	(Demi-tons)		
Pré-test	153	Ré#2	249	Si2	96	8	188	Fa#2
Post-test	157	Ré#2	262	Do3	105	9	200	Sol2

**Tableau25 : Evaluation Vocalab Mme M.F**

L'étendue vocale s'est améliorée en post-test (+ 1 demi-ton), indiquant une meilleure prosodie dans la voix de Mme M.F. Le fondamental laryngé moyen s'est élevé d'un demi-ton après l'opération.

## 2.8. Mr Y.B

- TMP du /a/ tenu

En pré-test, Mr Y.B produit un /a/ de 20,07 s. En post-test, celui-ci passe à 14,54 s. Nous pouvons donc relever une dégradation des capacités respiratoires et de la musculature du larynx.

- Rapport s/z

Le rapport en pré-test est de 1,03 (16,85 s/16,31 s), il est de 1,3 (24,88 s/19,11 s) en post-test. On pouvait considérer ce rapport dans la norme pour le pré-test, mais on voit après l'opération que la légère supériorité du /s/ s'est accrue, donnant une indication de trouble de la coordination pneumo-phonique.

- Fréquence fondamentale du texte

	Etendue vocale						Fondamental	
	Minimum		Maximum		Etendue		(Hertz)	Tonalité
	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	Tonalité	(Hertz)	(Demi-tons)		
Pré-test	117	La#1	168	Mi2	51	6	137	Do#2
Post-test	118	La#1	149	Ré2	31	4	135	Do#2

**Tableau26** : Evaluation Vocalab Mr Y.B

L'étendue vocale est moins bonne en post-test (- 2 demi-tons), donc la voix de Mr Y.B est devenue plus monotone après stimulation cérébrale. Le fondamental laryngé moyen s'est très légèrement abaissé en post-test (2 Hz), nous le considérons comme inchangé.

## II. Résultats inter-patients

### 1. Résultats subjectifs

Patient	Parole	VHI	Moteur
Mme A.T	-	+	+
Mr D.T	-	-	+
Mme E.V	-	-	+
Mme F.G	=	+	+
Mme H.P	+	+	+
Mr J.R	+	-	+
Mme M.F	-	-	+
Mr Y.B	-	=	-

**Tableau27** : inter-patients subjectif

Les signes – correspondent à une dégradation, les signes + à une amélioration et les signes = à une absence significative d'évolution.

Nous constatons une dégradation de la parole pour cinq patients sur huit. Une patiente présente un score global de parole inchangé et deux patients ont vu leur parole s'améliorer.

Le ressenti, après l'opération, est légèrement moins bon en moyenne. Ce score d'auto-évaluation est congruent avec nos résultats d'évaluation de la parole pour quatre patients.

Tous les patients voient leur examen moteur amélioré après l'opération sauf un.

Mr D.T, Mme E.V et Mme M.F, selon ces résultats, suivent exactement les constats de la littérature, à savoir que le moteur est amélioré alors que la parole est dégradée.

## 2. Résultats objectifs

Patients	TMP /a/	rapport s/z	FUM
Mme A.T	+	-	
Mr D.T	+	-	+
Mme E.V	-	=	=
Mme F.G	+	=	=
Mme H.P	-	-	+
Mr J.R	-	=	=
Mme M.F	+	-	+
Mr Y.B	-	-	=

**Tableau28 : Inter-patients objectif**

On ne trouve pas de généralité sur l'évolution du temps de phonation du /a/.

Pour le rapport s/z, les signes – indiquent une dégradation significative, c'est-à-dire un passage du rapport entre pré et post-test au-delà de 1. On peut donc dire des cinq patients concernés qu'ils ont présentés des difficultés de coordination pneumo-phonique après stimulation. Pour Mme A.T, il faut noter que le rapport était déjà supérieur à un en pré-test. Les signes = indiquent que le rapport n'a pas évolué de façon pathologique (les variations sont restées inférieures à un).

Pour le FUM, les signes + indiquent une élévation significative de la fréquence fondamentale en post-test. Les signes = témoignent d'une évolution non significative de moins d'un demi-ton.

La fréquence fondamentale sur un texte lu est donc inchangée voire élevée. En considérant l'hypothèse de Hertrich & Ackermann, (1993), ces résultats montrent que l'élévation du fondamental laryngé moyen due à la MP ne semble pas modérée par la stimulation.

### III. Résultats jury d'écoute

#### 1. Etude inter-patients

Patients	Epreuves	Pré-test	Post-test
Mme A.T	/a/ tenu	0/6	6/6
	texte	2/6	4/6
Mr D.T	/a/ tenu	3/6	3/6
	texte	0/6	6/6
Mme E.V	/a/ tenu	6/6	0/6
	texte	5/6	1/6
Mme F.G	/a/ tenu	2/6	4/6
	texte	0/6	6/6
Mme H.P	/a/ tenu	4/5	1/5
	texte	0/6	6/6
Mr J.R	/a/ tenu	6/6	0/6
	texte	6/6	0/6
Mme M.F	/a/ tenu	0/6	6/6
	texte	3/5	2/5
Mr Y.B	/a/ tenu	6/6	0/6
	texte	3/6	3/6

**Tableau29** : consensus jury d'écoute

La partie jaune représente le consensus du meilleur échantillon.  
 Les rapports représentent le nombre de vote des six jurés ; les cases où le rapport est sur cinq indiquent qu'une personne ne s'est pas prononcée.

Ces résultats ne nous permettent ni de conclure à une tendance ni d'établir une correspondance avec nos résultats subjectifs (BECD). Cependant nous pouvons noter que le jury a trouvé le /a/ meilleur en pré-test pour cinq patients sur huit et le texte meilleur en post-test pour quatre patients sur sept (le pré-test et le post-test de Mr Y.B ayant recueilli le même nombre d'avis comme meilleur échantillon).

Ces consensus sont congruents avec la version détaillée de la grille de chaque membre du jury d'écoute.

#### 2. Etude intra-patients

Nous ne présentons pas d'analyse du /a/ en intra-patients puisqu'elle se limite au consensus du meilleur échantillon (pré et post-test) proposé ci-dessus.

Pour l'analyse du texte, nous avons retenu cinq paramètres principaux de la grille du jury d'écoute : « intensité », « débit », « intelligibilité », « caractère naturel » et « coordination pneumo-phonique », car ils correspondaient aux paramètres évalués par le SP (Score Perceptif) de la BECD.

Ces cinq paramètres étant analysés à l'aide d'une échelle sur la grille de jury d'écoute, nous avons décidé de ramener ces résultats à des scores afin de pouvoir mieux les exploiter : calculs de moyennes du jury d'écoute pour chaque patient. Pour les items « intensité » et « débit », les cinq cases valaient un point et la norme était définie à 3 (de 0= trop faible < 3= norme < à 5= trop fort). Pour les autres items, les cinq cases valaient toujours un point mais la norme était définie à 5 (de 0= dégradé, à 5= préservé).

Tous ces résultats sont consignés en annexe VII.

Mme A.T : l'évaluation du jury d'écoute montre une amélioration globale de la lecture à voix haute du texte après stimulation cérébrale (seul le débit est considéré comme moins bon). Ces résultats sont congruents avec le VHI qui s'est amélioré en post-test, mais pas avec le SP, qui s'est dégradé.

Mr D.T : le jury d'écoute juge la deuxième lecture de texte (post-test) meilleure. Ici aussi, seul le débit n'est pas amélioré. Le VHI et le SP montrent une amélioration de la parole en post-test.

Mme E.V : le jury constate une dégradation globale, même si le débit semble amélioré, et la coordination pneumo-phonique inchangée, ce qui est congruent avec le ressenti de la patiente, mais pas avec ses résultats au SP.

Mme F.G : tous les résultats constatés par le jury d'écoute sont meilleurs au deuxième enregistrement. Le VHI montre également une amélioration, mais le SP est resté le même en post-test.

Mme H.P : l'évaluation du jury montre une amélioration globale de la lecture, seule l'intensité est moins bonne en post-test. Le VHI et le SP vont dans ce même sens.

Mr J.R : le jury constate une moins bonne lecture en post-test malgré une intensité inchangée. Ces résultats sont congruents avec le VHI qui s'est dégradé en post-test, alors que le SP montre une amélioration.

Mme M.F : la lecture du texte est globalement moins bonne selon le jury d'écoute. Les scores des items de coordination pneumo-phonique et d'intelligibilité ne varient pas. Le VHI et le SP suivent cette tendance.

Mr Y.B : globalement, le jury perçoit une légère amélioration de la lecture, bien que l'intensité, l'intelligibilité et la coordination pneumo-phonique n'aient pas changé. Le VHI n'a pas évolué en post-test, et le SP quant à lui s'est dégradé.

Nous rappelons que la corrélation avec le SP était la plus pertinente à analyser (étant donné la similitude entre les paramètres de la grille du jury d'écoute et ceux du SP) pour cette étude intra-patient, mais il est important de noter que le SP n'est qu'une des composantes de l'évaluation de la parole dans notre protocole et ne constitue pas à lui seul un résultat déterminant la dégradation ou non de la parole.

### **3. Remarques**

Les patientes Mmes E.V et H.P ont été enregistrées en post-test avec un matériel de moins bonne qualité que l'enregistreur avec lequel nous avons établi notre protocole. Nous avons vu ces patientes le même jour, pour leur examen en post-test, et l'enregistreur a rencontré un problème technique ce jour-là. Nous avons alors dû utiliser un enregistreur de substitution. Les conclusions du jury d'écoute peuvent s'en être trouvées altérées, notamment au niveau de l'intensité.

---

**Chapitre V**  
**DISCUSSION DES RESULTATS**

---

Il convient de rappeler les objectifs de cette étude qui a pour but d'évaluer les effets de la stimulation subthalamique sur la dysarthrie parkinsonienne. A partir des données objectives et subjectives recueillies sur huit patients parkinsoniens en pré et post-test, nous allons procéder à une analyse des résultats qui pourra permettre une confirmation ou une infirmation de notre hypothèse de départ, *i.e* la parole serait dégradée après stimulation subthalamique alors que le versant moteur serait amélioré.

Nous avons jugé nécessaire de proposer pour certains patients une analyse plus détaillée pour rendre compte de différents biais qui ont pu être constatés.

## **I. Analyse et critique de notre étude**

### **1. Remarques générales**

Il est premièrement important de noter que six sur huit des patients ne formulaient pas de plainte explicite concernant la parole. En effet, seule une patiente présentait une dysarthrie sévère. Lors de nos entretiens initiaux, nous avons pu nous rendre compte que la majorité des patients n'étaient pas informés d'une probable dysarthrie due à la MP.

Le pré-test se déroulait la veille de l'opération neurochirurgicale et nous voyions les patients dès leur arrivée à l'hôpital, alors que pour la plupart, ils n'avaient pas encore de chambre. Alors que le personnel soignant ne les avait pas encore pris en charge, nous les avons sollicités pour la passation de notre protocole. Les patients étaient néanmoins prévenus au préalable par le Docteur Xie-Brustolin et avaient tous donné un accord de principe.

Nous pouvons supposer que ces conditions aient pu quelque peu compromettre la passation, par les facteurs tels que le stress, l'anxiété et l'émotion exacerbée pouvant être présente dans la MP, et avoir une incidence sur les résultats. Comme le souligne C. Jeanclaude, (2003) :

« Le meilleur résonateur du contenu affectif de la voix est la propre structuration affective de chacun : la communication des affects par la voix est complètement intersubjective. [...] Rythme et tempo de la voix [...], entités physiques très identifiables [...] sont en rapport avec l'angoisse. »

Le post-test a eu lieu lors du premier rendez-vous médical après l'opération. Les patients venaient pour effectuer une adaptation et un contrôle des paramètres de stimulation. Nous étions donc confrontées directement à leur première impression de l'efficacité de la technique de stimulation subthalamique. Etant donné que la plupart des patients n'avaient pas de réels problèmes de parole, ils étaient plus en attente d'une amélioration motrice, domaine qui les handicapait le plus. La majorité des patients (5/8), à l'heure du post-test, était plutôt insatisfaite de l'effet de la stimulation subthalamique car, malgré une réduction des symptômes de la triade parkinsonienne, ils avaient constaté une dégradation importante de la marche à ce moment.

Ce constat des patients nous a amené à rechercher une corrélation entre la dégradation de la parole et de la marche, en effet l'altération de ces deux domaines est répertoriée dans les signes axiaux de la MP. Nous nous sommes alors renseignées sur la marche, qui peut aussi être répertoriée dans le domaine moteur, mais ne suit pas l'amélioration générale constatée dans ce domaine. Tommasi & al (2007) ont étudié les effets de la stimulation subthalamique sur la marche et ont fait l'hypothèse que les projections pallidales vers le noyau pédiculé pourraient être responsables des troubles de la marche (freezing) induits chez leurs patients.

On peut donc faire un lien direct avec les conséquences constatées dans la littérature sur la parole : la stimulation subthalamique aurait un effet positif sur la triade parkinsonienne, mais les signes axiaux tels que la parole et la marche n'y seraient pas sensibles, ou selon certains auteurs s'en trouveraient même dégradés.

Enfin, il est utile de noter qu'il n'y avait pas d'homogénéité de population sur le critère des doses médicamenteuses : en effet, ce paramètre était propre à chacun de nos patients, que ce soit en pré-test ou en post-test. Nous n'avons pas pris en compte ce paramètre qui pourtant joue un rôle certain dans la qualité de la production de la parole. Mais cela aurait été beaucoup trop complexe à analyser pour notre étude.

### **2. Remarques spécifiques**

Nous pouvons maintenant expliquer certains résultats de patients qui ne concordent pas avec nos hypothèses.

- Mme A.T

Mme A.T présente une amélioration de l'examen moteur, les scores de parole en post-test sont dégradés mais le VHI est légèrement amélioré. Le jury d'écoute considère que la parole est améliorée après l'opération, il faut cependant noter que la comparaison n'a pu être faite sur le même support enregistré (texte en répétition en pré-test et poésie récitée en post-test) du fait des difficultés visuelles de Mme A.T. On peut donc supposer que la poésie, plus chargée émotionnellement induit plus de prosodie dans la voix que la lecture d'un texte inconnu et peut donc paraître plus intelligible.

Nous considérons donc que Mme A.T confirme notre hypothèse de départ puisque l'examen moteur est amélioré alors que la parole est dégradée selon les résultats de la BECD.

- Mme F.G

Mme F.G présente une amélioration de l'examen moteur. Les scores de l'examen de la parole restent inchangés et pourtant son auto-évaluation est bien meilleure. Nous avons pu constater dès le pré-test qu'elle avait une parole très peu atteinte malgré une plainte. En conversation, la seule gêne était occasionnée par de violentes dyskinésies altérant la fluence. Après l'opération, le meilleur ressenti est explicable par le fait que la stimulation ait fait disparaître les dyskinésies envahissantes. De plus, il faut préciser que Mme F.G est la seule patiente entièrement satisfaite de ce traitement, au moment du post-test. Le jury d'écoute a confirmé cette amélioration globale.

Ces résultats ne confirment pas notre hypothèse, malgré un examen moteur amélioré. Ils ne la contredisent pas non plus.

- Mme H.P

Mme H.P présente une amélioration globale de l'examen moteur, de l'examen de la parole et de l'auto-évaluation. Cette patiente, à l'opposé de la précédente, présentait une dysarthrie sévère avant l'opération. Le VHI témoignait du handicap que cela représentait pour elle. Lors de l'examen du post-test, dès le discours spontané en début d'entretien, nous avons constaté une meilleure intelligibilité. Au vu des résultats à l'examen moteur en post-test, il est indéniable que l'amélioration motrice de la sphère bucco-faciale s'est répercutée sur l'intelligibilité. Le meilleur ressenti était prévisible. Le jury d'écoute confirme également cette tendance. Au cours de l'entretien du post-test, nous avons en fait appris qu'elle bénéficiait d'une prise en charge orthophonique débutée peu après l'opération. Par ailleurs, on peut noter que c'est l'une des patientes pour qui la marche s'est apparemment le plus dégradé depuis l'opération.

Les résultats de Mme H.P ne soutiennent pas notre hypothèse, puisque sa parole est grandement améliorée.

- Mr J.R

L'examen moteur de ce patient est amélioré. Les différents scores de l'examen de la parole sont meilleurs en post-test. Cependant, les résultats de l'auto-évaluation montrent un ressenti bien moins bon, ce que le jury d'écoute confirme. Au vu de ces résultats, nous avons nous aussi comparé les enregistrements que nous avons trouvés moins bons en post-test.

Mr J.R ne confirme pas notre hypothèse de départ, même si l'examen moteur est amélioré. Peut-être nos résultats de l'examen de la parole sont-ils ici discutables par leur subjectivité, nous en parlerons dans la partie critique de la BECD.

- Mr Y.B

L'examen moteur est moins bon en post-test. C'est le seul patient présentant une dégradation motrice après stimulation subthalamique. Nous avons remarqué, pendant la passation du post-test, que Mr Y.B semblait avoir des difficultés de compréhension : en effet, l'échec de la plupart des items de l'examen moteur était constaté après abandon de l'exercice parce que le patient ne comprenait pas ce qu'il fallait faire même sur imitation. Cela ne relevait pourtant pas d'une difficulté praxique. D'autre part, le VHI inchangé et étonnamment bas de Mr Y.B montre un degré faible de conscience des troubles. L'examen de la parole montre une très légère dégradation alors que le jury d'écoute pencherait plutôt pour une légère amélioration. La parole de ce patient n'est que très légèrement atteinte, d'un point de vue global en spontané (intelligibilité très bonne et caractère naturel de la voix). Il nous est difficile dès lors de déterminer une progression de Mr Y.B. De plus, nous avons appris par le Dr Xie-Brustolin qu'il avait été diagnostiqué chez ce patient un trouble psychiatrique (paranoïa) bien avant l'opération, ce qui pourrait peut-être expliquer ses résultats au VHI.

Les résultats ne sont pas du tout concordants avec l'hypothèse de départ, simplement par le fait que l'examen moteur soit dégradé.

- Autres patients

Mr D.T, Mme E.V et Mme M.F suivent notre hypothèse de départ : l'examen de la parole est moins bon en post-test, tout comme leur ressenti, et l'examen moteur s'est globalement amélioré.

Nous pouvons également rajouter que pour ces trois derniers patients, ils rapportent eux-mêmes une dégradation de la marche successive à la stimulation subthalamique.

### **3. Observations critiques du protocole**

#### **3.1. Expérimentation**

Les conditions expérimentales de notre étude n'étaient pas standardisées, ce qui a pu grever les résultats :

- La population reste un échantillon représentatif très faible de ce type de patients, qui ne peut nous permettre de généraliser une tendance. Elle correspond à la proportion de patients opérés sur la période donnée.

- Les exigences du mémoire nous imposaient un délai réduit entre le pré et le post-test, que nous avons fixé à trois mois environ (la moyenne est de 3 mois 16 jours). Ce délai nous semble moyennement significatif pour traiter notre problématique comme le souligne Krack et son équipe en 2003, qui pense que la dysarthrie s'aggrave progressivement après l'opération et pose donc la question de la pertinence des trois mois.

- Deux patients ont démarré une prise en charge orthophonique pendant notre expérimentation ; cela a certainement influencé les résultats au niveau de la parole.

### **3.2. Jury d'écoute**

L'analyse subjective réalisée par le jury d'écoute a donné des résultats souvent inexploitable en inter-patient du fait de leur grande dispersion. Nous pouvons faire les hypothèses suivantes :

- La grille que nous avons proposé était trop analytique et comportait un nombre excessif de paramètres ; de plus, la cotation en cinq niveaux a posé le problème du consensus sur les modèles internes : il semble préférable de proposer une réponse de type oui/non.
- La qualité d'écoute de certains enregistrements était médiocre (quatre sons sur 32 n'ont pu être enregistrés avec le même matériel).
- Pour une patiente, les paramètres normalement évalués sur le texte l'ont été sur une poésie et une lecture par répétition (problèmes de vue importants) compromettant ainsi une analyse comparative sur un même corpus.
- Le jury d'écoute comportait six membres. Cet effectif peut paraître faible pour constituer un critère de jugement fiable.

Pour augmenter la fiabilité inter-juge, Estienne et Piérart (2006), proposent d'entraîner le jury d'écoute avec des modèles acoustiques sains et pathologiques afin de donner aux participants un ancrage auditif de modèles internes stabilisés et partagés. Nous pensons que la procédure d'écoute serait également améliorée par une écoute individuelle (meilleures capacités de concentration et attention, possibilité de multiplier les écoutes, et aucune influence des autres participants), et par un plus grand nombre d'échantillons proposés (la diversité des productions verbales permettrait une représentation plus stable de la voix de chaque patient). Cependant, tous ces paramètres semblent difficiles à mettre en place en réalité.

Le jury d'écoute devait constituer un outil de comparaison de la parole des patients, en pré et post-test. La grande dispersion des résultats en a limité la portée. L'outil n'a rempli son rôle que partiellement, malgré la corrélation assez forte que nous avons pu constater avec l'auto-évaluation du VHI (6/8 patients).

### **3.3. BECD**

La Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie (Auzou & Rolland-Monnoury, 2006) permet une évaluation clinique et donc subjective de la dysarthrie. Cet outil n'est pas spécifique à la dysarthrie parkinsonienne.

La cotation d'une manière générale nécessite donc une expérience clinique basée sur la perception du thérapeute.

Plus particulièrement, l'examen moteur est constitué de trois types de cotation (au niveau de l'item, du domaine verbal ou non-verbal, et du domaine général), qui se révèlent difficiles à harmoniser. Notre expérience clinique nous a permis d'être plus justes dans la cotation. Nous avons donc gagné en rapidité et en efficacité, critères qui pouvaient nous faire défaut au début des expérimentations.

Cette remarque est aussi applicable aux diverses épreuves de la batterie, en effet nous pouvons considérer que nous avons dû en faire un apprentissage, que nous avons commencé avant les premières passations, afin de nous familiariser avec la BECD : nous avons fait passer la batterie au préalable à deux patients parkinsoniens.

Nous nous sommes également posé la question de savoir à partir de quand les écarts entre deux mêmes scores cotés à deux moments différents : pré et post-test dans notre cas, étaient significatifs. En effet, aucun commentaire n'est fait à ce sujet dans le livret de la BECD, ni d'ailleurs dans la littérature en général. Cela pose bien évidemment le problème suivant : quelle valeur donner à nos interprétations des résultats à la BECD, lorsque nous parlons d'amélioration ou de dégradation ? Nous pouvons néanmoins dire que nous nous sommes appuyées le plus possible sur notre ressenti clinique, et sur les épreuves qui nous ont paru les plus sensibles pour dégager une tendance lorsqu'elle n'était pas nette. Une étude statistique aurait été envisageable.

Par ailleurs, nous avons été amenées à réfléchir à la pertinence de l'auto-évaluation proposée dans la BECD, le VHI. En effet, ce questionnaire est destiné aux patients présentant des troubles de la voix, majoritairement pour les pathologies fonctionnelles, et donc non limités aux dysarthries. Certains items semblent donc inadéquats pour les patients parkinsoniens. D'autres questionnaires d'auto-évaluation, comme le SAID (Self-Assessment of Interactions Disorders, Pace et al. 2005) aurait été plus approprié à notre étude : questionnaire plus complet et précis que le VHI et spécifique aux patients atteints de la MP. Il comprend 33 items investiguant quatre dimensions : voix, parole, écriture et interactions sociales. Il permet d'évaluer le handicap communicationnel. Nous avons gardé le VHI dans un souci de cohérence avec la batterie.

Cette batterie nous a tout de même convaincues d'un point de vue clinique et professionnel. Nous trouvons cet outil adapté, pratique d'utilisation et efficace, et il représente aujourd'hui la seule batterie aussi complète pour analyser la dysarthrie. Cette expérience nous permettra de pouvoir l'utiliser d'emblée, sans cette période de familiarisation, dans notre futur métier. L'utilisation de ce matériel nous a rendues plus sensibles aux paramètres de la voix, et aux exercices de motricité bucco-faciale, et nous a permis de généraliser aux autres types de dysarthries.

### 3.4. Résultats objectifs

Le TMP du /a/, le rapport s/z et le fondamental laryngé moyen ont été inclus dans le protocole afin d'obtenir des données objectives.

Comme nous l'avons exposé dans la partie « présentation des résultats », nous n'obtenons pas de consensus net sur ces données. Le TMP du /a/ et le rapport s/z s'apparentent au domaine moteur (respiration et musculature laryngée) tandis que le fondamental laryngé moyen et l'étendue vocale viennent étayer les données subjectives sur la parole et la voix. Elles n'ont pu que partiellement confirmer nos résultats :

- L'étude du TMP du /a/ ne permet d'aboutir à aucune tendance : quatre patients se sont améliorés et quatre dégradés. Le rapport s/z quant à lui semble indiquer une dégradation voire plus simplement une émergence de troubles de la coordination pneumo-phonique après l'opération. Ce domaine peut être comparable à la marche, en tant que signe axial, qui se dégrade avec la stimulation, ou peut alors être considéré comme non congruent avec l'amélioration motrice globale pourtant bien démontrée.
- L'étendue vocale montre une amélioration pour quatre patients mais une dégradation pour trois patients.
- Le fondamental laryngé moyen révèle une légère tendance à l'élévation de la voix après la stimulation : il est plus élevé pour trois patients et égal pour quatre patients. La littérature ne semble pas univoque sur le fait que le fondamental s'élève ou s'abaisse progressivement dans la MP et nous n'avons relevé aucune étude comparant l'évolution du fondamental laryngé moyen comme un effet de la stimulation subthalamique.

Ces résultats ont leur pertinence dans la présentation des résultats mais ne sont pas exploitables, du fait de leur trop grande dispersion. C'est pourquoi nous ne les utiliserons malheureusement pas pour la validation de nos hypothèses.

## II. Validation des hypothèses et apports de la littérature

- Première sous-hypothèse : la stimulation subthalamique améliore le versant moteur (Limousin et al., 1998)

La motricité bucco-faciale, évaluée dans notre étude, suit l'amélioration motrice globale de la triade parkinsonienne : les résultats ont été meilleurs en post-test pour sept patients sur huit. Ce constat a pu être établi grâce aux résultats des patients à l'examen moteur de la BECD.

- Deuxième sous-hypothèse : la stimulation subthalamique dégrade la parole contrairement au domaine moteur (Krack et al., 2003 ; Pinto et al., 2005)

Nos résultats inter-patients démontrent que les scores de parole (SI, SP, TPI) se sont dégradés en post-test pour cinq patients, améliorés pour deux patients et n'ont pas évolué pour un patient. Le questionnaire d'auto-évaluation appuie partiellement ce premier constat puisque quatre patients ont un ressenti moins bon après l'opération, trois patients ont un ressenti meilleur et un ne trouve pas de différence entre avant et après la stimulation.

Sur ce point, le jury d'écoute n'a pu donner un consensus fiable puisque selon les membres, l'intelligibilité sur le texte s'est améliorée pour cinq patients et s'est dégradée pour quatre patients (pour un patient, il y a eu autant de voix en pré et post-test pour le meilleur échantillon). Les résultats ne concordent donc pas avec les nôtres.

- Validation de l'hypothèse générale

Nos deux sous-hypothèses sont donc validées. Nous pouvons alors dire que la stimulation subthalamique mise en place chez les patients parkinsoniens semble détériorer leur parole, alors qu'elle améliore les symptômes du handicap moteur.

Nous rejoignons donc les résultats de Rousseaux et son équipe, en 2004, qui affirmait que la dégradation de l'intelligibilité pouvait être constatée alors même que la motricité des organes pouvait être améliorée. Ils en déduisent que l'intelligibilité n'est pas associée à une réduction des capacités motrices élémentaires puisque la mobilité des lèvres, de la langue et autres acteurs musculaires impliqués dans la parole est améliorée.

Tornkvist et al., (2005) vont même jusqu'à avancer que la dysarthrie s'aggrave après stimulation subthalamique avec d'autres signes axiaux comme la marche, ce qui semble ressortir de notre étude.

L'aggravation de la dysarthrie pourrait être due selon Tornkvist et al. (2005) à un mauvais placement des électrodes de stimulation, ou à des paramètres de stimulation inadéquats (amplitude et/ou fréquence). En fonction des paramètres de stimulation, les auteurs constatent une amélioration des composantes de la parole, mais pas d'impact global sur la dysarthrie.

Dans notre étude, nous n'avons pu prendre en compte les paramètres de stimulation des patients, les réglages étant nombreux et encore non optimum lorsque nous avons revu les patients trois mois après l'opération. Mais cela aurait été très intéressant pour une étude plus longue.

Pinto et al., (2005) avancent quant à eux l'hypothèse d'une diffusion de courant de stimulation aux structures adjacentes et en particulier au faisceau cortico-bulbaire. Ce courant pourrait donc atteindre des structures non ciblées spécifiquement par l'action de la stimulation cérébrale profonde, et engendrer des effets secondaires néfastes, comme une aggravation de la dysarthrie, concomitante à l'amélioration motrice.

Une autre explication possible serait liée à la médication L-Dopa après chirurgie : d'une manière générale, les conditions thérapeutiques « on stimulation/on médication » montrent de meilleurs résultats que « on stimulation/ off médication ». C'est pourquoi Romito et al., (2002) démontraient la nécessité de poursuivre le traitement médicamenteux en plus de la stimulation subthalamique. Cependant, Berney et al. (2003) préconisent de diminuer les doses de L-Dopa, car selon eux, l'aggravation de la dysarthrie serait en effet deux fois moins fréquente sans médication. Lang (2003) ajoute même que la dysarthrie peut être aggravée par la prise excessive de médicaments. Enfin, l'aggravation de la dysarthrie peut aussi s'expliquer par des dyskinésies induites par l'action simultanée des deux traitements : L-dopa + stimulation du NST (Pinto et al., 2005).

Nous ne nous sommes pas intéressées aux traitements médicamenteux dans notre étude, or des dosages médicamenteux différents après l'opération ont pu avoir un impact sur la variabilité de la sévérité dysarthrique.

L'intelligibilité rend compte de la coordination des activités motrices se produisant dans les différentes parties du système phonologique articulaire sous-tendant la production de parole et non pas du contrôle individuel des divers composants de la production. Or, de nombreuses études sur le sujet présentent des mesures réalisées sur des paramètres isolés de la parole et/ou de la voix. En général, la stimulation du NST semble bénéfique vis-à-vis de ces paramètres individualisés. Cependant, concernant la parole dans son ensemble, les résultats sont controversés.

Pinto et al., (2005) suggèrent, pour expliquer ce paradoxe entre amélioration motrice et dégradation de la parole, que la stimulation subthalamique n'agit pas sur le circuit de coordination complexe des diverses composantes de la parole, là où la L-Dopa atteint exactement les mêmes limites. L'amélioration de la motricité de chaque acteur anatomique participant à la production de parole n'est donc pas suffisante à l'amélioration globale de l'intelligibilité. La coordination motrice de l'ensemble anatomo-fonctionnel sous-tendant la parole, c'est-à-dire la coordination et le contrôle pneumo-laryngo-articulaire, n'est pas sensible à la modification d'activité neuronale des noyaux gris centraux engendrée par la stimulation subthalamique. Les auteurs envisagent alors que cette fonction ne soit pas dévolue aux boucles motrices des noyaux gris centraux mais au réseau cérébello-thalamo-cortical (Pinto et al., 2004).

Ozsancak et al., (2003) pensent à une explication plus simple : une dysarthrie légère transitoire pourrait subvenir dans les suites opératoires et disparaître spontanément au bout de quelques semaines. Elle serait due à une micro lésion créée par l'implantation de l'électrode. Dans ce cas, si certains de nos patients se trouvaient encore dans ces quelques semaines post-opératoires (le délai du post-test étant en moyenne de 3 mois 16 jours, cela est envisageable), il aurait fallu réaliser au moins un deuxième post-test, sur une étude plus étendue, à environ six mois voire un an de l'opération.

Nous n'avons pas trouvé d'études rapportant une amélioration systématique et certaine de la dysarthrie après stimulation des NST.

Enfin, et pour envisager toutes les explications possibles, il est important de noter que deux de nos patients ont bénéficié d'une prise en charge orthophonique peu avant ou peu après l'opération chirurgicale. Toutefois, la revue de la littérature rendant compte des effets de ces thérapies sur la dysarthrie des patients parkinsoniens « stimulés » demeure succincte (voire inexistante).

En vue de notre futur exercice, nous nous sommes questionnées sur la nécessité d'une prise en charge orthophonique spécifique aux patients neurostimulés. En théorie, la prise en charge ne devrait pas différer entre un patient traité de manière classique (L-dopa ou autres traitements pharmacologiques) ou par stimulation cérébrale profonde. Toutefois, la compréhension des mécanismes d'action de la stimulation sur le NST offre des arguments en faveur d'une modification des activations cérébrales sous-tendant la production de parole (Pinto et al., 2004). Ces modifications pourraient gêner les approches de prise en charge classique, qui nécessiteraient alors d'être ajustées (tout comme les paramètres de stimulation) selon que le patient est stimulé ou non. Les thérapies orthophoniques engagées pourraient donc être envisagées sous un autre jour, devant interagir avec les autres traitements (pharmacologique et stimulation) dans le cadre d'une prise en charge multimodale de la dysarthrie chez le patient parkinsonien.

### **III. Vécu des expériences**

Ce mémoire nous a tout d'abord permis d'approfondir nos connaissances théoriques sur la MP et son traitement et de construire une expérience clinique : nécessité de rigueur dans la passation des épreuves et importance de la relation thérapeute-patient. Nous avons découvert le quotidien et les difficultés des personnes atteintes de la MP et sommes désormais plus aptes à les appréhender et à les prendre en charge.

Les conditions expérimentales nous ont amenées à rencontrer le Professeur Broussolle et son équipe : ces échanges nous ont beaucoup apporté pour l'élaboration de notre mémoire mais aussi pour notre pratique professionnelle future.

Cette expérience en binôme nous a montré l'intérêt de travailler en équipe et de confronter les différents points de vue pour réaliser les expérimentations et l'élaboration du mémoire.

Grâce à l'expérience du protocole, nous pouvons maintenant réaliser la passation de la BECD plus aisément et utiliser le logiciel VOCALAB dans notre pratique.

## CONCLUSION

---

Notre travail avait pour but de montrer, comme l'avance la majorité des auteurs, que la dysarthrie parkinsonienne est aggravée par la stimulation subthalamique, au détriment d'une amélioration motrice globale.

Dans cette optique, nous avons élaboré un protocole expérimental qui visait à évaluer cliniquement la parole de sujets parkinsoniens, avant et après l'opération de neurostimulation. Nous avons complété nos résultats par une évaluation objective, ainsi qu'une évaluation subjective supplémentaire d'un jury d'écoute.

L'analyse des résultats a validé partiellement nos hypothèses : sept patients sur huit ont présenté une amélioration motrice de la sphère bucco-faciale, et pour cinq patients sur huit la parole s'est dégradée. Il y a donc bien une dissociation entre l'effet bénéfique de la stimulation sur la triade parkinsonienne et l'aggravation de la dysarthrie en tant que signe axial, comme nous avons pu le constater qualitativement et en lien avec la littérature sur la marche également.

Ce mémoire ouvre sur la nécessité de réaliser d'autres études à plus grande échelle, comprenant une population harmonisée plus importante, une durée d'expérimentation plus longue, des paramètres d'évaluation et de contrôle plus précis, et l'inclusion de données statistiques. Il serait intéressant de prendre en compte l'impact d'une rééducation orthophonique après stimulation en comparant les patients bénéficiant de ce type de prise en charge avec ceux qui n'en bénéficient pas.

Nous avons appris récemment qu'une étude à paraître aux Etats-Unis avait testé une technique de stimulation sur la moelle épinière pour traiter la MP. Cette technique aurait l'avantage de diminuer les effets secondaires comparée à la neurostimulation cérébrale profonde et serait supportée par tous les patients parkinsoniens. L'étude n'est réalisée que sur des souris, mais si la technique s'avérait efficace sur des primates puis des humains, cette recherche ouvrirait sans doute des voies intéressantes en ce qui concerne la dysarthrie.

## BIBLIOGRAPHIE

---

Alexander, G.E., De Long, M.R., & Strick, P.L. (1986). Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Ann Rev Neurosci*, 9, 357-381.

Auzou, P., Ozsanjak, C., Jan, M., & Al. (1998). Evaluation clinique de la dysarthrie : presentation et validation d'une méthode. *Revue Neurologique*, 154, 523-530.

Auzou, P., Ozsanjak, C., Jan, M., & Al. (2000). Intérêt de l'évaluation motrice des organes de la parole dans le diagnostic des dysarthries. *Revue Neurologique*, 156, 47-52.

Auzou, P., Brun, V., & Ozsancak, C. (2001). *Les dysarthries : Problèmes en médecine de rééducation*. Paris, France : Masson.

Auzou, P., & Ozsancak, C. (2005). *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Marseille, France : Solal.

Auzou, P., Rolland-Monnoury, V., Pinto, S., & Özsancaç, C. (2007). *Les dysarthries*. Marseille, France : Solal.

Avena-Barthélémy, A., & Bernard-Colombat, F. (2007). *Apport d'une rééducation en voix chantée dans la prise en charge de la dysarthrie parkinsonienne : étude de 4 cas*. Mémoire d'orthophonie, Université Claude Bernard, Lyon, France.

Berney, A., Ghika, J., Villemure, J.G., Vingerhoets, F.J.G., Lang, A.E., Fisman-Kleiner, G., SaintCyr, J.A., Miyasaki, J., Lozano, A., Houeto, J.L., Mesnage, V., Welter, M.L., Mallet, L., Agid, Y., & Bejjani, B.P. (2003). Subthalamic DBS replaces levodopa in Parkinson's disease : two-year follow-up. *Neurology*, 60 (1), 154-55.

Biary, N., Pimental, P.A., & Langenberg, P.W. (1988). A double-blind trial of clonazepan in the treatment of parkinsonian dysarthria. *Neurology*, 38 (2), 255-58.

Bleton, J.P., Recondo, J., & Ziegler, M. (1995). *La maladie de Parkinson et son traitement*. Paris, France : Frison Roche.

Buck, J.F., & Cooper, I.S. (1956). Speech problems in parkinsonian patients undergoing anterior choroidal artery occlusion or chemopallidectomy. *J Amer Geriat Soc*, 4, 1285-90.

Darley, F.L., Aronson, A.E., & Brown, J.R. (1969). Differential diagnostic patterns of dysarthria. *J Speech Hear Res*, 12, 216-69.

Darley, F.L., Aronson, A.E., & Brown, J.R. (1969). Clusters of deviant speech dimensions in the dysarthrias. *J Speech Hear Res*, 12, 462-96.

Darley, F.L., Aronson, A.E., & Brown, J.R. (1975). *Motor speech disorders*. WB : Saunders & Co.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- De Gaspari, D., Siri, C., Di Gioia, M., Antonini, A., Isella, V., Pizzolato, A., Landi, A., Vergani, F., Gaini, S.M., Appolonio, I.M., & Pezzoli, G. (2006). Clinical correlates and cognitive underpinnings of verbal fluency impairment after chronic subthalamic stimulation in Parkinson's disease. *Parkinsonism and related disorders*, 12 (5), 289-95.
- Dromey, C., Kumar, R., Lang, A.E., & al. (2000). An investigation of the effects of subthalamic nucleus stimulation on acoustic measures of voice. *Mov Disord*, 15, 1132-1138.
- Dujardin, K., & Defebvre, L. (2007). *Neuropsychologie de la maladie de Parkinson et des symptômes apparentés*. Issy-les-Moulineaux : Masson.
- Estienne, F. (1998). *Voix parlée, voix chantée, examen et thérapie*. Paris : Masson.
- Estienne, F., & Piérart, B. (2006). *Les bilans de langage et de voix*. Paris : Masson.
- Fabbrini, G., Mouradian, M.M., Juncos, J.L., Schlegel, J., Mohr, E., & Chase, T.M. (1988). Motor fluctuations in Parkinson's disease: central pathophysiological mechanisms, part I. *Ann Neurol*, 24, 366-71.
- Fillatre, G., & Pinto, S. (2008). La dysarthrie parkinsonienne, effets de la stimulation du noyau subthalamique : revue de la littérature. *Glossa*, 105, 4-17.
- Fraix, V., Bejjani, P-B., Damier, P., & Pollak, P. (1999). La stimulation cérébrale profonde, *Neurologies*, 2, 20-23.
- Gentil, M., Perret, J., & Pollak, P. (1995). La dysarthrie parkinsonienne. *Revue neurologique*, 151, 105-112.
- Gentil, M., Garcia-Ruiz, P., Pollak, P., & Benabid, A-L. (1999). Effect of stimulation of the subthalamic nucleus on oral control of patients with parkinsonism. *Neurol Neurosurg*, 67, 329-333.
- Gentil, M., Tournier, C-L., Pollak, P., & Benabid, A-L. (1999). Effect of bilateral subthalamic nucleus stimulation and dopatherapy on oral control in Parkinson's Disease. *European Neurology*, 42, 136-140.
- Gentil, M., Chauvin, P., Pinto, S., & al. (2001). Effects of bilateral stimulation of the subthalamic nucleus on parkinsonian voice. *Brain Lang*, 78, 233-240.
- Gentil, M., Pinto, S., Pollack, P., & al. (2003). Effect of bilateral stimulation of the subthalamic nucleus on parkinsonian dysarthria. *Brain Lang*, 85, 190-196.
- Hartelius, L., & Svensson, P. (1994). Speech and swallowing symptoms associated with Parkinson's disease and Multiple Sclerosis : A survey. *Folia Phoniatr Logop*, 46, 9-17.
- Hertrich, I. & Ackermann, H. (1993). Acoustic analysis of speech prosody in Huntington's and Parkinson disease : a preliminary report. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 7, 285-97.

## BIBLIOGRAPHIE

---

Hirano, M. (1981). Psycho-acoustic evaluation of voice : grbas scale for evaluating the hoarse voice. In *Clinical evaluation of voice*, Springer Verlag.

Hoehn, M.M., & Yahr M.D. (1968). Parkinsonism : onset, progression and mortality. *Neurology*, 17, 427-442.

Holmes, R.J., Oates, J.M., Phyland, D.J. & al. (2000). Voice characteristics in the progression of Parkinson's disease. *Int J Comm Dis*, 35, 407-18.

Jacobson, B.H., Johnson, A., Grywalski, C. & al. (1997). The voice handicap index (VHI) : development and validation. *Am J Speech-Lang Pathol*, 6, 66-70.

Jeanclaude, C. (2003). Voix et psychanalyse, quelques réflexions. Retrieved August 1, 2008, from <http://www.psy-desir.com/textes/spip.php?article447>

Krack, P., Batir, A., Van Blercom, N., & al. (2003). Five-year follow-up bilateral stimulation of the subthalamic nucleus in advanced Parkinson's disease. *N Engl J Med*, 349, 1925-34.

Lang, A.E., Fisman-Kleiner, G., SaintCyr, J.A., Miyasaki, J., Lozano, A., Houeto, J.L., Mesnage, V., Welter, M.L., Mallet, L., Agid, Y., Bejjani, B.P., Berney, A., Ghika, J., Villemure, J.G., & Vingerhoets, F.J.G. (2003). Subthalamic DBS replaces levodopa in Parkinson's disease: two-year follow-up. *Neurology*, 60 (1), 154-55.

Lees, A.J., Shaw, K.M., Kohout, L.J. & al. (1977). Deprenyl in Parkinson's disease. *Lancet*, II, 791-5.

Lees, A.J., & Stern G.M. (1981). Sustained bromocriptine therapy previously untreated patients with Parkinson's disease. *J Neurol NeurosurgPsychiatr*, 44, 1020-3.

Le Huche, F., & Allal, A. (1984). *La voix*. Paris : Masson.

Limousin, P., Pollak, P., Benazzouz, A., Hoffman, D., Le Bas, J.F., Broussole, E., Perret, J.E., & Benabid, A.L. (1995). Effects on parkinsonian signs and symptoms of bilateral subthalamic nucleus stimulation. *The Lancet*, 345, 91-95.

Limousin, P., Krack, P., Pollak, P., Benazzouz, A., Ardouin, C., Hoffman, D., & Benabid, A.L. (1998). Electrical stimulation of the subthalamic nucleus in advanced Parkinson's disease. *New England Journal of Medecine*, 339, 1105-1111.

Logemann, J.A., Fischer, H.B., Bosches B. & al. (1978). Frequency and cooccurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *J Speech Hear Dis*, 43, 47-57.

Logemann, J.A., & Fisher, H.B. (1981). Vocal tract control in Parkinson's disease : Phonetic feature analysis of misarticulations. *J Speech Hear Res*, 46, 348-52.

Lohmann, E., Durr, A., & Brice, A. (2002). Données actuelles sur la génétique de la maladie de Parkinson. *Rev Neurol*, 158, 763-6.

## BIBLIOGRAPHIE

---

Ludlow, C.L., & Bassich, C.J. (1984). Relationship between perceptual ratings and acoustic measures of hypokinetic speech. In : M.R. Mc Neil, J.C. Rosenback, A.E. Aronson (Eds.), *The dysarthrias : Physiology, acoustics, perception, managment.* (pp. 163-65). San Diego : College-Hill Press.

Metter, E.J., & Hanson, W.R. (1986). Clinical and acoustical variability in hypokinetic dysarthria. *J Commun Disord*, 19, 347-66.

Muzart, L. (2002). *Comparaison des paramètres de la voix et de la parole des patients parkinsoniens avant et après stimulation subthalamique.* Mémoire d'orthophonie, Université de la Méditerranée, Marseille, France.

Olanow, C.W., Alberts, M., Stakjch, J., & Burch, G. (1987). A randomized blinded study of low dose bromocriptine versus low dose carbidopa-levodopa in untreated Parkinson patients. In : S. Fahn, C.D. Marsden, D. Calne, M. Goldstein (Eds.), *Recent Developments in Parkinson's Disease, NJ (Vol.2).* Macmillian : Forham Park.

Ozsancak, C., Krystkowiak, P., Dujardin, K., Verin, M., & Defebvre, L. (2003). Prise en charge d'un patient parkinsonien ayant bénéficié d'une stimulation des noyaux subthalamiques. *Revue neurologique*, 159, 593-597.

Pace, C., Robert, D., Loundou, A., Azulay, J.P., Witjas, T., Gionvanni, A., & Auquier, P. (2005). Evaluation du handicap communicationnel dans la maladie de Parkinson : développement et prévalidation d'une échelle d'auto-évaluation des troubles communicationnels. *Rééducation orthophonique*, 224, 81-97.

Petit, H., Allain, H., & Vermersch, P. (1994). *La maladie de Parkinson, clinique et thérapeutique.* Paris : Masson.

Pinto, S., Gentil, M., Fraix, V., & al. (2003). Bilateral subthalamic stimulation effects on oral force control in Parkinson's disease. *J Neurol*, 250, 179-87.

Pinto, S., Thobois, S., Costes, N., & al. (2004). Subthalamic nucleus stimulation and dysarthria in Parkinson's disease : a PET study. *Brain*, 127, 602-615.

Pinto, S., Gentil, M., Krack, P., Sauleau, P., Fraix, V., Benabid, A-L., & Pollak, P. (2005). Changes induced by Levodopa and subthalamic nucleus stimulation on parkinsonian speech. *Movement Disorders*, 20, 1507-1515.

Playford, E.D., & Brooks, D.J. (1992). In vivo and in vitro studies of the dopaminergic system in movement disorders. *Cerebrovasc Brain Metab Rev*, 4, 144-71.

Pollack, P. (1993). *La maladie de Parkinson au quotidien.* Condé-sur-l'Escaut : Editions Odile Jacob.

Ramig, L.O., Scherer, R.C., Titze, I.R. & al. (1988). Acoustic analysis of voices of patients with neurologic disease : rationale and preliminary data. *Ann Oto Rhinol Laryngol*, 97, 164-72.

Rascol, A. (1998). *La maladie de Parkinson.* Paris : Masson.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

Rolland-Monnoury, V. (2005). Prise en charge de la dysarthrie parkinsonienne par la méthode LSVT®. In C. Ozsancak, & P. Auzou (Eds.), *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson* (pp.253-70). Marseille : Solal.

Romito, L.M., Scerrati, M., Contarino, M.F., Bentivoglio, A.R., Tonalli, P., & Albanese, A. (2002). Long-term follow-up of subthalamic nucleus stimulation in Parkinson's disease. *Neurology*, 58 (10), 1546-50.

Rousseau, T. (2004). *Les approches thérapeutiques en orthophonie*. Tome 4. Isbergues, France : Orthoédition.

Rousseaux, M., Krystkowiak, P., Kozlowski, O. & al. (2004). Effects of subthalamic nucleus stimulation on Parkinson dysarthria and speech intelligibility. *J Neurol*, 251, 327-34.

Schachter, M., Marsden, C.D., Parkes, J.D. & al. (1980). Deprenyl in the management of response fluctuations in patients with Parkinson's disease on levodopa. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 43, 1016-1021.

Seguier, N., Spira, A., & Dordain, M. & al. (1974). Etude des relations entre les troubles de la parole et les autres manifestations cliniques dans la maladie de Parkinson. *Folia Phoniatica Logopedica*, 26, 108-126.

Selby G. (1968). Parkinson's disease. In : P.J. Vinken & G.W. Bruyn (Eds.), *Disease of the Basal Ganglia. Handbook of Clinical Neurology (Vol 6)*, Amsterdam : North Holland Publ Co.

Tommasi, G., Lopiano, L., Zibetti, M., Cinquepalmi, A., Fronda, C., Bergamasco, B., Ducati, A., & Lanotte, M. (2007). Freezing and hypokinesia of gait induced by the stimulation of the subthalamic region. *Journal of the neurological science*, 258, 99-103.

Törnkvist, A.L., Schalen, L., & Rehncrona, S. (2005). Effects on different electrical parameters setting on the intelligibility of speech in patients with Parkinson's disease treated with subthalamic deep brain stimulation. *Movement Disorders*, 20 (4), 416-23.

Viallet, F., Gayraud, D., Bonnefoi-Kyriacou, B., Dupel-Pottier, C., & Aurenty, R. (2001). Aspects cliniques et thérapeutiques de la maladie de Parkinson. *Traité EMC Neurologie*, 17-060-A-10.

Ziegler, M. (2000). La rééducation des troubles de la communication et de la sphere ORL. Conférence de consensus. *Rev Neurol*, 156, 211-216.

### TEST :

Auzou, P. & Rolland-Monnoury, V. (2006). Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie (BECD). Orthoédition.

### LOGICIEL :

Mémin-Sicard, A. & Sicard, E. (2006). Vocalab [Computer logiciel]. GERIP.

---

---

# **ANNEXES**

---

## Annexe I : Grille du jury d'écoute

Patient n° ...

/a/ tenu	1 <sup>er</sup> échantillon	2 <sup>ème</sup> échantillon
Timbre	Voilé – Soufflé – Éraillé – Rauque – Nasonné – Forcé – Sourd – Mouillé	Voilé – Soufflé – Éraillé – Rauque – Nasonné – Forcé – Sourd – Mouillé
Accidents de détail	Bitonalité – Désonorisation – Tremblements – Couacs – Coups de glotte	Bitonalité – Désonorisation – Tremblements – Couacs – Coups de glotte
Intensité	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fort	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fort
Variation d'intensité	Peu importante <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Importante	Peu importante <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Importante
Variation de hauteur	Peu importante <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Importante	Peu importante <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Importante

Texte	1 <sup>er</sup> échantillon	2 <sup>ème</sup> échantillon
<b>Qualité vocale</b>		
Hauteur	Grave <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aigüe	Grave <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aigüe
Intensité	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fort	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fort
Timbre	Rauque – Enrouée – Éraillée – Soufflée – Voilée – Étranglée	Rauque – Enrouée – Éraillée – Soufflée – Voilée – Étranglée
Tremblement de la voix	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>Réalisation phonétique</b>		
Articulation des consonnes	Floue <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Précise	Floue <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Précise
Articulation des voyelles	Indistincte <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Distincte	Indistincte <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Distincte
Trouble de la résonance nasale	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>Prosodie</b>		
Modulation de la hauteur	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Importante	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Importante
Modulation de l'intensité	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Importante	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Importante
Débit	Lent <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rapide	Lent <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rapide
Accélération du débit	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>Intelligibilité</b>		
Intelligibilité	Mauvaise <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bonne	Mauvaise <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bonne
<b>Caractère naturel</b>		
Caractère naturel	Dégradé <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Préservé	Dégradé <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Préservé
<b>Respiration</b>		
Coordination pneumophonique	Mauvaise <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bonne	Mauvaise <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bonne

Quel est l'échantillon que vous trouvez le meilleur ?

**Annexe II : Cahier de passation BECD**

**BATTERIE D'ÉVALUATION  
CLINIQUE DE LA DYSARTHRIE**

CAHIER DE COTATION

**RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS**

Nom et Prénom : \_\_\_\_\_ Sexe : F / M  
 Adresse : \_\_\_\_\_  
 Date de naissance : \_\_\_\_\_ Age : \_\_\_\_\_  
 Assuré social : \_\_\_\_\_ N° : \_\_\_\_\_  
 Caisse : \_\_\_\_\_  
 Date de l'examen : \_\_\_\_\_ Bilan : initial / de renouvellement  
 Examinateur : \_\_\_\_\_ post-rééducation  
 Médecin prescripteur : \_\_\_\_\_  
 Médecin traitant : \_\_\_\_\_

**RENSEIGNEMENTS MÉDICAUX**

Diagnostic médical : \_\_\_\_\_  
 Date d'apparition des troubles : \_\_\_\_\_  
 Troubles associés : \_\_\_\_\_ Facteurs associés : \_\_\_\_\_  
 Comportement : \_\_\_\_\_ Audition : \_\_\_\_\_  
 Cognition : \_\_\_\_\_ Vision : \_\_\_\_\_  
 Langage : \_\_\_\_\_ Denture : \_\_\_\_\_  
 Déglutition : \_\_\_\_\_ Posture : \_\_\_\_\_

**RENSEIGNEMENTS PERSONNELS ET CONTEXTUELS**

Plainte du patient : \_\_\_\_\_  
 Besoins de communication : (familiale, sociale, professionnelle, scolaire...)  
 Objectifs du patient : \_\_\_\_\_  
 Motivation pour la rééducation : \_\_\_\_\_  
 Possibilité d'adhésion à la rééducation : \_\_\_\_\_  
 Accent ou particularité linguistique : \_\_\_\_\_

**DIVERS**

Examens complémentaires souhaités : \_\_\_\_\_  
 Autres bilans réalisés : \_\_\_\_\_

Enregistrement vidéo OUI NON  
 Enregistrement audio OUI NON

1 76, rue Jean Jaurès - 62330 ISBERGUES, FRANCE



**SÉVÉRITÉ DE LA DYSARTHRIE**

**Score Perceptif**

- 1 . Qualité vocale /4
- 2 . Réalisation phonétique /4
- 3 . Prosodie /4
- 4 . Intelligibilité /4
- 5 . Caractère naturel /4

**SP / 20**

**Score d'Intelligibilité**

	Items compris	Note
Mots	/10	/8
Phrases	/10	/8
Conversation		/8

**SI / 24**

**Test Phonétique d'Intelligibilité**

**TPI / 52**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
/8	/8	/8	/8	/8	/8	/8	/8	/8	/8	/8	/8	/8

**CARACTÉRISTIQUES PERCEPTIVES PRÉDOMINANTES**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RENSEIGNEMENTS

SEVERITE



TPI n°1 (suite)				+/-	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
26	le fer	le verre	les fers	les verres														
27	mâcher	masser	basset	bâcher														
28	deux pots	deux faux	des pots	des faux														
29	le fer	le verre	les fers	les verres														
30	tracer	tâcher	tasser	trachée														
31	mâcher	masser	basset	bâcher														
32	tes doigts	tes draps	des draps	des doigts														
33	la rue	la roue	la russe	la rousse														
34	des mains	dix bains	des bains	dix mains														
35	tracer	tâcher	tasser	trachée														
36	des thons	des taux	des seaux	des sons														
37	la rue	la roue	la russe	la rousse														
38	le fer	le verre	les fers	les verres														
39	donna	donnant	tonna	tonnant														
40	roquet	roter	croter	croquer														
41	des thons	des taux	des seaux	des sons														
42	début	début	des bouts	déboute														
43	des mains	dix bains	des bains	dix mains														
44	l'étal	les dalles	les cales	légal														
45	deux pots	deux faux	des pots	des faux														
46	des thons	des taux	des seaux	des sons														
47	l'étal	les dalles	les cales	légal														
48	des thons	des taux	des seaux	des sons														
49	le fer	le verre	les fers	les verres														
50	roquet	roter	croter	croquer														
51	deux pots	deux faux	des pots	des faux														
52	des mains	dix bains	des bains	dix mains														
<b>TOTAL</b>				+/-	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
<b>MAXI</b>				52	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

ANALYSE PHONÉTIQUE

☐ RÉALISATION PHONÉTIQUE ISOLÉE

<b>Voyelles</b>	a (de bas)	o (de dos)	
	œ (de fleur)	ɔ (de port)	
	o (de feu)	y (de ruse)	ē (de bain)
	e (de nez)	u (de nous)	ā (de banc)
	ɛ (de fête)	i (de lit)	ɔ̃ (de bon)
<b>Semi-voyelles</b>	ja	wa	qi
<b>Consonnes</b>	pa	ta	ka
	ba	da	ga
	fa	sa	ʃa
	va	za	ʒa
	ma	na	na
	la	ra	

☐ MOTS SIMPLES

râteau	r a t o	échasse	e ʃ a s
élu	e l y	œuf	œ f
cheminée	ʃ o m i n e	ligne	l i ɲ
combine	k ɔ̃ b i n	nous	n u
gagnant	g a ɲ ā	occupe	ɔ̃ k y p
douceur	d u s œ r	zona	z o n a
faute	f o t	bague	b a g
singe	s ɛ ʒ	onde	ɔ̃ d
neveu	n ø v ø	huche	y ʃ
aise	ɛ z	égal	e g a l
appât	a p a	outil	u t i
gnon	ɲ ɔ̃	léger	l e ʒ e
paix	p œ	Europe	ø r ɔ̃ p
moral	m o r a l	envie	ā v i
gère	ʒ œ r	aube	o b
tendon	t ā d ɔ̃	rein	r ē
azur	a z y r	sac	s a k
Yves	i v	infâme	ē f a m
veuf	v œ f		

	Consonnes			Voyelles			Observations
Occlusives Orales	p	t	k	i	y	u	<input type="checkbox"/> Substitution <input type="checkbox"/> Distorsion <input type="checkbox"/> Sonorisation <input type="checkbox"/> Assourdissement <input type="checkbox"/> Antériorisation <input type="checkbox"/> Postériorisation <input type="checkbox"/> Affaiblissement <input type="checkbox"/> Allongement <input type="checkbox"/> Nasalisation
	b	d	g	e	ø	o	
Occlusives Nasales	m	n	ɲ	ɛ	œ	ɔ	
	f	s	ʃ	a			
Fricatives	v	z	ʒ	ē	ā	ō	
				Semi-Voyelles			
Liquide et Vibrante	l	r		w	j	q	

☐ MOTS COMPLEXES

joie	ɔ	w	a								
fuite	f	u	i	t							
douille	d	u	ʒ								
cié	k	l	e								
train	t	r	ɛ̃								
flan	f	l	ɑ̃								
vrai	v	r	e								
sphère	s	f	e	r							
score	s	k	ɔ	r							
herbe	e	r	b								
opter	ɔ	p	t	e							
absent	a	b	s	ɑ̃							
calmer	k	a	l	m	e						
rester	r	e	s	t	e						
corvée	k	ɔ	r	v	e						
admirer	a	d	m	i	r	e					
récolter	r	e	k	ɔ	l	t	e				
calciné	k	a	l	s	i	n	e				
arbre	a	r	b	r							
obstiné	ɔ	p	s	t	i	n	e				
spectacle	s	p	e	k	t	a	k	l			
exceptionnel	e	k	s	e	p	s	j	ɔ	n	e	l
sarcastique	s	a	r	k	a	s	t	i	k		
expectative	e	k	s	p	e	k	t	a	t	i	v
exploit	e	k	s	p	l	w	a				

/ 30

☐ CARACTÉRISTIQUES PHONÉTIQUES

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Échelles de cotation**

○ Normal    ● Altération modérée    ● Altération sévère

0 : pas d'anomalie.  
 1 : anomalie discrète, uniquement repérable par un examinateur averti, ou anomalie rare.  
 2 : anomalie modérée ou anomalie occasionnelle.  
 3 : anomalie marquée ou anomalie fréquente.  
 4 : anomalie sévère ou anomalie quasi permanente.

A : normal.  
 B : atteinte légère, pas de conséquence fonctionnelle.  
 C : atteinte modérée, légère atteinte fonctionnelle.  
 D : atteinte modérée, atteinte fonctionnelle modérée.  
 E : atteinte sévère, atteinte fonctionnelle marquée.

DOMAINE NON VERBAL	DOMAINE VERBAL
<b>RESPIRATION (tronc cérébral, moelle épinière)</b>	
1. observation au repos ○ ○ ○ ○ ○ 2. souffle dans la paille T= ..... ○ ○ ○ ○ ○ 3. tenue du /s/ ○ ○ ○ ○ ○	1. observation en conversation ○ ○ ○ ○ ○ 2. comptage jusqu'à 20 ○ ○ ○ ○ ○
<input type="checkbox"/> costo-abdominale <input type="checkbox"/> costale <input type="checkbox"/> abdominale <input type="checkbox"/> rythme accéléré <input type="checkbox"/> mobilisation des épaules <input type="checkbox"/> mouvements anormaux	<input type="checkbox"/> voix sur inspiration <input type="checkbox"/> inspiration dans un mot <input type="checkbox"/> non-respect des groupes de souffle <input type="checkbox"/> variable <input type="checkbox"/> essouffement <input type="checkbox"/> mouvements anormaux
0 0 1 1 2 2 3 3 4 4	0 0 1 1 2 2 3 3 4 4
<b>ABCDE</b>	
<b>LARYNX (X)</b>	
1. adduction des CV - coups de glotte sur 5 /a/ ○ ○ ○ ○ ○ - raclement de gorge ○ ○ ○ ○ ○ - toux volontaire ○ ○ ○ ○ ○ 2. abduction des CV - inspiration par la bouche ○ ○ ○ ○ ○	1. observation en conversation ○ ○ ○ ○ ○ 2. TMP sur /a/ = ..... ○ ○ ○ ○ ○ 3. rapport s/z = ..... ○ ○ ○ ○ ○ 4. phonation interrompue sur /a/ ○ ○ ○ ○ ○
<input type="checkbox"/> altération de la voix <input type="checkbox"/> trouble de l'intensité <input type="checkbox"/> trouble de la hauteur <input type="checkbox"/> attaque brusque <input type="checkbox"/> présence d'un souffle	
0 0 1 1 2 2 3 3 4 4	0 0 1 1 2 2 3 3 4 4
<b>ABCDE</b>	
<b>VÉLOPHARYNX (IX, X, XI)</b>	
1. observation au repos ○ ○ ○ ○ ○ 2. observation sur 5 /a/ ○ ○ ○ ○ ○	1. observation en conversation ○ ○ ○ ○ ○ 2. /a/ tenu ○ ○ ○ ○ ○ 3. série de /s/ ○ ○ ○ ○ ○ 4. série de /p/ ○ ○ ○ ○ ○ 5. phrase ○ ○ ○ ○ ○ 6. série de /a/-/an/ ○ ○ ○ ○ ○
<input type="checkbox"/> voile très bas <input type="checkbox"/> voile très haut <input type="checkbox"/> asymétrie <input type="checkbox"/> déviation □ D □ G <input type="checkbox"/> mouvements anormaux <input type="checkbox"/> défaut d'élévation	<input type="checkbox"/> trouble de la résonance <input type="checkbox"/> perception d'une fuite nasale <input type="checkbox"/> mouvements anormaux
0 0 1 1 2 2 3 3 4 4	0 0 1 1 2 2 3 3 4 4
<b>ABCDE</b>	

EXAMEN MOTEUR

DOMAINE NON VERBAL	DOMAINE VERBAL									
<b>LANGUE (XII)</b>										
1. observation au repos ○ ○ ● ● 2. protrusion ○ ○ ● ● <input type="checkbox"/> déviation <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> mouvements anormaux 3. protrusion contre résistance ○ ○ ● ● 4. langue à droite ○ ○ ● ● 5. langue à gauche ○ ○ ● ● 6. élévation de la pointe ○ ○ ● ● 7. abaissement de la pointe ○ ○ ● ● 8. balayage du palais ○ ○ ● ● 9. balayage des dents ○ ○ ● ● 10. claquements de langue (dos) ○ ○ ● ● 11. clics de réprobation (apex) ○ ○ ● ● 12. recul de la base de langue ○ ○ ● ●	1. observation en conversation ○ ○ ● ● 2. répétition ○ ○ ● ● /ta/, /na/, /la/, /ka/, /ra/. <input type="checkbox"/> mouvements anormaux <input type="checkbox"/> interposition : dentale <input type="checkbox"/> labiale <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> défaut de précision des consonnes t, d, n, l, k, r <input type="checkbox"/> indifférenciation des voyelles									
<input type="checkbox"/> atrophie <input type="checkbox"/> trouble du tonus <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> déviation <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> mouvements anormaux : protrusion, rétraction, latéralisation à droite, latéralisation à gauche, torsion, fasciculations, autres	0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 <b>ABCDE</b>									
<b>LÈVRES (VII)</b>										
1. observation au repos ○ ○ ● ● 2. arrondissement ○ ○ ● ● 3. pincement ○ ○ ● ● 4. pincement contre résistance ○ ○ ● ● 5. étirement : déformation <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G ○ ○ ● ●	1. observation en conversation ○ ○ ● ● 2. répétition ○ ○ ● ● /pa/, /ba/, /ma/, /i/, /u/, /y/.									
<input type="checkbox"/> trouble du tonus <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 10px;"> <tr><td></td><td>INF</td><td>SUP</td></tr> <tr><td></td><td>D</td><td>G</td></tr> <tr><td></td><td>D</td><td>G</td></tr> </table> <input type="checkbox"/> asymétrie : déformation <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> mouvements anormaux : tremblement, pincement, rétraction		INF	SUP		D	G		D	G	<input type="checkbox"/> absence de mouvements <input type="checkbox"/> réduction des mouvements <input type="checkbox"/> incoordination des mouvements <input type="checkbox"/> trouble de l'explosion (p, b) <input type="checkbox"/> trouble de la précision des voyelles <input type="checkbox"/> déviation <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> mouvements anormaux
	INF	SUP								
	D	G								
	D	G								
<input type="checkbox"/> trouble du tonus <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 10px;"> <tr><td></td><td>D</td><td>G</td></tr> <tr><td>HYPER</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>HYP0</td><td></td><td></td></tr> </table>		D	G	HYPER			HYP0			0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 <b>ABCDE</b>
	D	G								
HYPER										
HYP0										
<b>JOUES (VII)</b>										
1. observation au repos ○ ○ ● ● 2. gonflement des 2 joues ○ ○ ● ● 3. gonflement contre résist. ○ ○ ● ● 4. gonflement à droite ○ ○ ● ● 5. gonflement à gauche ○ ○ ● ●	1. observation en conversation ○ ○ ● ●									
<input type="checkbox"/> trouble du tonus <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 10px;"> <tr><td></td><td>D</td><td>G</td></tr> <tr><td>HYPER</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>HYP0</td><td></td><td></td></tr> </table>		D	G	HYPER			HYP0			0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 <b>ABCDE</b>
	D	G								
HYPER										
HYP0										

EXAMEN MOTEUR

DOMAINE NON VERBAL	DOMAINE VERBAL																					
<b>MÂCHOIRES (V)</b>																						
1. observation au repos ○ ○ ● ● 2. grande ouverture ○ ○ ● ● 3. serrage ○ ○ ● ●	1. observation en conversation ○ ○ ● ● <input type="checkbox"/> réduction des mouvements <input type="checkbox"/> déviation <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> secousses																					
<input type="checkbox"/> trouble de la position : serrage, ouverture, grincement, tremblement, déviation droite, déviation gauche, diduction, autres	0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 <b>ABCDE</b>																					
<b>FACE (V, VII)</b>																						
1. observation au repos ○ ○ ● ●	1. observation en conversation ○ ○ ● ●																					
<input type="checkbox"/> dysharmonie <input type="checkbox"/> déformation <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> asymétrie <input type="checkbox"/> expressivité réduite <input type="checkbox"/> mouvements anormaux	<input type="checkbox"/> dysharmonie <input type="checkbox"/> déformation <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> asymétrie <input type="checkbox"/> expressivité réduite <input type="checkbox"/> mouvements anormaux																					
0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 <b>ABCDE</b>	0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 <b>ABCDE</b>																					
<b>MOUVEMENTS ALTERNATIFS</b>																						
1. ouverture/fermeture de la bouche ○ ○ ● ● 2. protrusion/rétraction de la langue ○ ○ ● ● 3. langue de gauche à droite ○ ○ ● ●	1. répétition /o-/e/ ○ ○ ● ● 2. répétition /pa/ ○ ○ ● ● 3. répétition /ta/ ○ ○ ● ● 4. répétition /ka/ ○ ○ ● ● 5. répétition /kala/ ○ ○ ● ● 6. répétition /pataka/ ○ ○ ● ●																					
<input type="checkbox"/> lenteur <input type="checkbox"/> ralentissement <input type="checkbox"/> irrégularité <input type="checkbox"/> déficit d'amplitude <input type="checkbox"/> dégradation de l'amplitude <input type="checkbox"/> mouvements anormaux	<input type="checkbox"/> lenteur <input type="checkbox"/> déficit d'amplitude <input type="checkbox"/> irrégularité <input type="checkbox"/> altération articulaire																					
0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 <b>ABCDE</b>	0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 <b>ABCDE</b>																					
<b>RÉFLEXES (IX, X, XI...)</b>																						
1. réflexe du voile ○ ○ ● ● 2. réflexe nauséux ○ ○ ● ●																						
<b>SENSIBILITÉ TACTILE</b>																						
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Droite</td> <td style="text-align: center;">Gauche</td> </tr> <tr> <td>lèvres</td> <td>supérieure ○ ○ ● ●</td> <td>○ ○ ● ●</td> </tr> <tr> <td></td> <td>inférieure ○ ○ ● ●</td> <td>○ ○ ● ●</td> </tr> <tr> <td>joues</td> <td>○ ○ ● ●</td> <td>○ ○ ● ●</td> </tr> <tr> <td>langue</td> <td>zone médiane ○ ○ ● ●</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>pointe ○ ○ ● ●</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>base ○ ○ ● ●</td> <td></td> </tr> </table>			Droite	Gauche	lèvres	supérieure ○ ○ ● ●	○ ○ ● ●		inférieure ○ ○ ● ●	○ ○ ● ●	joues	○ ○ ● ●	○ ○ ● ●	langue	zone médiane ○ ○ ● ●			pointe ○ ○ ● ●			base ○ ○ ● ●	
	Droite	Gauche																				
lèvres	supérieure ○ ○ ● ●	○ ○ ● ●																				
	inférieure ○ ○ ● ●	○ ○ ● ●																				
joues	○ ○ ● ●	○ ○ ● ●																				
langue	zone médiane ○ ○ ● ●																					
	pointe ○ ○ ● ●																					
	base ○ ○ ● ●																					

AUTO-ÉVALUATION

☐ VOICE HANDICAP INDEX / 120

		Jamais	Presque jamais	Parfois	Presque toujours	Toujours
F1	On m'entend difficilement à cause de ma voix.					
P2	Je suis à court de souffle quand je parle.					
F3	On me comprend difficilement dans un milieu bruyant.					
P4	Le son de ma voix varie au cours de la journée.					
F5	Les membres de la famille ont du mal à m'entendre quand je les appelle dans la maison.					
F6	Je téléphone moins souvent que je le voudrais.					
E7	Je suis tendu(e) quand je parle avec d'autres personnes à cause de ma voix.					
F8	J'ai tendance à éviter les groupes à cause de ma voix.					
E9	Les gens semblent irrités par ma voix.					
P10	On me demande : «Qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix ?».					
F11	Je parle moins souvent avec mes voisins, mes amis, ma famille à cause de ma voix.					
F12	On me comprend difficilement quand je parle dans un endroit calme.					
P13	Ma voix semble grinçante et sèche.					
P14	J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix.					
E15	Je trouve que les autres ne comprennent pas mon problème de voix.					
F16	Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale.					
P17	La clarté est imprévisible.					
P18	J'essaie de changer ma voix pour qu'elle sonne différemment.					
F19	Je me sens écarté(e) des conversations à cause de ma voix.					
P20	Je fais beaucoup d'effort pour parler.					
P21	Ma voix est plus mauvaise le soir.					
F22	Mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus.					
E23	Mes problèmes de voix me contrarient.					
E24	Je suis moins sociable à cause de mon problème de voix.					
E25	Je me sens handicapé(e) à cause de ma voix.					
P26	Ma voix m'abandonne en cours de conversation.					
E27	Je suis agacé(e) quand les gens me demandent de me répéter.					
E28	Je suis embarrassé(e) quand les gens me demandent de me répéter.					
E29	A cause de ma voix je me sens incompétent(e).					
E30	Je suis honteux(se) de mon problème de voix.					

**RELEVÉS INSTRUMENTAUX**

☐ INTENSITÉ

- voix conversationnelle :
- voix faible :
- voix normale :
- voix forte :
- voix criée :

☐ HAUTEUR

- Fo mesurée en conversation :
- Etendue vocale :
  - sirène ascendante :
  - note la plus haute :
  - montée par degrés :
- sirène descendante :
  - note la plus basse :
  - descente par degrés :

**CONCLUSION**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PROJET THÉRAPEUTIQUE**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Annexe III : Résultats détaillés BECD

Abréviations SP : QV = Qualité Vocale, RP : Réalisation Phonétique, P : Prosodie, I : Intelligibilité, CN : Caractère Naturel

Abréviations Score d'Intelligibilité SI : M : Mots, P : Phrases, C : Conversation

TPI : Test Phonétique d'Intelligibilité

Abréviations Analyse Phonétique : PI : Phonèmes isolés, MS : Mots simples, MC : Mots complexes

### Pré-test : épreuves de parole

Patient	Score Perceptif SP					SI			TPI	Analyse phonétique		
	QV	RP	P	I	CN	M	P	C		PI	MS	MC
Mme A.T	2	1	2	1	2	8	8	7	52	0	0	0
Mr D.T	2	1	2,3	1	2	8	8	7	51	0	0	0
Mme E.V	2	2	3	2	2	8	8	6	51	2	0	0
Mme F.G	1	2	1	1	2	8	8	7	52	0	0	0
Mme H.P	3	4	4	4	4	4	3	2	45	8	8	11
Mr J.R	2	2	3	2	2	4	8	6	51	0	0	1
Mme M.F	1	1	2	1	1	8	8	7	51	0	0	0
Mr Y.B	1	2	0	0	1	8	8	7	51	0	0	1

### Post-Test : épreuves de parole

Patient	Score Perceptif SP					SI			TPI	Analyse phonétique		
	QV	RP	P	I	CN	M	P	C		PI	MS	MC
Mme A.T	2	3	2	2	2	4	7	6	52	0	0	1
Mr D.T	2	2	2	2	3	8	8	6	52	0	0	0
Mme E.V	1	2	3	2	2	7	5	6	52	0	0	1
Mme F.G	1	1	2	1	2	8	8	7	52	0	0	0
Mme H.P	1	3	3	3	3	3	6	4	47	1	0	4
Mr J.R	1	2	2	2	2	8	7	6	52	0	0	0
Mme M.F	2	1	2	1	1	8	8	6	52	0	0	0
Mr Y.B	1	2	2	1	1	8	8	7	52	0	0	0

**VHI** : Voice Handicap Index

**Abréviations échelle GRBAS-I** : **G** : Grade, **R** : Rough, **B** : Breath, **A** : Asteny, **S** : Strain, **I** : Instability

**Pré-Test : auto-évaluation en parole et échelle GRABS-I**

Patient	VHI	GRBAS-I					
		G	R	B	A	S	I
Mme A.T	17	1	0	2	2	0	1
Mr D.T	25	1	1	1	2	0	0
Mme E.V	60	2	0	0	3	0	2
Mme F.G	33	1	0	0	1	1	1
Mme H.P	103	2	0	1	3	0	1
Mr J.R	34	2	0	1	2	0	1
Mme M.F	9	1	1	0	1	0	1
Mr Y.B	4	0	0	1	1	0	0

**Post-Test : auto-évaluation en parole et échelle GRABS-I**

Patient	VHI	GRBAS-I					
		G	R	B	A	S	I
Mme A.T	14	2	0	2	2	0	0
Mr D.T	34	2	2	1	2	0	1
Mme E.V	61	2	0	0	1	1	2
Mme F.G	7	1	0	1	2	0	0
Mme H.P	60	1	0	0	2	1	1
Mr J.R	43	2	1	0	1	0	2
Mme M.F	26	1	1	1	0	0	1
Mr Y.B	4	1	0	1	1	0	1

Abréviations Examen Moteur : **V** : Verbal, **N** : Non Verbal

**Respi** : Respiration

**Véloph** : Vélopharynx

**Mâch** : Mâchoires

**Mvts** : Mouvements alternatifs

### Pré-Test : examen moteur

Patient	Respi		Larynx		Véloph		Langue		Lèvres		Joues		Mâch		Face		Mvts	
	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
Mme A.T	0	1	2	2	1	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	2	2
Mr D.T	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Mme E.V	0	0	2	2	2	0	1	2	1	2	0	3	0	1	1	0	0	2
Mme F.G	1	1	1	2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
Mme H.P	1	2	3	4	3	2	3	3	3	3	0	4	2	2	3	2	4	3
Mr J.R	0	1	0	0	1	0	0	2	1	2	1	2	0	2	0	1	1	1
Mme M.F	0	0	2	1	0	0	1	2	1	1	0	3	0	0	0	0	1	1
Mr Y.B	0	0	1	1	2	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1

### Post-Test : examen moteur

Patient	Respi		Larynx		Véloph		Langue		Lèvres		Joues		Mâch		Face		Mvts	
	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
Mme A.T	1	0	2	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Mr D.T	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mme E.V	2	3	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	1	1	2
Mme F.G	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Mme H.P	0	0	2	2	0	0	0	1	0	2	0	3	0	0	3	2	2	1
Mr J.R	0	1	1	1	2	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Mme M.F	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
Mr Y.B	0	1	3	2	3	1	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	2	2

## Annexe IV : Résultats globaux BECD

Parole :

**SP** : Score Perceptif (/20)

**SI** : Score d'Intelligibilité (/24)

**TPI** : Test Phonétique d'Intelligibilité (/52)

**VHI** : Voice Handicap Index (auto-évaluation) (/120)

Examen Moteur :

**Respi** : Respiration

**Véloph** : Vélopharynx

**Mâch** : Mâchoires

**Mvts** : Mouvements alternatifs

Pré test													
Patient	SP	SI	TPI	Examen moteur									VHI
				Respi.	Larynx	Véloph.	Langue	Lèvres	Joues	Mâch.	Face	Mvts	
Mme A.T	8	23	52	B	C	B	C	B	B	A	A	C	17
Mr D.T	8	23	51	A	B	B	B	A	A	B	B	A	25
Mme E.V	11	22	51	A	C	B	B	B	C	B	B	B	60
Mme F.G	7	23	52	C	C	B	B	A	B	A	B	B	33
Mme H.P	19	9	45	C	D	C	D	D	D	C	C	D	103
Mr J.R	11	18	51	B	A	B	C	C	C	B	B	B	34
Mme M.F	6	23	51	A	C	A	C	B	D	A	A	B	9
Mr Y.B	4	23	51	A	B	B	B	C	A	A	A	B	4

Post test													
Patient	SP	SI	TPI	Examen moteur									VHI
				Respi.	Larynx	Véloph.	Langue	Lèvres	Joues	Mâch.	Face	Mvts	
Mme A.T	11	17	52	B	C	C	B	B	A	A	A	C	14
Mr D.T	11	22	52	B	B	B	B	A	A	A	A	A	34
Mme E.V	10	18	52	C	C	A	B	B	A	A	B	B	61
Mme F.G	7	23	52	A	B	A	B	B	B	A	A	A	7
Mme H.P	13	13	47	A	C	A	B	B	C	A	C	C	60
Mr J.R	9	21	52	B	B	B	C	A	B	A	A	B	43
Mme M.F	7	22	52	A	B	B	A	B	C	A	A	A	26
Mr Y.B	7	23	52	B	C	C	B	B	B	A	A	C	4

## Annexe V : Scores A/S/Z et rapport S/Z

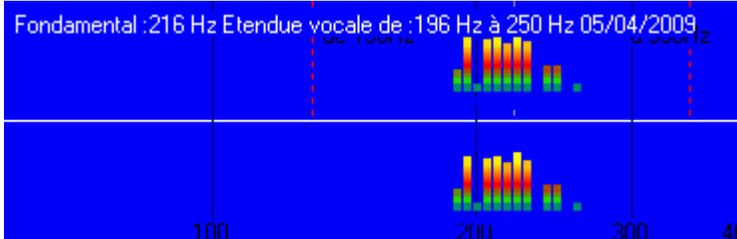
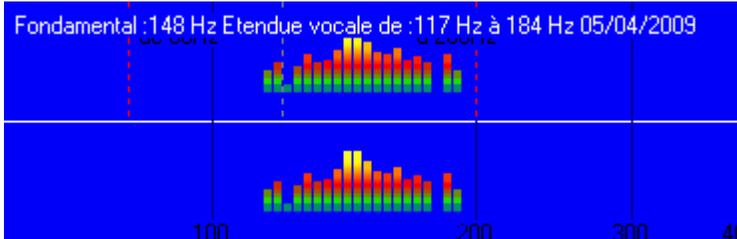
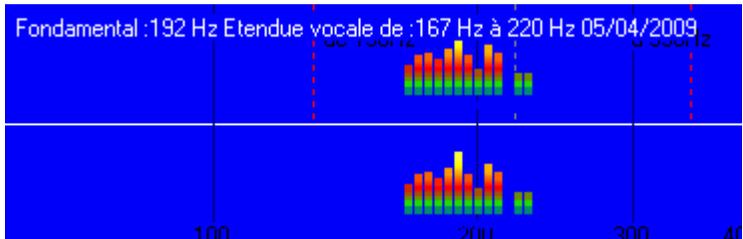
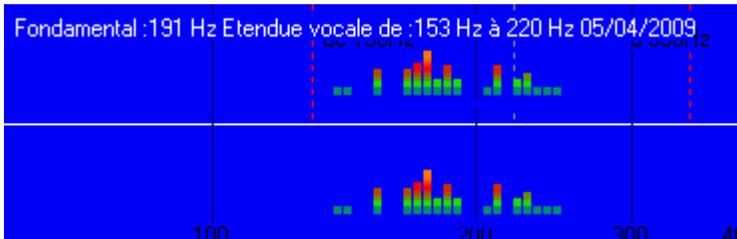
### Scores /a/ - /s/ - /z/

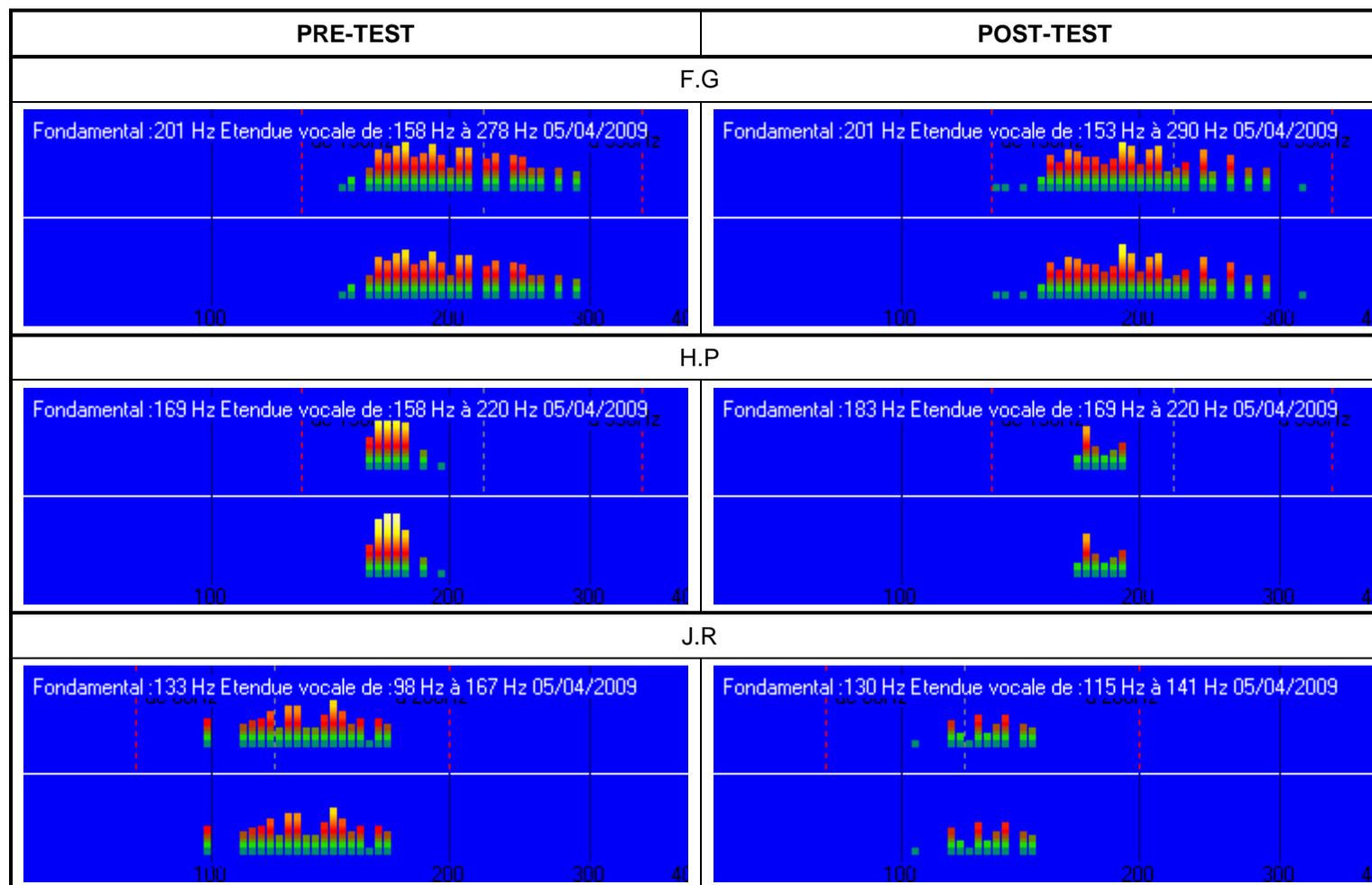
Patient	Pré Test			Post Test		
	/a/ tenu	/s/ tenu	/z/ tenu	/a/ tenu	/s/ tenu	/z/ tenu
Mme A.T	8,25	10,41	9,27	13,41	15,88	13,54
Mr D.T	10,58	7,95	10,6	16,06	14,28	13,61
Mme E.V	19,61	9,64	18,23	11,04	4,32	11,08
Mme F.G	23,09	15,32	23,15	29,88	18,39	34,76
Mme H.P	11,73	7,82	15,78	9,86	17,03	15,84
Mr J.R	16,02	8,71	13,8	15,14	10,14	15,18
Mme M.F	7,67	9,3	11,25	10,94	13,29	11,9
Mr Y.B	20,07	16,85	16,31	14,54	24,88	19,11

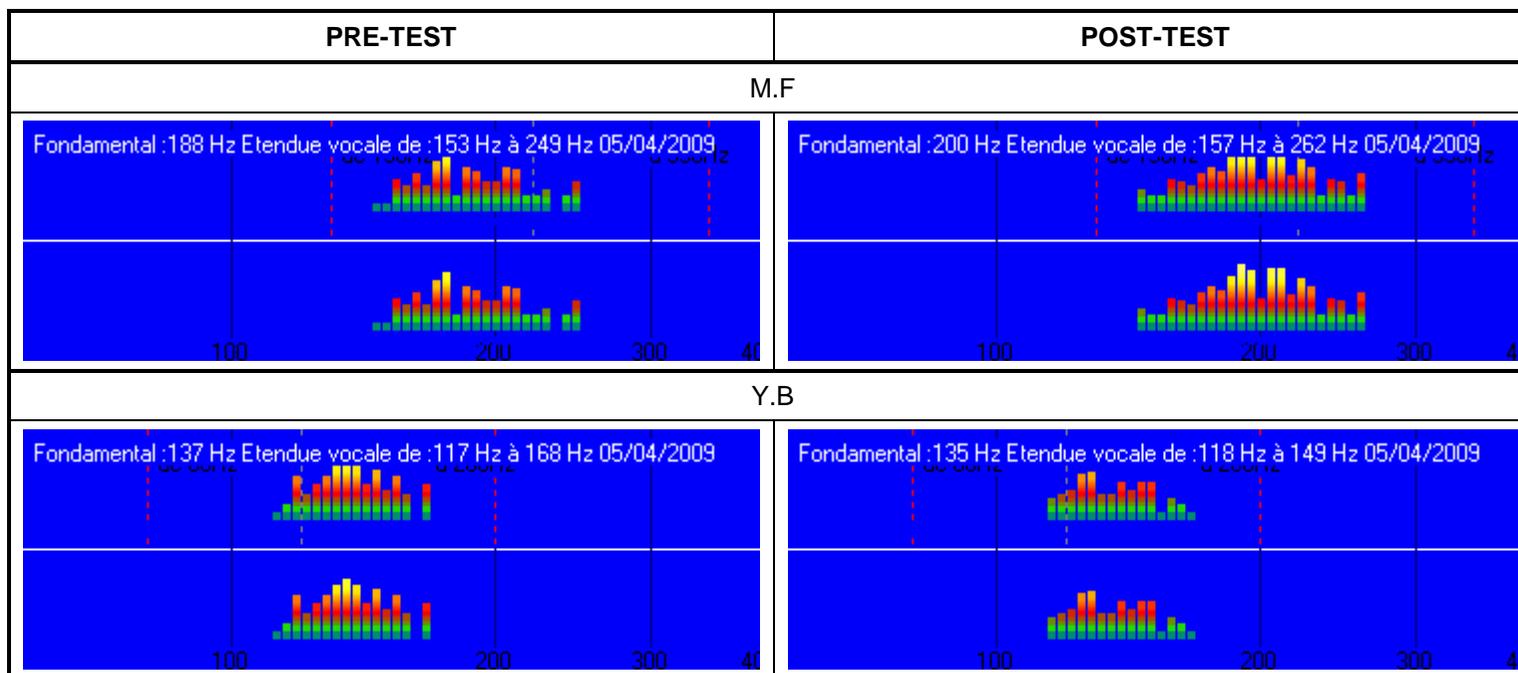
### Rapport s/z

Patient	Pré Test	Post Test
	s/z	s/z
Mme A.T	1,12	1,17
Mr D.T	0,75	1,04
Mme E.V	0,52	0,38
Mme F.G	0,66	0,52
Mme H.P	0,49	1,07
Mr J.R	0,63	0,66
Mme M.F	0,8	1,11
Mr Y.B	1,03	1,3

Annexe VI : Graphiques VOCALAB

PRE-TEST	POST-TEST
A.T	
	<p>Fondamental :216 Hz Etendue vocale de :196 Hz à 250 Hz 05/04/2009</p> 
D.T	
<p>Fondamental :118 Hz Etendue vocale de :115 Hz à 120 Hz 05/04/2009</p> 	<p>Fondamental :148 Hz Etendue vocale de :117 Hz à 184 Hz 05/04/2009</p> 
E.V	
<p>Fondamental :192 Hz Etendue vocale de :167 Hz à 220 Hz 05/04/2009</p> 	<p>Fondamental :191 Hz Etendue vocale de :153 Hz à 220 Hz 05/04/2009</p> 





## Annexe VII : Résultats intra-patients jury d'écoute

### Mme A.T

	Norme	Pré-Test	Post-Test	Tendance
Intensité	3	3,2	3,16	+
Débit	3	3,33	3,5	-
Intelligibilité	5	4,83	4,5	+
Caractère Naturel	5	4,4	4,5	+
Coordination pneumo-phonique	5	3,67	4	+
Tendance générale				+
SP				-
VHI				+

### Mr D.T

	Norme	Pré-Test	Post-Test	Tendance
Intensité	3	2,16	3,67	+
Débit	3	3,33	2,5	-
Intelligibilité	5	2,6	4	+
Caractère Naturel	5	3	4	+
Coordination pneumo-phonique	5	3,33	3,83	+
Tendance générale				+
SP				-
VHI				-

### Mme E.V

	Norme	Pré-Test	Post-Test	Tendance
Intensité	3	3,16	2,16	-
Débit	3	4,33	3	+
Intelligibilité	5	2,83	2	-
Caractère Naturel	5	2,83	2,16	-
Coordination pneumo-phonique	5	3,16	3,16	=
Tendance générale				-
SP				+
VHI				-

<b>Mme F.G</b>
----------------

	Norme	Pré-Test	Post-Test	Tendance
Intensité	3	3,5	3,33	+
Débit	3	3,33	3	+
Intelligibilité	5	4,67	5	+
Caractère Naturel	5	4,67	5	+
Coordination pneumo-phonique	5	4,5	5	+
Tendance générale				+
SP				=
VHI				+

<b>Mme H.P</b>
----------------

	Norme	Pré-Test	Post-Test	Tendance
Intensité	3	2,88	2,67	-
Débit	3	2,5	2,6	+
Intelligibilité	5	1	2,67	+
Caractère Naturel	5	1	2,5	+
Coordination pneumo-phonique	5	2,5	3	+
Tendance générale				+
SP				+
VHI				+

<b>Mr J.R</b>
---------------

	Norme	Pré-Test	Post-Test	Tendance
Intensité	3	3	3	=
Débit	3	3,5	4	-
Intelligibilité	5	4	2,33	-
Caractère Naturel	5	3,67	2,33	-
Coordination pneumo-phonique	5	3,6	2	-
Tendance générale				-
SP				+
VHI				-

<b>Mme M.F</b>
----------------

	Norme	Pré-Test	Post-Test	Tendance
Intensité	3	3	3,33	-
Débit	3	3	3,83	-
Intelligibilité	5	4,33	4,5	+
Caractère Naturel	5	4,33	4	-
Coordination pneumo-phonique	5	4,33	4,33	=
			Tendance générale	-
			SP	-
			VHI	-

<b>Mr Y.B</b>
---------------

	Norme	Pré-Test	Post-Test	Tendance
Intensité	3	3,33	3,33	=
Débit	3	3,83	3,33	+
Intelligibilité	5	4,67	4,67	=
Caractère Naturel	5	4,33	4,5	+
Coordination pneumo-phonique	5	4	4	=
			Tendance générale	+
			SP	-
			VHI	=

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

### 1. Liste des Tableaux

<u>Tableau1</u> : Calendrier des passations .....	31
<u>Tableau2</u> : Age des patients et durée de leur maladie .....	31
<u>Tableau3</u> : Examen de la parole de Mme A.T.....	41
<u>Tableau4</u> : Examen moteur de Mme A.T .....	41
<u>Tableau5</u> : Examen de la parole de Mr D.T .....	42
<u>Tableau6</u> : Examen moteur de Mr D.T .....	42
<u>Tableau7</u> : Examen de la parole de Mme E.V.....	42
<u>Tableau8</u> : Examen moteur de Mme E.V .....	42
<u>Tableau9</u> : Examen de la parole de Mme F.G.....	43
<u>Tableau10</u> : Examen moteur de Mme F.G .....	43
<u>Tableau11</u> : Examen de la parole de Mme H.P.....	43
<u>Tableau12</u> : Examen moteur de Mme H.P .....	44
<u>Tableau13</u> : Examen de la parole de Mr J.R .....	44
<u>Tableau14</u> : Examen moteur de Mr J.R .....	44
<u>Tableau15</u> : Examen de la parole de Mme M.F .....	44
<u>Tableau16</u> : Examen moteur de Mme M.F .....	45
<u>Tableau17</u> : Examen de la parole de Mr Y.B.....	45
<u>Tableau18</u> : Examen moteur de Mr Y.B .....	45
<u>Tableau19</u> : Evaluation Vocalab Mme A.T .....	46
<u>Tableau20</u> : Evaluation Vocalab Mr D.T .....	47

---

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

<u>Tableau21</u> : Evaluation Vocalab Mr D.T .....	47
<u>Tableau22</u> : Evaluation Vocalab Mme F.G.....	48
<u>Tableau23</u> : Evaluation Vocalab Mme H.P.....	49
<u>Tableau24</u> : Evaluation Vocalab Mr J.R.....	49
<u>Tableau25</u> : Evaluation Vocalab Mme M.F.....	50
<u>Tableau26</u> : Evaluation Vocalab Mr Y.B.....	51
<u>Tableau27</u> : inter-patients subjectif.....	51
<u>Tableau28</u> : Inter-patients objectif .....	52
<u>Tableau29</u> : consensus jury d'écoute .....	53

## 2. Liste des Figures

<u>Figure1</u> : Organisation fonctionnelle du circuit moteur des noyaux gris centraux dans la situation normale et dans la maladie de Parkinson .....	12
--	----

## TABLE DES MATIERES

---

<b>ORGANIGRAMMES</b> .....	<b>2</b>
1. Université Claude Bernard Lyon1 .....	2
1.1. Secteur Santé : .....	2
1.2. Secteur Sciences : .....	2
1.3. Secteur Sciences et Technologies : .....	3
2. Institut Sciences et Techniques de Réadaptation .....	4
FORMATION ORTHOPHONIE .....	4
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>5</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
<b>PARTIE THEORIQUE</b> .....	<b>10</b>
I. Présentation de la maladie de Parkinson .....	11
1. Epidémiologie .....	11
1.1. Incidence .....	11
1.2. Prévalence .....	11
1.3. Origine multifactorielle .....	11
1.4. Age de début et espérance de vie .....	12
1.5. Sex ratio.....	12
2. Physiopathologie .....	12
2.1. Schéma fonctionnel .....	12
2.2. Explications .....	13
3. Symptômes cliniques .....	13
3.1. Triade parkinsonienne .....	13
3.1.1. Tremblement de repos.....	13
3.1.2. Akinésie .....	14
3.1.3. Rigidité.....	14
3.2. Signes axiaux.....	14
3.3. Autres signes .....	15
3.3.1. Neurovégétatifs .....	15
3.3.2. Sensitifs.....	15
3.3.3. Cognitifs/Psychiques.....	15
4. Evolution de la maladie de Parkinson .....	15
4.1. Premier stade ou phase « lune de miel » .....	16
4.2. Deuxième stade ou phase d'état .....	16
4.3. Troisième stade ou phase de déclin .....	16
II. Dysarthrie parkinsonienne .....	17

## TABLE DES MATIERES

---

1.	Définition .....	17
2.	Description clinique .....	17
2.1.	Voix .....	17
2.2.	Articulation/Parole .....	18
2.3.	Moteur .....	18
3.	Evaluation .....	18
III.	Traitements.....	19
1.	Pharmacologique.....	19
1.1.	Lévodopa .....	19
1.2.	Agonistes dopaminergiques .....	19
1.3.	Médicaments symptomatiques .....	19
2.	Chirurgicaux.....	20
2.1.	Historique .....	20
2.2.	Chirurgies lésionnelles .....	20
2.2.1.	Thalamotomies .....	20
2.2.2.	Pallidotomies uni et bilatérales .....	21
2.2.3.	Chirurgies de stimulation cérébrale profonde .....	21
2.3.	Effets de la stimulation cérébrale profonde sur la dysarthrie : revue de la littérature .....	21
3.	Rééducation.....	23
3.1.	Prise en charge multidisciplinaire .....	23
3.2.	Prise en charge orthophonique .....	23
3.2.1.	Prise en charge traditionnelle .....	23
3.2.2.	Lee Silverman Voice Treatment : LSVT® .....	24
3.2.3.	Méthode de rééducation en voix chantée .....	25
3.2.4.	Thérapie manuelle.....	25
	<b>PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....</b>	<b>26</b>
I.	Problématique .....	27
II.	Hypothèses .....	28
1.	Hypothèse générale .....	28
2.	Hypothèses opérationnelles.....	28
	<b>PARTIE EXPERIMENTALE .....</b>	<b>29</b>
I.	Population .....	30
1.	Critères d'inclusion et exclusion.....	30
1.1.	Critères d'inclusion .....	30
1.2.	Critères d'exclusion.....	30
2.	Critères de sélection .....	30
3.	Description des patients .....	31

---

## TABLE DES MATIERES

---

4. Remarque .....	31
II. Expérimentation .....	32
1. Matériel .....	32
1.1. Matériel technique : enregistreur et microphone .....	32
1.2. Evaluation subjective : Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie BECD (P. Auzou et V. Rolland-Monoury, 2006) .....	32
1.3. Evaluation objective .....	32
1.3.1. Vocalab de GERIP (2006) .....	32
1.3.2. Temps Maximum de Phonation du /a/ tenu .....	33
1.3.3. Rapport s/z .....	34
1.4. Jury d'écoute .....	34
2. Protocole .....	35
2.1. Lieu et contexte .....	35
2.2. Protocole de passation .....	35
2.2.1. Prise de contact avec le patient .....	35
2.2.2. Score Perceptif (SP) .....	36
2.2.3. Echelle GRBAS-I .....	36
2.2.4. Score d'Intelligibilité (SI) .....	37
2.2.5. Test Phonétique d'Intelligibilité (TPI) .....	37
2.2.6. Lecture de texte .....	37
2.2.7. Analyse phonétique .....	38
2.2.8. Examen moteur .....	38
2.2.9. Voice Handicap Index (VHI) .....	38
<b>PRESENTATION DES RESULTATS .....</b>	<b>40</b>
I. Résultats intra-patients .....	41
1. Résultats subjectifs : BECD .....	41
1.1. Mme A.T .....	41
1.2. Mr D.T .....	42
1.3. Mme E.V .....	42
1.4. Mme F.G .....	43
1.5. Mme H.P .....	43
1.6. Mr J.R. ....	44
1.7. Mme M.F. ....	44
1.8. Mr Y.B .....	45
2. Résultats objectifs .....	45
2.1. Mme A.T .....	46
2.2. Mr D.T .....	46
2.3. Mme E.V .....	47
2.4. Mme F.G .....	48
2.5. Mme H.P .....	48
2.6. Mr J.R. ....	49
2.7. Mme M.F. ....	50
2.8. Mr Y.B .....	50
II. Résultats inter-patients .....	51

---

## TABLE DES MATIERES

---

1. Résultats subjectifs.....	51
2. Résultats objectifs .....	52
III. Résultats jury d'écoute.....	53
1. Etude inter-patients .....	53
2. Etude intra-patients .....	53
3. Remarques.....	55
<b>DISCUSSION DES RESULTATS.....</b>	<b>56</b>
I. Analyse et critique de notre étude.....	57
1. Remarques générales.....	57
2. Remarques spécifiques.....	58
3. Observations critiques du protocole.....	60
3.1. Expérimentation .....	60
3.2. Jury d'écoute .....	61
3.3. BECD .....	61
3.4. Résultats objectifs.....	63
II. Validation des hypothèses et apports de la littérature.....	64
III. Vécu des expériences .....	66
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>68</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>73</b>
Annexe I : Grille du jury d'écoute .....	74
Annexe II : Cahier de passation BECD .....	75
Annexe III : Résultats détaillés BECD .....	81
Pré-test : épreuves de parole .....	81
Post-Test : épreuves de parole .....	81
Pré-Test : auto-évaluation en parole et échelle GRABS-I .....	82
Post-Test : auto-évaluation en parole et échelle GRABS-I.....	82
Pré-Test : examen moteur .....	83
Post-Test : examen moteur .....	83
Annexe IV : Résultats globaux BECD.....	84

---

## TABLE DES MATIERES

---

Annexe V : Scores A/S/Z et rapport S/Z .....	85
Scores /a/ - /s/ - /z/ .....	85
Rapport s/z .....	85
Annexe VI : Graphiques VOCALAB .....	86
Annexe VII : Résultats intra-patients jury d'écoute.....	89
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>92</b>
1. Liste des Tableaux .....	92
2. Liste des Figures .....	93
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>94</b>

---

Camille Pons  
Estelle Portella

## **EFFETS DE LA STIMULATION SUBTHALAMIQUE SUR LA DYSARTHRIE PARKINSONNIENNE : étude pré et post-opératoire.**

99 Pages

Mémoire d'orthophonie -UCBL-ISTR- Lyon 2009

---

### **RESUME**

La maladie de Parkinson est une maladie neurodégénérative caractérisée essentiellement par une triade de symptômes : tremblements de repos, akinésie, rigidité, mais aussi par de multiples symptômes associés, dont la dysarthrie hypokinétique. Outre les traitements médicamenteux, un récent traitement neurochirurgical, la stimulation des noyaux subthalamiques, permet d'agir efficacement sur la triade parkinsonienne. Concernant la parole, ce traitement est beaucoup plus controversé : certains auteurs pensent qu'il améliore la dysarthrie alors que d'autres, plus nombreux, considèrent que malgré l'amélioration motrice globale, la parole est dégradée. Un bilan de la dysarthrie parkinsonienne avant et à trois mois de l'opération de stimulation subthalamique s'avérait intéressant afin d'évaluer les conséquences de ce traitement sur la parole des patients. Pour ce faire, huit cas ont été étudiés, sur le plan subjectif et objectif en pré et post-test et évalués par un jury d'écoute. Une analyse intra et inter-patients a permis la vérification de nos hypothèses : la stimulation du noyau subthalamique, alors qu'elle améliore la motricité bucco-faciale (comprise dans l'amélioration motrice globale), aggrave la parole.

---

### **MOTS-CLES**

Parkinson – Dysarthrie – Stimulation subthalamique – Neurologie – Evaluation pré et post-opératoire

---

### **MEMBRES DU JURY**

Annette Dordain  
Debora Prichard  
Gilles Rode

---

### **MAITRE DE MEMOIRE**

Anne Peillon  
Marilyn Ruiz

---

### **DATE DE SOUTENANCE**

Jeudi 2 Juillet 2009

---