

Prosodie et dysarthrie parkinsonienne : l'intérêt d'INTSINT pour l'annotation de la parole pathologique

Karine Rigaldie, Jean Luc Nespoulous, Nadine Vigouroux

karine.rigaldie@voila.fr, jean-luc.nespoulous@univ-tlse2.fr; vigourou@irit.fr

Laboratoire Jacques Lordat Octogone (Université Toulouse II Le Mirail Pavillon de la Recherche)

IRIT (CNRS, UMR, Université Paul Sabatier) Route de Narbonne F-31062 Toulouse cedex 9

Abstract :

La plupart des recherches en parole ont étudié la prosodie d'un point de vue acoustique, phonologique, syntaxique, sémantique ou psycholinguistique. A notre connaissance, peu d'études ont abordé la prosodie chez les sujets parkinsoniens en considérant au même niveau et en même temps les trois niveaux d'analyse suivants : phonétique, phonologique et linguistique.

Cet article décrit notre utilisation du codage INTSINT (Hirst 1993) et de l'algorithme MOMEL (Espesser 1996) dans le but d'évaluer les productions des sujets parkinsoniens entre l'état OFF et ON de prise médicamenteuse. Le codage INTSINT a été appliqué à de nombreux langages. Le but ici est de relever la pertinence de cet alphabet pour la parole pathologique.

Keywords :

Maladie de Parkinson, dysprosodie, dysarthrie, analyses acoustiques, schémas intonatifs

Introduction

Les recherches relatives aux handicaps langagiers gagnent à être abordées dans le cadre de travaux pluridisciplinaires, elles contribuent en effet en une meilleure compréhension de la production normale du langage. Tel est le cas de la présente recherche portant sur certains aspects de la dysprosodie dans la dysarthrie parkinsonienne.

La prosodie relève de nombreux domaines parmi lesquels figurent : la phonation, la phonétique et la phonologie. Elle repose sur l'étude de divers paramètres physiques des sons tels que la durée, l'intensité et la mélodie (variation de la fréquence fondamentale).

Depuis les années 80, bon nombre d'études ont été menées sur la prosodie avec des objectifs différents mais ces recherches portent essentiellement sur de la parole normale. Or, nous pensons qu'il y a maints intérêts à travailler sur la parole pathologique et notamment sur celle des patients parkinsoniens.

Ces intérêts concernent aussi bien le phonéticien, le clinicien, que le patient. Le phonéticien peut ainsi disposer de bases de données, actuellement inexistantes en français, sur les troubles de la parole engendrés par le syndrome parkinsonien et/ou consécutifs au vieillissement « normal » de l'être humain. Le clinicien dispose d'une meilleure appréciation (à la fois aux plans moteur et articulaire) des effets de la maladie sur la parole et donc des moyens d'y remédier. Le patient, quant à lui, peut espérer, à terme, de nouvelles perspectives de traitement et de rééducation de sa production orale. En effet, bien qu'elle entraîne un

handicap considérable pour la communication parlée, la dysarthrie des sujets parkinsoniens a trop souvent été considérée comme faisant partie des troubles « secondaires » de la maladie (Rascol, 1998) alors qu'elle vient perturber une des fonctions cruciales de l'être humain : le langage et la communication inter-individuelle.

Il existe deux hypothèses majeures susceptibles d'expliquer l'origine de la dysarthrie parkinsonienne :

- Darley, Aronson & Brown (1975) affirment qu'il s'agit d'une limitation dans l'exécution des mouvements respiratoires et phonatoires, liée à une *carence de tonicité musculaire*.
- Scott, Caird & Williams (1984) ainsi que Lagrue, Mignard, Viallet & Gantcheva (1998) estiment que la principale cause réside dans une atteinte cognitive plus « centrale » c'est-à-dire dans une altération du traitement des paramètres intonatifs et, plus largement, prosodiques.

L'objet de la recherche décrite dans cet article est double : a) elle vise à mieux comprendre les dysfonctionnements prosodiques de la dysarthrie parkinsonienne (variations de la fréquence fondamentale (F0) ; b) et elle se propose également d'étudier l'effet des traitements pharmacologiques à base de dopamine sur la production de parole. Plus précisément, nous nous attacherons à étudier le comportement prosodique des sujets parkinsoniens dans la production d'un schéma de type interrogatif dans deux états de traitement pharmacologique : l'état *ON* (prise de dopamine) vs l'état *OFF* (sevrage en dopamine). Les analyses retenues visent non seulement à l'identification des caractéristiques des courbes mélodiques réalisées par les sujets pathologiques, mais également à capter l'éventuelle apparition de *stratégies palliatives* lors de la réalisation des stimuli (Cf. infra).

Dans une première partie, nous décrirons la dysarthrie parkinsonienne et présenterons un rapide état de l'art concernant les études sur cette pathologie. Une deuxième partie portera sur la méthodologie que nous avons adoptée : population étudiée, protocole expérimental, et nature des stimuli. Enfin, nous exposerons et commenterons les premiers résultats que nous avons obtenus au terme de notre analyse perceptuelle ainsi qu'au terme de notre étude des divers paramètres acoustiques (F0, principalement)

1. Les troubles de la parole dans la maladie de Parkinson. Physiopathologie des troubles de la parole chez les sujets parkinsoniens

Les symptômes de la maladie de Parkinson, au plan de la parole, se manifestent par une « perte de la mélodie kinétique » dans les termes du neuropsychologue russe Alexandre Luria (Luria, 1976), c'est-à-dire par des difficultés dans l'initiation et la gestion dynamique des mouvements requis pour la production orale. Diverses manifestations motrices peuvent être associées à cette maladie. On les regroupe classiquement sous l'appellation générique de « syndrome parkinsonien ». Celles-ci conduisent à l'identification de la triade symptomatologique fondamentale de la maladie de Parkinson : l'akinésie, le tremblement de repos et la rigidité musculaire. A ces symptômes, affectant la motricité des membres supérieurs et inférieurs, viennent souvent s'ajouter les troubles de la parole, dont ceux qui nous intéressent au premier chef dans la présente étude.

Le sujet parkinsonien, classiquement, présente une dysarthrie de type *hypokinétique*. Celle-ci est la conséquence d'une lésion du système nerveux central ou périphérique. Les trois fonctions principales de la phonation sont touchées : (a) la respiration (= difficulté dans l'initialisation de l'acte respiratoire et phonatoire : expiration, résonance, nasalisation), (b) la

vibration des cordes vocales et (c) l'articulation. En effet, les troubles de la communication parlée communément observés dans cette dysarthrie sont : (a) la diminution de l'intensité de la voix (qui semble être la manifestation la plus fréquente ; Ramig, Bonitati, Lemke & Horii, 1994), (b) l'altération du timbre (qui peut être rauque¹, sombre² ou sourd³) et (c) la dysprosodie ou atténuation des paramètres prosodiques : fréquence fondamentale, durée, intensité, débit.

Ainsi, selon Chevie-Muller (p 225, 1998), les troubles d'origine motrice auraient une incidence sur la production de la parole : « *le handicap qui perturbe la communication orale dans la maladie de Parkinson est un trouble de la réalisation motrice de la parole. Les différents mécanismes les plus souvent impliqués dans cette maladie peuvent être atteints au niveau laryngo-respiratoire de la voix parlée (et chantée) et au niveau articulatoire (motricité des lèvres, de la langue, des muscles de la mâchoire et des muscles vélo-pharyngés)* ».

Chevie-Muller, se référant aux travaux de Longman, Fisher & Boshes (1981) et de Pawlas, Ramig & Countryman (1996), souligne que « *chronologiquement, les troubles les plus précoces sont ceux qui atteignent la production de la voix. Ils seraient quasi-constants dans la période qui couvre les cinq premières années d'évolution de la maladie alors que l'atteinte de l'articulation est plus tardive, n'apparaissant qu'après plusieurs années* ».

D'un point de vue physiopathologique, toujours selon le même auteur, les troubles de la communication parlée pourraient être rattachés :

- A la rigidité consécutive aux insuffisances laryngo-respiratoires et articulatoires, une observation déjà effectuée par Ramig *et al.* (1994),
- A un dysfonctionnement de diverses activités motrices, habituellement automatiques, à l'origine (a) de la *tachylalie* (débit de parole accéléré), (b) de la *festination*, ou véritable piétinement de la parole prenant la forme d'un marmonnement, avec démarrage hésitant et fréquente répétition d'une syllabe, suivie parfois d'un blocage et (c) de la *palilalie* (= répétitions d'un même segment avec baisse progressive de l'intensité de la voix).

2. Etat de l'art des études sur les troubles de parole dans la maladie de Parkinson

2.1 Les études perceptuelles et acoustiques sur les troubles de la parole des sujets parkinsoniens

a) Les études perceptuelles et articulatoires ont compté parmi les premières descriptions de ces troubles.

L'articulation et l'émission sonore seraient entravées par l'*akinésie* due à la rigidité et à la mauvaise coordination des lèvres et de la langue Au niveau de la mâchoire, l'articulation est réduite et la différenciation entre voyelles et consonnes se fait mal. Plusieurs auteurs, à la suite des travaux de Lehiste (1965) et de Darley *et al.* (1975), insistent sur l'existence d'un manque de coordination entre la mise en vibration des cordes vocales et les mouvements des articulateurs, conduisant, en particulier, à une imprécision dans la réalisation orale des

¹ Voix dont le timbre est lié à un mécanisme de serrage qui se manifeste par une diminution de l'étendue vocale et des bruits non périodiques qui donnent un effet de feulement, extrait du dictionnaire (Campolini, Van Hovell & Vandsteeland, pp. 83, 1997).

² Voix dont le timbre comporte trop d'harmoniques graves et qui résulterait d'une insuffisance de tonicité de la musculature impliquée dans la parole, entraînant une position basse du larynx et un relâchement des cavités de résonance (Campolini *et al.*, p 84, 1997.).

³ La voix sourde est caractérisée par une altération du timbre de la voix donnant l'impression d'une voix résonnant à l'intérieur et donc de faible puissance (Campolini *et al.*, p. 84, 1997).

consonnes. Le patient aurait tendance à sonoriser les consonnes sourdes (transformation de [t] en [d]), et à assourdir les consonnes sonores (transformation de [z] en [s]). Ce phénomène serait lié à l'occlusion incomplète du conduit vocal, aboutissant à un échappement continu du flux aérien, avec bruit de friction (Gentil, Pollack & Perret, 1995). Les fricatives seraient également moins sifflantes en raison de cette déperdition constante au niveau du flux expiratoire Longeman *et al.* (1981). D'une façon générale, le dysfonctionnement articuloire débiterait par les consonnes ayant un point d'articulation postérieur, tels le [k] et le [g] et s'étendrait, par la suite, aux consonnes labiales correspondant au [p] et au [b] (Longeman *et al.* 1981).

b) Les études acoustiques

Les études acoustiques ont permis de préciser la nature des problèmes d'articulation grâce à une analyse et une interprétation minutieuse de spectrogrammes. Les premières observations menées dans ce domaine indiquent un manque de respect du mode et du point d'articulation : (a) fermeture incomplète des occlusives, ainsi transformées en fricatives, (b) voisement de certaines consonnes sourdes, et en particulier des occlusives, (c) réduction des transitions formantiques, (Connor, Ludlow & Schulz, 1989 ; Ackermann & Ziegler, 1991 ; Lieberman, Kako, Friedman, Tajchman, Feldman & Jimenez, 1992).

Les troubles de la voix se manifestent au niveau des quatre caractéristiques acoustiques primordiales : hauteur, intensité, durée et timbre. La hauteur de la voix est perturbée ; elle peut être soit monotone, soit plus aiguë, une caractéristique qui serait induite par l'hypertonie de certains muscles (thyro-aryténoïdiens). La durée des silences entre les mots se raccourcit ; le mouvement des organes de la phonation est réduit par l'akinésie et le voile du palais, peu mobile, provoque souvent un nasonnement.

Pour caractériser la voix des malades de Parkinson les termes de « monotonie de la voix » ou « voix faible » sont souvent utilisés (Dejong, 1967 ; Cumming *et al.* 1988 ; Gentil *et al.* 1995). Ramig *et al.* (1994), ainsi que Segulier, Spira, Dordain, Lazar & Chevrier Muller (1974) évoquent l'existence d'un tremblement de la voix. Une altération du timbre, la « raucité » de la voix sont également mentionnés par certains auteurs (Dejerine, 1914; Darley *et al.* 1969 ; Segulier *et al.* 1974).

2.2 Prosodie/Dysprosodie/Aprosodie

L'étude prosodique consiste à analyser la variation des paramètres de hauteur, d'intensité et de durée ainsi que les stratégies pausales de la production de parole, autant de paramètres qui, par leurs variations, véhiculent des informations linguistiques ou émotionnelles. La dysprosodie constitue souvent le premier signe de la dysarthrie parkinsonienne. Bérubé la définit ainsi : « la dysprosodie est un trouble de l'élocution qui se manifeste par une parole lente, syllabique et monotone avec atténuation de la mélodie » (Bérubé, 1991, p.176).

La *dysprosodie* consiste ainsi en l'atténuation des faits prosodiques, le terme d'*aprosodie* étant réservé aux cas de disparition complète de ces mêmes faits prosodiques. Ces troubles prosodiques se manifestent, sur le plan acoustique, au travers des quatre paramètres de la voix déjà cités.

L'intensité est le paramètre le plus difficile à identifier, ce qui est certainement dû aux corrélations avec le F0 (Rossi, 1981). La présence ou l'absence de variabilité d'intensité dépend, selon Ludlow & Bassich (1984), du degré de sévérité de la maladie de Parkinson. L'affaiblissement de l'intensité peut aller jusqu'au chuchotement. Il peut s'installer d'emblée

ou seulement en fin de production et il peut être accompagné d'un ralentissement de la vitesse d'articulation (Ackermann *et al.* 1997). Concernant le F0, les résultats des études sont contradictoires. Les travaux de Ludlow *et al.* (1984) montrent que le F0 augmente avec la sévérité du trouble. En revanche, il diminuerait selon Canter *et al.* (1963). D'une manière générale, Weismer (1984) observe une carence dans la variation du F0, ainsi responsable de la monotonie de la parole de ces patients.

Lagrué, Mignard, Viallet & Gantcheva (1999) observent que les caractéristiques tonales de la voix diffèrent entre sujets parkinsoniens traités et non traités. Ils concluent que ces résultats contradictoires, en perception et en production, confirment l'hypothèse de Darley *et al.* (1969) selon laquelle la dysprosodie parkinsonienne proviendrait bien d'un dysfonctionnement neuro-moteur périphérique affectant l'activité motrice du larynx. Plus récemment, une série de travaux, initiés par Viallet, Teston, Jankowski, Purson, Peragut, Régis & Witjas (2002), ont eu pour objectif de comparer les effets d'un traitement pharmacologique par rapport à ceux susceptibles de résulter de l'implantation d'électrodes dans le noyau subthalamique (NST). Les résultats de l'étude montrent clairement une amélioration de la fréquence fondamentale dans les deux cas. Aucun changement significatif n'a cependant été obtenu sur l'intensité et la durée.

3. Protocole expérimental

3.1 Outils cliniques d'évaluation

Les échelles d'évaluation cliniques recensées ci-après sont des tests élaborés par les neurologues afin de définir le degré de sévérité de la maladie de Parkinson. Celui-ci est habituellement défini au moyen de l'échelle d'évaluation globale de Hoehn et Yahr (1967), laquelle permet de classer les patients en différents stades (de 1 à 5) selon la sévérité de leurs atteintes. L'échelle UPDRS (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale*) est une échelle multi-dimensionnelle divisée en plusieurs sections : état mental, comportemental et thymique, activités de la vie quotidienne (ON/OFF), examen moteur (ON/OFF), complications du traitement (dyskinésies, fluctuations, dysautonomie, etc.). L'UPDRS est également utile au suivi des patients et à l'évaluation de l'effet des interventions thérapeutiques. La comparaison des états OFF et ON permet d'évaluer la réponse éventuelle à la L-Dopa (les scores de la parole et du tremblement sont compris entre 1 et 4 ; cf. tableau 1). La dernière échelle (*Mini Mental State*) est non spécifique à la maladie de Parkinson (démences de type Alzheimer, syndromes confusionnels...). Elle vient combler les lacunes de l'UPDRS dans certains secteurs (cognitifs, thymiques, dyskinésies, fluctuations et évaluation motrice).

3.2 Tableau clinique des patients

Les patients parkinsoniens retenus pour la présente étude sont des sujets dénués de toute autre maladie neurologique et ils présentent tous des troubles dysarthriques identifiables au moyen d'une étude perceptuelle. Ils sont tous d'origine française ; ils ont tous entre 60 et 75 ans et présentent, d'un point de vue perceptuel, une altération de la parole aisément repérée par l'équipe médicale selon l'échelle de la maladie de Hoehn et Yahr (1967) : stade III et IV au niveau de cette échelle. A ce jour, 10 sujets parkinsoniens (états ON et OFF) et 10 sujets de contrôle ont passé nos protocoles expérimentaux.

Les principales données cliniques sont présentées dans le tableau 1, ci-dessous.

| Sujets Parkinsoniens | Durée d'évolution (en nombre d'année) | Echelle Hoehn Et Yahr | Examen Moteur Score UPDRS état OFF | Examen Moteur Score UPDRS état ON | Echelle MMS | Parole | Tremblement |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------|--------|-------------|
| Femmes | | | | | | | |
| S 1, 79 ans | 6 | 2.5 | 21 | 9 | 30 | 2 | 2 |
| S 8, 77 ans | 10 | 3 | 20 | 25 | 28 | 2 | 1 |
| Hommes | | | | | | | |
| S 2, 75 ans | 7 | 3 | 19 | 10 | 30 | 1 | 1 |
| S 3, 53 ans | 6 | 2.5 | 19 | 14 | 30 | 1 | 1 |
| S 4, 74 ans | 12 | 4 | 49 | 55 | 28 | 2 | 2 |
| S 5, 67 ans | 7 | 3 | 33 | 21 | 30 | 2 | 1 |
| S 6, 73 ans | 12 | 2.5 | 12 | 3 | 30 | 1 | 1 |
| S 7, 72 ans | 15 | 4 | 22 | 25 | 24 | 2 | 1 |
| S 9, 75 ans | 18 | 4 | 40 | 30 | 26 | 2 | 2 |
| S 10, 80ans | 15 | 3 | 49 | 55 | 24 | 1 | 1 |

Figure 1

4. Objectifs

L'un des objectifs relatif à l'étude d'un schéma intonatif de type interrogatif répliqué trois fois, au début, au milieu et en fin de protocole, est notamment d'observer les variations de la fréquence fondamentale et de l'énergie, ceci en état ON et OFF de la prise médicamenteuse des sujets. L'un des objectifs relatif à l'étude d'un schéma intonatif de type interrogatif répliqué trois fois, au début, au milieu et en fin de protocole, est notamment d'observer les variations de la fréquence fondamentale et de l'énergie, ceci en état ON et OFF de la prise médicamenteuse des sujets.

En 1998, Le Dorze [6] observe les variations du F0 sur des schémas intonatifs de type question-affirmation.

Chez les sujets parkinsoniens, les troubles de la voix se manifestent donc au niveau des quatre caractéristiques acoustiques primordiales : hauteur, intensité, durée et timbre. La hauteur de la voix est perturbée ; elle peut être soit monotone, soit plus aiguë, une caractéristique qui serait induite par l'hypertonie de certains muscles (thyro-aryténoïdiens). La durée des silences entre les mots se raccourcit; le mouvement des organes de la phonation est réduit par l'akinésie et le voile du palais, peu mobile, provoque souvent un nasonnement. Pour caractériser la voix des malades de Parkinson les termes de « monotonie de la voix » ou « voix faible » sont souvent utilisés (Gentil *et al.* 1995). Ramig *et al.* (1994) évoquent l'existence d'un tremblement de la voix. Une altération du timbre, la « raucité » de la voix sont également mentionnés par certains auteurs (Segulier *et al.* 1974).

L'intonation est la variation de la hauteur du son laryngé. Elle peut prendre des formes différentes selon le type de discours. L'analyse des différents schémas intonatifs permet de vérifier si les sujets sont oui ou non capables de faire varier la fréquence fondamentale, donc de moduler la hauteur de leur voix. Les patrons intonatifs jouent un rôle linguistique déterminant dans la communication. Les formes des courbes mélodiques peuvent présenter de

nombreuses variantes selon les caractéristiques intra et inter individuelles du locuteur et des effets phonostylistiques. Pike (1945), Delattre (1966) et Rossi (1981), ont proposé des règles prosodiques et acoustiques à associer aux modèles théoriques des schémas intonatifs. Cette manière de formaliser les contours mélodiques à l'avantage de rendre compte des traits généraux et d'éliminer les caractéristiques individuelles.

L'objet de cette étude est d'observer les troubles prosodiques des sujets parkinsoniens au niveau phonétique et phonologique. Il s'agit précisément de rendre compte des variations de la fréquence fondamentale sur des stimuli de schémas intonatifs de type interrogatif en état OFF et ON de prise médicamenteuse.

Notre travail s'appuie sur la phonologie tonale (Hirst 1993) qui a pour cadre : la définition de deux tons "haut" et "bas", les segments phonématiques, les segments d'unités intonatives (groupes accentuels) et les unités intonatives (groupes intonatifs).

Cette approche a retenu notre attention car elle offre a priori un bon cadre de représentativité formelle de la structure prosodique : cette dernière y étant représentée sous la forme de gabarits tonals (Hirst 1993).

INTSINT est un système de transcription de la courbe intonative. Les patrons prosodiques dérivés de la représentation formelle sont décrits par un nombre limité de symboles, chaque symbole étant associé à une variation pertinente de la courbe de fréquence fondamentale détectée par l'algorithme MOMEL.

Ces symboles relèvent de deux catégories : les symboles absolus représentent les limites Haut, Bas, Medium de la tessiture du locuteur, respectivement T (Top = haut) ; B (Bottom = bas) ; M (Mid = moyen) ; les tons relatifs indiquent les changements de hauteur par rapport au symbole précédent : H (Higher point plus haut), L (Lower point plus bas), S (Same = même hauteur), D (Downstep = déclinaison ou abaissement), U (Upset = rehaussement intonatif). MES (Motif Environment Speech) est un éditeur de parole qui permet la représentation de la courbe après détection des points cibles par l'algorithme MOMEL (pour Modélisation de Mélodie). Cet algorithme proposé par Hirst et Espesser (1993) se situe dans le courant de représentation et stylisation mélodique de Delattre mentionnée plus haut.

Par un traitement entièrement automatique du signal, de type lissage mathématique, la courbe du F0 est réduite en un ensemble de points représentant les changements significatifs (points cibles), qui sont ensuite interpolés par une courbe lisse représentant la seule information macro-prosodique.

Nous pouvons ainsi extraire pour chaque point cibles les valeurs de F0 ainsi que le moment précis où cette valeur est mesurée (échelle du temps). Il permet également de découper le signal selon les symboles de INTSINT (International System for Intonation).

Dans le cadre de cette recherche, le but est d'étudier la pertinence de cet alphabet pour la prosodie de la parole dysarthrique. L'objectif visé est d'analyser la représentation phonologique de surface de l'intonation de l'énoncé, prononcé en état ON versus OFF de prise médicamenteuse et de répondre à nos hypothèses : le traitement à base de L-Dopa améliore-t-il les productions des sujets parkinsoniens et d'autre part, les sujets présentent-ils des difficultés à réaliser correctement les schémas intonatifs selon la modalité donnée.

5. Méthodologie

Le schéma interrogatif correspond à une question de type syntaxique déclaratif, “Vous avez appris la nouvelle?”. La phrase interrogative devrait être marquée par une montée importante de la voix à la fin de la phrase surtout quand la structure de la phrase est de type énonciatif, comme c’est le cas dans notre étude.

La forme de la pente mélodique est déterminante. Plus l’angle se rapproche de 90°, plus la courbe est perçue comme une question, Léon [9]. Il faut souligner que les formes des courbes peuvent présenter de nombreuses variantes selon les caractéristiques intra et inter individuelles du locuteur et des effets phonostylistiques comme par exemple un niveau d’attaque plus ou moins haut pour une question, une montée plus ou moins ample pour une continuation, une descente plus ou moins brusque pour une finalité.

Le stimulus « vous avez appris la nouvelle ? » a donc été produit trois fois par l’ensemble des sujets femmes et hommes, ceci en début du protocole N1 (première production de nouvelle), au milieu du protocole : N2 et à la fin du protocole : N3. Nous avons posé l’hypothèse selon laquelle les valeurs de fréquence, d’intensité et de durée de la dernière occurrence N3 seraient plus basses comparées à celles de la première N1 et de la deuxième N2. Cela traduirait selon nous un effet de fatigue.

6. Interprétation des points cibles (T, M, B)

La figure 2 représente de bas en haut, la fréquence fondamentale brute et l’étiquetage des symboles INTSINT déterminant les points cibles de l’onde. Cette sortie est produite par l’éditeur de signal SIGNAIX (Espesser, 1996). Dans le cadre de cette recherche, le but est d’étudier la pertinence de cet alphabet pour la prosodie de la parole dysarthrique. L’objectif visé est l’analyse de la représentation phonologique de surface de l’intonation de l’énoncé, prononcé en état ON versus OFF de prise médicamenteuse. A ce jour, nous avons observé huit patients parkinsoniens en état OFF et ON (deux femmes et six hommes). Nous avons voulu vérifier si les valeurs du F0 décroissent entre la première, la deuxième et la dernière réalisation et ceci au niveau de la répartition des points cibles. Le nombre de points cibles et leur répartition correspond soit à une augmentation ou à une baisse des valeurs de fréquence fondamentale. Cela nous permet d’observer la stratégie prosodique de chaque locuteur.

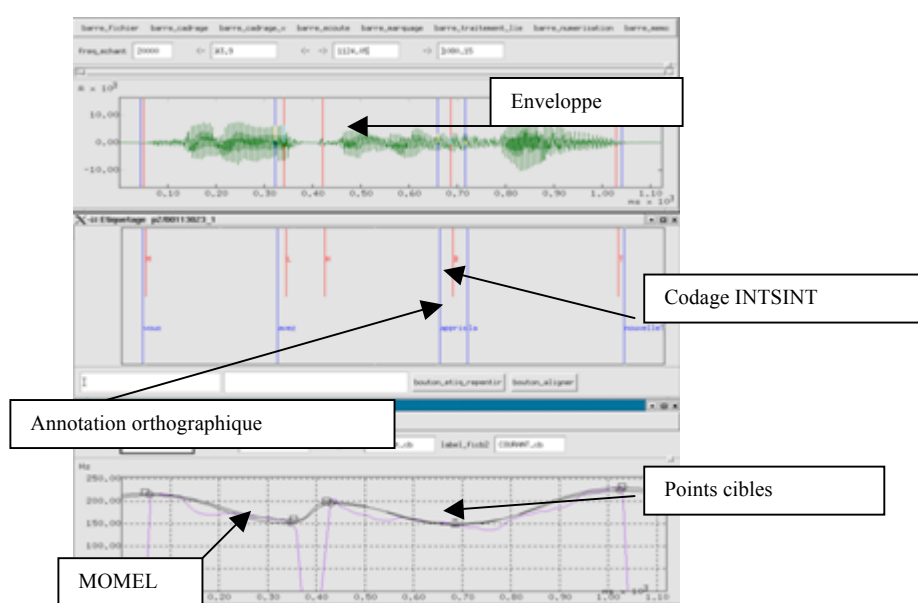


Figure 2

Si nous comparons les valeurs de fréquence liée à T, M, B, entre le OFF et le ON et ce, entre les trois productions, les variations de la fréquence fondamentale est plus significative chez trois patients (P1, P7 et P9). La seconde constatation est qu'en état OFF, les valeurs de fréquence fondamentale sur la troisième production sont plus élevées pour trois patients (P7, P9, P10 et P12). En état ON, les mêmes augmentations des valeurs de la fréquence sont observées chez deux patients (P9). Si nous observons la moyenne du F0 sur la dernière réalisation de la phrase interrogative, la dernière réalisation est la meilleure chez un seul patient (P12) et cela en état ON. Nous avons comparé la première réalisation avec la deuxième. En état OFF la seconde réalisation est meilleure pour la moitié des patients. Toujours en état OFF, la dernière réalisation est meilleure pour la moitié des patients. En état ON la dernière réalisation est meilleure par rapport aux deux premières chez seulement un patient (P10).

Selon INTSINT, les premiers éléments de codage devraient commencer au niveau de la valeur moyenne du locuteur (M) et finir au niveau le plus haut (T). Il y a cependant en réalité une trop importante variabilité dans l'interprétation des points cibles. Nous étudions entre autre, les variations entre les plus hautes et les plus basses valeurs de la fréquence fondamentale.

Ainsi ces valeurs peuvent tomber sur une voyelle, sur un noyau vocalique ou sur un mot. Certains problèmes dus à la génération automatique de la labellisation permis grâce à ce logiciel, n'est pas facilement applicable à de la parole dysarthrique et précisément à certains types de stimuli. Voilà pourquoi nous avons poursuivit notre étude des schémas intonatifs avec Winsnoori. Toutefois, nous avons rapporté l'intérêt et la complémentarité de certains éditeurs de signal. Nous n'excluons donc pas d'utiliser à nouveau MES pour des corpus oraux plus long, tels que la parole spontanée ou la lecture de texte.

References

- Ackerman, H., Ziegler W (1991) Articulatory deficits in parkinsonian dysarthria : an acoustic analysis, J Neurol Neurosurg Psychiatry, 54, pp. 1093-1098.
 Auzou, P (1998) Evaluation clinique et acoustique des dysarthries neurologiques, Thèse de doctorat, Université de Caen.

- Berube, L (1991) Terminologie de neuropsychologie et de neurologie du comportement, Montréal. Éditions de la Chenelière.
- Campolini, C., Van Hovell, V., Vandsteeland, A (1997) Dictionnaire de logopédie, le développement du langage et sa pathologie, Peeters, Louvain La neuve, 1997.
- Canter, G.- J (1963) Speech characteristics of patients with Parkinson's disease: Intensity, pitch and duration, *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 28, n°3, pp. 221-229.
- Chevrié-Muller, C (1998) Intervention rééducative sur la voix et la parole dans la maladie de Parkinson, In: A. Rascol (Ed.), *La maladie de Parkinson*, Acanthe - Masson, Paris, pp. 223-237, 1998.
- Connor, N.-P., Ludlow, C.-L., Schulz, G.-M (1989) Stop consonant production in isolated and repeated syllables in Parkinson's disease, *Neuropsychologia*, 27(6), pp. 829-838.
- Cummings, J.-L., Darkins, A., Mendez, M., Hill, M.-A., Benson, D.-F (1988) Alzheimers' disease and Parkinson's disease: comparison of speech and language alteration, *Neurology*, 38, pp. 680-684.
- Darkins, A.-W., Fromkin, V.-A., Benson, D.-F (1988) A characterization of the prosodic loss in Parkinson's disease, *Brain and Language*, 34, pp. 315-327.
- Darley, F.-L., Aronsnon, A.-E., Brown, J.-R (1969) Differential diagnostic patterns of dysarthria *Journal of Speech and Hearing Research*, 12, pp. 249-269.
- Darley, F.-L., Aronsnon, A.-E., Brown, J.-R R (1975) *Motor speech disorders*, Saunders W.-B, Philadelphia, pp. 171-1975.
- Dejerine, J. (1914) *Sémiologie des affections du système nerveux*, Masson, Paris.
- Dejong, R.-N (1967) *The neurologic examination, incorporating the fundamentals of neuroanatomy and neurophysiology*, Hoeber Medical Division, Harper & Row, New York.
- Delattre P (1966) Les dix intonations de base du français. In *French Review*, 40, American Association of teachers of French, Illinois, 1-14.
- Espesser, R (1996) MES Un environnement de traitement du signal. Actes, XXIe Journées d'Etude sur la Parole, p.447.
- Gentill, M., Pollack, P., Perret, J (1995) La dysarthrie parkinsonienne, *Revue Neurologique*, 151, n° 2, pp. 105-112.
- Hirst DJ. et Espesser R (1993) Automatic modelling of fundamental frequency using a quadratic spline function", travaux de l'institut de phonétique d'Aix, 15, 71-8.
- Hoehn, M.-M., Yarh, M.-D (1967) Parkinsonism : onset progression and mortality, *Neurology*, 17, pp. 472-442.
- Lagrué, B., Meynadier, Y., Mignard, P (1998) Voix et maladie de Parkinson : Etude de la hauteur, de l'étendue et de la dynamique tonale, In: S. Santi, I. Guaitella, C. Cavé, G. Konopczynski (Eds), *Oralité et gestualité. Communication multimodale, interaction*. Actes du colloque Orange 98, L'Harmattan, Paris, pp. 235-240.
- Lagrué, B., Mignard, P., Viallet, F., Gantcheva, R (1999) Voice in Parkinson disease: A study of pitch, tonal range and fundamental frequency variations, *ICPhs San Fransisco*, Vol. 9, pp. 1811-1814.
- Laur, D., Vigouroux, N., Nespoulous, J. L (1996): Les altérations de la parole dans la maladie de Parkinson : bilan et perspectives de recherche, dans *Cahiers du Centre Interdisciplinaire des Sciences du Langage n° 11*, 1995 1996, Université Toulouse-Le Mirail, pp 49-61.
- Le Dorze, G., Ryalls, J., Brassard, C., Boulanger, N., etRatte, D (1998) A comparison of the prosodic characteristics of the speech of people with Parkinson's disease and Friedrich's ataxia with neurologically normal speakers. *Folia Phoniatica e Logopaedica*, 50, 1-9.
- Leon P.R (1992) *Phonétisme et prononciations du français*. Edition, Nathan Paris
- Lehiste, I (1965) Some acoustic characteristics of dysarthric speech, *Bibliotheca Phonetica*, New York,.
- Lieberman, P., Kako., E.-T., Friedman, J., Tajchman, G., Feldman, L.-S., Jimenez, E.-B (1992) Speech production, syntax comprehension, and cognitive deficits in Parkinson's disease, *Brain and Language*, 43, pp. 169-189.
- Logman, J.-A., Fisher H.-B., Boshes, B (1981) Frequency and occurrence of vocal tract dysfunction in the speech of a large sample of parkinson patients, *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 3, pp. 47-57.
- Ludlow, C.-L., Bassich, C.-J. (1984) Relationship between perceptual rating and acoustic measures of hypokinetic speech, McNeil, Mr, Rosenbek, J.-C., Arosen, A.-E. (eds), *The dysarthrias: physiology, acoustic, perception, management*. College Hill Press, San Diego pp. 163-196.
- Luria, AR., (1976) *The working Brain. An Introduction to Neuropsychology*, Basic Books, New York
- Pawlas, A.-A., Ramig, L.-O., Countryman, S (1996) Perceptual voice and speech characteristics in patients with idiopathic Parkinson, *National Center of Voice and Speech Status and Progress Report*, 10, pp. 79-87.
- Pike K (1945) *The intonation of American English*, Ann Arbor, University of Michigan.
- Ramig, L.-O., Bonitati, C.-M., Lemke, J.-H., & Horri, Y (1994) Voice treatment for patients with Parkinson disease: Development of an approach and preliminary efficacy data. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 2(3), pp. 191-209.

- Rascol A (1998) La maladie de Parkinson. Paris, Acanthe. Masson.
- Rossi, M., Di Cristo, A., Hirst, D., Martin, P. et Nishinuma, Y(1981) L'intonation: de l'acoustique à la sémantique, Paris: Klincksieck. 1981.
- Scott, S., Caird, F.-I., Williams B.-O (1984) Evidence for an apparent sensory speech disorder in Parkinson's disease, *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 447, pp. 302-304.
- Seguier, N., Spira, A., Dordain, M., Lazar, P., Chevier Muller, C., (1974) Etude des relations entre les troubles de la parole et les autres manifestations cliniques de la maladie de Parkinson, *folia Phoniatica*, 26, pp. 108-126.
- Teston, B (2001) Evaluation acoustique des dysarthries : méthodes acoustiques et aérodynamiques, in AUZOU, P., OZÇANCACK, C., BRUN, V., (Eds.), *Les dysarthries, (Problèmes en médecine de rééducation, 41)*, Masson, Paris, pp. 90-108.
- Teston, B., Ghiao, A., Viallet, F (2000) Evaluation objective de la dysprosodie des pathologies neurologiques : critères de différenciation diagnostique et suivi longitudinal des prises en charge thérapeutiques, *23èmes Journées d'Etude Sur la Parole (JEP)*, Aussois, pp 441-444.
- Viallet, F., Teston, B., Jankowski, L., Purson, A., Peragut, J.-C., Régis, J., Witjas, T (2002) Effects of Pharmacological versus Electrophysiological Treatments on Parkinsonian Dysprosody, *Speech Prosody*, Aix-en-Provence, pp. 679-682
- Vigouroux, N., Laur, D., Nespoulous, J.-L (1999) Etude phonétique de la dysarthrie dans la maladie de Parkinson, *Rapport d'avancement*.
- Weismer, G (1984) Acoustic description of dysarthric speech: perceptual correlates and physiological inferences, Rosnebeck, J.C., (ed.) *Seminars in speech and language*, New York, Stratton.