HAL
open science

Disfluences normales vs. Disfluences sévères : une étude acoustique

Ivana Didirkova, Camille Fauth, Fabrice Hirsch, Giancarlo Luxardo, Sascha Diwersy

To cite this version:

Ivana Didirkova, Camille Fauth, Fabrice Hirsch, Giancarlo Luxardo, Sascha Diwersy. Disfluences normales vs. Disfluences sévères : une étude acoustique. JEP - Journées d'Etudes sur la Parole, Jul 2016, Paris, France. pp.191-199. hal-01518782

HAL Id: hal-01518782

https://hal.science/hal-01518782

Submitted on 5 May 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Disfluences normales *vs*. Disfluences sévères : une étude acoustique

Ivana Didirkova[1], Camille Fauth[2], Fabrice Hirsch[1], Giancarlo Luxardo[1], Sascha Diwersy[1]

(1) Université Paul Valéry - Montpellier III, Praxiling UMR 5267, CNRS
(2) Université de Strasbourg, Institut de Phonétique de Strasbourg – IPS & U.R. 1339 Linguistique, Langues et Parole – LilPa, E.R. Parole et Cognition

ivana.didirkova@univ-montp3.fr, cfauth@unistra.fr, fabrice.hirsch@univ-montp3.fr, giancarlo.luxardo@univ-montp3.fr, sascha.diwersy@univ-montp3.fr

RESUME

L'objectif de cette recherche est d'étudier les caractéristiques acoustiques et perceptives des disfluences normales et sévères. Pour ce faire, un jury d'auditeurs experts a relevé les disfluences sévères et normales de 4 locuteurs qui bégaient ainsi que les accidents de parole de 4 sujets normo-fluents. Une analyse acoustique portant sur des paramètres tels que la durée de la disfluence, le nombre de disfluences ou encore sur la présence d'éléments prosodiques particuliers a été menée sur les seules disfluences ayant été relevés par l'ensemble du jury. Nos résultats montrent que si les prolongations et les répétitions sont bien évidemment catégorisées comme sévères respectivement en fonction de leur durée et du nombre d'éléments réitérés, d'autres paramètres sont également significatifs, tels que la présence ou non d'une tension audible, le type d'éléments répétés ou encore le fait que la syllabe soit ou non clivée.

ABSTRACT

Normal disfluences vs. stuttering-like disfluences: an acoustic study

The aim of this research is to study acoustic and perceptive characteristics of stuttering-like disfluencies and other disfluencies. An acoustic analysis has been conducted on stuttering-like disfluencies produced by four persons who stutter and on other disfluencies produced by four non-stutterers that were annotated by all members of a jury of expert listeners. Different parameters, including duration and number of disfluencies or their prosodic particularities, were studied. Our results show that, in addition to the duration and number of disfluencies, other parameters can be used to differentiate other and stuttering-like disfluencies, such as presence or not of audible tensions within the disfluency, type of repeated elements (e.g. word vs. sound) or location of the disfluency.

MOTS-CLÉS : bégaiement, disfluences, bégayages

KEYWORDS: stuttering, disfluencies, stuttering-like disfluencies

1 Introduction

Les accidents de parole (ou disfluences) jalonnent les productions orales, surtout lorsque celles-ci ne sont pas préparées à l'avance (Corley & Stewart, 2008). La fréquence d'apparition ainsi que la nature de ces disfluences dépendent de nombreux critères et il arrive parfois que la sévérité de ces accidents de parole entrave l'intelligibilité de l'énoncé (MacGregor *et al.*, 2009). C'est d'autant plus le cas pour les pathologies affectant le rythme et la fluence comme le bégaiement qui se caractérise notamment par des répétitions, des prolongations, des blocages, etc. (Van Riper, 1973; Monfrais-Pfauwadel, 2014).

1.1 Les disfluences « normales »

Plusieurs recherches ont été réalisées sur les accidents présents dans la parole de locuteurs normo-fluents pour évaluer leur importance quantitative et leurs caractéristiques qualitatives.

C'est le cas d'une étude menée par Lutz et Mallard (1986), qui portait sur les disfluences chez des jeunes adultes normo-fluents et qui relève que 3,2% et 3,4% de mots sont disfluents respectivement chez des sujets masculins et des sujets féminins, les syllabes touchées représentant 2,4% et 2,7% des syllabes prononcées. Les catégories de disfluences les plus représentées durant la tâche de conversation sont celles des interjections (27,3%), des révisions (25%) et des répétitions de mots et / ou de phrases (15,2%). Inversement, les sujets ayant pris part à cette étude n'ont produit aucune répétition de partie de mot. De plus, les prolongations, les phonations arythmiques et les phrases incomplètes ont été très peu présentes (moins de 0,1%). Ces résultats sont confortés par ceux obtenus par Duchin et Mysak (1987) ou encore Roberts, Meltzer et Wilding (2009) qui ont également observé davantage d'interjections, de révisions et de répétitions de mots. Teixeira *et al.* (2012) ont, quant à eux, observé que le pourcentage de silence marqué durant une tâche de conversation était compris entre 11% du temps de parole chez les sujets les moins disfluents et 26,30% pour les locuteurs présentant le plus d'accidents de parole.

Quant aux propriétés acoustiques des disfluences normales, conformément à Levelt et Cutler (1983), une emphase contrastive peut être observée sur 53% de corrections produites suite à une erreur, tandis que seules 19% de corrections faisant suite à un énoncé inapproprié subissent le même « marquage ». Cole *et al.* (2005) ont observé des contours de *f0* similaires en phase de reparandum et d'altération (McTear, 2004). En d'autres termes, la prosodie de l'item à corriger et celle de la version corrigée seraient comparables. Shriberg (1995) s'est intéressée aux répétitions dites perspectives et rétrospectives. Les premières, précédées et suivies d'une pause, serviraient à garder un contact avec l'interlocuteur durant la disfluence. Les répétitions rétrospectives, précédées mais non suivies d'une pause, seraient simplement utilisées pour marquer la continuité avec ce qui a été dit précédemment. Se basant sur cette distinction, Shriberg (1995) observe que les répétitions rétrospectives subissent un allongement de la première répétition, mais pas de la seconde. En revanche, dans le cas des répétitions prospectives, le deuxième élément est allongé. De même, tandis que les répétitions prospectives ont subi une baisse continue de la fréquence fondamentale tout au long de la disfluence, ce même paramètre atteint approximativement le même niveau au début de chacune des deux répétitions rétrospectives.

1.2 Disfluences sévères

Plusieurs études ont été menées afin d'essayer de définir la limite entre une disfluence normale et une disfluence sévère, retenant divers critères. L'une des études les plus connues à ce sujet, celle de Van Riper (1973), estime par exemple qu'une prolongation d'une durée supérieure à 1 seconde peut être qualifiée comme sévère. D'autres études, comme celle menée par Lechta & Štenclová (2009), ont conclu que le curseur séparant les accidents de parole normaux des bégayages se situait plutôt à 500 ms. De même, toujours selon Van Riper (1973), afin que la disfluence soit perçue comme normale, le nombre de répétitions doit être inférieur à deux. D'autres restent moins prescriptifs, estimant toutefois que plus le nombre de répétitions est élevé et plus il y a de risque que la disfluence soit sévère (Ward, 2006). L'élément disfluent peut également jouer un rôle dans la distinction entre ces deux types de disfluences dans la mesure où les accidents de parole touchant des syllabes ou des phonèmes (Remacle, 2011), ou ceux survenant à l'intérieur d'une syllabe (Zellner, 1992), seront source d'une plus grande perturbation pour la communication.

1.3 Problématique et hypothèses

Deux objectifs ont rythmé ce travail de recherche. Le premier était de vérifier quels indices acoustiques permettaient à des auditeurs de catégoriser des disfluences comme normales ou sévères. Nous pensons en effet que certains indices temporels (durée de la disfluence,…) et prosodiques (intensité, type de disfluences,...) sont utilisés par les auditeurs pour distinguer un simple accident de parole d'un bégayage.

Le second objectif de cet article consiste à savoir si des différences sont observables entre les disfluences normales produites par des personnes qui bégaient et celles produites par des sujets ne présentant aucun trouble du langage. Plus concrètement, il s'agit de vérifier si la parole bègue se distingue de la parole normo-fluente uniquement par rapport aux disfluences catégorisées comme sévères ou si les accidents de parole plus classiques présentent également des dissimilitudes entre les deux groupes. Etant donné que les sujets atteints de bégaiement ont un autocontrôle plus important de leur mouvement (Monfrais-Pfauwadel, 2014), on peut supposer retrouver par exemple des différences de durée lors des pauses silencieuses.

2 Protocole expérimental

2.1 Corpus, sujets

Pour mener à bien notre étude, huit locuteurs ont été enregistrés : quatre personnes qui bégaient (moyenne d'âge = 35,25 ans, ET = 10,532 ; trois de sexe masculin et une de sexe féminin) appariées en sexe et en âge avec quatre sujets normo-fluents (moyenne d'âge = 37,75 ans, ET = 14,43) ont accepté de prendre part à cette recherche. Les sujets avaient pour tâche de se présenter brièvement, de décrire une journée-type et / ou un film qu'ils ont vu récemment.

2.2 Méthode d'analyse

Une fois les entretiens réalisés, une transcription orthographique a été faite sur 2 mn de prise de parole pour chacun des 8 sujets. Celle-ci a ensuite été soumise à un jury de trois experts

phonéticiens. Ces derniers avaient pour consigne d'écouter les 2x8 mn de temps d'enregistrements et de repérer sur la transcription, l'ensemble des disfluences présentes dans la parole des locuteurs qui bégaient et des sujets normo-fluents. Les membres du jury avaient également pour tâche de distinguer les disfluences sévères de celles qui leur paraissaient normales : les premières citées se définissaient comme celles passant inaperçues dans le discours tandis que les secondes sont celles qui pourraient laisser penser que le sujet parlant est bègue. Signalons que seules les disfluences ayant été relevées et catégorisées de la même façon (en termes de sévérité) par tous les membres du jury ont été retenues pour la suite de l'étude.

Ce travail achevé, une analyse fine des disfluences retenues a été effectuée en tenant compte des différentes caractéristiques généralement admises dans la littérature pour les décrire ; ces traits sont résumés par Monfrais-Pfauwadel (2014). Il s'agissait de noter :

- Le type de disfluences ;
- La durée totale de la disfluence ;
- La présence ou non d'un clivage de syllabe ;
- La présence ou non d'une tension audible due à une variation de l'intensité ;
- La localisation de la disfluence (inter-phrases, inter-propositions, inter-syntagmes, intra-syntagme).

De même, des paramètres plus spécifiques ont également été étudiés en fonction du type de disfluence comme :

- Le nombre de répétitions ;
- Le type de répétitions (phrase, segment de phrase, mot, mot monosyllabique, phonème) ;
- La durée des blocages et des pauses d'hésitation ;
- La durée des prolongations ;
- Le type d'élément prolongé.

Au total, 323 disfluences ont été analysées : 73 disfluences sévères et 121 disfluences normales produites par les personnes qui bégaient et 129 accidents de parole présents dans la parole des sujets normaux fluents. Des analyses statistiques ont été effectuées (1) pour vérifier si chacun des paramètres mesurés permettait de différencier les disfluences sévères des accidents de parole présents dans la parole normo-fluente et (2) pour savoir si les traits étudiés rendaient possible la distinction entre les disfluences normales produites par les personnes bègues et celles des sujets de contrôle.

3 Résultats

3.1. Relevé des disfluences

L'étude de la Figure 1 révèle que les fillers sont les disfluences les plus présentes dans le discours des locuteurs normo-fluents ayant pris part à cette étude puisqu'ils représentent 40% des accidents de parole. En outre, on relève que les pauses d'hésitation sont également très fréquentes dans la mesure où elles constituent 32% des disfluences. Signalons aussi que les allongements de sons semblent significatifs, étant donné qu'ils représentent 19% des disfluences relevées chez les locuteurs ne présentant pas de trouble d'élocution.

Ces mêmes types de disfluences sont présents dans la parole des locuteurs qui bégaient mais à un degré moindre, comme en atteste la Figure 2. En effet, les fillers constituent 24% des accidents de parole produits pour cette catégorie de locuteurs. Quant aux pauses d'hésitation et aux prolongations

dites « normales », elles constituent respectivement 14% et 12%. A ces disfluences normales, s'ajoutent un certain nombre de disfluences plus sévères tels que les blocages, qui constituent 19% des accidents de parole, les répétitions sévères, qui représentent 13% des disfluences et les prolongations considérées comme anormales (9% des disfluences).

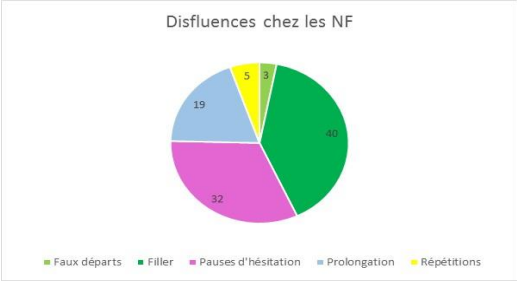


Figure 1 : Disfluences produites par les sujets normo-fluents (en pourcentages).

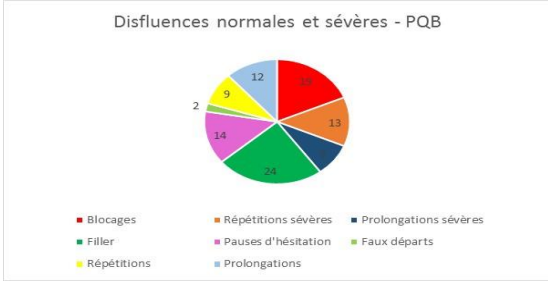


Figure 2 : Disfluences produites par les personnes qui bégaient (en pourcentages).

En résumé, la parole bègue se définit par la présence de disfluences classiques, également présentes dans la parole des sujets normo-fluents, mais également par des accidents de parole plus sévères qui caractérisent le bégaiement. En outre, on remarque également un certain nombre de disfluences, tels que les prolongations et les répétitions qui peuvent être considérées comme normales ou sévères. La question qui se pose alors est de savoir où se situe la séparation entre ces catégories de disfluences qui peuvent aussi bien être classées dans les non-pathologiques que dans les pathologiques.

3.2. Prolongations normales *vs*. Prolongations pathologiques

L'étude de la durée des prolongations normales produites par les sujets normo-fluents en comparaison avec celle les disfluences sévères présentes dans la parole bègue s'est révélée significative (p=0,01431). La Figure 3 montre que les prolongations de sons perçues comme normales durent 526 ms en moyenne. Quant aux prolongations jugées comme sévères, elles sont de 837 ms. On relèvera également qu'en plus d'être plus longue, la durée des allongements pathologiques présente une variabilité plus grande, l'écart-type étant de 593 ms pour ce type de disfluences alors qu'il n'est que de 209 ms pour les prolongations non-pathologiques.

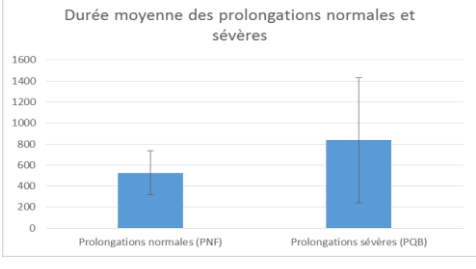


Figure 3 : durée moyenne des prolongations normales produites par les locuteurs normo-fluents et les prolongations sévères présentes dans la parole des sujets qui bégaient.

En plus de la durée, d'autres paramètres sont également à prendre en considération en vue de distinguer les prolongations normales des prolongations sévères. C'est le cas de la présence ou non

d'une tension audible, se caractérisant notamment par une augmentation de l'intensité, qui accompagne généralement les prolongations sévères (p=0,00021). En outre, si les allongements normaux ont lieu essentiellement sur des voyelles, celles considérés comme sévères portent aussi bien sur des éléments consonantiques que vocaliques (p=0,00047).

Signalons enfin que la comparaison entre les allongements normaux produits par les sujets normo-fluents et ceux des locuteurs qui bégaient n'est statistiquement pas significative.

3.3. Répétitions normales *vs*. Répétitions pathologiques

L'étude de la durée des répétitions ne s'est pas révélée pertinente (p>0,05). En revanche, le nombre de répétitions est un critère qui s'est montré significatif (p=0,049).

La Figure 4 présente ainsi le nombre moyen de répétitions en cas de disfluences normales et pathologiques. On constate qu'il y a 1,4 éléments répétés lors des disfluences non-pathologiques (Ecart-type : 0,534), tandis que 2,09 (ET : 0,97) segments sont réitérés lors des bégayages.

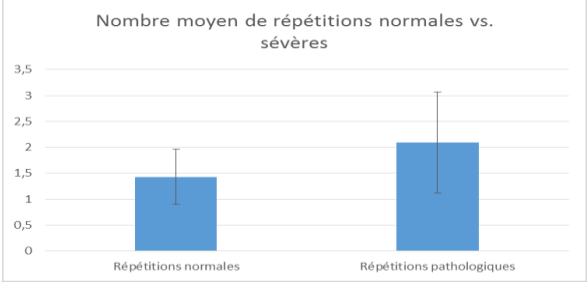
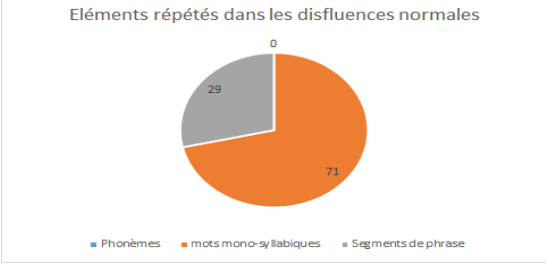


Figure 4 : nombre moyen de répétitions lors des disfluences catégorisées comme normales (à gauche) et comme sévères (à droite).

D'autres éléments entrent également en jeu pour classifier des répétitions comme pathologiques ou non. C'est le cas de la présence ou non d'une tension audible : les répétitions considérées comme sévères sont significativement accompagnées d'un effort excessif se caractérisant par une montée de l'intensité (p=0,02781). De même, nous avons constaté que les éléments répétés n'étaient pas systématiquement les mêmes dans les disfluences normales et sévères : les répétitions de phonème sont davantage caractérisées comme des disfluences sévères (voir Figures 5 et 6).



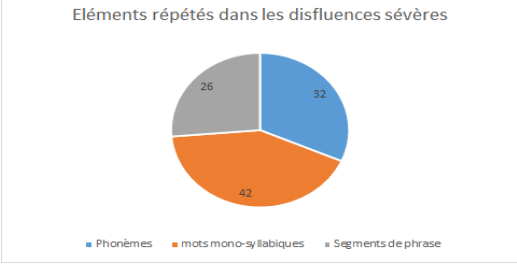


Figure 5 : type d'éléments répétés dans les

Figure 6 : type d'éléments répétés dans les

disfluences normales (en pourcentages). disfluences sévères (en pourcentages).

Signalons que la comparaison des disfluences produites par les sujets normo-fluents et les personnes qui bégaient n'a pas révélé de différences significatives, ni pour la durée des répétitions, ni pour leur nombre. Enfin, aucune tension n'a été repérée dans les disfluences normales produites par les personnes atteintes de ce trouble du rythme de la parole.

3.4. Blocages silencieux et pauses d'hésitation

Dans cette partie, nous avons fait le choix de comparer les blocages silencieux aux pauses d'hésitation dans la mesure où ces deux événements présents sur le signal de parole se caractérisent par une interruption du signal sonore à un instant non choisi par le locuteur. Signalons que nous parlons de pauses d'hésitation pour désigner les interruptions du signal sonore qui sont précédées d'une pause pleine de type « euh ». Par la suite, nous avons voulu vérifier si des différences apparaissaient entre les pauses d'hésitation produites par les locuteurs de contrôle et celles des personnes qui bégaient.

La confrontation des durées des blocages silencieux avec les pauses d'hésitation n'est pas significative (p=0,142). Par conséquent, le jury d'auditeurs a dû fonder sa classification sur d'autres paramètres. On notera ainsi que le clivage de la syllabe a pu constituer un critère de différenciation entre ces deux types d'accidents de parole : les blocages silencieux « cassent » régulièrement la syllabe dans laquelle ils apparaissent, ce qui n'est pas le cas des pauses d'hésitation qui préservent l'intégrité des syllabes (p=0,000). Par ailleurs, nous avons également constaté que le blocage silencieux était généralement suivi ou précédé d'un effort audible se caractérisant par une montée de l'intensité (p=0,000).

Quant à la comparaison de la durée des pauses d'hésitation produites par les personnes normo-fluentes avec celles des sujets bègues, elle s'est révélée significative (p=0,02116). La Figure 7 montre que les interruptions dues à une hésitation durent 1098 ms (ET : 522) en moyenne chez les locuteurs de contrôle alors qu'elles mesurent 680 ms (ET : 291) chez les personnes bègues. Signalons cependant que ce résultat doit être pris avec précaution dans la mesure où le débit de parole, différent d'un sujet à un autre peut venir expliquer ces données.

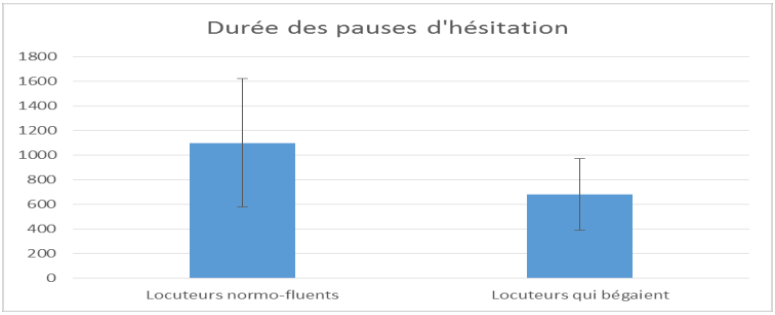


Figure 7 : Durée des pauses d'hésitation chez les locuteurs normo-fluents et les sujets qui bégaient.

4 Synthèse et perspectives

Les résultats obtenus à travers cette étude pilote ont permis de rappeler que la parole bègue ne se caractérise pas uniquement par des disfluences sévères : celle-ci contient à la fois des accidents de parole classiques, que l'on retrouve également dans la parole des sujets normo-fluents, et des disfluences d'une sévérité accrue, qui sont typiques de la parole bègue.

L'étude de la perception des disfluences associées au bégaiement par notre jury d'expert a également révélé que plusieurs facteurs expliquent leur choix. Si les prolongations sévères sont, comme attendu, plus longues que celles catégorisées comme normales, on relèvera qu'elles sont régulièrement accompagnées d'une tension qui est audible et qu'elles se manifestent sur des segments qui ne sont généralement pas prolongés dans le cas des disfluences normales. Quant aux disfluences se caractérisant par des répétitions, on notera d'une part que le nombre d'éléments réitérés est plus important en cas d'accidents de parole qualifiés de sévères et, d'autre part, que le type d'éléments bégayés n'est pas systématiquement le même : les disfluences sévères peuvent se caractériser par des répétions de phonème, ce qui n'est pas le cas dans les accidents de parole plus classiques. Enfin, nous avons également pris le parti de comparer les blocages silencieux aux pauses d'hésitation dans la mesure où ces deux faits de parole se définissent par une interruption du signal acoustique réalisée à un instant non voulu par le locuteur. Cette comparaison a révélé que la durée n'était pas un paramètre significatif pour distinguer ces deux types d'interruption du signal sonore. En revanche, la localisation de cette interruption semble jouer un rôle majeur dans la catégorisation de la disfluence puisqu'on remarquera que seules les disfluences sévères peuvent se définir par un arrêt du signal sonore à l'intérieur de la syllabe. De même, des tensions sont très souvent audibles avant le blocage sur le signal de parole.

Quant à la comparaison des disfluences normales produites par les sujets bègues avec celles des locuteurs non-bègues, elle ne montre pas de résultats significatifs, à l'exception de la durée des pauses d'hésitation plus courtes chez le second groupe de locuteurs cité. Cependant, ce résultat est à prendre avec précaution et devrait être conforté à l'aide d'autres analyses sur le sujet.

Comme autre perspective à ce travail, nous pensons qu'il serait intéressant d'augmenter le nombre de locuteurs normo-fluents et bègues afin d'amplifier le nombre de disfluences normales et sévères à étudier. De même, une étude articulatoire devrait également être menée en parallèle à cette recherche afin de trouver les éléments moteurs à l'origine de ces différences en termes de qualité acoustique entre disfluences normales et sévères. Enfin, il serait également souhaitable de prolonger cette recherche en étudiant les disfluences normales qui n'ont pas été abordées dans cet article (fillers, faux départs, ajouts de mots d'appui,…) afin d'observer comment les personnes qui bégaient utilisent ces éléments pour masquer leur trouble d'élocution.

Remerciements

Ce travail a été financé par un projet l'IDEX (Initiative d'excellence) 2015 – Attractivité «Arythmique : un logiciel de diagnostic et de suivi automatique de patients atteints de troubles de la parole et du langage liés au rythme» porté par Madame Camille FAUTH.

Références

COLE J., HASEGAWA-JOHNSON M., SHIH CH., KIM H., LEE E.-K., LU H., MO, Y., YOON T.-J. (2005). Prosodic parallelism as a cue tu repetition disfluency. Actes de *Disfluency in Spontaneous Speech Workshop*. http://prosody.beckman.illinois.edu/pubs/15_Cole_etal_2005_DiSS05.pdf

CORLEY M., STEWART O.W. (2008). Hesitation disfluencies in spontaneous speech: The meaning of um. *Language and Linguistics Compass*, 589-602.

DUCHIN S.W., MYSAK E.D. (1987). Disfluency and rate characteristics of young adult, middle-aged, and older males. *Journal of Communication Disorders*, 20(3), 245-257.

GOLDMAN-EISLER F. (1968). *Psycholinguistics: Experiments in Spontaneous Speech*. London: Academic Press.

LECHTA, V., ŠTENCLOVÁ, Ľ. (2009). *Zajakavé dieťa doma a v škole?* Bratislava: SZU.

LEVELT W.J.M., CUTLER A. (1983). Prosodic Marking in Speech Repair. *Journal of Semantics*, 2(2), 205-218.

LUTZ K.C., MALLARD A.R. (1986). Disfluencies and rate of speech in young adult nonstutterers. *Journal of Fluency Disorders*, 11(4), 307-316.

MAC GREGOR L.J., CORLEY M., DONALDSON D.I. (2009). Not all disfluencies are equal: The effects of disfluent repetitions on language comprehension. *Brain and language*, 11, 36-45.

MCTEAR M.F. (2014). *Spoken Dialogue Technology: Toward the Conversational User Interface*. London: Springer Science & Business Media.

MONFRAIS-PFAUWADEL M.-C. (2014). *Bégaiement, bégaiements : Un manuel clinique et thérapeutique*. Paris : De Boeck-Solal.

REMACLE M. (2011). Les symptômes phoniatriques dans le bégaiement. In : *Les bégaiements de l'adulte*, Wavre : Mardaga, 189-197.

ROBERTS P.M., MELTZER A., WILDING J. (2009). Disfluencies in non-stuttering adults across sample lengths and topics. *Journal of Communication Disorders*, 42(6), 414-427.

SHRIBERG E. (1995). Acoustic properties of disfluent repetitions. Actes de *International Congress of Phonetic Sciences*, 384-387.

TEIXEIRA J.P., FERNANDES, M.G., COSTA, R.A. (2012). MEASURE AND COMPARISON OF SPEECH PAUSE DURATION in Subjects with Disfluency Speech. *Procedia Technology*, 5, 812-819.

VAN RIPER CH. (1973). *The treatment of stuttering*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

ZELLNER B. (1992). Le bé-bégayage et euh…., l'hésitation en français spontané. Actes des *19ème JEP*, 481-487.

WARD D. (2006). *Stuttering and cluttering: frameworks for understanding and treatment*. New York: Psychology Press.