



HAL
open science

Parole, langues et disfluences : une étude linguistique et phonétique du bégaiement

Ivana Didirkova

► **To cite this version:**

Ivana Didirkova. Parole, langues et disfluences : une étude linguistique et phonétique du bégaiement. Linguistique. Université Paul Valéry - Montpellier III, 2016. Français. NNT : 2016MON30022 . tel-01469796

HAL Id: tel-01469796

<https://theses.hal.science/tel-01469796>

Submitted on 16 Feb 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.

THÈSE

Pour obtenir le grade de
Docteur

Délivré par l'**Université Paul-Valéry Montpellier 3**

Préparée au sein de l'école doctorale 58 – Langues,
littératures, cultures, civilisations et de l'unité de
recherche UMR 5267 Praxiling & CNRS

Spécialité : **Sciences du langage**

Présentée par **Ivana DIDIRKOVÁ**

**PAROLE, LANGUES ET DISFLUENCES :
UNE ÉTUDE LINGUISTIQUE ET
PHONÉTIQUE DU BÉGAIEMENT**

Soutenue le 24 novembre 2016 devant le jury composé de

M. Bernard HARMEGNIES, Professeur, Université de Mons	Rapporteur
M. Fabrice HIRSCH, Maître de Conférences, Université Paul-Valéry Montpellier 3	Co-directeur de thèse
M. Yves LAPRIE, Directeur de recherche, CNRS & LORIA, Nancy	Rapporteur
Mme Marie-Claude MONFRAIS-PFAUWADEL, Praticien hospitalier, Université de Paris 6	Examinatrice
M. Rudolph SOCK, Professeur, Université de Strasbourg	Président du Jury
Mme Agnès STEUCKARDT, Professeure, Université Paul-Valéry Montpellier 3	Directrice de thèse

Résumé

RÉSUMÉ : Le bégaiement est un trouble de la fluence de la parole qui se caractérise, entre autres, par une présence accrue d'accidents de parole venant entraver l'intelligibilité de l'énoncé. Ce travail de doctorat a pour objectif d'étudier les disfluences catégorisées comme pathologiques produites par des locuteurs qui bégaiant et ce, en tâche de lecture et en situation de parole spontanée. Plus précisément, il s'agit, d'une part, de vérifier si des éléments morphologiques et phonétiques peuvent expliquer l'apparition d'un bégayage et, d'autre part, d'observer les événements articulatoires présents avant et pendant les disfluences.

Pour mener à bien les études ayant trait aux éléments linguistiques posant le plus de difficultés aux personnes qui bégaiant, 10 locuteurs francophones et 10 locuteurs slovaco-phones, tous atteints de ce trouble, ont été enregistrés en train de lire un texte et de parler spontanément dans leur langue maternelle. Quant aux travaux portant sur les événements moteurs se déroulant avant et durant les disfluences, ils ont été réalisés grâce à des données EMA acquises auprès de 4 locuteurs francophones (2 locuteurs qui bégaiant et 2 sujets normo-fluents) en tâche de lecture.

Nos résultats ont montré que les consonnes non-voisées et les occlusives faisaient partie des éléments les plus problématiques à prononcer pour les personnes bègues. L'étude morphologique a révélé que plus un mot contient de morphèmes et plus le risque de voir apparaître une disfluence est accru. Ce résultat doit notamment être mis en corrélation avec le nombre de syllabes présentes dans le mot. En ce qui concerne le second couple d'études, portant sur le niveau moteur de la parole bègue, nos données montrent, en particulier, des similitudes dans les événements articulatoires se déroulant au niveau supra-glottique entre les disfluences perçues acoustiquement comme des blocages et des prolongations. Enfin, une perturbation des gestes coarticulatoires a pu être relevée lors de la production de certaines disfluences.

MOTS-CLÉS : bégaiement, disfluence, étude inter-langues, traits articulatoires, morphèmes, EMA

ABSTRACT: Stuttering is a speech fluency disorder. It can be mainly characterized by an increased presence of disfluencies that affect the speech intelligibility. The aim of this thesis is to study stuttering-like disfluencies (SLDs) produced by persons who stutter (PWS) during reading tasks and during spontaneous speech. More specifically, we propose, as our first objective, to verify if any morphological or phonetic elements can explain the presence of these disfluencies. Our second objective is to observe articulatory events before and during SLDs.

For the studies dealing with the linguistic and phonetic elements that can be problematic to PWS, 10 French-speaking and 10 Slovak-speaking PWS were recorded while reading a text and while having a conversation in their mother tongue. The studies on speech motor events taking place before and during SLDs were realized by means of an EMA. 4 French-speaking subjects participated in this part of the study (2 PWS and 2 control subjects).

Our results show that non-voiced consonants and stops were part of the most problematic elements to produce for PWS. The morphological study reveals that the risk of a SLD appearance was higher when the word contained more morphemes. This result should be correlated to the number of syllables that constitute the word. As for the second couple of studies, they focus on the speech motor events in stuttered speech. Our data show that similar articulatory events can take place in the supraglottic cavity during disfluencies perceived as blocks or prolongations. Furthermore, a disruption of coarticulatory gestures was observed in certain disfluencies.

KEYWORDS: stuttering, disfluency, cross-linguistic study, articulatory features, morphemes, EMA

Thèse préparée au sein du Laboratoire Praxiling, UMR 5267 & CNRS, Université Paul-Valéry Montpellier 3 ; Route de Mende, 34090 Montpellier





Remerciements

Par ces quelques lignes, je souhaite remercier toutes les personnes qui ont contribué, d'une manière ou d'une autre, à l'aboutissement de ce travail.

Je souhaite, tout d'abord, remercier Agnès Steuckardt, ma co-directrice de thèse, pour avoir accepté de suivre mon travail tout au long de ce Doctorat. La confiance qu'elle m'a accordée, tant dans le cadre de mes recherches que lors des tâches d'enseignement que nous avons en commun et les conseils qu'elle m'a prodigués m'ont fortement touchée et ont contribué à la réalisation de ce travail. Je la remercie également pour l'attention qu'elle m'a témoignée en fin de thèse.

Je voudrais tout particulièrement remercier Fabrice Hirsch, mon co-directeur de thèse, pour avoir suivi mes recherches, et ce dès ma première année de Master. Par son dynamisme et son énergie, il a su me transmettre son goût pour la science. Sa disponibilité et sa bienveillance à mon égard ont grandement participé à la rédaction de ce travail. J'ai grandement apprécié les discussions que l'on a pu avoir au sujet de ma thèse et qui m'ont permis d'avancer. Je souhaiterais également lui exprimer ma gratitude pour la confiance qu'il a eue en moi et qui a été un élément moteur pour ma personne.

Je tiens à remercier mes deux directeurs pour l'autonomie et les responsabilités qu'ils m'ont confiées tout au long de ma thèse ; tout cela a participé à mon épanouissement personnel et scientifique.

Je remercie vivement les membres de mon jury, qui ont accepté de donner de leur temps pour lire et évaluer ce travail. Un grand merci aux rapporteurs Monsieur le Professeur Bernard Harmegnies et Monsieur le Directeur de Recherche Yves Laprie. Un grand merci également à Monsieur le Professeur Rudolph Sock pour avoir accepté la Présidence de mon Jury de Thèse. Mes remerciements vont également à Madame la phoniatre Marie-Claude Monfrais-Pfauwadel, pour ses enseignements et ses suggestions. Ses travaux sur le bégaiement m'ont apporté un grand nombre de réponses aux questions que je me posais.

Un merci particulier également pour Madame Lubomíra Štenclová qui m'a accueillie au Centre pour les Disfluences, m'a conseillé dans le cadre de ma thèse et m'a permis d'obtenir des enregistrements de personnes qui bégaiant.

Mes remerciements vont tout naturellement à Slim Ouni, du Laboratoire Lorrain en Recherches et ses Applications (LORIA - Nancy) pour m'avoir permis d'acquérir des données EMA au sein de son Laboratoire dans le cadre du programme Ortholang Equipex. Chaque séance d'enregistrements a été pour moi l'occasion d'apprendre un grand nombre de choses sur la production de la parole et la façon de l'étudier.

J'aimerais également exprimer ma gratitude à Sascha Diwersy et Giancarlo Luxardo qui ont eu la gentillesse et la patience de me former aux outils informatiques en grammaire. Ensemble avec Claire Berticat ils m'ont également accompagnée dans le traitement statistique de mes données ; ces séances ont été riches en enseignements. Merci également à Melissa Barkat-Defradas, dont les conseils bibliographiques m'aidaient à avancer et à Christelle Dodane pour son soutien à chaque fois que j'en avais besoin.

Mes remerciements vont également à toutes les orthophonistes, Mesdames Jacqueline Bru et Marine Pendelieu qui m'ont permis de réaliser mes enregistrements. J'exprime ma reconnaissance également à l'Association Parole-Bégaiement en la personne de Madame Danièle Noirod ainsi qu'au Centre pour les Disfluences de Bratislava qui ont été essentiels en vue de rencontrer des personnes qui bégaiant. Bien évidemment, je n'oublie pas ceux qui m'ont aidée à garantir de bonnes conditions pour mes enregistrements lorsque je me déplaçais pour les acquérir.

À ce propos, je remercie tous les locuteurs bègues qui ont accepté de prêter leur voix à Montpellier, Strasbourg, Nancy, Marseille, Grenoble, Annecy, Paris, Nîmes et Bratislava pour mener à bien mon étude.

Je remercie aussi les IDEX ARYTHMIQUE porté par Camille Fauth et PULP soutenu par Béatrice Vaxelaire ainsi que le Défi SYNABE dont le responsable est Fabrice Hirsch, qui m'ont permis de financer un certain nombre d'enregistrements.

Merci également à mes relecteurs Fabrice M., Camille, Beatrice, Nolwenn, Églantine et Marion qui ont accepté la charge de traquer les coquilles dans ce travail.

Écrire une thèse est sûrement un exercice solitaire, mais le mien n'aurait pas été possible sans la compagnie et l'amitié de mes collègues de bureau qui donnent vie au labo. J'ai une pensée particulière pour Abdel qui finissait sa thèse en même temps que moi et Siba avec qui j'ai bu des litres de thé. J'exprime également ma reconnaissance à Beatrice pour ses encouragements ainsi qu'à Lavie et Angelina pour leur bonne humeur. Merci aussi à Hye-Ran, Élodie, Nathalie, Yosra, Nada, Laurence, Hacène, Marie, Assad, Laura, Souad, Kahina, Fethi, Mama et tous ceux dont j'ai croisé la route à Praxiling et qui ont partagé mon quotidien durant la réalisation de ce travail.

Je remercie ma famille dont le soutien a été primordial pour la réalisation de ce travail, de près ou de loin. Je souhaite remercier du fond du cœur mes parents qui, s'ils ne m'ont pas vue souvent ces trois dernières années, m'ont toujours encouragée à poursuivre mes études et à faire du mieux que je pouvais. Merci à mon papa qui m'a donné le goût de lire et d'apprendre et à ma maman qui s'est mise à l'informatique juste pour pouvoir me voir sur Skype.

Je remercie aussi mes amies Miška, Kat'uš et Mišuš. Merci de m'avoir témoigné votre amitié, de m'avoir écoutée et encouragée. Vos messages, vos coups de fil, votre présence ont toujours été précieux pour moi. Sans toujours comprendre ce que je faisais, vous étiez toujours là lorsque j'avais besoin de parler.

Un merci tout particulier va à Marc qui m'a accompagnée patiemment pendant ces 3 années. Sa bienveillance et son dévouement à mon égard ont été très précieux.





Sommaire

Résumé.....	3
Remerciements.....	7
Sommaire.....	11
Introduction	15
État de la question.....	23
1 Le bégaiement à travers le temps.....	23
1.1 « La bouche de l’homme le sauve »	23
1.2 De la théorie des quatre humeurs	25
1.3 Le bégaiement en tant que problème organique	26
1.4 Les premières mentions du bégaiement en France	27
1.5 Origines présumées et traitements du bégaiement aux XVII ^e – XIX ^e siècles	27
1.6 Synthèse de la partie	37
2 Quelques généralités sur le bégaiement	38
2.1 Épidémiologie.....	38
2.2 Définitions du bégaiement.....	38
2.3 Fluence et disfluences.....	42
2.4 Les bégaiements	49
2.5 Étiologies du bégaiement.....	53
2.6 Le bégaiement : conséquences psychologiques, comportementales et sociales.....	63
2.7 Synthèse de la partie	66
3 Les aspects linguistiques et phonétiques du bégaiement	68
3.1 De quelques aspects linguistiques du bégaiement chez l’enfant	68
3.2 Aspects lexico-sémantiques du bégaiement de l’adulte	69
3.3 Aspects syntaxiques.....	72
3.4 Aspects phonétiques	74
3.5 Le bilinguisme	77
3.6 Synthèse de la partie	80
4 Production de la parole bègue.....	81
4.1 Théories en production de la parole et modèles du bégaiement.....	81
4.2 Spécificités de la production de la parole chez les PQB	98
4.3 Synthèse de la partie	111
Procédure expérimentale	115
5 Procédure expérimentale	115
5.1 Description des études portant sur les caractéristiques morphologiques et phonétiques du bégaiement	115
5.2 Description des études portant sur les événements articulatoires ayant lieu avant et pendant les disfluences.....	123

Résultats expérimentaux	131
6 Caractéristiques morphologiques et phonétiques des éléments disfluents ..	131
6.1 Étude morphologique des disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaiement	131
6.2 Aspects phonético-phonologiques des disfluences pathologiques	160
7 Étude articulatoire des disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaiement.....	213
7.1 Introduction	213
7.2 Problématiques & hypothèses des deux études	215
7.3 Rappels et compléments méthodologiques.....	216
7.4 Résultats.....	218
7.5 Conclusion partielle	277
8 Conclusion.....	285
Discussion	285
Bégaiement et morphologie	285
Bégaiement et traits articulatoires	287
Description articulatoire des disfluences.....	289
Limites et perspectives	293
Bibliographie	299
Index des Auteurs	320
Index des Figures	324
Index des Tableaux	335
Table des Matières	339
Annexes.....	349
9 Autorisation pour l'enregistrement	349
10 Le larynx et son fonctionnement.....	350
10.1 Anatomie du larynx	350
10.2 Phonation	357
11 Le cerveau et la parole.....	359
11.1 Le Système Nerveux Central	359
12 Le slovaque	365
12.1 Les principaux aspects morphosyntaxiques du slovaque	367
12.2 Le système phonologique du slovaque	375
13 Résultats individuels.....	382
13.1 Étude morphologique	382
13.2 Étude des traits articulatoires.....	392

0. Introduction



Introduction

Ce travail de thèse est une contribution aux recherches menées en linguistique et en phonétique clinique, deux disciplines dont l'objectif est d'étudier, à la lumière des théories développées en sciences du langage, les pathologies ayant des répercussions sur la communication. Ainsi, le but de ce travail est de tenter d'établir un pont entre les sciences humaines et sociales (SHS) d'une part, et les troubles de la communication de l'autre.

Si les sciences du langage et la clinique donnent lieu à des recherches communes depuis le XIX^e siècle – on peut citer ainsi les travaux de Bell qui se servait de vues de profil phonétiques pour enseigner les sons de la parole à des locuteurs mal ou non-entendants –, ce n'est qu'à partir des années 1970 que la linguistique et la phonétique cliniques constituent des champs disciplinaires à part entière (Howard, 2010).

Ces deux domaines scientifiques ont fait l'objet de plusieurs définitions visant à mieux les circonscrire. Ainsi, Crystal (2001), chercheur britannique qui a travaillé sur plusieurs pathologies touchant le langage, parle de linguistique clinique pour désigner l'application des sciences linguistiques à l'étude des troubles du langage¹. Pour ce qui est de la phonétique clinique, Crevier-Buchman (2012), spécialiste française du domaine, la définit comme « *un ensemble d'activités menées par une communauté de chercheurs privilégiant une approche expérimentale de l'étude des productions pathologiques de la voix, de la parole, du langage ainsi que des troubles de la perception* ».

De ce contact entre les SHS et la clinique émane un enrichissement des connaissances (Ghio *et al.*, 2006), tant sur les troubles étudiés qu'en linguistique et en phonétique puisque les recherches menées ont souvent pour objectif de comparer des corpus de parole dite « normale » à des données issues de locuteurs dont la parole ou le langage est altéré.

¹ "Clinical linguistics can be defined as the application of the linguistic sciences to the study of language disability in all its forms".

De ce fait, la linguistique et la phonétique clinique sont des sciences dont les recherches peuvent porter sur des questions liées à l'acquisition perturbée du langage ou à la détérioration de ce dernier, comme cela est le cas par exemple chez des patients présentant une démence. Elles pourront s'intéresser également à des troubles de la voix telles les dysphonies ou encore à des pathologies concernant la parole comme les dysarthries.

... Et qui porte sur le bégaiement

Dans le cadre de cette recherche, nous avons fait le choix de travailler sur le bégaiement, un trouble qui touche 1% de la population mondiale, soit près de 650000 personnes en France (Dumont & Julien, 2004).

De nos jours, le bégaiement est classé parmi les « autres troubles comportementaux et émotionnels survenant essentiellement durant l'enfance et l'adolescence² » par l'ICD-10 (*International Classification of Diseases*, Organisation Mondiale de la Santé). Dans ce document, le bégaiement apparaît sous le code F98.5 et est défini comme de « *la parole caractérisée par de fréquentes répétitions, ou prolongations de sons ou de syllabes ou de mots, ou par de fréquentes hésitations ou pauses qui viennent interrompre le flux rythmique de la parole*³. »

Ces troubles de l'écoulement, évoqués dans le paragraphe précédent, peuvent donc prendre la forme de blocages, de prolongations ou encore de répétitions sévères tels que mentionnés dans la définition de l'ICD-10, que l'on nomme *disfluences*. Si les disfluences ne sont pas l'apanage des personnes qui bégaiement – les locuteurs normo-fluents en produisant également dans leur élocution – elles constituent l'une des caractéristiques principales de la parole bègue.

² Other behavioural and emotional disorders with onset usually occurring in childhood and adolescence

³ Speech that is characterized by frequent repetition or prolongation of sounds or syllables or words, or by frequent hesitations or pauses that disrupt the rhythmic flow of speech.

Objectifs généraux et hypothèses

L'objectif de ce travail de Doctorat est d'apporter une contribution à l'étude des éléments porteurs de ces disfluences et de la manière dont elles sont produites. Plus précisément, notre étude vise (1) à savoir si certains traits morphologiques et phonétiques auraient une incidence sur le bégaiement et (2) à connaître les mécanismes articulatoires ayant lieu durant un accident de parole bégue.

Le premier point soulevé concerne les caractéristiques linguistiques et phonétiques des éléments sur lesquels interviennent le plus fréquemment les disfluences. Cette partie de l'étude sera appréhendée sous deux angles différents, la morphologie et la phonétique. Nous examinerons notamment le nombre de morphèmes présents dans les mots bégayés, tout en établissant un lien avec le nombre de syllabes constituant ces mêmes mots. Notre hypothèse est que les mots contenant un nombre plus élevé de morphèmes auront un taux de disfluences plus important (voir le chapitre 6.1.2). La seconde investigation menée dans le cadre de cette étude visera à savoir si certains traits articulatoires, tels que le voisement, le mode articulatoire, le lieu d'articulation, la labialisation ou la nasalité, favoriseraient l'apparition d'un bégayage. Nous émettons ici l'hypothèse que certaines structures articulatoires pourraient poser davantage de difficultés pour les personnes qui bégaiant et être de ce fait à l'origine d'un bégayage (voir le chapitre 6.2.2).

Pour ce qui est de notre second centre d'intérêt, notre hypothèse générale est que la terminologie généralement employée, à savoir les blocages, les prolongations et les répétitions, ne reflète pas systématiquement les événements articulatoires se produisant durant une disfluence. Pour exemple, nous chercherons à démontrer qu'un blocage peut se caractériser soit par une absence de mouvement durant la durée du bégayage, autre terme employé pour désigner la disfluence pathologique produite par une personne qui bégaille, soit par une série de mouvements inaudibles. En outre, nous nous intéresserons au phénomène de coarticulation afin de savoir si les chevauchements de gestes nécessaires à la production de la parole sont entravés durant un bégayage ou non. Les différentes études acoustiques menées sur le sujet (cf. 4.2.3) nous laissent penser que la coarticulation pourrait être perturbée de plusieurs manières différentes (voir le chapitre 7.2).

Données utilisées

Pour mener à bien ce travail, des enregistrements acoustiques et des données articulatoires ont été utilisés.

Les enregistrements acoustiques ont été réalisés sur 10 personnes bègues francophones et 10 sujets bègues slovacophones. Une transcription de ces données a été effectuée pour mener à bien les études morphologique et phonétique.

Quant aux données articulatoires, elles ont été acquises à l'aide de l'articulographe électromagnétique (EMA) situé au Laboratoire de Recherches en Informatique et ses Applications (LORIA – Nancy) ; elles ont permis de connaître le positionnement de différents articulateurs avant, pendant et après des disfluences produites par des personnes qui bégaièrent et des sujets normo-fluents.

Organisation du travail

La première partie, qui correspond à l'état de l'art, traitera de la question du bégaiement en abordant l'histoire des recherches qui ont été réalisées sur ce trouble depuis Démosthène jusqu'au début du XX^e siècle (1 Le bégaiement à travers le temps). Elle se prolongera par le Chapitre 2 où un point sera fait sur les définitions, les caractéristiques générales et l'étiologie du bégaiement à la lumière des connaissances de la fin du XX^e et du début du XXI^e siècle (2 Quelques généralités sur le bégaiement). La caractéristique la plus facilement identifiable du bégaiement étant les disfluences pathologiques, le troisième chapitre traitera des caractéristiques linguistiques et phonétiques du bégaiement (3 Les aspects linguistiques et phonétiques du bégaiement). Enfin, le Chapitre 4 de l'État de l'art portera sur les modèles de production de la parole ainsi que sur les spécificités respiratoires, laryngées et articulatoires de la parole bègue (4 Production de la parole bègue).

La deuxième partie porte sur la méthodologie employée pour mener ce travail. Le Chapitre 5 (Procédure expérimentale) est consacré à la constitution des corpus : il explique les conditions d'enregistrement, fournit des informations sur les locuteurs enregistrés et donne les caractéristiques générales des corpus obtenus. Il décrit également les techniques d'acquisition de données retenues en précisant les mesures effectuées pour chacune de nos expériences.

La troisième partie présente les résultats issus de nos différentes expériences. La première expérience, exposée dans le Chapitre 6 (Caractéristiques morphologiques et phonétiques des éléments disfluents), dévoile les résultats portant sur les caractéristiques morphologiques et phonétiques des disfluences sévères. Le Chapitre 7 (Étude articulatoire des disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaièrent) traite de la configuration articulatoire durant les disfluences ainsi que de la coarticulation durant ces accidents de parole.

Une conclusion contenant une discussion et présentant les limites ainsi que certaines perspectives clôt le travail (Conclusion).

Des résumés et des bilans partiels sont présents tout au long de l'étude pour accompagner la lecture des différents chapitres.



I. État de la question

État de la question

1 Le bégaiement à travers le temps

1.1 « La bouche de l'homme le sauve »

L'histoire du bégaiement commence à s'écrire au Moyen Empire avec le *Conte du Naufragé*. En effet, c'est dans ce conte remontant au 2^e millénaire avant notre ère (entre 1991 et 1783 avant notre ère) que nous retrouvons le texte le plus ancien portant une mention de ce trouble de la parole. *Le Conte du Naufragé*, dont la provenance reste inconnue de nos jours (Golénischeff, 1922), raconte l'histoire d'un employé de condition modeste, revenu d'un voyage sur la mer Rouge, qui vient demander à son chef immédiat de solliciter pour lui une récompense de la part du pharaon pour les dangers encourus au service de ce dernier. L'employé, souhaitant mettre son chef au courant de toutes les contraintes qu'il a eues à supporter en atteignant l'île paradisiaque, commence son récit en décrivant les difficultés rencontrées lors du voyage ainsi que sa rencontre avec le maître de l'île enchantée, un énorme dragon doté de la faculté de parler. S'ensuit l'énumération des cadeaux qu'il a rapportés de cette île et qu'il a par la suite offerts au pharaon. Ce dernier ne lui a pas, pour sa part, adressé les remerciements escomptés puisque seules quelques paroles gratifiantes, accompagnées de serviteurs, ont été offerts au héros en retour de toutes les riches offrandes. Voici la raison pour laquelle l'employé souhaiterait que son supérieur immédiat aille plaider sa cause devant le pharaon.

Afin de présenter sa requête de la manière la plus efficace possible, l'employé précise à son supérieur les exigences à respecter avant de se présenter devant le pharaon. Ainsi, il faudra au prince « [répondre] sans bégayer, car la bouche de l'homme le sauve et sa parole fait qu'on lui montre de l'indulgence » (*Le Conte du Naufragé*⁴). Ce passage est représenté sur le papyrus sous la forme du hiéroglyphe suivant (Figure 1) :



Figure 1: Le Conte du Naufragé, mention du bégaiement

⁴<http://www.sothis-egypte.com/textes/naufirage/naufirage.htm>, accédé le 03/04/2014.

Kuster (2000), inspirée par *A Concise Dictionary of Middle Egyptian* (Faulkner, 1991), fait une remarque intéressante sur ce hiéroglyphe et donne un éclaircissement sur la perception qu'avaient les Anciens du bégaiement. « *The picture shows a person trying to speak but the speaking gets blocked by what looks like walls* »⁵. Van Hout et Estienne (2002), quant à elles, rajoutent à cette analyse une autre remarque : il s'agit là d'un bégaiement « *accidental provoqué par une situation de panique* » mais qui pourrait avoir de graves conséquences sur la personne en question, puisqu'un tel bégaiement traduirait la peur.

Une autre mention sur ce trouble du rythme de la parole est faite en ce deuxième millénaire avant notre ère, dans l'*Ancien Testament*. En effet, plusieurs citations, indiquant que Moïse ne se sent pas capable de supporter la charge de porte-parole, ou de guide de son peuple, laissent penser que le prophète était bègue (Van Hout & Estienne, 2002 ; Lechta, 2010) :

« *Moïse dit à l'Éternel : « Ah, Seigneur, je ne suis pas un homme doué pour parler et cela ne date ni d'hier ni d'avant-hier, ni même du moment où tu as parlé à ton serviteur. En effet, j'ai la bouche et la langue embarrassées. »* (Exode, 4 : 10)

« *Moïse répondit en présence de l'Éternel : « Je n'ai pas la parole facile. Comment le pharaon m'écouterait-il ? »* (Exode, 6 : 30)

Une certaine préoccupation est donc visible dans la Bible concernant les troubles de la parole, troubles qui sont dans l'*Ancien Testament* souvent mis en relation avec l'inexpérience, la jeunesse (Jérémie, 1 : 6) ou encore un manque de sagesse (*idem*). Nous pourrions donc penser que, tout comme le héros du *Conte du Naufragé*, certains personnages bibliques manquant d'expérience en tant qu'orateur, éprouvent des difficultés à s'exprimer. Ils sont, en quelque sorte, trahis par leur langue qui dévoile aux puissants leurs peurs, leurs origines, etc. Les problèmes liés à l'élocution embarrassent visiblement les Anciens. La notion d'accidents de parole nous renvoie avant tout à une importance sociale du langage : les hommes, accablés par l'importance de la situation ou par la puissance de leurs interlocuteurs, se trouvent dans l'impossibilité de produire un discours fluide et sans à-coup.

⁵ L'image montre une personne qui essaie de parler mais dont la parole est comme bloquée par ce qui ressemble à des murs.

1.2 De la théorie des quatre humeurs

Cette théorie conçue par Hippocrate (V^e – IV^e siècle avant notre ère), et perfectionnée par ses successeurs au cours des âges de l'époque hellénistique jusqu'au XVIII^e siècle environ, a pour mérite de faire de la médecine une pratique reconnue. Ses fondements reposent sur une observation aussi bien macrocosmique que microcosmique de l'univers et de l'harmonie qui en découle. Ainsi, l'homme appartenant aux deux entités se doit lui aussi d'être en équilibre avec son corps et son âme. Pour le médecin grec, l'être humain est constitué de quatre humeurs de l'âme (le sang, le phlegme, la bile jaune, la bile noire) ainsi que de quatre qualités physiques (chaud, froid, sec, humide) qui doivent être bien réglées et surtout correctement équilibrées. Dans ce système, toute maladie serait due à une disproportion d'une de ces humeurs, ce qui influence par la suite le corps. Le bégaiement n'échappe pas à la règle : il peut, selon Hippocrate, être expliqué par une perturbation de ces quatre « humeurs » ou encore par une langue trop peu humide. Il observe que, lors d'une fièvre par exemple, cette dernière n'est pas sans effet sur la langue, qui s'assèche suite à la chaleur. Ceci provoque un bégaiement « accidentel » qui se manifeste à travers les accidents de parole (Baillou & Yvaren, 1858). La littérature mentionne plusieurs propositions d'Hippocrate pour remédier à ce trouble de la parole allant d'une application de sangsues jusqu'au déménagement qui permet de changer de climat. Toujours chez les Grecs, Aristote (IV^e siècle avant notre ère) évoque un problème de transition d'une syllabe à une autre dû à une « commune impuissance » impliquant une certaine paresse de la langue. Il donne également, à l'image de la médecine moderne, un nom composé au bégaiement – *ischnophonie*, du grec *ischnè* (sec) et *phone* (voix).

À la même époque, un des plus grands orateurs de l'Antiquité grecque, Démosthène (IV^e siècle avant notre ère), est touché de plusieurs troubles du langage : le bégaiement, le zézaïement et le bafouillement (Gardou, 2005) empêchent le jeune orateur en devenir de s'exercer et lui valent le surnom de *Battalos* (« petit bègue »). Afin de s'entraîner dans l'art de la rhétorique sans toutefois devoir parler devant un grand auditoire, Démosthène choisit dans un premier temps la fonction de logographe, professionnel qui aide les plaignants et les accusés à rédiger leurs plaidoyers. Parallèlement, il prend des cours particuliers et se forge une réputation. Cependant, à cause de son bégaiement, le public considère que son élocution est trop fatigante à écouter. Ceci conduit Démosthène à chercher des solutions pour remédier à son problème. Pour ce faire, il s'entraîne à la bonne articulation en se forçant à parler avec des cailloux dans la bouche. Il pense également qu'augmenter sa capacité respiratoire lui

permettrait d'avoir une bonne prononciation ; il remonte donc des collines avec des poids accrochés à la poitrine (Gardou, 2005). Ces méthodes empiriques semblent avoir porté leur fruit, Démosthène parvenant à dépasser son trouble en devenant un orateur redouté.

Galien, médecin grec du I^{er} siècle avant notre ère, perfectionnera les techniques utilisées par Hippocrate et sera considéré, durant une longue période, comme la référence en matière de pratique médicale. Ses apports les plus intéressants se situent dans le domaine de la pharmacopée, où l'emploi des plantes prend une place prépondérante. Cependant, en ce qui concerne les causes du bégaiement, ce sont encore les hypothèses liées aux problèmes d'humidité de la langue qui persistent même si, cette fois-ci, l'organe est jugé trop humide par Galien, à l'inverse d'Hippocrate. Signalons que le bégaiement, ainsi que les troubles du langage de manière générale, étaient considérés comme graves durant la Grèce antique car, pour le citoyen grec, ne pas s'exprimer correctement était synonyme d'exclusion ou, pire, de barbarie. En effet, le nom de barbare, qui signifie « personne ne parlant pas un langage articulé », désigne les non-Grecs, d'après le critère de leur langue (Dubuisson, 2001).

1.3 Le bégaiement en tant que problème organique

Durant la période qui s'étend de l'Antiquité à la Renaissance, le bégaiement sera avant tout considéré comme une perturbation des humeurs ou une anomalie de la langue. Les moines, qui ont hérité du savoir médical conservé sous forme de manuscrits, ont à leur disposition, au sein des monastères, un lieu spécialement dévoué à l'art de la médecine appelé hostellerie ou hospice. L'on y pratique la prière mais également l'hygiène alimentaire. Dans le traitement du bégaiement, les moines-médecins se contentent de quelques conseils plutôt généraux et l'unique traitement corporel est celui préconisé par Hippocrate qui implique l'application de sangsues. Nous l'avons vu, la plupart du temps, aucun traitement invasif n'est prescrit. C'est au VI^e siècle de notre ère, avec un médecin de Justinien le Grand, Aétios d'Amida (502 - 575), qu'apparaîtront les premières opérations du frein de la langue, appelées frénectomies, qui consistent en une excision chirurgicale du filet sous la langue. Ces opérations, non sans danger et ne présentant pas une grande efficacité, ont longtemps constitué un des recours à ce trouble de la parole puisqu'au XIX^e siècle encore, le médecin Johann Friedrich Dieffenbach pensait pouvoir mettre fin aux spasmes glottiques en pratiquant une excision du filet de la langue (Rondal & Seron, 2000).

De cela, l'on retiendra que la médecine médiévale n'était pas vraiment novatrice sur le sujet mais qu'elle a su conserver et transmettre le savoir antique. Elle a en outre perfectionné les usages alimentaires et tenté d'améliorer l'hygiène.

1.4 Les premières mentions du bégaiement en France

En France, c'est en 1235 que l'adjectif « beggue, becque » fait son entrée dans le dictionnaire (TLFi), supplantant l'adjectif « baube » employé en ancien français et dérivé du latin « balbus ». Il s'agit cependant avant tout d'un surnom donné aux personnes qui bégaièrent. Durant le même siècle, l'utilisation de l'adjectif « bègue » apparaît pour la première fois en français chez Digestes (TLFi).

Au XVI^e siècle, on atteste l'emploi du verbe « begueter » étendu à l'homme (Le Petit Robert). Au XVIII^e siècle, Sauvages classe le bégaiement avec d'autres vices de la parole tels que le balbutiement, le grasseyement ou encore la blésité sous la dénomination commune de « psellismus » (Monneret, 1836).

Le Compendium de médecine pratique de Monneret (1836), mentionné ci-dessus, propose, en plus d'un état de la question, une définition du bégaiement ainsi que l'origine du mot. Le substantif proviendrait d'un verbe grec signifiant « parler comme Battos ou Battus », roi bègue ou encore du latin « *barbare, bigare* » qui signifie répéter. Il atteste également plusieurs synonymes utilisés alors en français – psellisme, dyslalie, mogilalie ou encore ischnophonie. Le bégaiement y est défini comme « *une difficulté plus ou moins grande de la parole, [consistant en] l'hésitation, la répétition saccadée, la suspension pénible, et même l'empêchement complet de la faculté d'articuler, soit toutes les syllabes qui entrent dans la composition d'un mot, soit quelques syllabes en particulier* ».

1.5 Origines présumées et traitements du bégaiement aux XVII^e – XIX^e siècles

Comme mentionné *supra*, les travaux d'Hippocrate, Aristote et d'autres savants grecs ont longtemps été considérés comme les premières références « scientifiques » en ce qui concerne les origines présumées et les traitements du bégaiement. Par la suite, on retrouve notamment une mention du bégaiement en 1699 lorsque, dans son ouvrage intitulé *Le naturaliste moral, ou Entretiens sur la physique et sur la morale*, Le Prestre évoque un grand froid ou encore la colère comme possibles causes d'apparition du bégaiement. Selon l'auteur, le grand froid humidifierait trop la langue, qui serait un organe poreux, tandis que la colère

agirait trop sur les esprits et dérèglerait les mouvements de la langue. L'influence des médecins antiques est donc toujours parfaitement visible en ce début du XVIII^e siècle mais pas seulement en France. En effet, en Angleterre par exemple, Francis Bacon (1561 – 1626), souvent désigné comme l'« Aristote de son époque », offre à ses patients du vin chaud pour réchauffer la langue considérée comme trop froide et raide (Hulit, 2004).

Toutefois, un courant nouveau provenant de la philosophie, avec des auteurs comme Locke et Descartes, change fondamentalement la façon de voir la pratique médicale. Peu à peu, les idées héritées de l'Antiquité sont abandonnées au profit d'un raisonnement fondé sur une observation précise des phénomènes. C'est ainsi que de nombreuses théories d'auteurs comme Galien sont réfutées. Les progrès très rapides en anatomie, après l'autorisation de la dissection, mènent à la découverte de la circulation sanguine par Harvey et Pecquet (Michaud, 1823), ou encore à celle des capillaires pulmonaires par Malpighi (1661). Le bégaiement n'échappe pas à ce changement de vision. C'est dans la deuxième moitié du XVIII^e siècle que nous trouverons sans doute l'un des premiers témoignages les plus connus d'une personne qui bégaié, à savoir celui de M. de Manse. En plus d'une observation sur ce trouble qui touche la parole, M. de Manse (1766) présente publiquement un mémoire sur le bégaiement. Le document est composé de deux parties : une première, où il décrit le quotidien des personnes qui bégaient puis une deuxième, où il se donne pour objectif de trouver la cause et d'« indiquer la guérison » du bégaiement (*Mercur de France*, 1766). Étant lui-même bègue, il peut s'appuyer sur son expérience pour énumérer un certain nombre d'inconvénients dont souffrent les personnes atteintes de ce trouble de la parole. Il indique par exemple que la personne bègue doit « *composer avec sa langue et la consulter pour savoir si elle pourra se prêter aux expressions qui doivent rendre ses idées* » (*idem*). M. de Manse garde une représentation optimiste de son mal : le bégaiement permet d'ennoblir la pensée puisque la personne bègue doit sans cesse adapter son vocabulaire à ses difficultés. Toutefois, il avoue que la constante recherche de substituts langagiers fatigue son esprit et fait l'hypothèse que le débit d'air nécessaire à la production orale serait supérieur à celui d'une personne non-bègue, faisant ainsi remarquer que son corps est également mis à contribution. Tout cela devrait justifier le fait que, quelquefois, les personnes bègues se détournent de la vie sociale. Ce précieux témoignage ne s'arrêtera pas là puisque, dans la partie théorique de son mémoire, M. de Manse essaiera de trouver la cause du bégaiement. Il restera toujours dans l'hypothèse qui considère que le siège du bégaiement est dans la langue. En partant du postulat que l'organe phonatoire est un instrument à vent ou à vent et à corde, il le compare à un instrument de musique pour lequel deux conditions doivent être réunies afin qu'il soit en mesure de produire

un son juste : l'instrument doit être bon et il faut savoir le manier avec précision. Soutenant que l'instrument est juste, il compare une personne bègue à quelqu'un qui s'essaie pour la première fois à la flûte traversière et qui n'arrive pas à en obtenir un bon son. Ainsi, il suffirait d'apprendre à la personne bègue à bien placer sa langue et à ce qu'elle ne l'appuie pas excessivement contre le palais ou contre les dents. Pour M. de Manse, l'origine de ce défaut viendrait d'une mauvaise position des organes vocaux que les enfants intégreraient lorsqu'ils commencent à parler ou encore d'une mauvaise habitude prise, voire de l'imitation d'un adulte (*Mercur de France*, 1766). Le bégaiement ne résulte donc en aucun cas, pour M. de Manse, d'une cause physique ou d'un vice d'organisation, mais bien d'une modification « vicieuse » des organes (Paul & Heister, 1773).

Le XIX^e siècle marque une étape importante dans l'évolution de la médecine qui devient désormais une science à part entière et voit l'apparition de nouveaux équipements. Dans cette optique, des auteurs anglophones commencent à regarder du côté des autres organes phonatoires tels que les poumons prétendus vides (MacCormac, 1828), les plis vocaux ou plutôt la glotte dont on dénonce une occlusion abusive (Arnott, 1828) ou encore la luvette (Wright, 1835). En France, la théorie laissant penser que le bégaiement serait dû à une mauvaise position de la langue est encore exploitée par un autre médecin en ce début du XIX^e siècle, Jean-Marc Itard, considéré comme le fondateur de l'oto-rhino-laryngologie. Selon lui, deux solutions peuvent être proposées : une première, mécanique, qui consiste en une sorte de fourchette à deux branches qui soutiendrait et soulèverait la langue ; une seconde, mentale, qui consisterait en l'apprentissage d'une langue étrangère. Cet apprentissage aurait pour effet secondaire de ralentir le débit de la parole et de laisser ainsi plus de temps à l'articulation des sons. Il s'agit là d'une remarque non sans intérêt : Itard se serait aperçu qu'un débit de parole trop rapide peut se traduire par un nombre élevé d'accrochages dans la parole.

Quelques années plus tard, le *Dictionnaire de médecine* (Adelon, 1842) définit le bégaiement à travers les accidents de la parole : « *Hésitation, difficulté de parler, répétition plus ou moins prolongée, convulsive et saccadée de certains mots ou syllabes difficiles à prononcer, ou bien encore arrêt ou suspension complète de la voix, au milieu d'inutiles et violents efforts pour parler, qui peuvent aller jusqu'à la suffocation (...).* » Toujours dans un même ordre d'idées, on remarquera que, dans la partie dédiée aux caractéristiques du bégaiement, l'auteur souligne que les sons d'une langue ne sont pas tous égaux dans ce trouble de la parole. En effet, l'articulation des consonnes /k/, /t/, /g/ et /l/ serait, de manière générale, plus délicate pour les personnes bègues ; par ailleurs, les difficultés s'étendraient avec une gravité croissante sur les

labiales, les linguales et les nasales. Il est également intéressant de noter que, selon le Dictionnaire de médecine, les personnes bègues ne buteraient que – ou dans une grande mesure – sur des consonnes. En revanche, pour certains, ce ne sont pas uniquement des sons isolés qui seraient à l'origine des accidents de parole. Adelon (1842) fait une remarque intéressante provenant d'Itard qui souligne le phénomène de coarticulation et son influence sur le bégaiement. Pour Itard (1817), une syllabe peut être problématique ou pas en fonction de son environnement syllabique. Cette affirmation se vérifierait également au niveau consonantique : il serait plus difficile de prononcer la syllabe /ka/ que la syllabe /ko/ et ce, en raison d'une complexité accrue de la coarticulation. En effet, le /k/ étant une consonne vélaire, il serait plus simple pour une personne bègue de prononcer la syllabe lorsque le /k/ est suivi d'une voyelle postérieure comme le /o/ plutôt que suivi d'une voyelle antérieure. Dans cette optique, plusieurs solutions s'offrent aux personnes bègues : dès que la syllabe problématique a été identifiée, il suffit de rallonger ou, au contraire, de raccourcir la syllabe précédente. Autrement dit, il est tout à fait souhaitable d'essayer de faire en sorte que, en fonction de la syllabe qui pose problème, la langue reste dans une position qui se rapproche de celle demandée pour le son problématique. De même, afin d'éviter les problèmes liés à la coarticulation, il faut que la personne touchée par cette altération du rythme de la parole ajoute systématiquement devant les substantifs l'article défini correspondant ; en effet, les articles définis sont considérés comme « simples » à prononcer et devraient, de ce fait, faciliter la prononciation du substantif qui suit.

Le parti pris du Dictionnaire est également visible lorsqu'il évoque les causes possibles du bégaiement : il s'intéresse à ses origines articulatoires et décide, pour ce faire, d'observer tout d'abord les organes phonatoires chez une personne normo-fluente s'apprêtant à produire un son. En position de repos, la langue occuperait une position élevée, sa pointe toucherait la face postérieure des incisives supérieures et elle serait rapprochée de la voûte palatine. Lors de la production du son, la langue s'abaisserait afin de permettre l'articulation du son souhaité. Or, cette observation ne vaudrait pas chez une personne qui bégaie. Cette théorie sera par la suite exploitée par Malbouche (cf. *infra*).

Autre remarque intéressante dans ce Dictionnaire : la gravité du bégaiement dépend non seulement de la coarticulation, mais également de la situation dans laquelle se trouve la personne bègue : les situations de choc, d'intimidation et autres favorisent le bégaiement. Le Dictionnaire mentionne également un autre moyen curatif : selon Hervez de Chégoïn (1830), une voix factice de haute-contre ou fausset, qui exige une élévation du larynx, apporterait automatiquement une élévation de la langue dans la bouche. Par la suite, Adelon (1842) réfute

les hypothèses selon lesquelles le bégaiement serait dû à une mauvaise position de la langue ou d'un autre organe et souligne que, si des anomalies peuvent être observées, ceci n'est qu'un pur hasard. Afin de comprendre le bégaiement, il est indispensable de prendre en considération non seulement la langue mais surtout le processus entier de production de la parole et, de ce fait, de remonter jusqu'au cerveau. Il paraît impensable à l'auteur d'admettre une faiblesse dans les muscles des organes phonatoires et ce, pour une raison toute simple : les personnes bègues semblent parfaitement capables d'exécuter tout mouvement possible de la langue et des lèvres. Ayant ainsi successivement éliminé tous les organes phonatoires, il ne reste à Adelon qu'une seule origine possible : le cerveau. L'auteur suit là une logique lui paraissant évidente : puisqu'il est désormais admis que certaines situations aggravent le bégaiement, l'« irradiation cérébrale », censée mettre en marche les organes phonatoires dans l'objectif de lancer l'articulation des mots, serait trop rapide. Cela induit une suffocation des articulateurs qui n'arriveraient pas à travailler avec un si grand nombre d'informations et tomberaient « *dans un état d'immobilité spasmodique* ». Cette théorie expliquerait, d'une part, le fait que la plupart des personnes qui bégaiant soient « *remarquables par la vivacité de leur esprit* » ; d'autre part, sa réflexion permettrait de mieux comprendre l'apparition accrue des accrochages dans la parole lors d'une situation difficile et la diminution du nombre de personnes bègues à des âges plus avancés puisque, selon les théoriciens du XIX^e siècle, une personne âgée est plus mûre et donc moins sujette aux états d'âme. En d'autres termes, il faudrait avant tout tranquilliser l'esprit trop vif des personnes bègues. D'après Adelon (1842), si une personne bégaié, c'est parce que les muscles n'arrivent pas à répondre correctement aux ordres du cerveau. C'est la raison pour laquelle une modification du rythme, jugé trop vif, semble indiquée : mesures, chant, réduction de l'influence des états d'âme sur la production langagière de la personne en apprenant son texte par cœur, lecture lente, etc. sont ainsi les moyens préconisés pour traiter le bégaiement.

Les avancées décrites par le Dictionnaire ne font cependant pas l'unanimité. On continue à s'intéresser principalement à un seul organe, la langue. D'autres moyens de traiter ce trouble sont proposés (cf. *supra*). Malbouche, par exemple, a obtenu quelques observations de la part de Madame Leigh, auteure de la « méthode américaine », qui, ne trouvant aucun traitement du bégaiement dans la littérature anglophone, a observé un sujet et en a conclu que celui-ci tenait sa langue « *trop basse dans la bouche* » (Monneret, 1836). Elle lui a donc conseillé de redresser la pointe de la langue de manière à approcher les incisives supérieures ; observant une certaine amélioration chez son sujet, elle a transmis sa méthode à Malbouche qui l'a

ajustée à sa manière. Considérant que la cause du bégaiement siège dans la langue, il reconnaît trois formes de bégaiement :

- *Le bégaiement d'avant, où la langue n'est pas appuyée contre la voûte palatine lors des silences ;*
- *Le bégaiement d'en haut qui est, quant à lui, caractérisé par le fait que la langue retombe dans le bas de la bouche lors de l'articulation alors qu'au repos elle reste en haut de la cavité buccale ;*
- *Le bégaiement d'arrière, où l'on observe des difficultés pour les mouvements de la langue vers l'arrière. La langue est, dans ce cas de figure, « molle et épaisse ».*

Nous lisons également dans le *Compendium de médecine pratique* (Monneret, 1836) qu'une classification du bégaiement a été établie suite aux travaux de Malbouche par Magendie (1821), qui rajoute six autres types de bégaiement à ceux proposés *supra* : l'impossibilité momentanée d'articuler, le bégaiement doublement précipité des syllabes, l'arrêt de la parole par habitude d'esprit, le bredouillement, le zézaïement et la difficulté particulière pour les trois articulations /h/, /p/ et /t/ qui a déjà été pointée du doigt dans le *Dictionnaire de médecine*.

Voisin (1821, in Monneret, 1836) suivra cette tendance de catégorisation du bégaiement et proposera dans son ouvrage intitulé *Du bégaiement, ses causes, ses différents degrés, etc.*, un classement basé sur les degrés de gravité comme suit :

- *Presque pas de gêne, nulle fatigue, la personne s'aperçoit à peine des mouvements « vicieux de la langue et des lèvres qui produisent son hésitation » ;*
- *Parler plus embarrassé, accompagné d'efforts et de grimaces, syllabes répétées fréquemment par saccades et d'une manière fatigante ;*
- *Plus haut point d'intensité condamnant à un mutisme presque complet.*

(Monneret, 1836)

Il convient de noter que, à partir de cette époque, les auteurs tendent à considérer les différentes manifestations du bégaiement. Si quelques phénomènes peuvent être observés de manière universelle chez les personnes bègues (l'on retiendra par exemple dans les définitions données jusque-là les notions de répétitions, d'hésitation, de saccades, de spasmes, de convulsions, etc.), ces phénomènes n'apparaissent pas de la même manière chez deux personnes différentes. Le bégaiement sera donc dès lors examiné en tant que trouble multiforme et fluctuant et ce, non seulement eu égard aux différents degrés de gravité mais également en fonction de la situation. De surcroît, des proto-observations décrites par Adelon (1842) suggèrent un développement progressif du bégaiement, vu sa distribution inégale dans les différentes tranches d'âge.

En 1843, c'est un des ouvrages de référence du XIX^e siècle qui paraît : Marc Colombat de l'Isère, médecin-spécialiste des troubles de la voix et de la parole, fondateur de l'Institut Orthophonique destiné à traiter essentiellement le bégaiement et inventeur du terme « orthophonie », publie son ouvrage intitulé *Traité de tous les vices de la parole et en particulier du bégaiement*. Ce livre délivre un témoignage précieux sur la conception du bégaiement au XIX^e siècle. Distinguant deux types d'anomalies de l'articulation, les « cacomuthies » (gr. *cacos* « mauvais » et *muthies* « parole ») et les « dyslalies » (gr. *dys-* « difficile » et *lalie* « parler »), il fait la différence entre le bredouillement, le balbutiement et le bégaiement tout en les classant parmi les dyslalies, les « cacomuthies » étant réservées aux grassements et aux blésités. Il divise ensuite le bégaiement en plusieurs variétés :

- *bégaiement labio-choréique* :
 - *bégaiement labio-choréique loquax ou « avec bredouillement » (prononciation rapide et confuse, une des variétés les plus communes) ;*
 - *bégaiement labio-choréique difforme (grimaces, mouvements convulsifs des muscles de la face, plus facile à guérir) ;*
 - *bégaiement aphone ou « des femmes » (mouvements convulsifs de la langue, des lèvres et de la mâchoire inférieure) ;*
 - *bégaiement labio-choréique lingual ou « avec sesseyement » (franchissement des arcades dentaires par la langue) ;*

- *bégaiement gutturo-tétanique* :
 - *bégaiement gutturo-tétanique muet (inspirations successives suivies d'un bruit sourd) ;*
 - *bégaiement gutturo-tétanique intermittent (sons sourds et saccadés comme une série d'/e/ muets) ;*
 - *bégaiement gutturo-tétanique choréiforme (raideur des organes de la respiration et de la voix) ;*
 - *bégaiement gutturo-tétanique canin (répétitions désagréables imitant l'abolement des chiens de chasse) ;*
 - *bégaiement gutturo-tétanique avec baryphonie ou « balbutiement » (maladie de l'encéphale ou autres lésions organiques) ;*

- *bégaiement mixte.*

Chacune de ces variétés est définie avec précision par l'auteur qui spécifie également la prévalence de ce trouble : 0,04% d'hommes, 0,00005% de femmes, 0,00007% d'enfants et, de manière générale, 1,85% de Français seraient, selon Colombat de l'Isère, atteints d'un bégaiement « assez apparent ». Il en conclut que, tout comme chez les personnes âgées, le bégaiement n'est que très rare chez les enfants et défend cette thèse par un affaiblissement de l'énergie musculaire chez ces deux catégories de la population. En revanche, ce serait une timidité excessive observable vers l'âge de 7 – 8 ans qui serait à l'origine du bégaiement : avec l'âge, l'intelligence se développerait, augmentant ainsi le bégaiement qui atteindrait son pic à l'âge adulte avec les obstacles de la vie. Les personnes âgées, elles, éprouveraient plus de confiance et d'assurance, qualités qui effaceraient la difficulté de la langue. Définissant ensuite le bégaiement comme « *une modification particulière des contractions des muscles de l'appareil vocal ; (...) une affection essentiellement nerveuse, qui est le résultat d'un manque d'harmonie entre l'innervation et la myotilité, ou, pour parler plus clairement, entre l'influx nerveux qui suit la pensée et les mouvements musculaires au moyen desquels on peut l'exprimer par la parole.* », Colombat de l'Isère propose également une méthode curative qui varie en fonction de l'individu. Afin d'aider la personne bègue, il faut tout d'abord bien lui faire comprendre « *le mécanisme artificiel de chaque lettre et de chaque syllabe rebelle* »

puisque tous les sons ne posent pas les mêmes problèmes. Il évoque également le phénomène de coarticulation qui faciliterait la prononciation de certaines syllabes, habituellement problématiques mais qui se trouveraient quelquefois en position « favorable ». Ceci explique, selon l'auteur, le fait que les personnes qui bégaiant luttent en particulier avec les sons en position initiale d'un énoncé. Une fois les problèmes identifiés, Colombat de l'Isère préconise le recours au rythme, « *agent universel qui régit les principales fonctions et les mouvements de tous les êtres organisés* ». Étant donné que les personnes bègues ne bégaiant pas en chantant et que les peuples habitant la Cochinchine « *ne bégaiant jamais lorsqu'ils parlent puisque leur langue est toute musicale* », l'auteur conclut que le respect d'un rythme poétique et musical aide les organes phonatoires à exécuter les mouvements avec plus de précision et de régularité. De même, le seul fait de penser à suivre une mesure modifie l'excitation cérébrale, l'irradiation nerveuse se faisant avec plus de lenteur et se trouvant « *en harmonie d'action avec les contractions musculaires des organes de la parole* ». Dans l'objectif de mieux faire sentir cette mesure, Colombat de l'Isère invente un « compteur » qu'il appelle « muthonome » ; il s'agit d'un instrument indiquant la mesure et que l'on règle à 60 oscillations par minute au tout début du traitement pour l'augmenter graduellement jusqu'à 170 oscillations par minute en fin du traitement. Autrement dit, le muthonome définit le rythme de la parole que la personne bègue doit suivre, tout comme les métronomes utilisés encore au XX^e siècle le font pour la musique. En faisant battre la mesure à 60 oscillations / min au début, le rythme est relativement lent et permet donc, en corrélation avec d'autres idées de Colombat de l'Isère, de ralentir l'irradiation nerveuse. Ceci faciliterait la communication entre le cerveau et les organes phonatoires qui disposent de plus de temps pour réagir. Une fois cette bonne communication rétablie, la cadence du muthonome est augmentée. Avec la mesure, le débit de parole augmente également jusqu'à atteindre un débit de parole situé dans la norme. En parallèle, les personnes bègues doivent essayer de parler lentement, de laisser un intervalle égal entre chaque syllabe et d'expirer lentement et graduellement. Cette condition sera également soulignée par Serre (1850) qui insiste sur le fait qu'une personne qui laisse des intervalles égaux entre deux syllabes ne peut tout simplement pas bégayer. En même temps, cette tâche serait facilitée par le caractère « équi-syllabique » des langues modernes : en effet, d'après Serre (1850), les syllabes ainsi que les « *espaces phonétiques intersyllabiques* » seraient toujours égaux en français. En d'autres termes, toutes les syllabes doivent avoir la même durée. Toutefois, cet aspect temporaire de la langue ne suffit souvent pas à remédier au bégaiement. Un second moyen est alors nécessaire : considérant que les muscles des organes phonatoires sont paresseux chez les

personnes qui bégaiant, Serre (1850) préconise une tonification desdits muscles. Pour ce faire, il est indispensable d'étirer les muscles à l'extrême. Ceci induirait un éloignement maximal des organes articulaires et empêcherait ainsi ces mêmes organes de se rapprocher rapidement. Les spasmes qui seraient à l'origine du bégaiement ne pourraient alors plus être produits. L'auteur donne à ce principe le nom d' « articulation forcée ». Enfin, ces deux moyens doivent être accompagnés par une pression d'air suffisante ainsi qu'une gesticulation discrète aidant à effectuer les bons mouvements de l'appareil phonatoire puisque, comme l'auteur le souligne, tous les muscles du corps sont réunis et s'influencent mutuellement.

Dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, les études françaises sur le bégaiement se font plus rares et la littérature datant de cette époque est difficilement accessible. Nous notons toutefois la fondation du premier Institut des bègues à Marseille créé par Berquand en 1896.

Au XX^e siècle, la médecine prend un nouveau tournant et commence à s'intéresser de plus près à la guérison des maladies connues. Profitant de nouveaux matériels et d'avancées capitales en chimie et en physique, la science médicale progresse sans cesse. La découverte des rayons X donnera naissance à la radiographie qui ouvrira, à son tour, la voie à d'autres techniques d'imagerie médicale de plus en plus perfectionnées ; tous ces nouveaux moyens mis à disposition des chercheurs et des professionnels de la santé permettront de mieux comprendre les processus biologiques à l'origine des maladies. Pour des troubles comme le bégaiement, cela implique non seulement une observation des organes phonatoires mais également une analyse complète du processus de production de la parole ainsi que l'observation des phénomènes entravant la fluidité.

Parallèlement à cela, les travaux de Freud et le début de la psychanalyse ouvrent un nouveau regard sur les causes possibles du bégaiement. Cela implique de nouvelles directions, puisque les psychanalystes aborderont davantage le bégaiement comme une névrose fixée qui ne serait que le symptôme d'un problème plus profond. Cependant, d'autres spécialistes reviendront, à partir des années 1920, à des explications plus anciennes, voyant à nouveau dans ce trouble un défaut de synchronisation entre le cerveau et les muscles participant à la phonation.

1.6 Synthèse de la partie

Les premières mentions du bégaiement évoquent davantage les conséquences sociales d'un trouble de la parole que le trouble en lui-même. Les médecins de la Grèce hellénistique s'intéressent aux causes du bégaiement. À partir de ce moment-là, trois lignes conductrices peuvent être dégagées dans ce que l'on supposait être les causes de ce trouble de la parole : si, dans les premiers temps, le bégaiement était considéré comme un problème organique, pour lequel la langue et le cerveau ont tour à tour été jugés comme responsables des disfluences, la littérature du XIX^e siècle a vu l'apparition de nouvelles théories basées sur une approche psychologique du trouble.

Si quelques-unes des théories présentées ci-dessus vont à l'encontre des savoirs dont on dispose de nos jours, d'autres sont à mettre en lien avec les connaissances actuelles sur ce trouble de la parole ; à titre d'exemple, nous savons aujourd'hui que, conformément aux remarques d'Itard (1817) et de Colombat de l'Isère (1843), un meilleur contrôle du débit de parole peut faire diminuer le nombre de disfluences présentes dans la parole (Wingate, 1988 ; Perkins, 1990). De même, il semble admis à l'heure actuelle que l'environnement phonétique joue un rôle dans l'apparition d'une disfluence (Blomgren, 2012 par ex.). Cela confirme ainsi la thèse de Magendie (1821), Adelon (1832) ou Colombat de l'Isère (1843) qui supposaient une certaine inégalité des sons dans l'apparition des disfluences.

D'autres hypothèses relatives à l'étiologie du bégaiement seront formulées également au XX^e siècle ; quelques-unes seront revisitées et reviendront sous d'autres déclinaisons. De nos jours, c'est une approche multifactorielle qui prévaut, permettant de prendre en considération le caractère hétérogène de ce trouble de la fluence.

2 Quelques généralités sur le bégaiement

2.1 Épidémiologie

Actuellement, il est couramment admis que le bégaiement touche 1% environ de la population mondiale adulte et que son taux d'incidence s'élève à 5% (Le Huche, 2002). Toutefois, des études récentes indiquent que la prévalence à l'âge adulte serait inférieure à 1% (0,72%) et que l'incidence de ce trouble serait supérieure à 5%, allant de 5,09% jusqu'à 17,7% pour certaines études, même si la méthode de calcul reste à considérer (Yairi & Ambrose, 2013). De même, il semblerait que les femmes soient moins touchées que leurs pairs masculins. Jusque-là, un ratio hommes-femmes de 4 à 1 était mentionné dans la littérature (Le Huche, 2002). Toutefois, de nos jours, le ratio mentionné va de 1,34 à 5,33 hommes pour une femme touchée. Quant au taux de rémission, il dépend évidemment des pourcentages de la prévalence et de l'incidence retenus pour le calcul. Généralement, l'on peut dire qu'il dépasse les 80% (Yairi & Ambrose, 2013).

Il est important de noter que toutes les langues et toutes les cultures sont concernées par le bégaiement⁶. Cela étant, le lien entre les facteurs socio-économiques et le bégaiement reste encore à prouver. En effet, la littérature que nous avons parcourue fait ressortir le manque d'études à ce sujet. Si l'on sait que l'environnement peut en effet influencer l'évolution du bégaiement, l'influence des facteurs socio-économiques seuls n'est pour le moment pas connue (Yairi & Ambrose, 2013).

2.2 Définitions du bégaiement

De manière générale, la plupart des études actuelles portant sur le bégaiement s'accordent sur le fait qu'il s'agit d'un trouble entravant la communication (Lechta, 2010 ; Monfrais-Pfauwadel, 2014). Même si les origines de cette entrave ne sont pas encore totalement connues, un foisonnement de définitions est notable dans la littérature consacrée à ce trouble de la parole, ce qui, selon Ward (2006), conduit à penser qu'*« il y a autant de théories que de chercheurs »*. Nous en présenterons quelques-unes.

L'une des définitions les plus répandues dans la littérature traitant du bégaiement est celle de Wingate (1964). Il s'agit d'une définition basée davantage sur les événements symptomatiques du bégaiement que sont les disfluences, les mouvements involontaires ou

⁶ Y compris les langues parlées en « Cochinchine », contrairement à ce que pensait Colombat de l'Isère (cf. 1.5).

encore les comportements de lutte et d'évitement. En effet, d'après lui, le bégaiement est une perturbation de la fluence verbale qui se caractérise par des répétitions ou des prolongations involontaires, audibles ou inaudibles. Dans l'énoncé, ce sont généralement les éléments courts qui sont touchés par ces disfluences : les sons, les syllabes et les mots monosyllabiques. Ces perturbations, qui ne sont pas contrôlables et qui apparaissent à une fréquence plus élevée que les accidents de parole présents dans la parole normo-fluente, peuvent être produites simultanément avec des mouvements accompagnateurs impliquant l'appareil phonatoire mais aussi d'autres parties du corps liées ou non à la parole. Des énoncés stéréotypés sont également susceptibles de caractériser le bégaiement. Ces comportements donnent l'impression que le sujet lutte pour parler. De même, l'on peut fréquemment observer des indications émotionnelles, comme de « l'excitation », une « tension » générale ou encore des émotions négatives plus spécifiques telles que la peur, l'embarras, l'irritation ou autres. D'après Wingate (1964), l'origine directe du bégaiement serait un manque de coordination se traduisant dans le mécanisme périphérique de la parole. Enfin, signalons que pour le chercheur dont il est question, la cause ultime de ce trouble était inconnue, mais probablement complexe ou multifactorielle.

« The term "stuttering" means: I. (a) Disruption in the fluency of verbal expression, which is (b) characterized by involuntary, audible or silent, repetitions or prolongations in the utterance of short speech elements, namely: sounds, syllables, and words of one syllable. These disruptions (c) usually occur frequently or are marked in character and (d) are not readily controllable. II. Sometimes the disruptions are (e) accompanied by accessory activities involving the speech apparatus, related or unrelated body structures, or stereotyped speech utterances. These activities give the appearance of being speech-related struggle. III. Also, there are not infrequently (f) indications or report of the presence of an emotional state, ranging from a general condition of « excitement » or « tension » to more specific emotions of a negative nature such as fear, embarrassment, irritation, or the like. (g) The immediate source of stuttering is some incoordination expressed in the peripheral speech mechanism; the ultimate cause is presently unknown and may be complex or compound. » (Wingate, 1964 in Ward, 2006)

En 1982, Van Riper reprend la notion de *perturbation*. Selon lui, le bégaiement se caractérise par une interruption du flux de parole qui serait due soit à une altération de la motricité survenant lors de la production d'un son, d'une syllabe ou encore d'un mot, soit à

une « ... réaction du sujet parlant à [la perturbation de motricité] ». Autrement dit, Van Riper (1982) définit le bégaiement non seulement à travers la perception du bégaiement par l'interlocuteur, mais aussi par rapport à ce que le locuteur qui bégaie perçoit lui-même. De ce fait, cette définition suggère que le manque de fluidité chez le sujet parlant peut fonctionner comme déclencheur d'une autre perturbation, entraînant ainsi une sorte de cercle vicieux.

« *Stuttering occurs when the forward flow of speech is interrupted by a motorically disrupted sound, syllable, or word, or by the speaker's reaction thereto.* » (Van Riper, 1982 in Ward, 2006)

Perkins (1990) centre sa définition davantage sur le locuteur qui bégaie et moins sur la façon dont la parole bègue est perçue. Pour ce dernier, le bégaiement est également une perturbation involontaire d'une tentative continue de production orale qui ne peut être contrôlée en amont par le locuteur. Notons que Perkins (1990) rejoint la définition de l'Organisation Mondiale de la Santé (désormais OMS) sur la nature involontaire des perturbations survenant dans la parole bègue. Par la suite, d'autres auteurs feront de même (Wirth, 2000, par exemple).

“*Stuttering is the involuntary disruption of a continuing attempt to produce a spoken utterance. (...) Stuttering is not what is perceived by the listeners as stuttering in the acoustical signal, but rather what occurs in the production of stuttered speech. (...) What is frustrating and can become frightening, about stuttering is that when it happens, speech is either about to be or becomes temporarily disrupted for reasons the stutterer is unable to prevent.*” (Perkins, 1990)

L'Organisation Mondiale de la Santé (1977), dont il est fait mention *supra*, considère le bégaiement comme un trouble du rythme de la parole, dans lequel l'individu sait exactement ce qu'il veut dire mais est incapable de le dire en raison d'une répétition involontaire, d'une prolongation ou de l'arrêt d'un son :

« *Disorders in the rhythm of the speech, in which the individual knows exactly what he wishes to say, but at the time is unable to say it because of involuntary, repetitive prolongation or cessation of a sound.* »

Parmi les paramètres qui paraissent importants à l’OMS lorsqu’il s’agit de définir le bégaiement, il semble donc possible d’énumérer la rupture du rythme (qui sera reprise par d’autres, comme par exemple Ajuriaguerra, 1974 ou Vincent, 2004) ou le caractère subi des disfluences produites par une personne qui bégaie ; en revanche, la capacité de cette dernière à conceptualiser le message, à le formuler et à le lexicaliser n’est pas mise en cause. Autrement dit, si l’on s’appuie sur la théorie de Levelt *et al.* (1999), une Personne Qui Bégaie (PQB) serait capable d’exécuter sans faute les premières étapes de la production langagière, tout comme une personne ne présentant aucun trouble de la parole : la préparation conceptuelle, c’est-à-dire le processus menant à l’activation du concept lexical et la sélection lexicale, qui consiste à identifier le lexème souhaité dans son lexique mental, seraient comparables chez les locuteurs qui bégaiement et les sujets normo-fluents. En revanche, la composante articulatoire serait atteinte. Signalons toutefois que ces propos sont à nuancer, étant donné les résultats de certaines recherches sur la recherche lexicale chez les PQB dont il sera question plus bas (6.1.1).

Par ailleurs, Lechta (2010) définit le bégaiement comme faisant partie des perturbations de la capacité de communication les plus graves. Il s’agit pour lui d’une perturbation complexe de la coordination des organes participant à la production de la parole. Cette perturbation se traduit principalement par des pauses spécifiques qui entravent la fluidité de la parole, nuisant ainsi à l’objectif communicationnel. Le bégaiement est perçu simultanément comme un syndrome :

- multifactoriel (à l’instar de Smith & Kelly, 1997, par exemple) : le trouble est non seulement dû à plusieurs facteurs, mais ses manifestations telles que les disfluences, les efforts supplémentaires, les tensions psychologiques et autres composantes intégrantes se regroupent souvent, formant ainsi des groupes de symptômes ;
- dynamique : la relation entre ces composantes est susceptible de changer au cours des années, ce qui aura une incidence sur le bégaiement (développemental ou développemental persistant) ;
- variable : le bégaiement se traduit par des symptômes qui varient dans le sens positif et négatif et ce, notamment en fonction de la situation de communication.

D'après Lechta (2010), cette altération du rythme se caractérise par la présence de symptômes nombreux et complexes qui ont souvent plusieurs origines partielles, entrelacées et réciproques. Parmi eux, le symptôme le plus visible est la présence de disfluences involontaires et incontrôlables, accompagnées habituellement de tensions psychiques ainsi que d'un effort supplémentaire lors de l'articulation. Néanmoins, des symptômes de type cognitif, affectif et comportemental sont également présents dans ce trouble de la parole. D'après Lechta (2010), si le bégaiement est souvent perçu comme une perturbation des processus dits non-symboliques (perturbation de la continuité du processus de la parole), il a également un impact sur les processus dits symboliques dans la mesure où les bégayages influencent non seulement le versant articulatoire mais également la conception des idées, des pensées. En d'autres termes, la personne qui bégaie a recours à des paraphrases ou à des stratégies d'évitement qui empêchent une production orale libre et spontanée.

D'après Monfrais-Pfauwadel (2014), le bégaiement est *« un trouble moteur de l'écoulement de la parole qui est alors produite avec plus d'effort musculaire ; ce trouble s'aggrave avec la propositionnalité du discours et retentit secondairement sur les comportements de communication du sujet qui en est atteint et, partant, provoque chez lui une souffrance psychologique ; il s'ensuit pour l'interlocuteur une désorganisation gênante de l'intelligibilité du discours. »* Monfrais-Pfauwadel ajoute, en citant Hardcastle, que *« sont tout autant perturbées les transitions des sons entre eux que les transitions entre le langage et la pensée, entre le langage et la parole, et entre la pensée et l'expression non verbale. »*

Par conséquent, le bégaiement a donné lieu à un certain nombre de définitions dans la littérature. Celles-ci mettent généralement en avant une altération de la composante articulatoire lors de la production de la parole qui devient momentanément incontrôlable. En outre, les notions de fluence et de disfluences sont régulièrement abordées par les chercheurs s'intéressant au bégaiement.

2.3 Fluence et disfluences

Comme nous l'avons vu *supra*, le bégaiement est un trouble souvent défini à travers la notion de la fluence (Piérart, 2011), qui serait altérée chez les locuteurs qui bégaient. Toutefois, cette assertion laisse plusieurs questions en suspens : qu'est-ce qu'une perturbation de la fluence ? À partir de quel moment peut-on considérer que la fluidité est altérée ? La partie qui suit vise à apporter quelques éléments de réponses sur ces différents points.

2.3.1 La fluence

Plusieurs chercheurs ont entrepris de définir ce qu'est la notion de fluence dans le domaine de la parole. Ainsi, Adams (1974) estime qu'une parole est fluente si elle répond à plusieurs critères. Il faut en effet (1) qu'un certain timing moteur soit respecté, (2) que la durée des sons soit contrôlée et (3) que les transitions entre les sons ou les syllabes soient douces. Quant à Perkins (1971) et Wingate (1969), ils accordent une place importante au système moteur de la parole, et affirment qu'il est possible de parler de fluidité à partir du moment où la gestion temporelle des attaques est douce. Par ailleurs, Perkins (1971) et Wingate (1969) associent la durée de l'expiration et du voisement à la notion de fluidité. Pour ces derniers, la parole ne peut être fluide si la respiration et la phonation ne sont pas contrôlées, et ce même si les articulations supra-glottiques se produisent sans difficulté. Adams (1974) suit ces raisonnements, ajoutant que la fluence dépend également de la capacité à maintenir le flux expiratoire et la vibration des plis vocaux. Pour ce faire, plusieurs conditions doivent être réunies : la pression d'air dans les niveaux sous- et supra-glottiques et la résistance glottique nécessitent d'être en harmonie et toute activité musculaire impactant ces variables doit être correcte.

En 1987, Starkweather caractérise la fluence par une série d'oppositions. Pour ce dernier, la fluence se mesure (1) à l'aisance articulatoire par rapport à l'effort, (2) à la douceur des transitions par rapport à la dureté de ces dernières et (3) au débit qui doit être relativement rapide et sans heurt. Ainsi, pour être considéré comme fluent, l'acte de parole doit être produit sans heurt, sans effort particulier et dans un débit relativement rapide. Pour cela, un maniement excellent de la langue est indispensable, impliquant quatre types de fluence : sémantique, phonologique, syntaxique et pragmatique. Autrement dit, pour que sa production soit fluente, le locuteur ne doit présenter aucun problème dans l'accès au lexique (fluence sémantique), dans l'articulation des sons propres à la langue usitée (fluence phonologique), dans la manipulation des structures syntaxiques (fluence syntaxique) et enfin dans la justesse et la continuité de sa production langagière (fluence pragmatique).

Dix ans plus tard (1999), ces deux visions de la fluence sont réunies dans la définition diffusée par l'American Speech–Language–Hearing Association (ASHA) qui propose une vision globale de la question, réunissant les aspects langagier, neurologique et moteur. Ici, la fluence est définie comme un « *aspect de la production de la parole qui réfère à la continuité, la douceur, le débit et / ou l'effort avec lesquels sont produites les unités phonologiques,*

lexicales, morphologiques et / ou syntaxiques du langage ». Une élocution fluente ne contient pas de déviation perceptible et la « fluence motrice » ne peut être négligée en tant que responsable des variables de la coordination des mouvements impliqués dans la production de la parole. La continuité et le débit reviennent en 2001 dans la définition procurée par l’OMS qui parle d’un « *débit élocutoire égal et continu* ». Enfin, selon Monfrais-Pfauwadel (2014), la fluence est une « *dimension prosodique qui fait que [la parole] s’écoule sans effort entendu.* »

2.3.2 La disfluence

L’acquisition de ces fluences (sémantique, syntaxique, phonologique,...) commence dès la petite enfance et dure plusieurs années avant de se stabiliser entre l’adolescence et l’âge adulte (Monfrais-Pfauwadel, 2014). Ceci dit, même à l’âge adulte le degré de fluence chez un sujet sain varie en fonction de plusieurs facteurs. Ainsi, un individu se trouvant en situation de stress ou dans un état de fatigue, par exemple, risquera d’avoir une parole présentant davantage de disfluences que dans une situation optimale. Signalons que ces disfluences n’ont rien d’anormal : elles montrent que les capacités du locuteur à produire un message linguistique donné sont momentanément inférieures aux exigences requises en vue de la réalisation du message en question (Starkweather, 1987).

2.3.2.1 Les disfluences « normales »

Plusieurs études ont souligné la nécessité des accidents de la parole dans la parole dite normale. Ce phénomène est même caractéristique pour l’oral, comme le souligne Blanche-Benveniste (1991), en parlant de l’oral « tâtonnant » :

« Dans une grande partie des productions orales, les locuteurs improvisent leurs discours, et les marques de cette improvisation (...) sont nombreuses : répétitions, ratures, recherches de mots, hésitations, « euh », inachèvements, etc. »

De manière générale, nous pouvons donc dire que la fluence absolue n’existe pas (Štenclová, 2011 par exemple) et que tout discours oral contient des accidents de parole, nommés disfluences, de caractère différent. Comme l’indiquent Pallaud *et al.* (2013), les disfluences peuvent aussi bien toucher le niveau phonétique (Shriberg, 1995 ; Hokkanen, 2001 ; Savova & Bachenko, 2003 ; Cole *et al.*, 2005) que le niveau morphosyntaxique de la langue (Kay & Blankenship, 1964 ; de Fornel & Marandin, 1996 ; Martinie, 2001 ; Dister, 2008). Ces accidents de parole peuvent prendre la forme d’hésitations, d’interjections, de mots inachevés, de répétitions de parties de mots / de mots entiers / de groupes de mots / de

phrases, de prolongations ou encore de blocages (Campbell & Hill, 1987).

Nous pouvons ainsi avancer que toute production orale est accompagnée d'accidents de parole. Lors de la production orale, surtout lorsque cette dernière est spontanée et produite sans préparation particulière (Fox Tree, 1995), la probabilité que les unités de sens soient accompagnées d'un certain nombre d'erreurs semble élevée (Corley & Stewart, 2008 par exemple). Ces accidents semblent normaux dans la mesure où ils accordent au locuteur un temps supplémentaire pour la construction de son énoncé. De même, les disfluences normales surviennent, d'après le Modèle de Demandes et de Capacités de Starkweather (1987),

« (...) lorsque les demandes de l'environnement et / ou celles que l'on s'impose excèdent les capacités cognitive, linguistique, motrice et / ou émotionnelle de réponse ».

« *Fluency breaks down when environmental and/or self-imposed demands exceed the speaker's cognitive, linguistic, motoric and/or emotional capacities for responding.* »

D'après Adams, 1990

Il arrive toutefois un moment où les accidents de parole entravent l'intelligibilité de l'énoncé (Corley, MacGregor, & Donaldson, 2007 ; MacGregor, Corley, & Donaldson, 2009). Cela est d'autant plus le cas pour les pathologies affectant la fluence comme le bégaiement qui, comme mentionné *supra*, se caractérise par des répétitions, des prolongations, des comportements d'évitement et de lutte, des arrêts d'un son, des blocages et autres (Van Riper, 1973 ; Bloodstein, 1995 ; Wirth, 2000).

2.3.2.2 Les disfluences pathologiques

Plusieurs types de disfluences viennent perturber la parole des sujets atteints d'un bégaiement. La plupart se trouvent également dans la production de locuteurs normo-fluents (hormis les blocages) et peuvent être classés dans plusieurs groupes comme suit :

- les *répétitions*
 - Concernant les répétitions, plusieurs sous-types sont observables – répétitions de phrases, de segments de phrases, de mots entiers, de parties des mots, de syllabes, de sons (ASHA, 1999). Dans la plupart des cas, c'est la première syllabe du premier mot de la phrase qui est répétée (Le Huche, 2002 ; Remacle, 2011) ;

- les *blocages*
 - Ce sont des accidents où « *la parole est comme stoppée par « un mot – ou une syllabe – qui ne passe pas »* » (Le Huche, 2002). Les blocages surviennent sur des sons qui ne peuvent être prolongés (Lechta & Štenclová, 2009) lors de la phase pré-phonatoire ou lors de la phonation, modifiant ainsi la prosodie. Accompagnés de spasmes et de tensions (Bensalah, 1997) au niveau phonatoire, ils ont pour conséquence des tentatives physiologiques qu’effectue le sujet afin de reprendre le contrôle de la parole. Ces tentatives consistent en des mouvements tels que les hochements de la tête, les crispations, les tremblements ou encore les rotations de la tête ;
- les *prolongations*
 - Ces disfluences, dues à un événement spasmodique au niveau des articulateurs durant la production d’un son, surviennent le plus souvent sur les voyelles, où la prolongation peut durer jusqu’à plusieurs secondes. Certaines consonnes peuvent également être touchées, comme les consonnes continues pour lesquelles la prolongation survient lors de la tenue articuloire précédant l’explosion. Van Hout *et al.* (1996) parlent, à ce sujet, des avis divergents sur les blocages et les prolongations : « *Pour certains, ils résulteraient eux aussi de tentatives d’opposition aux répétitions, tandis que pour d’autres, ils s’inséreraient (au même titre que les répétitions) parmi les signes primaires du bégaiement.* ». Dans cette optique, seules les répétitions seraient le signe primaire du bégaiement tandis que tous les autres bégayages résulteraient de l’effort du sujet qui bégaie d’éviter la disfluence ;
- la *sidération motrice*
 - Il s’agit d’ « *une sorte de pause de quelques secondes où l’articulation, la voix, le souffle et le geste paraissent somme suspendus par une sorte de sidération motrice* » (Le Huche, 2002). L’on classe dans cette catégorie les comportements tels que : les syncinésies, la dilatation des ailes du nez, la perte du contact visuel, l’évitement, les gestes conjuratoires, les rires nerveux, les mouvements du torse, les rougissements, le débit respiratoire accéléré et la sueur (Le Huche, 2002 ; Monfrais-Pfauwadel, 2000 ; Remacle, 2011 ; Lechta & Štenclová, 2009) ;

– les *interjections*

- Elles sont généralement monosyllabiques et servent notamment à gagner un temps pour la préparation de la suite ou encore à surmonter la tension du système articulatoire (Campbell & Hill, 1987 ; Lechta & Štenclová, 2009).

Si l'on caractérise le bégaiement à travers les disfluences, une question se dessine, apparaissant comme fondamentale dans la perception de la parole : où se situe la limite entre les accidents de parole nécessaires à l'élaboration d'un discours et les accidents de parole portant atteinte à l'intelligibilité de la production orale ? En effet, si un auditeur naïf est capable de distinguer les disfluences normales des disfluences sévères et d'identifier ainsi avec une précision dépassant 80% un locuteur qui bégaie parmi des locuteurs normo-fluents (Didirkova *et al.*, à paraître), il n'est pas aisé de mettre la limite entre les deux types de disfluences. Cette question a souvent été abordée dans la littérature et différentes méthodes ont été utilisées afin de définir avec plus ou moins d'exactitude la frontière entre le « normal » et le « hors-norme ».

Ainsi, Van Riper (1982) préconise le recours à la *quantification* lorsqu'il s'agit de différencier les répétitions et les prolongations normales de celles qui seront considérées comme sévères. En effet, selon lui, un nombre de répétitions supérieur à deux serait caractéristique d'une disfluence sévère. De même, lorsqu'un son est prolongé de manière à ce que sa durée dépasse une seconde, la prolongation peut être qualifiée de sévère. Cette méthode est également utilisée par Lechta et Štenclová (2009) qui considèrent que la frontière entre une prolongation normale et pathologique se situe à 500 ms ; Lechta et Štenclová estiment également que cette durée de 500 ms marque aussi le début de ce qui peut être défini comme un blocage. D'autres chercheurs restent moins précis sur le rapport entre la quantification des disfluences et leur sévérité, mais la plupart estiment que plus il y a de répétitions, plus le risque que la disfluence soit sévère est important (Ward, 2006).

L'*emplacement* de la disfluence semble également jouer un rôle important dans la classification d'une disfluence en tant que normale ou sévère. Chez les personnes qui bégaient, l'on remarquera par exemple des pauses situées à l'intérieur des mots. Dans une même optique, lorsqu'une répétition affecte non seulement des phrases, des segments ou des mots entiers mais également des syllabes ou des phonèmes (Le Huche, 2002 ; Remacle, 2011), ou encore lorsque la disfluence intervient à l'intérieur d'une syllabe (Zellner, 1992 ; Remacle, 2011), l'on parlera probablement d'un bégayage et non plus d'une disfluence

normale. À ce sujet, Zellner (1992) indique que le bégaiement est le seul trouble de la communication qui « casse » la syllabe.

C'est d'ailleurs en 1988 déjà que Wingate s'est penché sur le clivage de la syllabe dans le bégaiement. Ainsi, Wingate (1988) explique que, dans une syllabe [CV], la transition entre les deux sons est la conséquence de l'activité des muscles qui se décontractent pendant que d'autres se contractent. Cette période, appelée « ligne de faille » (fault line), serait propice à une perte du contrôle musculaire qui cliverait la syllabe et rendrait la compréhension du message par l'interlocuteur plus délicate. Wingate (1988) conclut ainsi que l'endroit où la disflueance apparaît est d'une grande importance puisque, d'après lui, un bégayage ne surviendrait que rarement en début de syllabe et jamais en fin de syllabe. Cette hypothèse remet en question celle de Harrington (1987) qui, dans une étude acoustique des disfluences produites par des locuteurs qui bégaièrent, arrive à la conclusion inverse, à savoir que la disflueance peut survenir à n'importe quel endroit de la syllabe. En d'autres termes, d'après Harrington (1987), une disflueance sévère chez une PQB peut aussi bien se situer au début acoustique de la syllabe que sur la partie stable du noyau syllabique.

Un autre regard se fondant sur le *chunking* permet également d'évaluer les disfluences en fonction de leur emplacement. Lorsque l'on parle, la parole et le silence s'alternent, les silences séparant ce que l'on appelle les « *chunks* » (segments). Ces segments se situent donc entre deux pauses perceptibles par l'interlocuteur (Strangert, 2004) et comprennent souvent un mot à fort contenu sémantique et ses mots-outils (Monfrais-Pfauwadel, 2014). D'après Gilbert (2013), ce phénomène de chunking présent dans la parole est dû au caractère éphémère du signal acoustique qu'il faut interpréter ; pour ce faire, il nous faut garder en mémoire à court terme ces séquences. Or, la mémoire de travail est limitée (cf. travaux sur l'empan mnésique, de Baddeley, 1986 par exemple), exigeant ainsi une segmentation du signal sonore en unités plus petites qui peuvent être stockées et maintenues actives dans le foyer attentionnel. Ceci a pour conséquence que l'interprétation de l'énoncé par l'auditeur n'est pas basée sur les sons isolés mais bien sur une unité perceptive plus importante (Miller, 1962). Selon la théorie de Monfrais-Pfauwadel (2014), la disflueance vient rompre cette unité perceptive dans la parole des PQB. Ici encore, la reconstitution de l'énoncé par l'interlocuteur se fait donc plus problématique.

La *présence d'un comportement spécifique* apparaît comme une autre possibilité pour distinguer une disflueance normale d'une disflueance sévère. Ainsi, lorsque l'accident de parole

est accompagné d'un effort supplémentaire tel qu'une tension vocale apparente (Van Riper, 1973 ; Bensalah, 1997), une sidération motrice générale (Le Huche, 2002), des patrons respiratoires inadaptés (Campbell & Hill, 1987) ou encore des tentatives motrices de déblocage (hochements ou rotations de la tête, crispations, tremblements (*ibid.*)), il est probable que la disfluece en question soit sévère ou perçue comme telle. À ce sujet, des études nasofibroscopiques (Monfrais-Pfauwadel *et al.*, 2005) montrent que les disfluences pathologiques se caractérisent notamment par des tensions au niveau laryngé (cf. ci-dessous), phénomène qui n'est pas observable pour les disfluences non-pathologiques.

De manière générale, il semble donc possible d'avancer que, si les disfluences propres au bégaiement sont sensiblement les mêmes que les disfluences considérées comme normales, un certain nombre de leurs caractéristiques signale le caractère pathologique de celles-ci, que cela soit leur emplacement, le clivage de syllabe et donc du rythme, ou encore des événements spasmodiques présents durant la prononciation d'un son.

La question qui se pose est de savoir si les phénomènes décrits ci-dessus demeurent identiques chez toutes les personnes qui bégaiement. Autrement dit, le bégaiement est-il le même à travers l'âge ?

2.4 Les bégaiements

Le bégaiement, comme nombre d'autres symptômes, n'est pas le même d'un locuteur à l'autre. Si, comme mentionné plus haut, il y a autant de définitions du bégaiement que de chercheurs, il y a également autant de bégaiement que de personnes qui bégaiement. Il semble donc plus approprié, dans ce contexte, de parler de *bégaiements* au pluriel. Ce terme est plus fidèle à la réalité : ce trouble se présente de manière différente chez une personne en fonction de la situation de communication, du moment de la journée, de l'interlocuteur, etc. Par ailleurs, tous ces facteurs vont avoir un impact différent d'une PQB à une autre. Parallèlement à cela, il existe trois types cliniques de bégaiement : le bégaiement développemental, le bégaiement développemental persistant et le bégaiement acquis.

2.4.1 Le bégaiement développemental

Le bégaiement développemental est celui qui apparaît chez l'enfant durant l'acquisition du langage ; il s'agit de la forme la plus répandue de ce trouble puisque jusqu'à 5% d'enfants connaîtront, pendant leur développement langagier, une forme de bégaiement. À ce sujet, l'édition la plus récente du manuel *DSM*⁷, le DSM-5 (2013), parle du bégaiement comme d'un « *Childhood-Onset Fluency Disorder* », c'est-à-dire un trouble de la fluence de la parole apparaissant pendant l'enfance ; pour reprendre la traduction de Monfrais-Pfauwadel (2014), il s'agit d'un trouble développemental de la fluence de la parole. Plus spécifiquement, il intervient entre deux et cinq ans et disparaît progressivement, dans la plupart de cas, quelques mois plus tard.

D'après Starkweather (1987), il s'agit là d'une interruption momentanée de la fluence qui survient lorsque les demandes motrices dépassent les capacités motrices de l'enfant. Par ailleurs, c'est la raison pour laquelle le bégaiement développemental s'estompe généralement au fur et à mesure que les capacités de l'enfant s'améliorent.

Dans la littérature, différents critères permettant de distinguer un bégaiement développemental d'un simple manque de fluidité sont mentionnés. Van Riper (1982) a, par exemple, établi les critères suivants comme signes d'alerte :

- Une fréquence élevée de répétitions de syllabes ;
- Plus de deux répétitions d'un mot ;
- Une durée supérieure à une seconde ;
- Un pourcentage d'apparition de prolongations supérieur à 1.

Randoll et Jehle (1990) estiment que la parole peut être considérée comme fluente si :

- Le nombre de répétitions d'un mot monosyllabique est inférieur à 3 ;
- Le nombre de répétitions d'un mot de deux syllabes et plus est inférieur à 2.

Quant à Yairi et Ambrose (2004), ils préconisent de travailler sur un échantillon oral contenant 100 syllabes. Afin qu'une élocution puisse être considérée comme normo-fluente, le nombre de répétitions de mots monosyllabiques et de parties de mot ne doit pas dépasser 2 et la production orale ne peut pas être caractérisée par une phonation arythmique, à savoir

⁷ Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

qu'elle ne doit contenir aucune pause silencieuse accompagnée de tensions. En outre, aucune interruption de mot ne doit être constatée.

Parallèlement à cela, des normes ont été définies pour plusieurs langues. Ces normes indiquent aux spécialistes le nombre de disfluences normales qui peut être considéré comme acceptable dans l'élocution de l'enfant. Ainsi, pour la langue anglaise, un enfant normo-fluent âgé de deux à cinq ans ne devrait pas présenter plus de 5,63 disfluences / 100 syllabes (Ambrose & Yairi, 1999). Pour le slovaque, la norme s'établit à 2,73 disfluences / 100 syllabes chez les enfants normo-fluents (Marková *et al.*, 2011). Si de telles différences peuvent être observées, c'est sans doute à cause du caractère de la langue : l'anglais est une langue analytique alors que le slovaque fait partie des langues flexionnelles.

2.4.2 Le bégaiement développemental persistant

La plupart des bégaiements développementaux se résorbent spontanément. Toutefois, il arrive que le trouble de la fluence de la parole persiste jusqu'à l'âge adulte. Dans ce cas-là, l'on parlera de bégaiement développemental persistant ou chronique. Plus spécifiquement, l'on a donc affaire à du bégaiement développemental qui est apparu chez l'enfant entre l'âge de deux à cinq ans. Par la suite, au fur et à mesure que les exigences linguistiques s'intensifient, le bégaiement développemental peut s'amplifier jusqu'à donner lieu à un bégaiement persistant.

Ce type de bégaiement est fluctuant et multifactoriel. Les autres sections de ce travail, et notamment les résultats, portent sur cette catégorie de bégaiement.

2.4.3 Le bégaiement acquis

Le bégaiement acquis est un terme générique désignant un bégaiement dont les origines ne sont pas développementales. Le plus souvent, le terme « bégaiement acquis » est utilisé de manière interchangeable avec le terme « bégaiement neurogène ». Toutefois, comme le souligne Van Borsel (2014), il existe au moins trois types de bégaiement acquis : le bégaiement neurogène, le bégaiement psychogène et le bégaiement induit par les médicaments.

Le bégaiement neurogène se distingue du bégaiement développemental par ce qu'il survient brutalement, suite à une blessure ou un trouble du système nerveux central (voies neuronales, cerveau, moelle épinière), tels qu'un accident vasculaire cérébral, un traumatisme crânien, la présence d'une tumeur, un cas d'épilepsie, des troubles neurodégénératifs, etc. Ce type de

bégaiement peut apparaître à tout âge, même si la plupart des bégaiements acquis interviennent chez des sujets adultes.

En dehors de ces origines qui sont, de manière générale, connues et identifiables par un spécialiste, le bégaiement acquis a d'autres particularités qui le différencient d'un bégaiement développemental. Tout d'abord, contrairement au bégaiement développemental qui est souvent caractérisé par une certaine appréhension face à la situation de communication, le bégaiement acquis n'est que rarement source d'anxiété pour le sujet atteint. Les bégayages dus à un bégaiement acquis surviennent à n'importe quel endroit dans le mot / la phrase. En d'autres termes, si une disflueuse sévère typique pour un bégaiement développemental se trouve souvent en position initiale, ce n'est pas vrai pour un bégaiement acquis. Dans un même ordre d'idées, les bégayages ne semblent avoir aucun lien avec la fonction grammaticale du mot touché. De même, le sujet atteint continue à bégayer lors de la lecture à l'unisson, en chuchotant ou en chantant. Enfin, il est à noter que, chez un sujet souffrant d'un bégaiement acquis, aucun effet d'adaptation n'est observé (Lundgren *et al.*, 2010).

Le concept du *bégaiement psychogène* a longtemps été différent de celui qui est mentionné dans la littérature de nos jours. En effet, par le passé, tout bégaiement était considéré comme psychogène. Actuellement, l'on estime que le bégaiement psychogène est plutôt rare. Ce type de bégaiement survient après une angoisse ou un stress psychologique extrêmes ; signalons qu'il peut également constituer l'un des symptômes d'une maladie mentale. Ce type de bégaiement est caractérisé par des répétitions de syllabes initiales ou accentuées et l'indifférence de la personne touchée vis-à-vis son bégaiement (Van Borsel, 2014).

Le bégaiement induit par des médicaments ou *bégaiement pharmacogène* a pour origine des effets secondaires d'un traitement médicamenteux. Depuis une trentaine d'années, des études se sont intéressées aux principes actifs pouvant induire chez le patient un nombre accru de disfluences sévères. La fluoxétine, la théophylline, la sertraline, l'alprazolam ou encore la clozapine, appartenant aux antidépresseurs, aux anxiolytiques ou aux antipsychotiques, peuvent potentiellement provoquer du bégaiement chez le patient (Van Borsel, 2014).

Pour résumer, il est possible de distinguer différents types de bégaiement en fonction de sa date d'apparition. Dans le cadre cette thèse, nous nous intéressons avant tout aux bégaiements développementaux persistants. La partie qui suit propose d'apporter quelques éclaircissements sur son origine.

2.5 Étiologies du bégaiement

Le bégaiement est un trouble dont l'étiologie ne se résume pas à un élément. Si l'on dispose aujourd'hui de plusieurs indices concernant les facteurs favorisant l'apparition et / ou le développement de ce trouble de la parole, il semble primordial de garder à l'esprit la probable présence de plusieurs causes. En effet, étant donné que le bégaiement est un trouble qui se traduit différemment d'une personne à l'autre, l'on peut supposer que les facteurs identifiés comme déclenchant le bégaiement se combinent de manière différente chez chaque PQB.

2.5.1 Spécificités psychologiques

Comme nous l'avons mentionné plus haut, le bégaiement est avant tout un trouble de la communication. Il est désormais bien connu que les bégayages surgissent principalement lorsque le locuteur s'adresse à une autre personne ; le fait de parler à un animal ou de parler tout seul ne déclenche généralement pas de disfluences sévères. De l'autre côté, la fluence diminue avec un stress accru, comme pour les locuteurs normo-fluents. Dans ce sens, il semble approprié d'aborder, ne serait-ce que brièvement, la question de la psychologie dans le bégaiement dans la mesure où les émotions semblent jouer un rôle dans l'apparition des bégayages (Van Hout & Estienne-Dejong, 1996) :

Tout d'abord, *la peur*. Van Hout & Estienne-Dejong (1996) décrivent le processus d'apparition des peurs de manière chronologique. D'après ces auteures, la première peur liée au bégaiement qui se manifeste chez l'enfant est la peur des mouvements laryngés excessifs. Ces mouvements entraîneraient chez la personne touchée un comportement régressif. Ensuite, l'enfant repère les mots problématiques, déclenchant ainsi la peur de ces mêmes mots. C'est à ce moment qu'interviendrait l'entourage.

Il est également à noter que, souvent, une réaction ou un comportement inadaptés de *l'entourage* peuvent accentuer le bégaiement. Dans le bégaiement développemental persistant, la personne adulte qui bégaie garde, voire accentue les peurs acquises durant son enfance. À ces peurs de l'enfant, concernant la parole même, viennent se rajouter d'autres situations stressantes ou émotionnelles qui diminuent la fluence : la prise de parole en public, un dialogue avec son supérieur, un appel téléphonique...

Enfin, *le conditionnement* : d'après Gray (1987), le bégaiement pourrait être assimilé à la situation d'un animal qui se retrouve face à son prédateur et qui s'immobilise, afin de faire

penser à son prédateur qu'il est mort. Dans la même logique, pour cet auteur, la personne qui bégaié immobilise ses muscles laryngés suite à une peur liée à la prise de parole, ce qui résulterait en de nombreux spasmes laryngés. Plus généralement, il est admis que le bégaiement est en fait un cercle vicieux : un bégayage provoquant systématiquement une attitude inadaptée de l'entourage (réprimande, inquiétude) aide à intérioriser cette attitude. L'enfant associerait ainsi le fait de bégayer à une activité interdite. S'ensuit l'évitement des situations de communication, ce qui les rend plus rares et, de fait, plus anxiogènes (Van Hout & Estienne-Dejong, 1996).

2.5.2 Causes génétiques

Le facteur génétique est également considéré comme prépondérant dans les bégaiements développementaux et développementaux persistants. Malgré cela, il convient de noter ici que la transmission génétique n'est pas franche, à savoir qu'un parent qui bégaié ne transmettra pas systématiquement son trouble de la parole à sa progéniture. De nombreuses études se sont penchées sur la question de l'hérédité / la prédisposition du bégaiement. Ainsi, en 1978 déjà, Kidd *et al.* ont pu observer que les femmes qui bégaié ont plus souvent des parents bègues que les hommes qui bégaié. Autrement dit, les femmes qui bégaié auraient davantage de facteurs de prédisposition dans leurs familles par rapport aux hommes. L'étude menée sur la population japonaise (Ooki, 2005) démontre que la proportion de variance phénotypique attribuable aux influences génétiques est légèrement plus élevée chez les femmes (85%) par rapport aux hommes (80%). En revanche, d'après Van Beijsterveldt *et al.* (2010), il n'y aurait aucune différence entre les garçons et les filles âgés de 5 ans. D'après leurs résultats, la probabilité d'« hériter » du bégaiement se situerait aux alentours de 42%. Il en irait de même pour les facteurs environnementaux (44%). Yairi & Ambrose (2004) estiment qu'il y aurait une différence dans la prédisposition génétique chez les personnes présentant un bégaiement développemental persistant (88% auraient des PQB parmi les parents) par rapport aux personnes présentant un bégaiement développemental non-persistant (seuls 65% étaient dans ce même cas). Autrement dit, le fait d'avoir des PQB dans la famille favoriserait le caractère persistant du bégaiement.

En 1981, Howie constate que les jumeaux monozygotes sont plus enclins à développer un bégaiement lorsque leur jumeau bégaié que les jumeaux dizygotes. Ceci lui permet de supposer que les facteurs génétiques joueraient un rôle important dans le bégaiement. Une probabilité plus élevée d'apparition du bégaiement chez les jumeaux monozygotes

témoignerait, selon l'auteur, de l'importance de l'interaction des facteurs génétiques et environnementaux dans l'étiologie du bégaiement. Ces conclusions ont par ailleurs été mentionnées par d'autres études (Godai *et al.*, 1976 ; Andrews *et al.*, 1991). Felsenfeld *et al.* (2000) soulignent que jusqu'à 70% de modifications liées au bégaiement seraient dues à des phénomènes génétiques, même si le facteur environnemental n'est pas à négliger.

L'importance des facteurs génétiques a également pu être observée grâce à la structure de la population de la ville de Lahore au Pakistan, où un nombre élevé de mariages consanguins a été relevé. Au total, 56 familles dont 162 PQB et 62 Personnes Normo-Fluents (PNF) ont participé à l'étude de Riaz *et al.* (2005) qui a révélé, chez les PQB, la présence d'un allèle relativement inhabituel dans la population pakistanaise normo-fluente sur le chromosome 12. Contrairement à l'étude de Shugart *et al.* (2004), aucune modification sur le chromosome 18 n'a été observée. Drayna et Kang (2011) ont continué les études sur les familles pakistanaises. Après avoir identifié 87 gènes potentiellement impliqués dans le bégaiement, la plus grande des familles a été isolée afin d'étudier plus en détail les gènes en question. Ceci a permis d'identifier un gène, appelé GNPTAB, qui était présent également chez des PQB sans lien avec la famille. À ces observations, impliquant le chromosome 12 et le gène GNPTAB, Kang *et al.* (2010) ajoutent trois mutations dans le gène nommé NAGPA, qui sont présentes chez des PQB et absentes chez les sujets de contrôle. Il est à noter que ces gènes présentent un point commun : ils sont tous impliqués dans le métabolisme lysosomal qui est chargé d'assimiler les déchets produits par les cellules (Figure 2). D'autres chromosomes ont également été définis comme potentiellement responsables des bégaiements : les chromosomes 3, 9, 13 (Wittke-Thompson *et al.*, 2007), 16q (Raza *et al.*, 2012), 21 (Suresh *et al.*, 2006), etc.

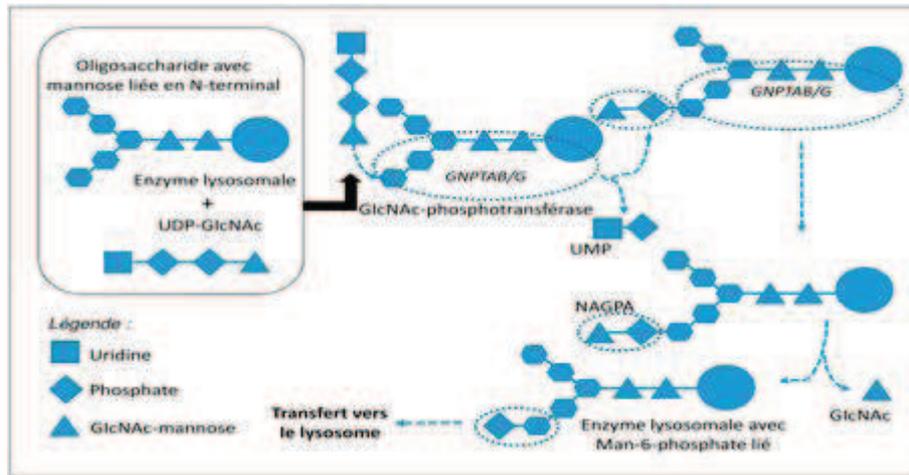


Figure 2 : Les voies des enzymes lysosomales jouant un rôle dans les bégaiements. Cité à partir de Monfrais-Pfauwadel, 2014.

L'étude de Suresh *et al.* (2006) s'est intéressée non seulement aux chromosomes qui pourraient être considérés comme l'une des origines du bégaiement, mais également aux éventuelles différences entre les hommes et les femmes. C'est ainsi qu'ils ont pu identifier des modifications sur le chromosome 7 chez les hommes qui bégaients ainsi que sur les chromosomes 9 et 21 chez les femmes souffrant de ce même trouble de l'élocution. Toujours d'après cette étude, le bégaiement pourrait être plutôt le résultat de modifications survenant sur plusieurs combinaisons de chromosomes (9 et 2, 7 et 12).

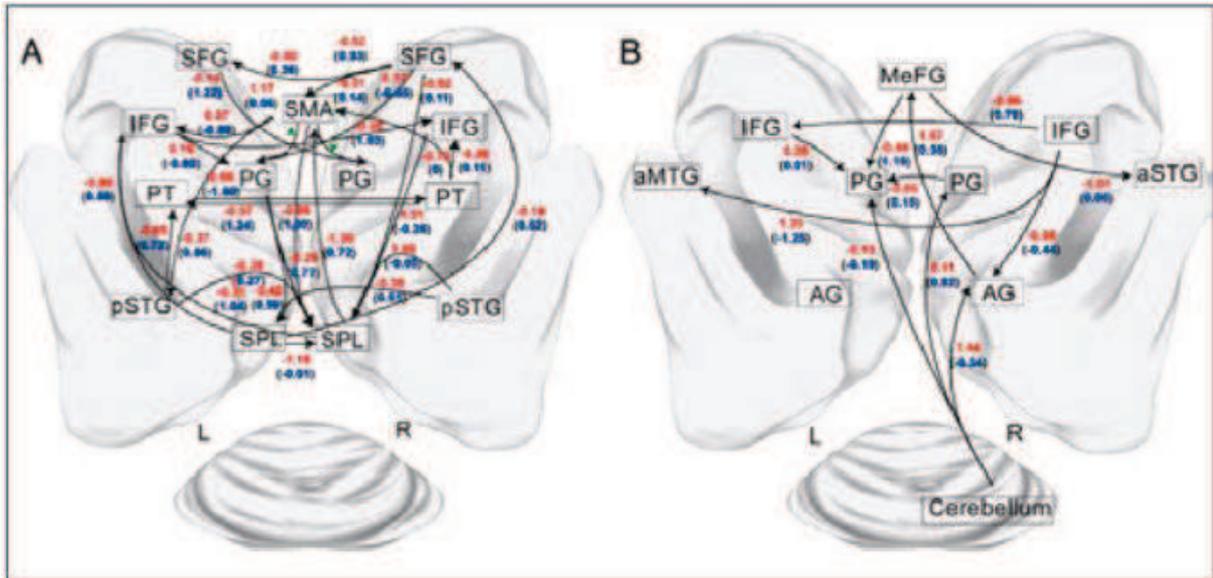
Enfin, un lien a été fait entre les facteurs génétiques et l'activité dopaminergique chez les PQB (Lan *et al.*, 2009). Cette étude part du constat que le fonctionnement de transporteurs de dopamine (DAT) et de récepteurs D2 (DRD2) de cette dernière serait altéré chez les personnes présentant un bégaiement. Travaillant avec la population des Hans chinois, Lan et ses collègues (2009) ont pu constater que la présence de l'allèle C sur le gène DRD2 était liée à la présence d'un trouble de la fluence de la parole, tandis que l'allèle T jouait un rôle protecteur.

2.5.3 De quelques aspects neurologiques du bégaiement

Le lien entre le bégaiement et certaines structures du cerveau est évoqué depuis plusieurs décennies déjà. Dans les années vingt du XX^e siècle, une théorie selon laquelle le bégaiement résulterait d'un conflit entre les impulsions nerveuses, voit le jour (rapporté par Rieber & Wollock, 1977). Ce conflit engendrerait un autre, dans le mécanisme périphérique de la parole cette fois-ci. Cette hypothèse laissait penser à la présence d'un trouble de synchronisation entre la réalisation de la parole et les mécanismes supérieurs. En

1927, Orton publie une étude selon laquelle les personnes qui bégaiement souffriraient d'un trouble de la dominance cérébrale, qui aurait pour conséquence un manque de coordination entre les aires corticales ; autrement dit, Orton (1927) émet l'hypothèse que l'activation cérébrale lors de la production de la parole bégue serait trop dispersée. Si les observations d'Orton et Travis (1929) sont le fruit de prémisses fausses (l'on sait aujourd'hui qu'il n'existe pas de lien entre la latéralisation du langage et la préférence manuelle), le constat d'une diminution de la dominance cérébrale a été confirmé à plusieurs reprises (Sommer *et al.*, 2002 ; Ludlow & Loucks, 2003 ; Guitar, 2013 ; Monfrais-Pfauwadel, 2014). En revanche, cette différence entre le fonctionnement cérébral chez une personne normo-fluente et une personne qui bégaiement ne serait pas la cause, mais la conséquence d'un manque de fluence : en effet, comme l'ont démontré Braun *et al.* (1997), une augmentation de l'activité de l'hémisphère droit serait due à une sorte d'auto-compensation spontanée chez la personne bégue adulte (Bijleveld, 2011 ; Monfrais-Pfauwadel, 2014).

D'autres études se sont penchées sur les différences dans l'activation de différentes aires cérébrales lors de la production de la parole. Par exemple, Chang *et al.* (2009) ont pu constater, à partir d'IRMf, que, chez les PQB, l'activation des régions frontales et temporo-pariétales se rapportant au contrôle cognitif était moins importante que chez les personnes non-bègues. De même, le gyrus temporal supérieur gauche ainsi que les aires prémotrices gauches étaient moins actives que chez les locuteurs de contrôle durant les phases de production de la parole et durant les phases de perception et de planification. En revanche, le gyrus temporal supérieur droit, le gyrus de Heschl bilatéral, l'insula, le putamen ainsi que les régions motrices précentrales étaient activées davantage chez les PQB que chez les locuteurs normo-fluents. Ces résultats complètent ceux obtenus par De Nil *et al.* (2008) qui ont observé un déficit d'activation du gyrus temporal supérieur gauche ainsi qu'une activité plus importante du gyrus frontal inférieur droit chez les PQB en comparaison avec les locuteurs de contrôle. Lu *et al.* (2010) ont confirmé ces constats, en y ajoutant une activité atypique du putamen droit, du cervelet droit et de l'insula, ainsi que du gyrus angulaire. Leur étude utilisant l'IRMf a également permis de révéler deux circuits neuronaux parallèles : le circuit entre les noyaux gris centraux et le gyrus frontal inférieur / l'aire prémotrice et le circuit entre le cervelet et l'aire prémotrice qui sont impliqués, respectivement, dans la planification et dans l'exécution de la parole (Figure 3).



SMA	AMS	Aire motrice supplémentaire
SFG	GFS	Gyrus frontal supérieur
IFG	GFI	Gyrus frontal inférieur
PT	PT	Planum temporale
pSTG	GTSp	Gyrus temporal supérieur postérieur
aSTG	GTSa	Gyrus temporal supérieur antérieur
SPL	LPS	Lobule pariétal supérieur
PG	GP	Gyrus précentral
AG	GA	Gyrus antérieur

Figure 3 : Schéma représentant les réseaux neuronaux sollicités lors de la production de la parole. À gauche, les sujets bégues. À droite, les sujets de contrôle. Élaboré à partir de Lu *et al.* (2010) et Monfrais-Pfauwadel (2014).

L'étude de Connally *et al.* (2014) a confirmé les observations précédentes concernant une intégrité (en termes d'anisotropie fractionnelle) réduite dans la matière blanche chez les PQB et ce, plus concrètement au niveau du cortex ventral prémoteur, des pédoncules cérébraux et du corps calleux postérieur. La méthode de tractographie, utilisée afin d'examiner les voies neuronales, leur a également permis d'observer une réduction de l'intégrité de la substance blanche dans le faisceau arqué (bilatéralement) et dans le tractus cortico-spinal gauche ainsi qu'une connectivité réduite dans le tractus cortico-bulbaire gauche. De même, Connally *et al.* (2014) ont pu préciser que les pédoncules cérébraux (cordons de substance blanche reliant le cerveau au tronc cérébral ainsi qu'à la moelle épinière) touchés étaient ceux qui amènent les

fibres afférentes et efférentes au cervelet. En outre, un lien inversement proportionnel a été établi entre la sévérité du bégaiement et le degré d'intégrité du gyrus angulaire gauche, tandis qu'une sévérité accrue du bégaiement chez le sujet était systématiquement liée à une augmentation de la connectivité de la substance blanche dans le tractus cortico-bulbaire gauche. Ces résultats peuvent être interprétés en termes de baisse d'intégrité des membranes myélinisées et axonales ou encore en termes de densité et de calibre des axones. Ceci signifie que la vitesse, la qualité de transmission du signal entre les aires cérébrales, de même que la synchronisation des signaux à l'intérieur même de ces aires pourraient être altérées.

Si l'on considère que le bégaiement est un trouble qui s'accroît en situation de stress ou d'anxiété accrue (Van Lieshout *et al.*, 2014 ; Smith *et al.*, 2014), une observation du système limbique chez les PQB peut s'avérer intéressante. En effet, ce système est impliqué dans les réactions comportementales à une impulsion sensitive de par ses nombreuses connexions avec des structures néocorticales et avec l'hypothalamus. De ce fait, les émotions, la mémoire ainsi que les comportements instinctifs sont gérés (entre autres) par le système limbique, plus précisément par l'amygdale, l'hippocampe et le cortex cingulaire. Chez les PQB vivant dans un état d'anxiété anticipatoire lors de la prise de parole, l'amygdale peut s'activer et générer les comportements dits d'évitement (Jacques *et al.*, 2011).

De même, l'activité du neurotransmetteur qu'est la dopamine a été constatée comme anormale à plusieurs reprises. Il existe quatre voies dopaminergiques : la voie nigro-striée (contrôle la motricité), la voie méso-limbique (processus motivationnels), la voie méso-corticale (concentration) et la voie tubéro-infundibulaire (inhibition de la sécrétion de prolactine). Wu et ses collègues (1997) ont, en effet, observé une activité dopaminergique presque trois fois plus élevée chez les sujets qui bégaièrent en comparaison avec les sujets de contrôle et ce, dans les structures limbiques telles que l'amygdale gauche, le cortex insulaire gauche, le cortex orbital droit et le cortex auditif. L'étude de Lan *et al.* (2009) a confirmé le rôle de l'activité dopaminergique dans la fluence de la parole. Mentionnons également que ces découvertes ont mené à l'administration de certaines médications agissant notamment sur l'action de la voie nigro-striée (Jacques *et al.*, 2011). Cette voie entre la substance noire et le striatum, faisant partie des noyaux gris centraux, permettrait à l'information limbique d'influencer les processus moteurs et comportementaux (Groenewegen *et al.*, 2003 ; Bijleveld, 2011). Alm (2004) souligne également le rôle des projections de dopamine sur la voie nigro-striée. D'après cet auteur, les neurones striataux, qui forment la voie directe, comprennent avant tout des récepteurs activateurs de la dopamine (D1), tandis que ceux qui forment la voie indirecte sont

principalement composés de récepteurs inhibiteurs de la dopamine (D2). Ainsi, la sécrétion d'une grande quantité de la dopamine faciliterait l'activation comportementale à travers la voie directe mais inhiberait les neurones de la voie indirecte, ce qui mènerait à l'inhibition de l'activité comportementale. Autrement dit, une quantité excessive de dopamine aurait pour conséquence une désinhibition générale des impulsions motrices et comportementales. De l'autre côté, une quantité insuffisante entraînerait une inhibition générale des mouvements. Le manque d'équilibre dans la sécrétion de la dopamine ainsi que dans l'activité des récepteurs D1 et D2 jouerait ainsi un rôle dans le bégaiement (Alm, 2004 ; Bijleveld, 2011 ; Monfrais-Pfauwadel, 2014).

L'on sait aussi que l'utilisation du retour auditif retardé (*delayed auditory feedback*, DAF) améliore la fluence chez les PQB (Lee, 1950 ; Goldiamond, 1963 ; Curlee & Perkins, 1973 ; Antipova *et al.*, 2008, Harmegnies *et al.*, 2011). Une étude de Behroozmand *et al.* (2015) s'est intéressée aux réseaux sensori-moteurs recrutés lors de la production de la parole. Il a été prouvé par plusieurs études (Parkinson *et al.*, 2012, p. ex.) qu'un réseau sensori-moteur complexe (le gyrus temporal supérieur, le gyrus précentral, le gyrus post-central, l'aire motrice supplémentaire, le gyrus frontal inférieur, le lobe pariétal inférieur, l'insula) se met en route afin de déclencher le feedback auditif. Tourville et Guenther (2011) ont observé une activation au niveau du gyrus frontal inférieur, cortex moteur primaire ventral ainsi qu'au niveau du cortex pré-moteur ventral gauches chez les personnes normo-fluents.

En condition de retour auditif altéré, des changements surviennent dans l'activation des aires cérébrales. Dans leur étude de 2015, Behroozmand et ses collègues ont révélé que, en condition de retour auditif à fréquence altérée, seules les aires auditives comprenant le gyrus temporal supérieur et le gyrus de Heschl étaient actives en condition de retour auditif à fréquence altérée. L'activation du gyrus temporal supérieur droit sous DAF a également été observée par Sakai *et al.* (2009) qui ont effectué une étude IRMf de l'activation cérébrale chez les adultes qui bégaiement. Tourville et Guenther (2011) évoquent, quant à eux, une augmentation d'activité dans le cortex temporal supérieur, mais bilatéralement. Si l'action des gyri temporal supérieur droit et temporal médian droit était plus importante avec le DAF aussi bien chez les PNF que chez le PQB, les PQB ont montré une activation plus importante du gyrus frontal inférieur droit sous retour non-altéré (*non-altered feedback*, NAF) que les PNF (cf. De Nil *et al.*, 2008). Inversement, les PNF ont présenté une activation plus importante du gyrus temporal supérieur ainsi que de l'aire motrice supplémentaire droite que les PQB et ce, dans les deux conditions : avec et sans le DAF. En conclusion, Sakai *et al.* (2009) pensent que

ces résultats viennent confirmer l'importance du gyrus frontal inférieur et du gyrus temporal supérieur dans l'apparition des disfluences.

Enfin, d'autres recherches se sont intéressées à l'évolution des structures cérébrales en fonction des différents stades par lesquelles les PQB peuvent passer avant de voir leur bégaiement s'estomper. La rémission spontanée de ce trouble, constatée chez approximativement $\frac{3}{4}$ d'enfants touchés, s'expliquerait par une « auto-réparation » du cerveau de par l'activation plus importante des aires BA 47/12. Chez les personnes qui développent un bégaiement persistant, les faisceaux de fibres blanches de l'aire motrice qui commande la face et le larynx demeurent déconnectés. Enfin, chez les sujets ayant suivi une rééducation orthophonique, l'activation des deux hémisphères est normalisée, sauf le cortex orbito-frontal et l'aire gauche 47/12 (Monfrais-Pfauwadel, 2014).

La Figure 4 propose une comparaison schématisée des activations des aires cérébrales chez les PQB et les PNF.

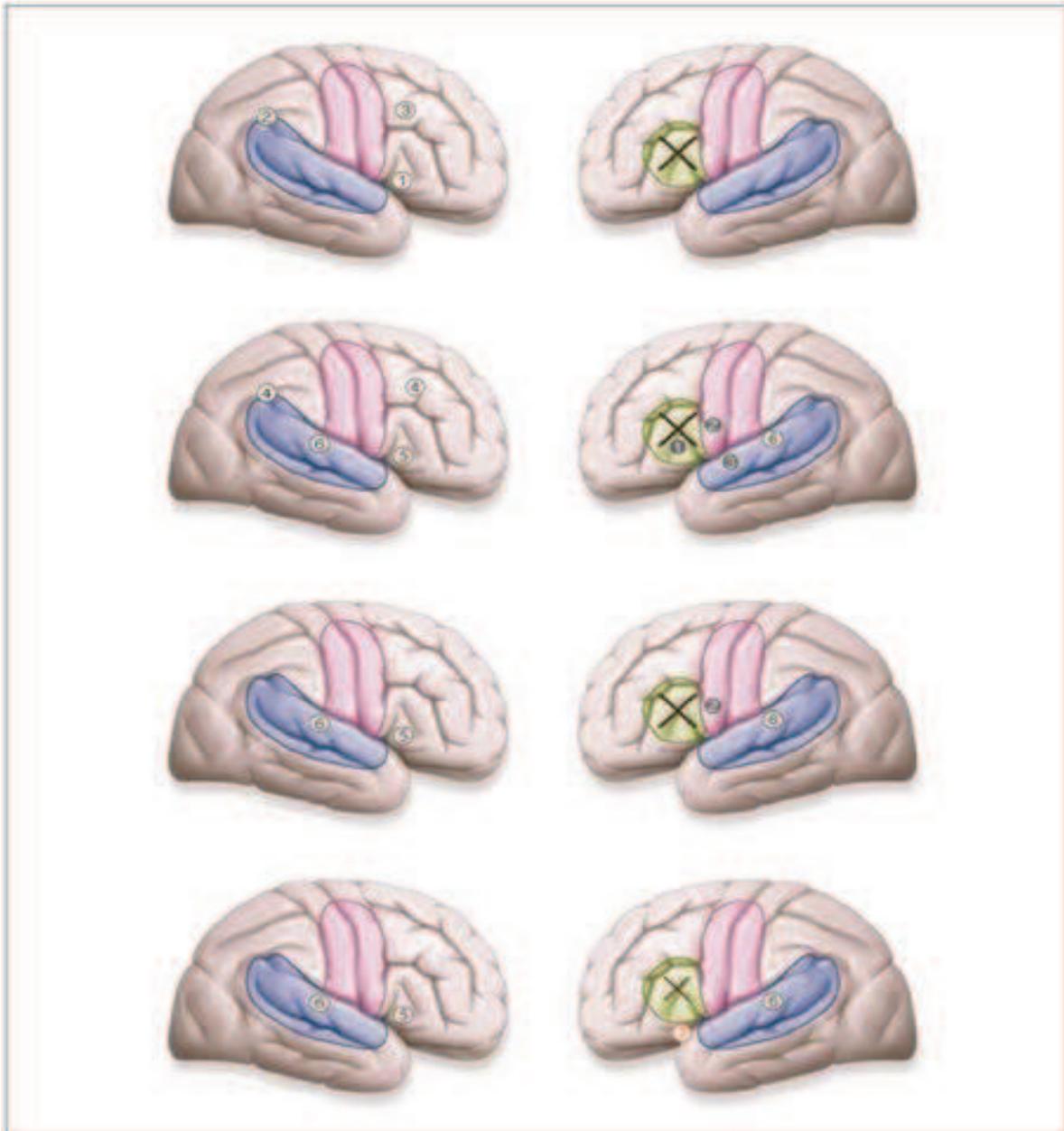


Figure 4 : L'activation des aires cérébrales en production de la parole chez les sujets normo-fluents (à gauche) et bègues (à droite) : en vert, le cortex frontal inférieur gauche (planification et contrôle exécutif de la parole) ; en violet, le cortex temporal supérieur (feedback phonologique) ; en rose, le cortex moteur articulaire. Les structures présentant des anomalies chez les sujets bègues sont marquées par une croix. Enfin, les régions suractivées chez les sujets bègues sont indiqués par les chiffres 1 (opercule frontal), 2 (jonction temporo-pariétale) et 3 (cortex préfrontal dorsolatéral droit).
Élaboré à partir de Monfrais-Pfauwadel, 2014.

Ainsi, plusieurs causes ont pu être avancées dans la littérature pour expliquer l'apparition d'un bégaiement. Celui-ci a notamment été expliqué par des facteurs somatiques et psychologiques. Actuellement, la génétique et la neurologie offrent de nouvelles pistes aux chercheurs pour mieux cerner les étiologies possibles du bégaiement.

Après avoir traité de la question de l'étiologie du bégaiement, nous proposons, dans la partie suivante, d'aborder la question des conséquences du bégaiement dans la vie de tous les jours.

2.6 Le bégaiement : conséquences psychologiques, comportementales et sociales

Cette section apporte une brève description du bégaiement d'un point de vue psychologique, comportemental et social. En effet, même si ce travail porte sur les aspects linguistiques et phonétiques de ce trouble de la parole, les aspects concernant ces points font partie intégrante du bégaiement et ne sauraient être dissociés de toute autre description physiologique ou linguistique.

2.6.1 Conséquences du bégaiement sur le plan psychologique

D'un point de vue psychologique, plusieurs comportements ont été décrits comme fréquemment présents chez les individus qui bégaiement. Les difficultés de communication qu'entraîne le bégaiement ont tendance à procurer un sentiment d'insécurité à ces personnes ; le fait d'anticiper un bégayage ou encore la réaction que peut avoir l'interlocuteur sont susceptibles de déstabiliser la PQB puisque cette dernière a conscience de la différence entre les modèles normatifs et sa propre expression orale. Cette connaissance mène la PQB à ressentir une sorte d'anxiété avant une prise de parole. Il convient de noter que le degré d'anxiété ne sera pas le même selon la situation de communication dans laquelle se trouve la personne : comme le mentionnent Dietrich & Roaman (2001), l'anxiété est plus élevée lorsque l'individu parle au téléphone (probablement du fait de la pression temporelle qu'il ressent) que lorsqu'il parle à son animal de compagnie. L'étude de Dietrich & Roaman (2001) souligne également que les PQB identifient comme stressante une situation où elles ont à se présenter (une réunion de travail, une soirée, etc.). De fait, la taille de l'audience, l'impossibilité de placer des synonymes ou encore le fait de prononcer son propre nom sont considérés comme porteurs d'angoisse.

Cette insécurité résulte en un manque de confiance en soi. Une étude menée par Blood & Blood (2004) sur des adolescents qui bégaiement fait remarquer que le risque de mal vivre une

intimidation était de 30% supérieur chez les adolescents présentant un bégaiement que chez leurs pairs normo-fluents. De même, la plupart des PQB (57%) disent avoir une capacité de communication moins élevée que la normale (Blood & Blood, 2004). Ceci aurait pour conséquence l'apparition d'une « *anxiété verbale, allant jusqu'à la logophobie* » (Piérart, 2011). La crainte présente dès lors a non seulement des conséquences au niveau social (avec notamment des évitements), mais également au niveau psychologique puisque la personne risque d'éprouver de la colère, puis de la culpabilité. Apparaît alors le continuum gêne-honte-culpabilité. Le sujet prévoit l'apparition de disfluences sévères lors de l'acte de parole. Lorsque ces difficultés apparaissent, l'individu ressent la gêne ou, pire, la honte, supposant que ceci renforcera les stéréotypes négatifs de son / ses interlocuteur(s). De plus, ces comportements peuvent être accompagnés de symptômes neurovégétatifs : l'hyper- ou l'hyposalivation, l'hypertension, la tachycardie, une sudation importante, des rougeurs et autres peuvent témoigner de l'état émotionnel de la personne qui bégaié (Piérart, 2011).

2.6.2 Conséquences du bégaiement sur le plan comportemental

Le locuteur qui bégaié adopte fréquemment ce que l'on dénomme un « comportement d'évitement ». En effet, afin de minimiser la probabilité que son interlocuteur s'aperçoive de son bégaiement, l'individu développe des stratégies lui permettant d'éviter partiellement ou complètement la situation dont il sait qu'elle déclenche chez lui des bégayages. Vincent (2004) en propose quatre :

- *Un contrôle permanent.* Nous l'avons mentionné plus haut, les personnes touchées par le bégaiement sont souvent réticentes à faire part de leur trouble à leurs interlocuteurs. De fait, dès lors que le locuteur se sent en insécurité devant une situation de communication, il peut avoir recours à une sorte d'autocensure : l'une des solutions pour masquer son bégaiement pourra alors consister en un mutisme. L'enfant ou la personne adulte qui bégaié préférera ainsi ne rien dire.
- *Des mots d'appui.* Une utilisation fréquente de petits mots de type « *eah* », « *en fait* », « *donc* » et autres permet au locuteur de s'appuyer lorsqu'il se sent en insécurité.
- *Des changements de mots.* Lorsque le locuteur se retrouve face à un mot qui a été plusieurs fois source de disfluences sévères dans le passé, sa stratégie d'évitement peut consister en une recherche de synonymes plus ou moins proches du mot d'origine. Cette stratégie peut se traduire par des situations où le locuteur évitera de demander tel ou tel repas dans un restaurant.

- *Des préparations de phrases.* Enfin, cette quatrième stratégie exige un effort accru de la part de la PQB puisque la parole sera « conçue comme un texte écrit, élaboré à l'avance et en solitaire » (Vincent, 2004).

2.6.3 Conséquences du bégaiement sur le plan social

Les conséquences du bégaiement sur le plan social sont étroitement liées à celles qui concernent le plan comportemental. Il n'est, en effet, pas aisé de dissocier l'impact qu'a le bégaiement sur le plan psychologique de la vie de l'individu en société. Dans ce sens, Blumgart *et al.* (2014) ont étudié le soutien social et sa relation avec les pensées négatives chez les personnes qui bégaiant. Les pensées négatives, définies dans cette étude à travers la sensibilité interpersonnelle, les humeurs dépressives ainsi que l'anxiété, étaient plus élevées chez les PQB. De même, les PQB considéraient les niveaux idéaux et réels du soutien social qui leur est accordé comme insuffisants, ce qui menait chez ces personnes à une augmentation de leur pessimisme. Qui plus est, la sévérité du bégaiement influencerait de manière négative l'auto-perception de la personne quant à ses capacités de communication, mais également quant à l'appréhension ressentie d'une situation de communication (Blood *et al.*, 2001). De fait, la participation de la personne aux activités sociales nécessitant la prise de parole sera limitée, ce qui pourra mener le groupe social à nourrir le stéréotype supposant qu'une personne qui bégaiant est timide, introvertie ou nerveuse.

Selon Klassen (2001), les personnes qui bégaiant sont victimes de stéréotypes négatifs et ce, par divers acteurs de la vie quotidienne, des enseignants, employeurs (potentiels ou réels), jusqu'à, plus généralement, le grand public. Toutefois, même si la population générale « stigmatise » les personnes qui bégaiant du fait de leurs capacités communicationnelles déviant de la norme, la perception change dès lors que l'interlocuteur entretient le contact avec une PQB sur le long terme (Klassen, 2001).

Malgré cela, les locuteurs qui bégaiant vivent souvent dans un état d'anxiété sociale. Le bégaiement se caractérise ainsi par des comportements de tensions émotionnelles, de l'inconfort dans les situations sociales, une moindre fréquence de réponses sociales ou encore une peur d'évaluations négatives (Stein *et al.*, 1996 ; Kraaimaat *et al.*, 2002 ; Iverach & Rapee, 2014). C'est la raison pour laquelle Bourguignon & Demoulin (2011) mettent en avant le fait que la conscience de l'existence de ces stéréotypes dans la société nuit « au développement d'une identité sociale positive » pour les PQB.

2.7 Synthèse de la partie

Le bégaiement toucherait actuellement 650 000 personnes en France. Il s'agit d'un trouble de la communication, en ce qu'il entrave l'intelligibilité du discours. Il peut également être défini à travers la présence de disfluences qui sont plus nombreuses par rapport à des personnes normo-fluents, et qui sont incontrôlables, du fait d'une altération de la motricité.

Toutefois, il convient de noter qu'il n'existe pas « un » bégaiement. Les bégaiements sont nombreux, tant du point de vue du caractère fluctuant du trouble que de ses origines. De manière générale, les épisodes de bégaiement chez l'enfant se résorbent spontanément dans bon nombre de cas (> 80%). Chez certaines personnes, ce bégaiement développemental est associé à d'autres prédispositions et devient persistant. Enfin, un bégaiement acquis peut apparaître à tout âge et être lié à des traumatismes crâniens, à la prise de certains groupes de médicaments ou encore à un stress important.

Nous avons ensuite regroupé les facteurs favorisant le caractère persistant du bégaiement développemental en trois familles : les causes psychologiques, les causes génétiques et les causes neurologiques.

Au niveau psychologique, c'est un cercle vicieux qui se met en marche avec plusieurs facteurs. L'appréhension des spasmes ressentis au niveau laryngé lors d'un bégaiement amène le sujet à développer une peur réflexe de certains éléments qu'il sait problématiques. Parfois, un bégaiement induit une réaction inappropriée de l'environnement, ce qui ne fait qu'aggraver la peur ressentie devant un bégaiement et la personne entame un cercle vicieux.

L'hérédité semble être une autre cause possible du bégaiement si associée à d'autres facteurs. En effet, plusieurs études ont confirmé la présence de facteurs de prédisposition chez les personnes qui bégaiement. Elles semblent confirmées par d'autres, relevant l'existence d'un allèle sur le chromosome 12 ou encore la présence du gène GNPTAB ainsi que de mutations du gène NAGPA chez les personnes qui bégaiement.

Enfin, au niveau cérébral, une moindre activation des régions se rapportant au contrôle ou du gyrus temporal supérieur gauche a été relevée. De même, une réduction d'intégrité des membranes myélinisées a été observée, laissant penser à une détérioration de la vitesse ainsi que de la qualité de transmission du signal. Mentionnons également le système limbique qui semble a priori avoir son importance dans le bégaiement de par sa nature, importance qui se voit confirmée par le constat d'une activité dopaminergique jusqu'à trois fois plus élevée dans des structures limbiques chez les personnes qui bégaiement comparé à leurs pairs normo-fluents.

Comme tout autre trouble, le bégaiement a des répercussions sur la vie de l'individu concerné. Du fait de leurs difficultés d'élocution, les personnes qui bégaiement peuvent se sentir en insécurité en situation de prise de parole. Conscients de leur trouble, les sujets ressentent un manque de confiance pouvant parfois être à l'origine de sentiments de culpabilité et de honte. Ces ressentis modifient le comportement des sujets qui développent des stratégies dites d'évitement visant à dissimuler leur bégaiement.

3 Les aspects linguistiques et phonétiques du bégaiement

Dans le domaine des Sciences du langage, un certain nombre de travaux a cherché à établir un lien entre les accidents de parole et les segments propres au discours. Les recherches de Brown (1938) par exemple ont montré que le bégaiement varie en fonction de plusieurs critères. En effet, Brown (1938) a notamment relevé que la longueur d'un mot ou encore sa position dans l'énoncé sont des facteurs pouvant expliquer la survenue ou non de disfluences dans le discours. Par la suite, d'autres études, plus récentes, ont également esquissé des différences dans les bégayages en fonction de facteurs linguistiques.

3.1 De quelques aspects linguistiques du bégaiement chez l'enfant

Le bégaiement développemental, souvent à l'origine de la forme persistante, apparaît chez le jeune enfant durant la phase d'acquisition du langage, entre trois et cinq ans (Yairi & Ambrose, 2004). Cette période correspond, chez un enfant monolingue, à l'appropriation des assemblages de mots (qui débute vers 24 mois) et des aspects morphosyntaxiques de la langue (à partir de 30 mois environ, Barrouillet *et al.*, 2007). De fait, le lien entre le bégaiement de l'enfant et la langue semble évident puisque, comme le souligne Karniol (1995), le caractère plus sévère des disfluences est plus rare lors du babillage et de l'émergence de mots-syllabes que lors des phases plus tardives d'acquisition.

Ainsi, l'une des questions qui se posent est de savoir s'il existe un lien entre les capacités phonologiques de l'enfant, l'apparition ou non du bégaiement et éventuellement son caractère persistant.

Les recherches menées à ce sujet donnent des réponses contradictoires. En effet, l'étude de Paden & Yairi (1996) a montré que le développement phonologique des enfants qui se sont remis spontanément d'un épisode de bégaiement était comparable à celui d'enfants ne présentant aucun trouble de la parole. Seuls les enfants dont le bégaiement était considéré comme persistant présentaient des différences au niveau de leur développement phonologique.

Cela étant, une autre étude réalisée sur les mêmes enfants un à deux ans plus tard (Paden *et al.*, 2002) a révélé une résorption des différences en termes de capacités phonologiques entre le groupe d'enfants souffrant d'un bégaiement chronique et les autres catégories ayant pris part à l'étude. Ces résultats confirment ceux obtenus par Kloth *et al.* (2000) qui ont constaté que les capacités langagières étaient identiques chez les enfants qui

bégaient et chez les enfants normo-fluents. Ils concluent leur étude sur le fait que les capacités phonologiques ne permettent pas de prédire le caractère persistant du bégaiement.

En revanche, quelques spécificités rendant possible la distinction entre un bégaiement persistant et un bégaiement développemental apparaîtraient avec l'âge selon Howell *et al.* (2009). D'après ces auteurs, c'est vers l'âge de douze ans et plus que le degré de sévérité du bégaiement chute en cas de bégaiement développemental et reste stable en cas de bégaiement persistant. C'est également à cet âge-là que les éléments morphosyntaxiques bégayés ne sont plus les mêmes : les mots grammaticaux laissent peu à peu leur place aux mots lexicaux (cf. ci-dessous) (Howell *et al.*, 2009).

3.2 Aspects lexico-sémantiques du bégaiement de l'adulte

Rappelons que les *mots grammaticaux* contribuent à l'organisation grammaticale de la phrase. Ils comprennent les marques morphosyntaxiques (les affixes grammaticaux qui apparaissent à la fin des noms, des adjectifs, des déterminants et des verbes) et les mots-outils qui servent, d'une part, à indiquer les relations entre les mots ou les groupes de mots dans la phrase et, d'autre part, à actualiser une partie du discours (Riegel *et al.*, 2011). Seront ainsi classés dans le premier type de mots, les prépositions, les conjonctions, les déterminants et les verbes auxiliaires. Il est à noter qu'il s'agit de mots courts et généralement monosyllabiques.

Les *mots lexicaux* « renvoient aux types d'objets, d'êtres, de propriétés, d'événements, d'états et de processus qui catégorisent le monde tel qu'il est conçu par l'homme » (Riegel *et al.*, 2011). Par conséquent, les lexèmes comprennent les substantifs, les verbes, les adverbes ainsi que les adjectifs. Ils sont constamment renouvelés et leur longueur infiniment variable.

La distinction entre ces deux catégories de mots est importante dans l'étude du bégaiement depuis les travaux de Brown (1945). En effet, il semble admis que, de manière générale, les mots pleins seraient davantage bégayés que les mots-outils.

Dayalu *et al.* (2002) ont étudié le lien entre la fréquence d'apparition des mots et le bégaiement. Leurs conclusions montrent que, chez des locuteurs adultes qui bégaient, ce sont les mots lexicaux qui sont davantage disfluents par rapport aux mots grammaticaux, notamment lorsque les premiers cités se trouvent isolés. Dayalu *et al.* (2002) expliquent ce résultat par la fréquence d'apparition des mots grammaticaux qui, même s'ils sont moins importants en nombre, reviennent avec une régularité plus élevée que les mots lexicaux, se prêtant ainsi à un effet d'adaptation. Par ailleurs, Buhr et Zebrowski (2009), qui relèvent

également que les mots lexicaux sont plus touchés que les mots grammaticaux, avancent une autre hypothèse pour expliquer ce constat : d'après ces derniers, la fréquence d'apparition des mots pleins, qui est plus élevée que celle des mots grammaticaux, augmenterait la probabilité statistique d'observer un nombre de bégayages plus élevé sur le premier type de segments cité par rapport aux seconds.

Une autre explication concernant la fréquence de bégayages sur les mots lexicaux est avancée par Dworzynski *et al.* (2003) qui se penchent sur *le niveau de la difficulté* du mot ayant subi une disfluence. D'après cette recherche, le fait d'augmenter le « factor-value » (le niveau de difficulté) des mots entraîne une augmentation du nombre de bégayages.

La localisation du mot au sein de la phrase semble également avoir une influence sur la perte de la fluence chez les personnes qui bégaiement. En effet, selon Bloodstein et Gantwerk (1967) ou encore Buhr et Zebrowski (2009), les mots lexicaux sont plus touchés par des bégayages lorsqu'ils se trouvent en position non-initiale, alors que c'est l'inverse pour les mots grammaticaux qui sont davantage disfluents en position initiale dans la phrase.

Ozdemir *et al.* (2015) ont entrepris de mener une étude sur le type de mots bégayés en turc. Partant du principe qu'il s'agit d'une langue agglutinante qui appartient à la famille ouralo-altaïque et qu'elle est donc différente de par sa structure des langues comme l'anglais, il se pourrait que les résultats ne soient pas identiques à ceux obtenus pour les langues indo-européennes. Les trois chercheurs soulignent notamment un ordre de mots relativement libre dans la syntaxe de la phrase, ainsi qu'un système flexionnel relativement riche. Leurs observations montrent que, malgré les différences dans les structures linguistiques, les structures bégayées sont identiques à celles relevées pour les langues indo-européennes en ce que les adultes bégaiement davantage sur les mots lexicaux (16%) que sur les mots-outils (5%).

D'autres études se basent sur la relation entre la catégorie du mot en question et la réalisation orale dudit mot, en tenant compte de l'*accentuation* (Bloodstein & Gantwerk, 1967 ; Wingate, 1979 ; Howell *et al.*, 1999 ; Natke *et al.*, 2004). Ces recherches révèlent qu'un lien peut effectivement être fait entre l'accent primaire et la distribution des bégayages en fonction de la catégorie lexicale du mot. Toutefois, ce lien n'a pu être établi que chez des locuteurs adultes. Par ailleurs, il est important de souligner que le taux d'accentuation des mots grammaticaux est relativement faible en anglais, qui est la langue généralement étudiée dans ce type de recherches (Bloodstein & Gantwerk, 1967 ; Howell *et al.*, 1999).

Prins *et al.* (1997) se sont, quant à eux, intéressés aux parties du discours. Leur étude a permis de constater que, dans un exercice évaluant le temps de latence dans des tâches de dénomination d'images, les personnes qui bégaiement produisent davantage de disfluences sur les verbes que sur les substantifs et que les temps de latence étaient jusqu'à six fois plus élevés pour les verbes. Ce résultat semble être en accord avec celui obtenu par Quarrington *et al.*, 1962 (in Newman & Ratner, 2007) qui constatent que les substantifs sont les moins bégayés parmi tous les mots lexicaux en parole conversationnelle.

Natke *et al.* (2004) se sont penchés sur les premières syllabes des mots lexicaux et grammaticaux en anglais. Ils ont constaté que la première syllabe des mots grammaticaux était davantage bégayée, tout en sachant qu'une majorité de ces mots n'est constituée que d'une seule syllabe ; parallèlement à cela, ils ont constaté que, dans les mots lexicaux, ce n'était pas la première syllabe qui était touchée mais celle sur laquelle portait l'accent. Natke *et al.* (2004) en ont alors conclu que l'accentuation avait plus d'influence que la catégorie grammaticale.

Mentionnons enfin les résultats d'Abdalla *et al.* (2010) qui n'ont relevé aucune différence significative dans la distribution des bégayages entre les mots lexicaux et grammaticaux dans la langue arabe. Ils ont pu constater en revanche un impact important du bégaiement sur les mots pouvant être considérés à la fois comme grammaticaux et comme lexicaux.

Il convient également de préciser que l'âge du locuteur est un paramètre important lorsque l'on évoque la variable lexico-sémantique. En effet, chez les locuteurs normo-fluents, l'on observe une modification dans l'emplacement des disfluences en fonction de l'âge, sachant que les locuteurs adultes présentent un plus grand nombre de disfluences sur les mots grammaticaux (Clark & Clark, 1977 ; Howell *et al.*, 1999 ; MacGregor *et al.*, 2009). En revanche, la distribution des disfluences est inverse chez les locuteurs atteints de bégaiement puisque les enfants bégayent davantage sur les mots grammaticaux (Bloodstein & Gantwerk, 1967 ; Bloodstein & Grossman, 1981 ; Dworzynski *et al.* 2003), alors que les adultes bègues ont davantage de difficultés pour les lexèmes (Au-Yeung *et al.*, 1998 ; Howell *et al.*, 1999 ; Rommel, 2001 ; Au-Yeung *et al.*, 2003 ; Dworzynski *et al.*, 2003).

Ainsi, concernant le type de mots bégayés, la plupart des études portant sur les aspects lexico-sémantiques ont montré une évolution en fonction de l'âge : si l'enfant qui bégaiement a

davantage de difficultés à prononcer des mots grammaticaux, l'adulte atteint de ce même trouble produira plus de disfluences sur les mots lexicaux.

3.3 Aspects syntaxiques

Tout comme pour les aspects lexico-sémantiques, aborder les aspects syntaxiques dans la parole bégue requiert de délimiter les points syntaxiques pouvant être pertinents dans l'étude du bégaiement. Dans la littérature, nous avons relevé deux grands types de recherches abordant cette facette de la langue.

Des études se sont interrogées sur l'influence de la *longueur de l'énoncé* sur le nombre de bégayages présents dans ce même énoncé (Brundage & Ratner, 1989 ; Buhr & Zebrowski, 2009). Si le nombre de disfluences tend à augmenter à mesure que la longueur de l'énoncé augmente également chez les personnes normo-fluents en situation de parole spontanée (Oviatt, 1995 ; Shriberg, 1995), ce résultat est généralement observé chez les personnes qui bégaiement (Tornick & Bloodstein, 1976). Signalons toutefois que Yaruss (1999), Cruz et Frola (2008) ainsi que Kleinow et Smith (2000) ne relèvent aucun lien entre la longueur de l'énoncé et le nombre de bégayages et ce, en anglais et en portugais européen.

Par ailleurs, la *complexité syntaxique* a été évoquée dans des recherches supposant qu'un syntagme présentant une complexité accrue entraînerait une quantité plus élevée de bégayages. Cependant, elles se sont rapidement heurtées aux problèmes de la mesure de la complexité syntaxique (Yaruss, 1999). Différentes acceptions du terme ont été utilisées dans les études qui portent sur le bégaiement (cf. *infra*) ; c'est la raison pour laquelle les résultats sont parfois discordants. Ainsi, Logan (2001) a utilisé une méthode quantitative, lui permettant de déterminer la complexité syntaxique d'une phrase en fonction du nombre de nœuds syntaxiques dans sa structure. Deux types de phrases ont été testés : des phrases préparées et des énoncés produits en situation de conversation et appariés en fonction de la longueur. Toutefois, aucun de ces deux types d'énoncés ne lui a permis d'observer une influence de la complexité sur la quantité de disfluences sévères. Kleinow et Smith (2000) ont travaillé avec un groupe de PQB et un groupe de locuteurs de contrôle lors de leur expérimentation. Celle-ci consistait à étudier 1) les effets d'une augmentation de la longueur de l'énoncé sans augmenter sa complexité syntaxique et 2) les conséquences d'une augmentation de la complexité syntaxique de l'énoncé. Si la première partie de l'expérimentation n'a montré aucune différence significative entre les deux groupes (cf. *supra*), elles ont pu relever une diminution de la fluence chez les locuteurs qui bégaiement lors

de l'augmentation de la complexité syntaxique ; ce résultat leur a permis de conclure qu'une potentielle influence négative de la complexité syntaxique sur les processus de production de la parole existe chez les PQB.

D'après Tsiamtsiouris et Cairns (2013), la complexité syntaxique peut se mesurer en considérant les propositions relatives. Dans leur étude, ces deux chercheurs ont défini les phrases ayant une complexité élevée comme celles qui contiennent une proposition relative dans le syntagme nominal sujet et une autre proposition relative dans le syntagme verbal. De l'autre côté, les phrases ayant une complexité modérée ne contiennent aucune proposition relative dans le syntagme nominal sujet même si des adjectifs y sont présents. Travaillant également avec un groupe de locuteurs de contrôle et de sujets qui bégaiement, ils ont conclu que l'augmentation de la complexité syntaxique affecte de manière négative les deux groupes, entraînant ainsi une augmentation du nombre de disfluences. En d'autres termes, aucun lien n'a été relevé entre le bégaiement et la complexité syntaxique dans leur étude. Cruz & Frola (2008) ont également cherché à établir un lien entre la complexité syntaxique et le bégaiement. Pour cela, ils ont élaboré en portugais européen des phrases de difficultés différentes, travaillant avec trois degrés de complexité syntaxique en fonction du syntagme nominal : a) déterminant + adjectif + adjectif + substantif, b) déterminant + substantif + syntagme prépositionnel, c) déterminant + substantif + proposition relative. Leur étude n'a pas permis de mettre en avant une relation entre la complexité syntaxique et le nombre de disfluences sévères.

Les résultats de cette étude contredisent ceux de Wells (1979) qui, sans évoquer le terme de complexité syntaxique, a constaté que le nombre de bégayages augmente avec le nombre de propositions relatives et ce, davantage chez les personnes souffrant d'un bégaiement sévère. De plus, il indique que la fréquence de bégayages varie en fonction du type de proposition relative, les relatives du syntagme verbal ainsi que celles de type adjectival étant davantage soumises aux disfluences.

Enfin, Ronson (1976) s'est penché sur le type de phrases pour commenter le lien entre la syntaxe et le bégaiement. D'après cette recherche, il existerait un lien inversement proportionnel entre la fréquence des mots et les bégayages dans les énoncés déclaratifs ou affirmatifs, à l'exception des énoncés négatifs.

Pour résumer, les études menées sur le lien entre la syntaxe et le bégaiement ont montré que plus les énoncés sont longs, plus ils sont disfluents. En outre, la « complexité

syntactique », qui reste difficile à définir et à quantifier, n'a, à ce jour, pas donné lieu à des résultats clairement significatifs. La partie qui suit prolonge ces recherches en s'intéressant au lien entre l'apparition des bégayages et un autre niveau linguistique : la phonétique.

3.4 Aspects phonétiques

De la même manière que pour les aspects morphologiques et syntaxiques abordés *supra*, plusieurs notions ont été exploitées lorsque l'on s'intéresse à l'impact éventuel des traits phonétiques sur ce trouble de la parole.

Avec les travaux de Wingate (1979), c'est la question de l'*accent* qui est évoquée. Ce dernier suppose en effet que l'accent joue un rôle essentiel dans l'apparition des bégayages, tout en mettant cela en relation avec la position du mot au sein de la phrase. Il met ainsi en lien les pics de hauteur et la fréquence d'apparition des bégayages. En d'autres termes, il y aurait davantage d'accidents de parole lorsque la fréquence fondamentale augmente.

La *nature du son* a également été l'objet de plusieurs études liées au bégaiement. Rappelons que ce type de recherches est ancien puisqu'au XIX^e siècle déjà, Adelon (1832 ; cf. *supra*) mentionnait les difficultés que rencontrent sur les consonnes occlusives les personnes qui bégaiant.

D'autres études de la fin du XX^e siècle viennent préciser ces observations. Les travaux de Jayaram (1983), portant sur le bégaiement chez des personnes mono- et bilingues, ont précisé que les disfluences survenaient davantage sur les consonnes sourdes chez les deux catégories de locuteurs. Cependant, ce seraient les constrictives qui seraient bégayées davantage.

Wolk (2000) précise que ce sont les groupes consonantiques situés en initiale de mots qui sont davantage bégayés par rapport à ceux situés à l'intérieur ou à la fin des mots. Ce résultat a été expliqué par des exigences élevées en termes de rapidité de mouvements nécessaire à la prononciation d'un groupe consonantique.

Blomgren (2012) s'est également intéressé à l'influence des facteurs phonologiques sur la fréquence des bégayages. Plus particulièrement, il a voulu tester si le lieu d'articulation, le mode articulatoire et le voisement des consonnes, de même que la présence d'un groupe consonantique avaient un impact sur l'apparition des disfluences. Ses résultats étaient les suivants :

1. Concernant le lieu d'articulation des consonnes, il semblerait que les labio-dentales sont les plus fréquemment bégayés ;
2. Pour ce qui est du mode articuloire des consonnes, aucun résultat robuste n'a été relevé ;
3. Le trait de voisement était significatif : les consonnes ne nécessitant pas de vibrations des plis vocaux étaient plus souvent disfluentes par rapport à leurs homologues voisés.
4. Les mots débutant par des groupes consonantiques étaient plus fréquemment bégayés que les mots débutant par une consonne simple.

Toutefois, si l'on évoque la nature du son, il semble primordial de se demander quels critères permettent de différencier les sons présentant le plus de difficultés pour les PQB par rapport à ceux qui leur sont relativement plus simples à produire. Cette problématique a amené certains (Howell *et al.*, 1999 ; Anderson & Byrd, 2008) à utiliser l'Index de Complexité Phonétique (*Index of Phonetic Complexity*, IPC), développé par Jakielski (1998), pour vérifier si les mots les plus bégayés présentent une complexité phonologique accrue.

Revenons un instant sur cet Index de Complexité Phonétique. À l'origine, Jakielski (1998) a proposé cette grille pour vérifier la relation entre le babillage de l'enfant et le développement des sons de la parole. Elle a tout d'abord classé les sons de manière chronologique, c'est-à-dire en fonction de leur apparition dans la production orale chez l'enfant, identifiant huit éléments qui se sont, d'après elle, révélés prépondérants :

1. Les jeunes enfants utilisent les consonnes dorsales moins fréquemment que les enfants plus âgés ;
2. Les nasales, les occlusives et les semi-consonnes sont plus récurrentes ;
3. Si les groupes d'enfants les plus jeunes sont en mesure de reproduire plusieurs fois de suite la même consonne, les groupes consonantiques constitués de plusieurs consonnes différentes ne sont prononcés que par les groupes d'enfants plus âgés ;
4. Les voyelles non-rhotiques apparaissent avec une fréquence plus élevée ;
5. Les syllabes finales tendent à être ouvertes ;
6. Les mots produits sont généralement courts ;
7. Une tendance à augmenter le nombre de groupes consonantiques avec l'âge a été observée ;

8. La nature des groupes consonantiques utilisés se modifie au fur et à mesure que l'âge augmente : lesdits groupes sont d'abord homo-organiques puis évoluent vers des groupes consonantiques hétéro-organiques.

D'après Howell, 2011

En se basant sur ces observations, Jakielski (1998) a ensuite procédé à une identification des éléments simples et complexes à produire (Tableau 1).

Facteur	Aucun point attribué	Attribution d'un point
Lieu d'articulation des consonnes	Labiales, coronales, glottales	Dorsales
Mode articuloire des consonnes	Occlusives, nasales, semi-consonnes	Fricatives, affriquées, liquides
Lieu d'articulation des consonnes isolées	Dupliquées	Variées
Classe des voyelles	Monophtongues, diphtongues	Rhotiques
Finale du mot	Se termine par une voyelle	Se termine par une consonne
Longueur du mot en syllabes	Monosyllabiques, bisyllabiques	Trisyllabiques ou plus
Groupes consonantiques	Néant	Présents
Groupes consonantiques	Homo-organiques	Hétéro-organiques

Tableau 1 : Index de complexité phonétique (Jakielski, 1998)

Toute apparition d'un des éléments classés comme complexes entraîne ainsi l'attribution d'un point. Pour connaître la complexité d'un mot, il suffit ensuite d'additionner ces points. Mentionnons encore que le critère de la classe des voyelles n'étant pas pertinent pour le français, il est habituellement écarté du calcul de la complexité phonétique pour cette langue (Eldridge, 2006 ; Lee *et al.*, 2014).

Dworzynski *et al.* (2003) se sont servis de l'IPC pour expliquer la survenue plus fréquente de bégayages sur les mots lexicaux chez des enfants germanophones de plus de six ans : d'après leur étude, la complexité phonétique des mots lexicaux allemands est plus élevée que celle des mots lexicaux en langue anglaise. De même, ils ont pu observer que, chez les locuteurs adultes, le fait d'augmenter la complexité phonétique faisait également augmenter le nombre de bégayages.

Howell *et al.* (2006) ont également cherché à établir un lien entre l'IPC et l'apparition de disfluences. Ils soutiennent cependant que l'influence de la complexité phonétique sur l'apparition des bégayages commence à apparaître à l'adolescence. En d'autres termes, la complexité phonétique n'aurait aucun impact sur le nombre de disfluences produites par des enfants qui bégaiant. En revanche, ils confirment les observations de Dworzynski *et al.* (2003) lorsqu'ils relèvent des scores IPC plus élevés sur les mots bégayés que sur les mots prononcés sans heurt chez des locuteurs adultes.

D'autres facteurs, comme le *débit*, ont également été évoqués comme ayant un impact sur le bégaiement. En effet, Wingate (1979) puis Howell *et al.* (1999) ont pu constater que la vitesse d'élocution était un facteur pouvant perturber la fluence d'un énoncé : un débit trop rapide aurait tendance à augmenter le nombre d'accidents de parole. De même, selon Howell *et al.* (1999), la longueur du groupe intonatif a des influences sur l'apparition d'un bégayage. D'après cette étude, les variations du débit de parole d'un groupe intonatif à l'autre auraient un impact sur la fréquence des bégayages. En effet, plus un groupe intonatif est long et plus il risque d'être produit avec une/des disfluence(s). Quant à Au-Yeung *et al.* (1998), ils rejoignent les résultats obtenus par Wolk *et al.* (2000, cf. ci-dessus), lorsqu'ils constatent que les bégayages se font plus nombreux lorsque le mot-outil est situé en position initiale d'un groupe rythmique. De même, Natke (2004) a pu constater que 98% des bégayages surviennent sur les premières syllabes de mots, confirmant ainsi l'effet de la position sur la fréquence d'apparition des bégayages.

En résumé, plusieurs recherches ont établi un lien entre la complexité propre à certaines unités phoniques et l'apparition de disfluences. Si les études qui ont permis d'aboutir à ces résultats ont, pour la plupart, été menées sur des locuteurs monolingues, la question qui se pose est de savoir si le bilinguisme peut avoir des répercussions sur le bégaiement.

3.5 Le bilinguisme

Le bilinguisme a longtemps été considéré comme l'un des facteurs favorisant le bégaiement. Si les études d'Au-Yeung *et al.* (2001) et de Howell *et al.* (2009) laissent penser que l'incidence du bégaiement serait la même chez les sujets bilingues et chez les sujets monolingues, la taille de la population impliquée dans ces études ne permet pas d'en tirer une conclusion robuste. Sachant que le monolinguisme est considéré comme rare (Crystal, 1987) et que 50 % de la population mondiale seraient bilingues (Van Borsel *et al.*, 2001), plusieurs

auteurs s'accordent sur le fait que les études s'intéressant au lien entre le bilinguisme et le bégaiement mériteraient davantage d'attention (Van Borsel *et al.*, 2001 ; Yairi & Ambrose, 2013).

L'une des questions qui peut se poser lorsque l'on traite du bégaiement et du bilinguisme est de savoir si un locuteur bilingue atteint de ce trouble bégaye ou non dans les deux langues. Plusieurs réactions seraient possibles pour les PQB : ces dernières pourraient présenter un nombre accru de bégayages dans une seule langue. Elles pourraient également bégayer dans les deux langues mais à des degrés différents ; enfin, il est également envisageable que la PQB ait un nombre de disfluences comparable dans les deux langues.

Les avis sont longtemps restés divergents sur cette question et trois grandes lignes peuvent être observées dans la littérature (Maruthy *et al.*, 2015) :

(1) D'après certains auteurs, un sujet bilingue peut ne pas bégayer dans l'une de ses deux langues. À titre d'exemple, les auteurs mentionnent l'étude de Dale (1977). Dans cette recherche, la parole de quatre adolescents de treize ans, nés aux États-Unis et bilingues anglais – espagnol a été analysée. Parlant espagnol à la maison, les sujets ont été scolarisés en anglais, ce qui a contribué à une certaine détérioration de leur espagnol, détérioration qui se caractérisait alors par un nombre élevé de disfluences normales. Ces dernières ont ensuite évolué vers des disfluences sévères, et les quatre sujets ont fini par ne bégayer qu'en espagnol.

(2) D'autres auteurs ont observé la présence de bégayages dans les deux langues, avec une fréquence de disfluences sévères plus élevée dans l'une d'entre elles (*difference-hypothesis*). Ainsi, l'étude de Shenker *et al.* (1998) a permis de relever un nombre de bégayages plus élevé en anglais qu'en français chez un sujet bilingue français – anglais en âge préscolaire. Dans un même ordre d'idées, Nwokah (1988) décrit un groupe de seize sujets bilingues anglais – igbo. Seul un de ces sujets ne présente pas de différence majeure dans les caractéristiques et la fréquence d'apparition des disfluences sévères entre les deux langues. Les quinze autres locuteurs ayant pris part à l'étude avaient déclaré bégayer davantage dans l'une des deux langues, et leur ressenti a été confirmé par l'analyse des données comprenant les textes lus et de la parole spontanée. La même tendance a été observée chez des sujets bilingues anglais – afrikaans (Jankelowitz & Bortz, 1996) ou kannada – anglais (Maruthy *et al.*, 2015).

(3) Enfin, la troisième ligne conductrice laisse penser que le bégaiement serait le même dans les deux langues pratiquées par le sujet (*same-hypothesis*). C'est ce qu'ont relevé Mohammadi *et al.* (2012) chez des sujets bilingues kurde – perse ou encore Van Riper (1982) chez un sujet japonais parlant couramment l'anglais.

Pour résumer, les études menées sur le lien entre le bégaiement et le bilinguisme ne font pas consensus : si certaines recherches avancent que ce trouble se concentrerait principalement sur l'une des deux langues parlées par une PQB bilingue, d'autres sont arrivées à la conclusion que le bégaiement est présent sur les deux langues mais à des degrés différents. Enfin, plusieurs travaux n'ont pas constaté de différences inter-langues chez les locuteurs bilingues porteurs d'un bégaiement.

3.6 Synthèse de la partie

La relation entre un trouble phonologique ou, plus généralement, langagier, et le caractère persistant du bégaiement ne saurait, pour le moment, être clairement établie. Si des différences peuvent être observées entre les sujets qui bégaiement et les sujets normo-fluents âgés de plus de douze ans, ces spécificités sont moins apparentes chez l'enfant d'âge préscolaire, rendant ainsi difficile la prédiction de l'évolution du bégaiement. De même, les différentes conclusions des études portant sur le bégaiement chez les sujets bilingues semblent refléter la pluralité du bégaiement.

Chez les adultes, certaines variables linguistiques semblent rendre prédictible la répartition des bégayages. Ainsi, la plupart des études menées sur le sujet se mettent d'accord pour dire que les locuteurs adultes bégaiement davantage sur les mots lexicaux par rapport aux mots-outils ou encore sur les consonnes occlusives et sourdes. D'autres paramètres ont également été passés en revue dans cette section.

4 Production de la parole bègue

Après avoir abordé la question des aspects linguistiques et phonétiques des disfluences pathologiques, il nous semble intéressant maintenant de décrire la façon dont ces bégayages se manifestent lors de la production de la parole. Avant cela, les théories de production de la parole et les modèles du bégaiement qui nous semblent les plus pertinents, seront présentés.

4.1 Théories en production de la parole et modèles du bégaiement

Le contrôle moteur de la parole est lié aux systèmes et aux stratégies qui commandent la production de la parole. Ainsi, cette dernière comprend non seulement la planification et la préparation des mouvements mais également l'exécution des plans de mouvements qui se transforment en contractions de muscles et en déplacements. Ce système a pour input une représentation phonologique du langage et pour output une série de mouvements articulatoires qui transfèrent le message linguistique à l'interlocuteur *via* le signal acoustique. Ainsi, les processus du contrôle moteur de la parole interviennent entre la formulation du message et le signal acoustique (Kent, 2000). Autrement dit, la mise en route du système moteur de la parole débute lorsqu'il s'agit d'implémenter le message linguistique et ce, en termes d'initiation, de démarrage et d'exécution des tâches motrices demandées. Ces tâches sont définies comme des actions ou des gestes coordonnés pour lesquels il est nécessaire de déterminer la localisation et le degré de constriction, générant des modifications du tractus vocal. Une fois les spécifications gestuelles déterminées, elles sont transférées sur les articulateurs en question (Van Lieshout *et al.*, 2004).

4.1.1 De la Dynamique des Tâches à la Phonologie Articulatoire

Traditionnellement, l'acte de parole était décrit comme une succession de « cibles » à atteindre. Ces « cibles » correspondent aux sons que le locuteur est en train de produire (Borden *et al.*, 1994) et peuvent prendre différentes formes en fonction du message à produire. C'est le cas pour la Théorie Quantique de Stevens (1972) qui se fonde sur cette notion de cible acoustique. Pour Stevens, les relations entre les attributs acoustiques d'un trait distinctif et les attributs articulatoires de ce dernier seraient de nature quantique. Autrement dit, la relation entre une dimension articulatoire particulière et ses conséquences acoustiques ne serait pas linéaire, dans le sens où le paramètre acoustique serait relativement insensible aux modifications de paramètres articulatoires jusqu'à un certain point. Inversement, ce même paramètre acoustique serait sujet à des modifications relativement rapides à partir d'un point

précis (Stevens & Keyser, 2008). Dans un cas de figure idéal, et lorsque seul un paramètre articulaire est modifié, la variation acoustique perçue ne sera que minime jusqu'à un certain niveau de la séquence articulaire. Au-delà de ce point, il arrive un moment où le paramètre acoustique sera modifié de manière importante, avant de se stabiliser à nouveau plus loin (Figure 5).

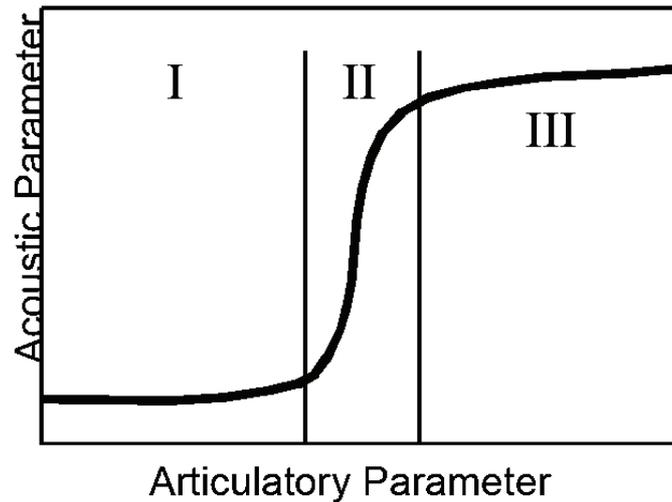


Figure 5 : Théorie Quantique, Stevens. Le premier et le troisième encarts présentent des portions où les modifications articulaires n'ont qu'un impact minime sur la perception acoustico-auditive. La partie II de la figure montre un moment où une modification articulaire minime a pour conséquence un changement rapide dans la perception acoustico-auditive.

Ainsi, la base des traits distinctifs résiderait dans cette relation quantique articulatoire-acoustique. Tous les traits seraient basés sur une propriété acoustique décisive et une rangée de propriétés articulaires qui les déterminent.

Cette hypothèse est remise en question par la Dynamique des Tâches (Saltzman, 1991). Ce modèle postule que, compte tenu des variations dans la réalisation de divers mouvements, il est préférable de décrire les forces à l'origine des patrons cinématiques du geste, plutôt que de donner une description cinématique de ce geste. Il s'agit donc, pour Saltzman (1991), d'expliquer la forme du mouvement, la stabilité de cette forme ainsi que sa transformation et, plus concrètement, de décrire les schémas gestuels qui forment les patterns spatio-temporels de la parole. Le modèle travaille avec la notion de « Variables Articulaires », telles que la protrusion labiale, l'aperture labiale, la localisation de la constriction effectuée à l'aide de l'apex, le degré de cette même constriction, etc. Différents « groupes d'articulateurs » sont associés à chacune des variables articulaires : on s'intéressera ainsi aux lèvres supérieure et

inférieure pour la protrusion labiale, à la pointe de la langue, au dos de la langue et à la mandibule pour la localisation et le degré de la constriction réalisée par l'apex, etc. Ce modèle avance l'idée selon laquelle le contrôle d'une variable articulatoire serait caractérisé par le groupe des articulateurs qui effectuent le mouvement de constriction. Un geste sera défini à travers les variables articulatoires, transformées en une série de coordonnées articulatoires telles que l'angle de la mandibule, la position verticale de chacune des deux lèvres, la position horizontale des deux lèvres,... tout en tenant compte de la cinématique des articulateurs. Le Modèle de la Dynamique des Tâches a inspiré la Phonologie Articulatoire dans la mesure où celle-ci part du principe que les gestes, décrits à l'aide de variables articulatoires, peuvent avoir une fonction contrastive.

La Phonologie Articulatoire, qui a été développée par Browman et Goldstein (1992), subordonne les Gestes Articulatoires aux traits. Autrement dit, en plus de constituer l'unité de base de l'acte articulatoire, les Gestes Articulatoires sont également les unités qui seraient responsables du contraste entre les items lexicaux. Dans ce cadre, un Geste Articulatoire est défini comme un événement survenant en situation de production de la parole. Il a pour conséquence l'activation des articulateurs qui vont créer et / ou relâcher des constriction dans le conduit vocal. Un Geste est précisé à l'aide de Variables Articulatoires, notion reprise à la Dynamique des Tâches (Saltzman, 1991).

Dans cette perspective, le bégaiement peut être considéré comme une modification d'un point de vue dynamique. C'est ce que Saltzman (1991) reprend d'une étude de Prins (1991) lorsqu'il suppose que le bégaiement serait le résultat des réactions correctives de l'individu. En effet, les interventions de l'individu ne feraient que renforcer ce que Prins nomme le « patron du bégaiement » et favoriseraient ainsi les transitions du système vers la région déclenchant le bégaiement. Expliqués dans le cadre du modèle de la Dynamique des Tâches, les processus seraient reliés au mouvement qui est responsable des paramètres de contrôle eux-mêmes, ce qui mènerait le système de la production de la parole à avoir tendance à rester dans la région critique.

4.1.2 La Théorie de la Viabilité

Provenant initialement du domaine des mathématiques, la Théorie de la Viabilité est utilisée dans diverses sciences telles que l'économie, la biologie ou encore les sciences cognitives. Elle a pour objectif de rendre compte de l'interaction entre les différentes composantes auto-organisées sous-jacentes à la régulation de systèmes dynamiques qui respectent un certain

nombre de contraintes de viabilité. Ces contraintes peuvent soit être absolues soit durer le temps qu'une variable atteigne sa cible (Aubin, 1991).

La parole pouvant être considérée comme un système dynamique, cette théorie a été transposée à la phonétique par Sock (1998), puis par Sock et Vaxelaire (2004). Ces travaux partent du postulat que la production-perception de la parole constitue un système auto-organisé à l'intérieur d'un autre système plus vaste et également auto-organisé. De ce fait, les catégories phonétiques et phonologiques sont considérées comme des processus neurocognitifs provenant d'une organisation comportant elle-même des contraintes sensori-motrices de viabilité (Sock, 1998).

Plus concrètement, la production-perception de la parole est le produit de séries de gestes qui ont des répercussions aux niveaux acoustique et perceptif. Cependant, pour une séquence sonore donnée et répétée à plusieurs reprises, les trajectoires empruntées par ces gestes ne sont pas systématiquement les mêmes, puisque différents patterns articulatoires peuvent être à l'origine de la même sortie acoustique. Cette variabilité du geste peut s'expliquer par un certain nombre de facteurs perturbateurs (Vaxelaire, 2006) qui peuvent être externes au système, comme lorsqu'un locuteur parle dans un environnement bruyant, ou internes à ce même système, en cas de pathologie de la parole ou de la voix (Béchet, 2011 ; Fauth, 2012).

La notion de perturbation évoquée plus haut est primordiale à la Théorie de la Viabilité car elle permet d'évaluer la plasticité, la robustesse ainsi que les limites d'un système. En effet, tant qu'une trajectoire articulatoire aboutit au résultat acoustique attendu, elle est viable ; à partir du moment où la stratégie employée ne permet plus d'atteindre la cible acoustique considérée, sa viabilité est remise en cause. En d'autres termes, tant que la série de gestes produits assure une séparation entre les catégories phonétiques, le système est considéré comme fonctionnel alors que le cas inverse indique que la stabilité du message linguistique est menacée. Ainsi, et comme le souligne Sock (1998), la Théorie de la Viabilité considère « *la description dynamique de la clôture du système de production-perception de la parole comme faisant émerger, non une solution unique et optimale, mais plutôt un ensemble de solutions linguistiquement possibles. Le système de production-perception de la parole doit choisir parmi un ensemble de trajectoires articulatoire-acoustiques possibles, celles qui restent dans le domaine des contraintes assurant sa continuité : c'est le sous-espace de la viabilité linguistique... Le système de production-perception cesse de fonctionner lorsqu'il n'existe plus d'états cohérents. Son domaine de désorganisation sera ainsi défini.* »

Par conséquent, la variabilité est un paramètre essentiel dans cette théorie car il s'agit d'un indicateur apportant des informations sur les différentes possibilités amenant à la réalisation d'oppositions linguistiques.

L'acte de parole requiert ainsi un grand nombre de processus allant de la conceptualisation jusqu'à la production.

4.1.3 De la conceptualisation à la production linguistique

4.1.3.1 *La théorie de Dell*

La théorie de Dell (Dell *et al.*, 1999) s'inscrit dans les courants connexionnistes. Ce modèle fonctionne à partir de trois niveaux d'unités : les caractéristiques sémantiques, les mots et les phonèmes. Les mots possèdent des connexions bidirectionnelles avec les caractéristiques sémantiques et les phonèmes.

En ce qui concerne le processus de recherche lexicale, il est constitué de deux étapes, la première démarrant par la sélection du lemme. Dell (*idem*) prend pour exemple la recherche du mot *cat*. Dans un premier temps, les caractéristiques sémantiques de ce mot vont être activées et des connexions excitatrices bidirectionnelles vont se mettre en route. En plus du mot-cible, d'autres mots s'activent, notamment les mots qui se rapprochent sémantiquement puisqu'ils présentent des caractéristiques communes avec le mot-cible (*dog*). Toutefois, l'activation ne se limite pas aux mots proches sémantiquement. En effet, le système recherche également des unités qui partagent un certain nombre de phonèmes avec le mot-cible (*mat*) ou encore des unités dites mixtes proches sémantiquement et phonétiquement (*rat*), lorsqu'elles existent. La sélection lexicale sera alors dépendante du degré d'activation d'un mot : plus un mot reçoit d'activations et plus la probabilité qu'il soit sélectionné sera importante, à condition toutefois qu'il corresponde à la catégorie grammaticale recherchée (dans notre exemple, le substantif). À ce stade, la sélection peut ne pas être parfaite puisque le processus de sélection dépend d'une activation linéaire qui est bruitée. Lorsque le mot est sélectionné, la deuxième étape démarre, celle de l'encodage phonologique. L'activation du mot atteint son pic, permettant ainsi aux phonèmes d'être activés puis sélectionnés à leur tour. Ils sont ensuite rangés en cadres phonologiques qui représentent le nombre et le type de syllabes présentes dans le mot, ainsi que ses patrons accentuels. Les éventuelles erreurs produites à ce niveau sont encore dues aux différents bruits, qui ont pour conséquence une mauvaise sélection de phonèmes (Figure 6).

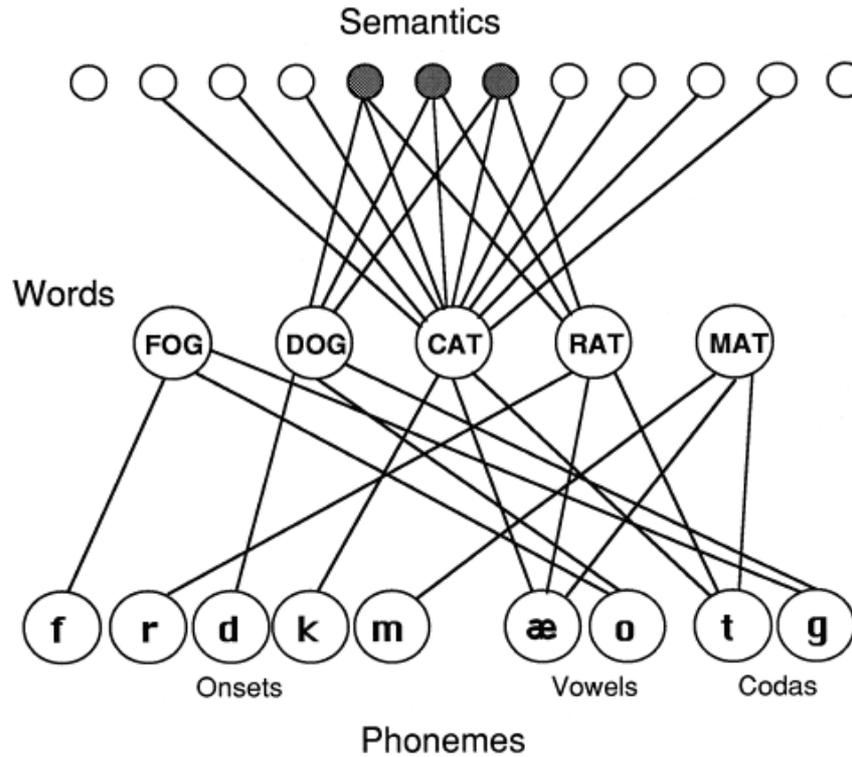


Figure 6 : Modèle de Dell, d'après Dell et al., 1999

4.1.3.2 La production linguistique

La production comprend les éléments tels que la sélection lexicale, les constructions syntaxique et prosodique ou encore les mouvements articulatoires. D'après la théorie de Levelt *et al.* (1999), la production de la parole comprend cinq étapes principales :

- *La préparation conceptuelle* : Dès lors que la production d'un mot est intentionnelle, elle implique l'activation de son concept lexical. Il convient de noter que la transition entre le percept et le concept lexical prend en compte des considérations d'ordre pragmatique ;
- *La sélection lexicale* : Il est question ici de retrouver un lemme dans son lexique mental. Par la suite, et même si ce point fait débat (Kemerdere *et al.*, 2015), la théorie de Levelt *et al.* (1999) suppose l'activation de paramètres morphosyntaxiques : le nombre, la personne, les temps et mode verbaux, les éléments syntaxiques,... ;
- *L'encodage morphophonologique & la syllabation* : Le choix du mot / lemme entraîne le passage du versant conceptualisation / syntaxe au versant phonologie / articulation. Il s'agit ainsi de préparer les gestes articulatoires nécessaires à la

prononciation du mot / lemme en question et ce, dans son contexte prosodique. Pour cela, il est indispensable de trouver la forme phonologique dans son lexique mental.

- *L'encodage phonétique* : D'après ce modèle, les gestes nécessaires à l'exécution de syllabes fréquemment utilisées dans la / les langue(s) parlée(s) seraient prêts à l'emploi. Il existerait en effet des patrons gestuels sur-appris.
- *L'articulation* : Les gestes articulatoires peuvent désormais être exécutés.

Le versant perceptif est, quant à lui, composé du traitement acoustique, de l'analyse prosodique, de la reconnaissance de l'interlocuteur, de la reconnaissance lexicale, de l'intégration lexicale, de l'analyse syntaxique ou encore émotionnelle (voir Figure 7).

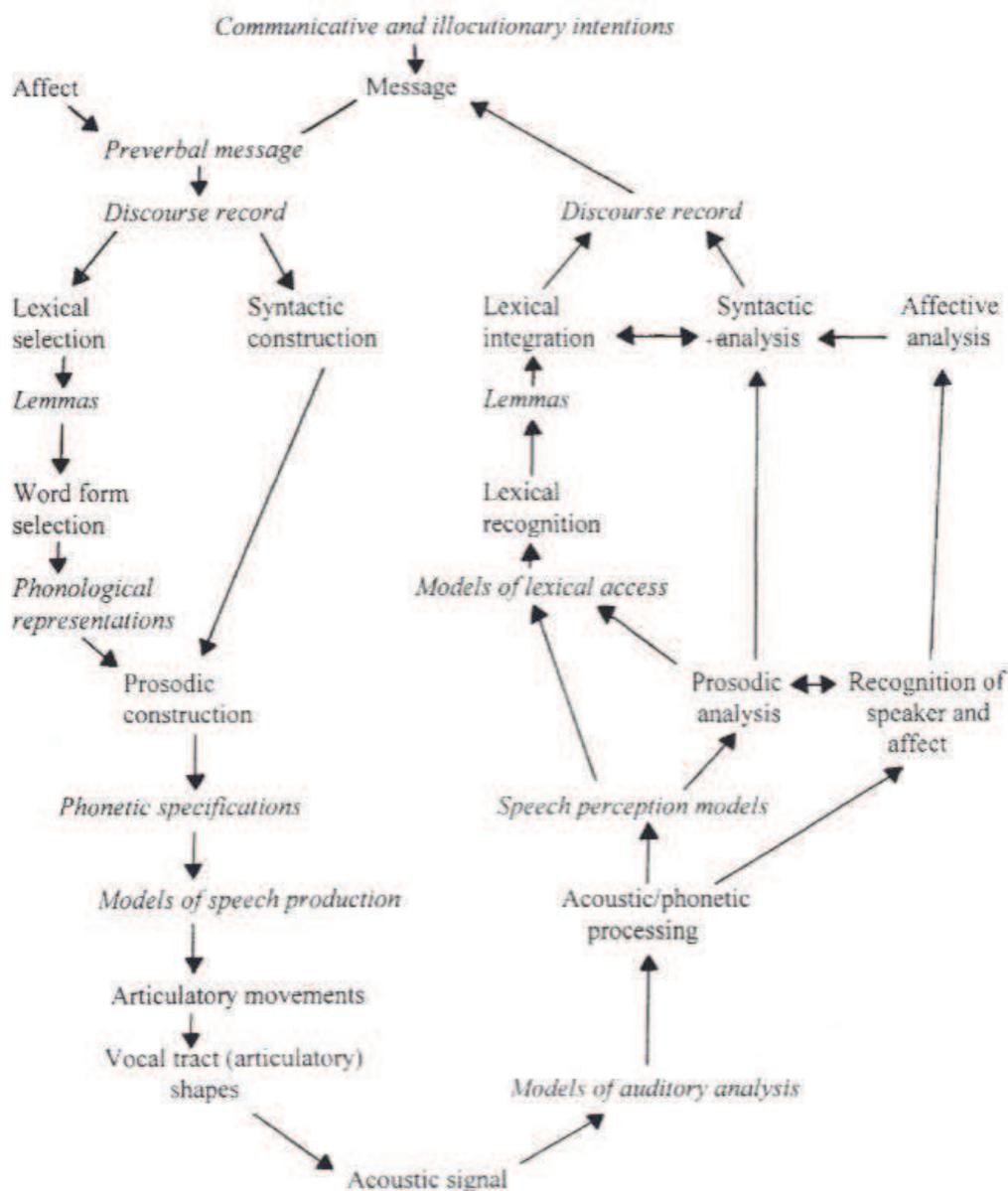


Figure 7 : Structures et processus de conceptualisation, d'après Kent, 2000

Par ailleurs, le modèle de Levelt *et al.* (1999) s'inscrit dans la lignée de modèles se basant entièrement ou partiellement sur le rôle du feedback. En effet, si Levelt *et al.* (*ibid.*) ne trouvent pas de lien entre l'encodage grammatical et la construction du message, ils admettent que le feedback joue un rôle dans la production de l'énoncé, dans la mesure où l'encodage phonologique affecterait l'encodage grammatical. Autrement dit, lorsque l'encodage phonologique est perturbé, le cadre syntaxique serait revisité, permettant ainsi l'autocorrection du locuteur.

Dans un même ordre d'idées, en 1950 déjà, Lee avait décrit un modèle basé sur le retour auditif. Au total, quatre boucles seraient activées durant la production de la parole, rangées hiérarchiquement en fonction de leur durée d'activation :

- La boucle articulatoire (*articulatory loop*) serait chargée de vérifier que le bon phonème ait été utilisé pour la création de la syllabe ;
- La boucle portant sur la voix (*voice loop*) serait responsable du niveau syllabique et de l'exactitude morphologique ;
- La boucle sémantique (*word loop*) vérifierait l'utilisation des mots ;
- La boucle pragmatique (*thought loop*) s'occuperait du niveau pragmatique.

D'après ce modèle, si le feedback auditif retardé perturbe avant tout les deux boucles les plus courtes (*articulatory* et *voice loop*), toutes les boucles peuvent faire l'objet d'une répétition. Autrement dit, toutes les unités susmentionnées peuvent être répétées dès lors que le système de contrôle correspondant à l'unité respective décèle une erreur. Par ailleurs, Lee (1950) suppose que le bégaiement est le résultat d'un dysfonctionnement du feedback au niveau phonémique et / ou syllabique (Ball & Code, 1997). Cette théorie a été renforcée par Cherry & Sayers (1956) qui ont mené des recherches sur l'importance de ce système à boucles fermées chez des personnes qui bégaiant. Ils ont travaillé avec des bruits blancs filtrés de deux manières différentes : l'un permettant de diffuser à l'auditeur un bruit de moins de 500 Hz, l'autre diffusant un bruit de plus de 500 Hz et ce, afin de vérifier l'impact du son conduit par voie osseuse. Leurs résultats ont montré que, dès lors que le sujet est capable de percevoir sa voix (avec des bruits blancs de plus de 500 Hz), le nombre de disfluences n'est pas réduit. En revanche, le filtre passe-bas a présenté une réduction moyenne du nombre de disfluences de 94%. Ceci a mené les auteurs à conclure que le système du feedback à boucles fermées serait instable chez les personnes qui bégaiant du fait de leur perception du feedback par voie osseuse.

D'autres modèles de la parole se fondent davantage sur le système d'anticipation. Ces modèles postulent que si le feedback est utile afin de détecter et de corriger les erreurs dans l'output, les signaux de feedforward sont, quant à eux, responsables des réajustements articulatoires en temps réel. Conformément aux modèles basés sur l'anticipation, les commandes motrices se prépareraient avant le démarrage du mouvement. Ces commandes seraient ensuite envoyées vers les muscles et exécutées par ces derniers. Les modèles basés sur le feedback, quant à eux, supposent que les commandes motrices seraient préparées en même temps que les mouvements sont exécutés. Les commandes prendraient ainsi en considération les erreurs détectées grâce à une comparaison continue entre l'information sensorielle sur la position réelle et la position cible. Enfin, les modèles intégratifs incluent les deux modèles précédents : la commande motrice est préparée avant l'exécution du mouvement mais ce mouvement est contrôlé et peut être réajusté en temps réel. Signalons que le contrôle feedback comprend aussi bien les signaux afférents que les signaux efférents, ce qui permet d'éviter les limitations d'un feedback purement sensoriel, sujet au décalage temporel. En effet, l'information efférente, sorte de copie des commandes motrices préparées, viendrait se combiner avec l'information afférente, ce qui permettrait de prédire les conséquences sensorielles du mouvement planifié (Max *et al.*, 2004).

4.1.3.3 *Le modèle DIVA / GODIVA*

Dans cette section, nous mentionnerons le modèle DIVA (*Directions Into Velocities of Articulators*) de Guenther (1994). D'après ce modèle, la production de la parole peut être divisée en deux parties : la partie anticipatoire et la partie du retour (Figure 8). D'après Tourville et Guenther (2011), la production de la parole commence par l'activation de la *carte des sons de la parole* située dans le cortex prémoteur ventral gauche. Dans cette région, chaque son fréquemment utilisé est représenté par une cellule qui est projetée vers les cellules de la *carte de la vitesse des articulateurs*, qui se trouve dans le cortex moteur primaire. Ces projections représentent soit les commandes motrices anticipatoires soit les gestes articulatoires du/des son(s) en question. La *carte de la vitesse des articulateurs* est composée de huit paires antagonistes de cellules qui encodent la vitesse des mouvements des articulateurs. Cette vitesse définit à son tour la position des articulateurs à un moment précis. La cellule active de la *carte des sons de la parole* envoie un input vers la *carte de la vitesse des articulateurs* qui encode les vitesses articulatoires pour la production d'un son de la parole géré par le système. Signalons que cette étape correspond à l'encodage phonétique de

la théorie de Levelt *et al.* (1999) : l'entrée phonologique du cortex frontal inférieur est transformée en un ensemble de commandes motrices anticipatoires.

La *carte des sons de la parole* est probablement impliquée également dans le contrôle rétroactif et ce, sur deux points : elle projette des informations non seulement à la *carte de la vélocité des articulateurs* mais également aux *cartes des cibles auditives et somato-sensorielles*. Les projections encodent les attentes sensorielles variables dans le temps, ou cibles, associées avec la cellule active de la *carte des sons de la parole*. Les cibles auditives sont données par trois paires d'inputs vers la *carte des cibles auditives* qui définissent les limites supérieure et inférieure des trois premières fréquences de résonance. La cible somato-sensorielle consiste, quant à elle, en un vecteur à 22 dimensions qui définit le retour proprioceptif et tactile attendu pour le son. Les *cartes des cibles auditives et somato-sensorielles* envoient des inputs inhibiteurs respectivement à la *carte des erreurs auditives* et à la *carte des erreurs somato-sensorielles*. Ces deux régions représentent l'inverse des régions-cibles : un input envoyé vers la carte-cible résulte en une inhibition de cette région de la carte-erreur qui représente le retour sensoriel attendu. Actuellement, on suppose que les cartes-erreurs sont situées dans deux régions le long du gyrus temporal postérieur supérieur. Si le retour sensoriel n'est pas en accord avec la région-cible attendue, un signal d'erreur est envoyé vers la *carte du contrôle du feedback* dans le cortex prémoteur droit frontal. Ces cartes transforment les signaux d'erreurs auditives et somato-sensorielles en commandes motrices de vélocité *via* les projections vers la *carte de la vélocité des articulateurs*. Toutefois, lorsque le feedback auditif est perturbé (par exemple avec le DAF), on observe davantage d'activités au niveau prémoteur ventral droit (localisation supposée de la *carte des erreurs auditives*), ce qui déclenche des mouvements compensatoires.

Les commandes anticipatoires et les commandes correctives basées sur le retour sont intégrées dans les *cartes des positions des articulateurs* situées le long du gyrus précentral caudo-ventral, adjacentes aux *cartes anticipatoires de la vélocité des articulateurs*. Cette région est en fait une représentation motrice primaire pour les muscles des tractus facial et vocal. La production de la parole proprement dite est probablement assurée par une activité bilatérale dans le cortex médian préfrontal, comprenant l'aire motrice supplémentaire. Cette aire jouerait un rôle important dans le contrôle de l'initiation des commandes motrices de la parole. L'aire motrice supplémentaire est connectée aux noyaux gris centraux qui déclencherait les commandes motrices (cf. Figure 8).

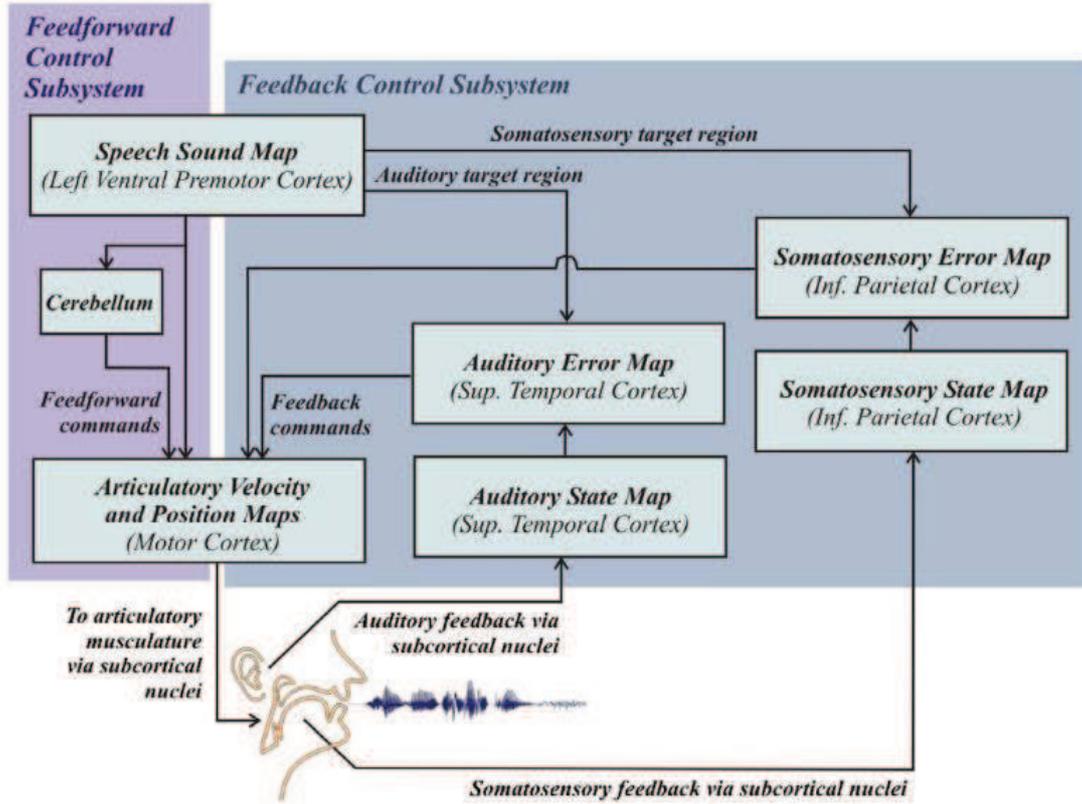


Figure 8 : Les étapes neuronales supposées dans la production de la parole (modèle DIVA). D'après Tourville & Guenther, 2011

Ce modèle a par la suite été élargi, donnant naissance à GODIVA (*Gradient Order DIVA*, Civier *et al.*, 2013). GODIVA décrit non plus le contrôle moteur impliqué dans l'articulation des syllabes mais celui de la sélection et de l'initiation de la production syllabique dans la parole, impliquant une production multi-syllabique. Conformément à GODIVA, deux types d'événements peuvent être observés dans la production de la parole ; la planification et la sélection, correspondant respectivement au niveau cortical supérieur et au niveau cortical profond. Les deux niveaux sont représentés à la fois dans la *carte des sons de la parole* et au niveau du cortex prémoteur ventral. Tout comme dans le modèle de Dell (1988) décrit ci-dessus, le modèle GODIVA postule que la syllabe sélectionnée est celle qui est la plus active. Dans cette optique, les phonèmes situés en début d'énoncé sont les plus actifs. Ainsi, pour produire le mot *godiva*, le système sélectionne les cellules de planification les plus activées et active les cellules de sélection de séquences phonologiques pour la première syllabe : celles du /g/ et du /o/. Ces cellules dirigent ensuite le système vers la planification qui se fait au niveau du cortex prémoteur ventral, d'où il va s'orienter vers les

cellules de planification de la *carte des sons de la parole*. Ici, le système compare les différentes syllabes disponibles : la syllabe *go* qui correspond parfaitement à la syllabe-cible, la syllabe *goal* dont le troisième phonème, le /l/, n'est pas activé, et la syllabe *so* dont le premier phonème n'est pas activé. Le niveau d'activation de la syllabe *go* est donc plus élevé que celui des deux autres syllabes, ce qui aura pour conséquence la sélection de celle-ci dans le cortex prémoteur ventral et, par la suite, son exécution (Figure 9).

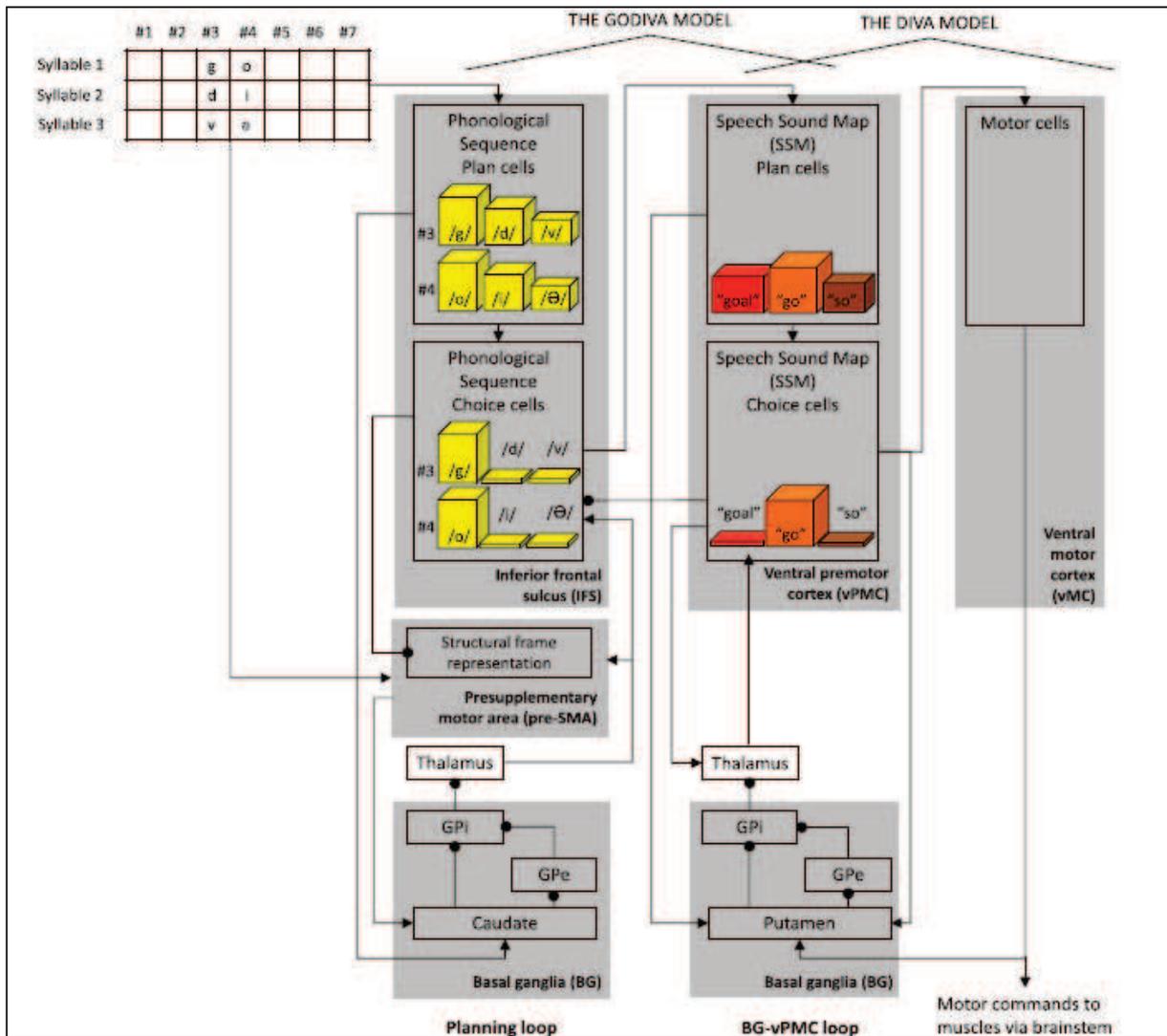


Figure 9 : Schématisation du modèle GODIVA et son intégration avec le modèle DIVA. Le schéma ne montre que la partie feedforward du modèle. GPI = globus pallidus interne. À partir de Civier et al., 2013.

Afin d'adapter le modèle au bégaiement, les auteurs ont relié le cortex prémoteur ventral aux noyaux gris centraux. Le rôle de cette boucle est de faciliter la production fluente d'une syllabe bien apprise et maîtrisée par le locuteur. Inversement, en cas de dysfonctionnement de cette boucle, la production orale sera perturbée. Deux cas de figure ont été simulés par le modèle : avec des niveaux de dopamine élevés et avec des anomalies structurelles dans les

fibres de la matière blanche. La version DA GODIVA (simulant les niveaux élevés de dopamine) décode le programme moteur pour la syllabe /go/ avec un retard de 127 ms, correspondant à un blocage sur la première syllabe du mot /godivə/. Ce retard pourrait être expliqué par une incapacité des noyaux gris centraux à sélectionner la syllabe adéquate ayant pour conséquence la production d'une disfluence. En revanche, il est à signaler que le modèle DA GODIVA n'arrive pas à simuler une disfluence sur une syllabe autre que la première, puisque le processus de sélection implique un choix quasi simultané des syllabes suivantes afin d'éviter une pause indésirable entre deux syllabes d'un même groupe rythmique. Ainsi, les syllabes suivant la première sont actives durant le temps de latence dû à un retard de sélection de la première syllabe. Inversement, la version WMF GODIVA, simulant une anomalie structurelle des fibres de la matière blanche, ne parvient pas à simuler une disfluence sur la première syllabe. En effet, cette version du modèle induit des erreurs de transmission qui auraient pour conséquence une faiblesse du signal de sélection de la syllabe. De fait, la syllabe (qui n'est pas la première, rappelons-le), serait lue avec un retard (de 152 ms dans la simulation mais ce retard peut être allongé). La syllabe /go/ serait ainsi produite de manière fluente mais, étant donné que les noyaux gris centraux ne parviennent pas à désactiver la sélection de la syllabe /go/, un problème dans la sélection de la syllabe /di/ provoquerait un blocage. Un autre blocage survient également entre la syllabe /di/ et la syllabe /va/, laissant penser à des passages erronés d'une syllabe à une autre. C'est également la raison pour laquelle la première syllabe d'un groupe rythmique ne pourrait être touchée par une disfluence due à une anomalie de la matière blanche. Toutefois, le modèle a uniquement été comparé avec des résultats obtenus dans d'autres études et donc potentiellement dans d'autres configurations.

4.1.4 Modèles et théories du bégaiement

4.1.4.1 *La Covert Repair Hypothesis*

Le modèle de Dell, évoqué plus haut, sert de fondement à la Covert Repair Hypothesis de Postma et Kolk (1993). Celle-ci postule que les disfluences présentes dans la parole de PQB seraient dues à un encodage lexical trop lent, donnant lieu à un encodage phonologique erroné du fait d'une sélection fautive d'unités concurrentes. Si l'on admet que les unités sont préparées avant leur articulation proprement dite, le locuteur disposerait d'un certain temps lui permettant de vérifier l'exactitude de celles-ci et de les modifier le cas échéant. Ce serait justement cette modification ou suppression des planifications qui serait à l'origine des

blocages. De même, lorsque le locuteur n'identifie pas une erreur avec suffisamment d'avance, il arrive qu'il stoppe immédiatement sa production afin de revenir au point de départ. Ainsi, si l'erreur n'est pas réellement articulée, les phonèmes ou les mots la précédant seront répétés, ce qui donnera lieu à une disfluence pathologique. Dans le cas où ces phonèmes seraient des unités continues, ils seraient « répétés » sans qu'il y ait pour autant de pause entre les répétitions. Autrement dit, une prolongation sera produite (Brocklehurst & Corley, 2011).

4.1.4.2 Le Modèle des Demandes et des Capacités

Le Modèle des Demandes et des Capacités (MDC) est devenu classique dans les prises en charge orthophoniques. Comme son nom l'indique, il se base sur la distinction entre deux catégories majeures étroitement reliées avec la fluence : les demandes, définies comme des « événements environnementaux (y compris l'environnement interne) qui diminuent la fluence de l'enfant » (Starkweather & Givens-Ackerman, 1997, in Yaruss, 2000) et les capacités, « ces qualités inhérentes ou acquises d'un individu qui permettent à l'enfant de développer une parole plus fluente » (idem). D'après le MDC, lorsque les demandes dépassent les capacités, autrement dit, lorsque les exigences, qu'elles proviennent de l'extérieur ou qu'elles soient internes, sont supérieures à ce que le système est en mesure d'exécuter, le risque pour un enfant de bégayer deviendrait supérieur. Ce modèle concernerait plusieurs facteurs ayant une importance accrue dans l'évolution de l'enfant.

Le premier de ces facteurs est le développement langagier. En effet, selon Starkweather et Gottwald (1990), les demandes dépasseraient les capacités langagières aussi bien chez les enfants présentant un certain retard que chez ceux dont le développement langagier est en avance, dans la mesure où ces deux groupes seraient contraints de surveiller davantage leur langage. En effet, les premiers cités seraient obligés d'avoir recours à une production de la parole plus contrôlée du fait des thérapies qu'ils suivent, tandis que les seconds y seraient consciemment ou inconsciemment contraints par leurs parents et leur manière de s'exprimer. Par ailleurs, le système moteur serait également concerné par le déséquilibre entre les demandes et les capacités : partant du postulat qu'une phrase plus longue et plus complexe demanderait une exécution plus rapide qu'une phrase simple, une exigence plus importante pèse sur le système moteur, ce qui peut amener une disfluence. Le même constat peut être fait pour les émotions : lorsque celles-ci deviennent trop importantes, l'enfant devient disfluent. Enfin, le temps jouerait également un rôle dans l'apparition d'un trouble du langage : plus

l'enfant grandit et plus les exigences de son entourage s'accroîtraient. Or, lorsque le développement de l'enfant n'est pas en phase avec les exigences, le terrain deviendrait davantage favorable à une apparition plus fréquente des disfluences.

4.1.4.3 Le modèle théorique de Max *et al.*

Le modèle de Max *et al.* (2004) estime que des modèles internes instables ou insuffisamment activés, de même qu'un contrôle moteur trop dépendant du feedback, seraient à l'origine des disfluences produites par les PQB. Les auteurs évoquent deux hypothèses :

- 1) Les disfluences surviennent lorsque les représentations internes des modifications caractéristiques de la transformation des commandes motrices centrales en une sortie acoustique sont instables ou insuffisamment activées,
ou
- 2) Lorsque le contrôle moteur accorde une importance exagérée aux signaux afférents associés avec des décalages importants dans le timing.

Ces hypothèses sont fondées sur plusieurs constats qui ont pu être effectués dans la littérature relative au bégaiement. Le recoupement de différentes observations faites à partir de données acoustiques, physiologiques et cérébrales a permis à Max *et al.* (2004) de supposer que les PQB pourraient présenter des difficultés dans la préparation des mouvements ainsi que dans leur intégration sensori-motrice.

Partant de ce constat, deux types de transformations inverses peuvent être distingués : une transformation cinématique inverse représente la transition entre la position finale de l'effecteur et les coordonnées corporelles nécessaires pour tous les segments participant au mouvement. Les transformations dynamiques inverses sont observées dans les transitions entre les coordonnées corporelles cibles et les forces musculaires ou encore dans la transition entre les forces musculaires et les commandes motrices. Ces constats ont mené Max *et al.* (2004) à formuler les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : Les PQB ont, ou ont eu, des problèmes dans l'acquisition et l'utilisation des modèles internes inverses et / ou anticipatoires qui participent au contrôle selon le schéma intégratif. Les enfants seraient ainsi incapables d'obtenir des retours stables entre les commandes motrices et les conséquences sensorielles, de développer ces relations durant le développement du langage ou d'activer et d'utiliser correctement ces mêmes relations pour un contrôle sensori-moteur efficace du mécanisme de la parole. La production de la parole

demande en effet non seulement des transformations dynamiques et cinématiques, mais également des transformations supplémentaires provenant de la relation entre le conduit vocal et la sortie acoustique. De fait, le SNC aurait besoin de représentations anticipatoires et inverses plus élaborées ou supplémentaires. Or, les modifications crânio-faciales sont rapides chez l'enfant, exigeant un développement parallèle des représentations internes, ce qui implique une adaptation rapide de multiples modèles internes pour un système qui est en situation de modification continue. Si, pour des raisons inconnues, le SNC n'est pas en mesure de répondre aux exigences requises, le contrôle anticipatoire ne parviendra pas à définir correctement les commandes pour l'output sensoriel visé et le contrôle feedback ne parviendra pas à prédire avec une précision suffisante les conséquences sensorielles des commandes motrices. De ce fait, les commandes anticipatoires seraient calculées de manière erronée, ce qui induirait un décalage entre les conséquences sensorielles désirées et les conséquences sensorielles réelles. Ceci aurait pour conséquence une demande plus élevée des corrections basées sur le feedback, comprenant les interruptions ou les recalculs des commandes anticipatoires, donnant naissance à des répétitions et des prolongations.

En outre, les disfluences typiques du bégaiement pourraient également provenir d'un contrôle feedback problématique. Si les conséquences des commandes motrices préparées ne peuvent pas être prédites correctement, en se fondant sur une copie efférente et le flux afférent, il peut y avoir un décalage entre les conséquences prédites et les conséquences réelles du mouvement, indépendamment du caractère correct ou non des commandes. Le SNC répondrait par une nouvelle tentative du mouvement et reprendrait les commandes centrales jusqu'à ce que les conséquences sensorielles soient considérées comme correspondantes avec les conséquences visées. Parallèlement à cela, les commandes déjà en cours d'exécution seraient maintenues jusqu'à la résolution du conflit. Ces types de tentatives de correction pourraient avoir pour conséquence des contractions musculaires prolongées ou répétées. Afin de minimiser la fréquence d'occurrence de ces réponses et donc d'augmenter la probabilité que la parole soit produite de manière fluente, le SNC pourrait préférer une stratégie qui consiste en des mouvements plus lents laissant davantage de temps pour le traitement des inputs afférents. Ce feedback serait utilisé pour des réajustements subtils tout au long du mouvement et compenserait ainsi l'efficacité réduite du contrôle qui, normalement, se base sur les inputs efférents.

Hypothèse 2 : Si aucun dysfonctionnement des modèles internes n'est constaté chez les PQB, ces dernières seraient davantage dépendantes du feedback strictement afférent, ce qui aurait

pour conséquence des instabilités du système et donc la survenue de disfluences. Lorsque les mouvements dépendent davantage du feedback, le décalage dans l'arrivée des signaux sensoriels peut rendre le système instable. Cette préférence pour le feedback s'expliquerait notamment par des anomalies observées dans les voies de la matière blanche au niveau de l'aire oro-faciale du cortex sensori-moteur primaire de l'hémisphère gauche, rendant ainsi l'anticipation plus difficile. Les mouvements plus lents réduiraient ainsi les délais associés avec l'information afférente.

4.1.4.4 *Le Modèle Double Prémoteur*

D'autres modèles, tels que le Modèle Double Prémoteur (MDP) d'Alm (2007), ont le même point de départ : la parole représente une série de segments qui, afin de se suivre, ont besoin d'être correctement programmés par des commandes supérieures. Selon Alm (*ibid.*), les disfluences présentes dans la parole bègue proviendraient d'une initiation tardive du mouvement à effectuer. Ce retard serait dû, conformément au MDP, au système prémoteur médial, composé des noyaux gris centraux et de l'aire motrice supplémentaire. Ce système, contrairement au système prémoteur latéral (cortex prémoteur latéral et cervelet) qui est chargé de l'input sensoriel basé sur le contrôle feedback ainsi que du contrôle conscient des mouvements, est responsable de l'exécution des segments automatisés (Figure 10). De ce fait, une anomalie dans une partie de ce système viendrait perturber le fonctionnement normal de celui-ci. Or, il semble admis que les PQB présentent des dysfonctionnements liés aux noyaux gris centraux (Wu *et al.*, 1995 ; Molt, 1999), et notamment un défaut du métabolisme dans les noyaux gris centraux gauches, ou encore des quantités élevées de dopamine. Contrairement donc au modèle précédent (Max *et al.*, 2004) qui postulait que les personnes qui bégaiant seraient trop sensibles au feedback, le modèle double prémoteur suppose l'inverse, à savoir que les PQB auraient davantage recours au feedback à cause d'un dysfonctionnement du système automatisé.

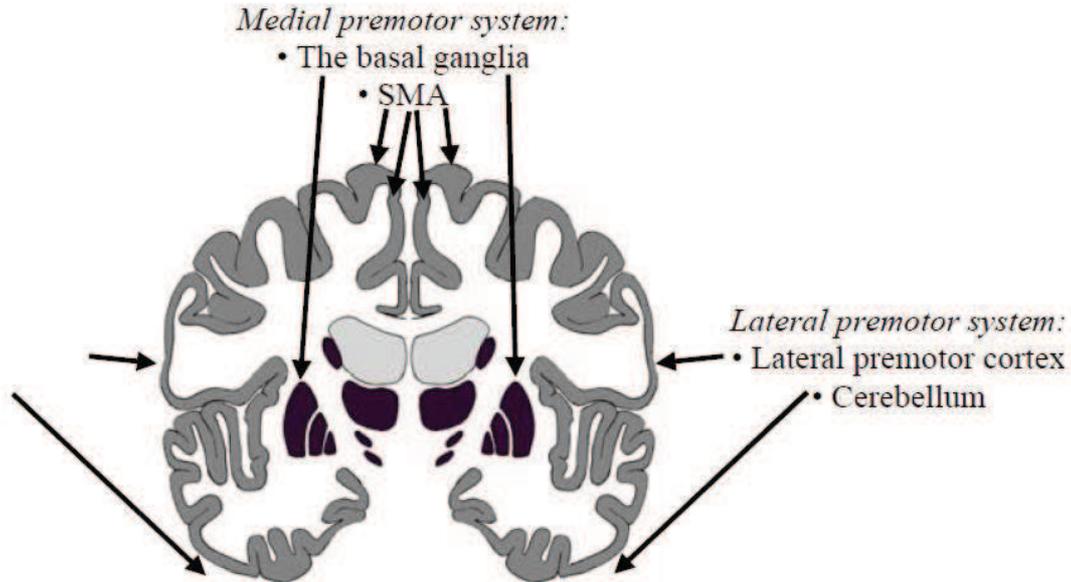


Figure 10 : Le modèle double prémoteur, selon Alm (2007)

4.2 Spécificités de la production de la parole chez les PQB

Après avoir abordé la question du contrôle moteur et de son altération chez les PQB, il nous semble intéressant maintenant de décrire comment ces perturbations se répercutent lors de la production de la parole bague. La partie qui suit propose une revue de la littérature sur les spécificités connues chez les PQB aux niveaux respiratoire, laryngé et supraglottique.

4.2.1 Le niveau respiratoire

L'acte élocutoire suppose de coordonner l'activité de différents systèmes, dont le système respiratoire qui est à la base de la production de la parole. Ainsi, l'activité pulmonaire doit fournir suffisamment d'énergie pour mettre en vibration les plis vocaux.

Plusieurs recherches ont voulu vérifier si le système respiratoire pouvait être responsable de l'apparition de disfluences chez les personnes qui bégaièrent. Signalons toutefois que le traitement de cette problématique n'a véritablement été possible qu'à partir du début du XX^e siècle, avec l'émergence d'instruments permettant l'examen de la fonction respiratoire. Une revue des résultats obtenus à cette époque peut être trouvée chez Fletcher (1914). Lui-même ne trouve aucune particularité permanente dans la respiration chez les PQB en dehors de l'acte de parole. En revanche, Fletcher (1914) relève trois types de comportements respiratoires atypiques en situation de parole, à savoir des retards, des interruptions du rythme respiratoire et des comportements inverses. Ses travaux sont ensuite

repris par d'autres (Travis, 1927 ; Fossler, 1932), qui arrivent également à la conclusion que les phases de disfluences pathologiques dans la parole bègue seraient accompagnées de perturbations au niveau respiratoire.

Bien plus tard, Perkins *et al.* (1976) ont mené une étude sur le phénomène respiratoire chez les PQB. Pour ce faire, ils ont demandé à leurs 30 locuteurs de lire une suite de textes dans trois conditions différentes : en parole à intensité normale, en parole chuchotée et en parole articulée sans utiliser le système phonatoire. D'après les auteurs, la progression dans ces tâches permettait à chaque fois de neutraliser un paramètre supplémentaire dans la coordination des différents niveaux recrutés lors de la production de la parole. Leurs résultats montrent que le nombre de bégayages a fortement diminué entre la lecture à voix normale et celle en parole chuchotée ; la quantité de disfluences baisse encore davantage en parole simplement articulée. En partant de ces résultats, Perkins *et al.* (1976) supposent que les disfluences seraient dues à manque de coordination entre les trois niveaux requis, incluant la respiration, lors de la production de la parole.

Par la suite, Baken *et al.* (1983) se sont intéressés à l'activité respiratoire durant la phase pré-phonatoire. Rappelons que cette phase a lieu dans une période d'inspiration et qu'elle consiste à gérer les propriétés biomécaniques de la cage thoracique de telle sorte à optimiser le système respiratoire pour l'acte phonatoire à venir. Baken *et al.* (1983) ont ainsi demandé à 5 locuteurs qui bégayaient et 5 sujets de contrôle de produire une voyelle [a] immédiatement après le déclenchement d'un signal sonore qui leur était envoyé à des intervalles aléatoires. Leurs résultats donnent lieu à plusieurs observations. Tout d'abord, aucune différence dans les mouvements de la cage thoracique n'a été constatée entre les PNF et les PQB. Il en va de même pour le timing des gestes respiratoires. Toutefois, les auteurs montrent également que la contraction abdominale est plus élevée chez les PQB par rapport aux PNF, ce qui engendre des difficultés supplémentaires en termes d'ajustements du volume pulmonaire. Quelques années plus tard, Watson et Alfonso (in Peters & Hulstijn, 1987) obtiendront les mêmes résultats dans leur étude, montrant à nouveau que l'organisation des mouvements respiratoires était différente chez les PQB en phase pré-phonatoire. Cela étant, les deux études appellent à prendre cette observation avec précaution car elle pourrait être la conséquence de mouvements d'adduction des plis vocaux. En effet, si les mouvements d'adduction de ces derniers ne sont pas suffisamment rapides, une quantité d'air trop importante s'échappera, empêchant ainsi le volume thoracique de se maintenir.

L'étude de Peter et Boves (1988) vient également mettre en avant certaines spécificités du système respiratoire en tâche de parole chez les locuteurs qui bégaiement. Plusieurs paramètres physiologiques et acoustiques, comme le VOT, la durée, l'intensité ou la pression sous-glottique ont été analysés durant une tâche de lecture de mots effectuée par des PQB et des PNF. Leur recherche a révélé que la parole produite par les PQB se caractérise par des défaillances du contrôle de la pression sous-glottique qui était soit trop élevée soit trop basse. Zocchi *et al.* (1990), qui obtiennent les mêmes résultats, expliquent ce manque de contrôle de la pression sous-glottique par la présence de contractions inappropriées du diaphragme, entraînant des modifications du volume de la cage thoracique et de l'abdomen. Ce groupe de chercheurs suppose alors que l'incoordination des muscles respiratoires constatée est à l'origine des difficultés à gérer les différences de pression au niveau des plis vocaux.

Pour résumer, plusieurs études ont été menées sur l'activité respiratoire durant la parole chez les PQB en comparaison avec des PNF. Elles ont notamment montré une mauvaise gestion de la pression sous-glottique chez les locuteurs porteurs d'un bégaiement. Ce contrôle moins précis a pu être expliqué par un manque de coordination des muscles respiratoires.

La partie suivante propose de faire un état de la littérature sur un autre niveau nécessaire à la production de la parole, puisqu'il abordera la question du fonctionnement laryngé chez les PQB.

4.2.2 Le niveau laryngé

« *La cause la plus commune du bégaiement se trouve dans la glotte* »⁸

(Arnott, 1828, cité dans Freeman & Ushijima, 1975)

Comme cette citation en atteste, cela fait près de deux siècles maintenant que le larynx fait partie des organes suspectés d'être à l'origine du bégaiement. Si, dans un premier temps, il s'agissait principalement d'hypothèses ou de ressentis de personnes qui bégaiement, le développement de différentes techniques d'observations a largement contribué à l'étude du comportement laryngé chez les PQB.

Ainsi, c'est en utilisant des données glottographiques obtenues sur 27 personnes qui bégaiement que Chevré-Muller (1964) a pu constater des ouvertures imprévisibles de la glotte et des vibrations arythmiques des plis vocaux lors des disfluences sévères. La chercheuse a

⁸ The most common cause of stuttering is in the glottis.

également noté un problème de coordination entre les systèmes respiratoire, phonatoire et articulatoire. D'après elle, des mécanismes réflexes déviants entraveraient l'activité laryngée.

Ce constat sur l'activité anormale des plis vocaux a été confirmé par Fujita (1966), à l'aide de rayons X, et par Conture *et al.* (1977 ; 1985), qui se sont servis d'un matériel endoscopique pour étudier le larynx des locuteurs qui bégaiant. Ces différentes recherches ont montré des ouvertures glottiques à des moments où les plis vocaux devaient être accolés et, inversement, des fermetures de la glotte lorsque celle-ci devait être ouverte. Par ailleurs, Conture *et al.* (1977 ; 1985) ont établi un lien entre le type de disfluence et les événements laryngés. Pour ce groupe de chercheurs, les répétitions sont la conséquence de gestes d'abduction des plis vocaux qui obligent le locuteur à reproduire les sons déjà prononcés. Quant aux prolongations, elles seraient souvent dues à une adduction plus longue des plis vocaux.

En outre, Freeman *et al.* (1975 ; 1978) ont constaté, à partir d'études électromyographiques, des erreurs de timing en termes de tension musculaire. En outre, ils ont également relevé une tension musculaire plus importante chez les PQB par rapport aux locuteurs normo-fluents. Une absence de réciprocité dans l'activation des muscles antagonistes (adducteurs et abducteurs) présents au niveau du larynx a également été constatée durant les phases de disfluence. Des examens par électroglottographie (Gow & Ingham, 1992 ; Swapna *et al.*, 2013) ont permis non seulement de confirmer une activité musculaire laryngée anormale chez des PQB, mais également de relever que le bégaiement peut être atténué lorsque l'on modifie la fréquence de l'intervalle de phonation (*phonation interval*).

Plus récemment, des examens par nasofibroscopie (Monfrais-Pfauwadel *et al.*, 2005) ont confirmé une activité anormale du larynx durant les phases de disfluence. Monfrais-Pfauwadel *et al.* (2005) ont en effet relevé les comportements laryngés suivants :

- Des tensions au niveau du larynx accompagnées parfois d'accolements extrêmement forts des aryténoïdes ;
- Des contractions dans les cavités laryngée / pharyngale ;
- Des adductions et abductions inappropriées des plis vocaux entraînant des fermetures et des ouvertures anarchiques de la glotte ;
- Des cas de tétanisation de la base de la langue ;
- Des mouvements verticaux du larynx inadaptés.

Par conséquent, le fonctionnement du larynx semble central pour décrire la parole bègue. En phase de disflue, celui-ci se caractérise par un certain nombre de mouvements parasites dus à des activations musculaires inappropriées.

Si cette partie et la précédente ont permis de constater certains troubles dans les mécanismes laryngés et respiratoires durant des situations de parole, la partie à venir visera à vérifier si la littérature a également observé un certain nombre d'anomalies au niveau supra-glottique.

4.2.3 Le niveau supra-glottique

4.2.3.1 *Aspects articulatoires de la parole bègue*

L'objectif de cette partie est de faire un point sur les différentes études qui ont été menées sur les événements se déroulant dans les cavités supraglottiques chez les PQB. Ces recherches visaient généralement à décrire la production de la parole fluente et de la parole disfluente chez des locuteurs souffrant d'un bégaiement.

4.2.3.1.1 La parole fluente chez les PQB

La recherche sur les aspects articulatoires du bégaiement a donné lieu à un certain nombre de travaux qui avaient pour objectif de mettre en avant les spécificités de la parole fluente produite par des locuteurs souffrant d'un bégaiement.

C'est le cas de Zimmermann (1980), qui s'est intéressé aux aspects temporels et spatiaux des mouvements labiaux et mandibulaires en production perceptuellement fluente. Pour mener à bien son étude, le chercheur a utilisé un dispositif radiographique coordonné avec un microphone qui avait été préalablement fixé au niveau du cartilage thyroïdien. 7 locuteurs normo-fluents et 6 PQB ont ainsi été enregistrés en train de produire des séquences /pap/, /mam/ et /bab/. Les résultats de cette étude ont montré que la parole fluente des locuteurs bègues se distinguait de celle des sujets de contrôle notamment par :

- (1) des transitions motrices plus longues ;
- (2) un délai plus important entre le début du mouvement articulatoire et le début du voisement ;
- (3) un délai plus important entre le début du mouvement articulatoire et la vitesse maximale de ce même mouvement ;
- (4) des positions stables plus longues lors de la prononciation des voyelles.

D'autres chercheurs ont également effectué des études sur la parole fluente de locuteurs bègues. Il en est ainsi de McClean *et al.* (1995) qui se sont concentrés sur le timing des mouvements labiaux, mandibulaires et laryngés immédiatement après la réalisation de disfluences. Cette recherche, fondée sur l'enregistrement des mouvements mandibulaire, labiaux et laryngé de 10 PQB adultes, a notamment permis de constater que les mouvements articulatoires qui suivent immédiatement une disfluente sévère seraient comparables à ceux observés en parole perceptuellement fluente. Les auteurs en arrivent à la conclusion que ce trouble de la production orale ne serait que temporel et que son influence ne porterait que sur le segment disfluent.

De Nil (1995) a également mené une étude articulatoire sur des questions de timing dans la parole bègue. Ses objectifs étaient (1) d'étudier la manière dont les lèvres se ferment en vue de produire une occlusive bilabiale chez des PQB et des PNF et (2) de vérifier si le contexte phonétique a une influence sur la closure. Pour ce faire, 5 personnes qui bégayaient ont participé à l'étude, de même que 4 locuteurs normo-fluents. Tous avaient à produire à une vingtaine de reprises le logatome *sapapple* placé dans une phrase porteuse, ainsi que les séquences *Emma papa* et *Emma maffia* ; signalons que l'élément étudié dans le logatome était la fermeture bilabiale du premier /p/. Dans le cadre de ce travail, les mouvements verticaux des lèvres supérieure et inférieure ainsi que de la mandibule ont été suivis. Seuls les énoncés perceptuellement fluents ont été analysés par la suite. Les résultats de cette recherche montrent que les deux groupes de participants privilégient le séquençage lèvre supérieure (LS) – lèvre inférieure (LI) – mandibule (MA) dans la production de l'énoncé *sapapple*. Cette même stratégie était également employée par les deux groupes de locuteurs pour le [p] de la phrase *Emma papa*. En revanche, lorsque la consonne étudiée était le [m], comme dans *Emma maffia*, les PQB ont, pour la plupart, d'abord entamé le mouvement de la lèvre supérieure, suivi de celui de la mandibule et enfin de celui de la lèvre inférieure alors que les PNF utilisaient en majorité le schéma LS-LI-MA. Signalons toutefois qu'une autre étude, qui a été menée par Van Lieshout *et al.* (1996), s'est également intéressée au séquençage d'occlusives bilabiales dans la parole fluente de PQB. Si leurs résultats mettent également en avant un séquençage différent chez les locuteurs bègues, les auteurs ont observé un autre ordre dans la mise en route des articulateurs par rapport à celui constaté par De Nil (1995), la lèvre inférieure entamant son mouvement avant celui de la lèvre supérieure.

Un autre objectif de l'étude susmentionnée de Van Lieshout *et al.* (1996) consistait à observer si les PQB éprouaient davantage de difficultés dans la planification motrice de réponses

verbales courtes. Pour ce faire, il a été demandé à 12 PQB et 12 PNF de produire des mots de 1 à 3 syllabes apparaissant sur un *medium* visuel. Des mesures acoustiques et motrices ont été prises sur les séquences fluides : les premières citées portaient sur le temps de réaction et sur la durée du mot produit ; les secondes se focalisaient sur des aspects respiratoires (latence de l'inspiration et de l'expiration thoraciques et abdominales), laryngés (fermeture glottique initiale et début de la phonation) et labiaux (latence des lèvres supérieure et inférieure). Si leurs résultats montrent un temps de réaction significativement plus long chez les PQB, aucun effet de la longueur du mot n'a été constaté. Au niveau moteur, des délais significatifs ont été trouvés dans le timing de différents événements, portant notamment sur le début du mouvement de la lèvre supérieure et sur celui de la compression thoracique.

D'autres recherches, comme celle de Max et Gracco (2005), se sont intéressées à la coordination des mouvements oraux et laryngés chez des PQB et des locuteurs de contrôle, toujours en parole fluente. L'objectif de leur étude était d'obtenir des données supplémentaires sur le contrôle temporel et le timing relatif des mouvements articulatoires. Leur recherche a été menée auprès de 20 participants (10 PQB et 10 PNF) à qui il a été demandé de produire 4 séquences $C_1V_1\#C_2V_2C_3$ où C_1V_1 était le mot *my*, C_2 une consonne occlusive bilabiale /p/ ou /b/, V_2 la voyelle /a/ ou la diphtongue /aI/ et C_3 une des occlusives bilabiales /p/, /b/ ou /m/, et ce dans différentes conditions. Les résultats obtenus montrent que la durée de l'intervalle allant de l'*onset* de la fermeture labiale de l'occlusive jusqu'à la fin des vibrations des plis vocaux de la V_1 était plus importante chez les sujets bègues. Quant à la durée du VOT physiologique, celui-ci présentait une variabilité plus importante chez les PQB.

L'étude de Smith *et al.* (2009) s'est également intéressée à la coordination inter-articulateurs chez les PQB. Pour ce faire, ce groupe de chercheurs a étudié, à l'aide d'un Optotrak 3020, les mouvements labiaux produits par 17 sujets bègues et non-bègues. Tous avaient pour consigne de répéter des logatomes initialement produits par une expérimentatrice et dont les premiers et derniers sons étaient des consonnes bilabiales. Ces non-mots étaient les suivants : *mab*, *mabshibe*, *mabfaishabe*, *mabshaytiedoib* et *mabteebeebie*, ce dernier servant de point de contrôle pour le logatome à quatre syllabes. Seules les productions perceptuellement fluides ont été retenues pour l'analyse. Les résultats obtenus par Smith *et al.* (2009) montrent une variabilité plus importante en termes de mouvement d'ouverture labiale à mesure que la longueur des mots augmente (Figure 11). De même, les PQB ont fait preuve d'un effet d'adaptation plus important, dans la mesure où la variabilité était moindre lors des dernières répétitions par rapport aux premières.

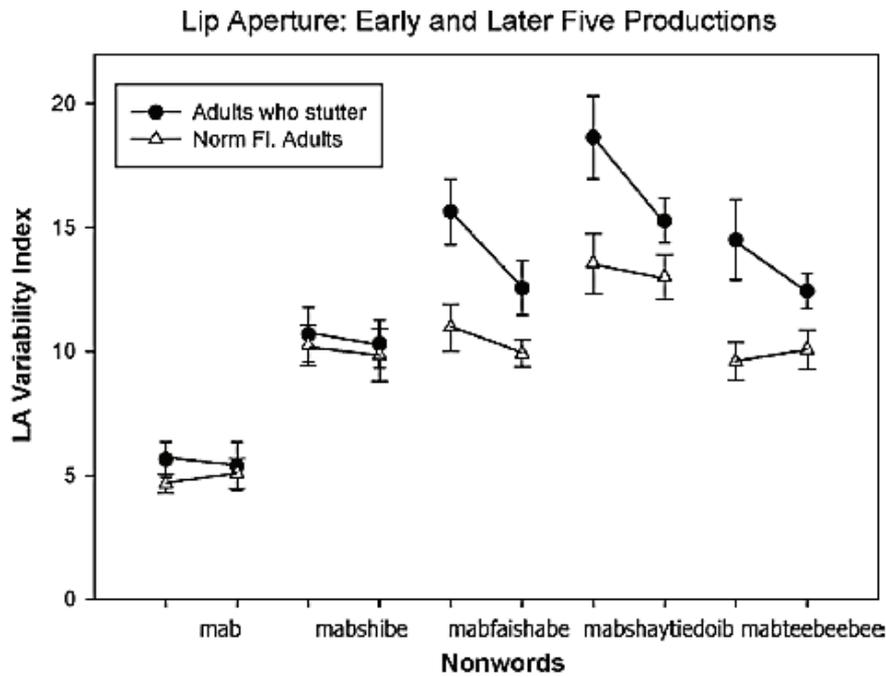


Figure 11 : Indice de variabilité de l'aperture labiale en production répétée, selon Smith et al., 2009

Signalons que ces observations sont à comparer avec celles réalisées par Smith et Kleinow (2000) qui constatent que, lorsque l'on demande à des adultes qui bégaièrent de produire des phrases courtes telles que *Buy Bobby a puppy*, les différences entre les PQB et PNF ne sont pas significatives. Ce résultat laisse penser que l'efficacité du système moteur des PQB dépend de la longueur de l'item à prononcer. Autrement dit, des facteurs phonétiques joueraient un rôle non-négligeable dans l'efficacité du contrôle moteur.

D'autres études se sont intéressées à un éventuel effet de la prise en charge orthophonique sur les mouvements articulatoires des PQB. C'est le cas par exemple de McClean *et al.* (1994) qui ont enregistré les mouvements labiaux, mandibulaires et laryngés présents dans la production de 31 sujets bègues ayant ou non un suivi orthophonique. Les sujets avaient pour tâche de prononcer les mots *pop*, *bop*, *top*, *fop* et *op* insérés dans la phrase porteuse « ____ is the word. » et ce, après un stimulus visuel. Les mots cibles étaient ainsi systématiquement accentués. L'objectif des expérimentateurs était d'obtenir au moins dix productions fluides de chacun des mots qui ont ensuite été analysées. Les résultats de cette étude ont notamment montré que le délai de mise en action des différents articulatoires était plus long pour les sujets ayant suivi une thérapie. En outre, les locuteurs souffrant d'un bégaiement sévère présentaient une variabilité du geste articulatoire moins importante par rapport aux sujets normo-fluents.

Ces résultats, qui vont dans le sens des observations faites plus tôt par McClean *et al.* (1990), ont mené les auteurs à émettre plusieurs hypothèses. Ils expliquent ainsi les délais de mise en action plus longs chez les locuteurs bègues sous suivi orthophonique par des modifications volontaires du timing articulatoire, supposées faciliter la production fluente. En outre, la variabilité des gestes articulatoires, qui serait moindre chez les PQB ayant ou non suivi une thérapie, pourrait être due (1) soit à des compensations produites par le système moteur « adulte » ou (2) soit à des forces de couplage trop importantes entre les voies sensorielles et les « neurones » associés aux différents sous-systèmes moteurs.

Story *et al.* (1996) ont également mené une étude cinématique sur la parole fluente bègue avant et après une prise en charge thérapeutique. Travaillant sur trois sujets adultes qui bégaient et deux locuteurs de contrôle, les auteurs ont récolté plusieurs types de données : acoustiques, respiratoires, laryngées et articulatoires – supra-glottiques. Chaque sujet avait pour tâche de prononcer 4 séquences CVC (/pit/, /pet/, /fit/ et /fet/) intégrées dans la phrase porteuse « *He see ___ again.* » et ce, à un rythme lent, puis usuel, puis rapide. Ce protocole a ensuite été répété après que les participants qui bégaient ont suivi un programme, respectant les consignes du *Precision Fluency Shaping Program* (Webster, 1974), résumées en cinq cibles à atteindre :

- Des syllabes allongées : au début du traitement, il est demandé aux sujets d'allonger les syllabes de manière exagérée ;
- Une respiration adaptée : il s'agit pour le patient de prendre une respiration suffisante avant la prise de parole ;
- Une initiation du voisement maîtrisée : la personne doit commencer le voisement avec un *onset* graduel de la phonation ;
- Des mouvements articulatoires plus lents : il est demandé au sujet d'effectuer des transitions articulatoires lentes ;
- Une pression réduite : les consonnes non-voisées doivent être produites avec une pression réduite.

En termes articulatoires, la principale différence entre les deux séances d'enregistrement résidait dans le fait que l'amplitude des gestes produits par les PQB était réduite après les séances de rééducation, laissant ainsi penser que ce groupe de locuteurs évitait des gestes de grande amplitude en tant que réponse.

Par ailleurs, d'autres études, qui ont été menées à partir de données acoustiques, ont également montré un certain nombre de spécificités dans la parole bègue selon que les locuteurs ont ou non eu un suivi thérapeutique. Pour exemple, Blomgren *et al.* (1998) ont mené une étude formantique (F1 et F2) des voyelles [i, a, u] produites dans des séquences fluentes [CVC] par 5 locuteurs bègues n'ayant pas suivi de thérapie, 5 sujets souffrant de ce même trouble mais qui ont eu un suivi orthophonique et 5 locuteurs de contrôle. Leur étude, qui se fonde sur les seules séquences fluentes, a révélé un triangle vocalique davantage centralisé pour le premier groupe de locuteurs. Pour ce qui est des productions des locuteurs ayant suivi une thérapie, elles se caractérisaient par des valeurs formantiques comparables à celles relevées pour les sujets de contrôle.

Par la suite, Hirsch (2007) a repris le protocole de cette recherche pour étudier les effets potentiels d'une augmentation du débit sur la structure formantique des voyelles [i, a, u] du français. Trois groupes de 5 locuteurs ont pris part à ce travail : des PQB qui ont suivi une thérapie, d'autres qui n'en ont pas suivi et des locuteurs de contrôle. Tous avaient à prononcer des logatomes [CVC] intégrés dans une phrase porteuse. Si ces études ont à nouveau montré des voyelles plus centralisées chez les sujets sans suivi thérapeutique en débit usuel, elles ont également montré une tendance à l'hyperarticulation chez les locuteurs bègues ayant suivi une rééducation dans cette même condition d'élocution. Quant à l'accélération du débit, elle a entraîné un phénomène d'« *undershoot* » aussi bien pour le groupe de contrôle que pour celui constitué des sujets ayant travaillé régulièrement avec un thérapeute ; aucune centralisation significative n'a été constatée pour les locuteurs bègues sans suivi thérapeutique.

En outre, Hirsch (2007) a également voulu vérifier si les trois groupes en question empruntaient des stratégies coarticulaires différentes. Pour ce faire, son étude reposait sur l'équation du locus, consistant à comparer la valeur F2 du milieu de la voyelle à celle du début de la même voyelle. Toutefois, les résultats obtenus n'ont pas montré de différences entre les trois groupes. Cela étant, ce résultat ne fait pas consensus dans la mesure où Verdurand (2014) a constaté un degré de coarticulation moindre chez les personnes qui bégayaient par rapport aux locuteurs normo-fluents.

L'étude de Dehqan *et al.* (2016) a également obtenu des résultats confirmant des différences entre la parole perceptuellement fluente chez des locuteurs bègues (parlant le Farsi) et les locuteurs de contrôle. Ils ont en effet observé (1) des transitions du second formant (F2) plus longues, (2) des extensions moyennes plus importantes et (3) des pentes initiales plus

importantes également chez les PQB, même si les pentes totales du second formant étaient similaires chez les deux groupes comparés. Les auteurs (*idem*) estiment que ces observations pourraient être expliquées par (1) un allongement du temps nécessaire à la complétion du mouvement articulatoire, (2) un mouvement lingual plus important durant la transition et (3) un mouvement articulatoire plus rapide en début de la transition. Dehqan *et al.* (2016) expliquent ces résultats par l'utilisation de stratégies compensatoires. Ces dernières seraient en effet à l'origine du degré de coarticulation absolu comparable chez les personnes qui bégayaient et la population contrôle. Ces résultats confirment par ailleurs ceux obtenus par Robb & Blomgren (1997) chez des locuteurs anglophones, qui ont permis aux auteurs de conclure à des modifications plus rapides et / ou plus importantes de la forme du conduit vocal chez les locuteurs bègues par rapport aux sujets de contrôle.

4.2.3.1.2 La parole disfluente chez les PQB

Si, jusqu'à présent, nous avons principalement abordé la question de la parole fluente chez les PQB, il va de soi que les disfluences produites par ces mêmes locuteurs ont également donné lieu à un certain nombre de recherches. Ces disfluences ont longtemps été considérées comme des échecs de coarticulation (Wingate, 1977 in Peters & Hulstijn, 1987 ; Stromsta, 1965).

En 1977 déjà, Wingate (1977, in Peters & Hulstijn, 1987) estime en effet que le bégaiement serait un défaut de transition phonétique. Ce chercheur fait le constat que les phones disfluents sont correctement prononcés pour affirmer que c'est le passage au son suivant qui serait altéré.

Van Riper (1982, in Peters & Hulstijn, 1987) part du même principe, à savoir que les bégayages seraient dus à des problèmes de coarticulation. Cependant, l'auteur va plus loin en estimant que, d'un point de vue phonétique, deux syllabes identiques ne seraient pas produites de la même façon selon que l'une est fluente et l'autre non. Van Riper (1982) prend l'exemple du mot [k^heiti] (Katy), sur lequel un bégayage surviendrait au niveau de la première syllabe ; pour lui, celle-ci ne serait pas prononcée [k^he] [k^he] [k^he] mais plutôt avec un *schwa*, [k^hə] [k^hə] [k^hə]. D'après ce dernier, la perception d'un [ə] dans ces répétitions s'expliquerait par un trouble de la coarticulation, le locuteur bègue produisant l'allophone de la consonne [k^h] utilisé en vue de réaliser le *schwa*.

Ces deux assertions ont donné lieu à des recherches menées par Harrington (1984, 1987) à l'aide de l'électropalatographie et d'enregistrements acoustiques. Ses résultats n'ont pas permis de confirmer les observations de Van Riper (1982, in Peters & Hulstijn, 1987), et ce pour plusieurs raisons :

- La distribution de l'énergie était similaire en production fluente et en production disfluente, ce qui signifierait que la forme du conduit supra-laryngé est comparable dans les deux cas.
- Dans les séquences /C_OV/, aucun *burst* n'était adapté à la production de la voyelle /ə/.

En outre, l'analyse des transitions formantiques réalisée par Harrington (1987) a permis d'observer trois cas de figure différents :

- Le début acoustique de la voyelle dans des syllabes /CV/ est présent, mais les valeurs fréquentielles de F2 requises pour la production de la voyelle ne sont pas atteintes ;
- La disfluence empêche la production de la voyelle et les valeurs de F2 restent identiques à celles de la consonne précédant la voyelle ;
- Dans le cas des répétitions de la consonne précédant la voyelle, les formants se redirigeraient vers les valeurs requises pour la production de ladite consonne.

Howell *et al.* (1987) corroborent en partie les résultats obtenus par Harrington (1987). Selon ce groupe d'auteurs, les amorces vocaliques présentes dans les disfluences sont perçues comme des *schwas* notamment à cause de la durée et de l'amplitude de ces dernières. Par ailleurs, les voyelles fluentes produites par des locuteurs normo-fluents devraient être perçues comme des *schwas* et moins comme les voyelles planifiées lorsque leur durée et leur amplitude sont réduites. Ils ont alors mené des tests perceptifs avec des stimuli originaux et des stimuli modifiés provenant de la parole bégayée et de la parole de locuteurs normo-fluents ; plus exactement, il s'agissait de rallonger la durée des voyelles bégayées et de normaliser leur amplitude, et de raccourcir celles produites par des personnes normo-fluents. Ces tests les ont amenés à constater que la durée et l'amplitude pourraient en effet être responsables de la perception erronée du son, excluant ainsi l'hypothèse de Van Riper (1982). Par ailleurs, Yaruss & Conture (1993) confirment la réduction de la durée des transitions de F2 chez des personnes qui bégayaient.

Enfin, d'autres recherches se sont intéressées à la production des disfluences. C'est le cas de Civier *et al.* (2010) qui, dans leur description du modèle DIVA, réalisent une simulation du

comportement articulatoire durant des répétitions sévères qu'ils comparent ensuite à des données articulatoires obtenues à l'aide d'un articulographe électromagnétique chez une PQB. Ces données permettent d'observer la trajectoire (verticale et horizontale) de quatre articulateurs – la lèvre supérieure, la lèvre inférieure, la mandibule et la langue – durant une répétition sévère de la voyelle /e/ de l'énoncé *a bad daba*. Les courbes visibles sur la Figure 12 représentent les positions des capteurs respectifs. Les carrés représentent les deux premières tentatives, les cercles la production fluente finale. Cette Figure montre le repositionnement des différents articulateurs au fil des tentatives perçues comme des répétitions. L'on remarquera notamment chez ce locuteur une élévation graduelle de la langue durant les répétitions, accompagnée d'un léger recul de cette dernière. De même, les lèvres supérieure et inférieure s'abaissent davantage d'une tentative à l'autre. Enfin, la mandibule s'abaisse également. Civier *et al.* (2010) supposent que ce repositionnement pourrait être dû à la recherche du retour auditif attendu par le locuteur. Autrement dit, le locuteur reproduirait le même son tout en repositionnant les articulateurs jusqu'au moment où ce repositionnement lui apporterait la sortie acoustique désirée (Figure 12).

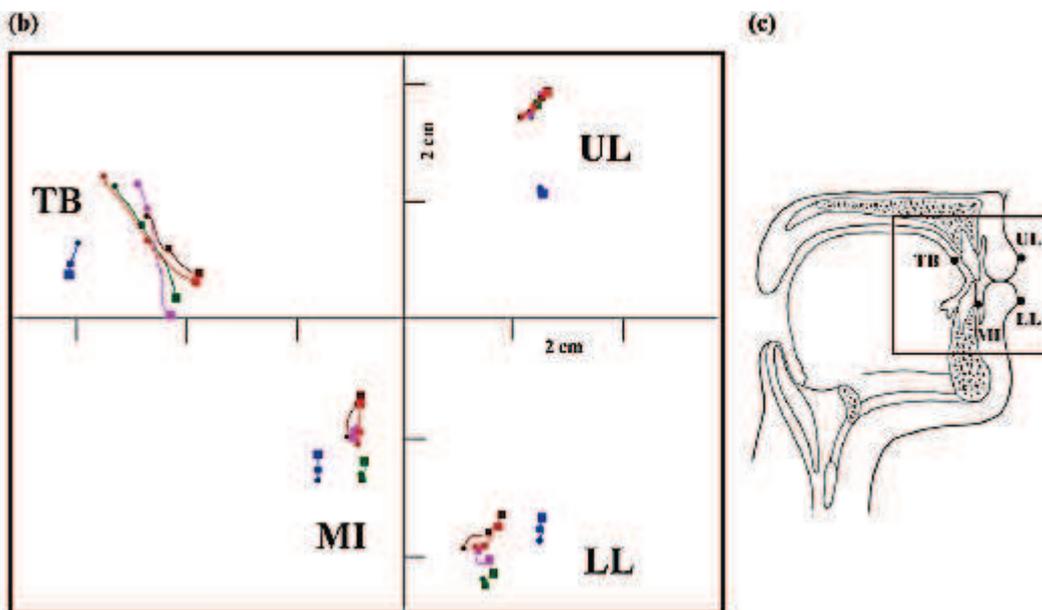


Figure 12 : Production simulée (en bleu) et réelle (autres couleurs) d'une répétition sévère de la voyelle /e/. TB = langue, UL = lèvre supérieure, MI = mandibule, LL = lèvre inférieure. Adapté de Civier *et al.* (2010)

4.3 Synthèse de la partie

Cette section s'est intéressée à la production de la parole chez les locuteurs qui bégaiement et ce, sur les trois niveaux requis pour l'émission d'un son.

Les constats effectués dans le cadre des études menées sur le niveau neurologique ont donné lieu à certains modèles et théories du bégaiement. Le Modèle théorique de Max par exemple évoque un défaut de transmission d'informations entre les commandes motrices centrales et la sortie acoustique. D'autres, comme le Modèle Double Prémoteur d'Alm, se concentrent sur une initiation tardive du mouvement à effectuer qui déclencherait chez le sujet une dépendance trop importante du feedback. Un certain décalage temporel sert également de base à la Covert Repair Hypothesis qui postule qu'un encodage lexical trop lent donnerait lieu à un encodage phonologique erroné. D'autres modèles du bégaiement et d'autres théories tentant de l'expliquer ont été présentées tout au long de cette section.

Pour ce qui est du plan respiratoire, les résultats semblent divergents dans la littérature puisque certains auteurs ne constatent pas de différences entre les locuteurs de contrôle et les locuteurs qui bégaiement tandis que d'autres relèvent des comportements inhabituels pour le second groupe. Cela étant, le fait d'observer une diminution du nombre de disfluences en situation de chuchotement et de parole silencieuse chez les PQB mène certains chercheurs à penser à un défaut de coordination entre les niveaux respiratoire, phonatoire et articulaire – supra-glottique. Par ailleurs, une mauvaise gestion de la pression sous-glottique a également été relevée dans la littérature chez les locuteurs porteurs d'un bégaiement. Ce contrôle moins précis a été expliqué par un manque de coordination des muscles respiratoires. Sur le plan phonatoire à proprement parler, un comportement inapproprié des plis vocaux (vibration arythmique, abductions et adductions irrégulières), des événements spasmodiques ou des erreurs de timing dans la tension musculaire caractérisent la parole des PQB.

En ce qui concerne le niveau supra-glottique, les études menées sur le sujet mentionnent différentes spécificités articulaires chez les PQB, souvent en production perceptuellement fluente. Le premier constat que l'on relève de ces études repose sur une altération de la coordination inter-articulateurs qui retarderait la production des phones. Par ailleurs, les gestes articulaires seraient davantage variables et cette variabilité accroîtrait avec la longueur du mot. Certaines études laissent penser que le séquençage des gestes articulaires serait différent chez les PQB par rapport aux PNF.

Enfin, plusieurs recherches se sont intéressées à la coarticulation dans la parole bègue mais les résultats de ces études demeurent divergents à l'heure actuelle.

II. Procédure expérimentale

Procédure expérimentale

5 Procédure expérimentale

Cette partie vise à exposer les corpus employés dans le cadre de cette thèse, à présenter les locuteurs qui ont pris part à nos études et à décrire la méthodologie employée dans les différentes recherches. Étant donné que ce manuscrit présente deux séries d'études, l'une sur les caractéristiques morphologiques et phonétiques du bégaiement, l'autre sur les mécanismes articulatoires impliqués lors des disfluences, nous aborderons dans cette partie les points méthodologiques communs aux études morphologique et phonétique des disfluences puis ceux partagés par les études articulatoires portant sur les disfluences ainsi que sur les gestes coarticulatoires ; les procédures expérimentales propres à chaque recherche seront précisées au début de celles-ci.

5.1 Description des études portant sur les caractéristiques morphologiques et phonétiques du bégaiement

5.1.1 Corpus 1

Le premier corpus a été constitué dans l'objectif de mener une étude portant sur l'éventuelle influence de certaines structures morphologiques et phonétiques sur l'apparition d'un bégaiement. Pour mener à bien cette recherche, vingt enregistrements acoustiques ont été réalisés. Les dix premiers ont été obtenus auprès d'une population de personnes bègues slovaques et monolingues, alors que les dix autres ont été effectués auprès d'une population de personnes bègues francophones et monolingues également. Si les enregistrements se sont déroulés à différents endroits vu la disparité géographique des locuteurs, ils ont toujours eu lieu dans un endroit calme et exempt de tout bruit pouvant perturber la qualité des échanges (cabinet d'orthophonie, chambre insonorisée, domicile des locuteurs). Signalons que ces enregistrements, au format .wav (44100 Hz – 16 bits), ont été réalisés en deux parties.

Dans un premier temps, il a été demandé aux locuteurs de lire un texte d'une centaine de mots dans leur langue maternelle respective. Les sujets ont pris connaissance du texte peu avant le moment de l'enregistrement et ont eu pour consigne de démarrer la lecture confortablement installés, au moment voulu et à leur vitesse d'élocution habituelle. Les textes à lire étaient les suivants :

En français :

Par un long après-midi d'été, le lion dormait à l'ombre d'un arbre. Soudain, tout doucement, une petite queue lui toucha le bout du museau. Le lion se réveille en sursaut. « Comment oses-tu me réveiller ? » gronda-t-il. « Je dévore ceux qui me réveillent. » « Par pitié, ne me mange pas. Peut-être qu'un jour je te sauverai la vie. » « Toi ? Sauve-toi, tu me fais trop rire, sauve-toi. » Le lendemain, le lion se prit dans le filet d'un chasseur. Il se débattait, mais le filet se resserrait. La petite souris se précipita à son secours. Elle rongea la corde usée. « Tu m'as sauvé ! » Même les petits animaux font de grands amis.

En slovaque :

Spiacemu levovi prebehla po tele myš. Lev vyskočil na nohy, schytil myš a chcel ju na mieste zožrať. Myš ho prosila, aby ju pustil na slobodu. Ak ju nechá nažive, odvd'áci sa mu. Lev sa zasmial, ale pustil ju. Uplynulo niekoľko dní. Poľovníci chytili leva a povrazom ho priviazali o strom. Keď myš začula levov nárek, prišla k nemu, rozhryzla povraz a oslobodila ho. Povedala mu: « Vtedy si ma vysmial; sotva sa ti vraj odmením. Odteraz si dobre zapamätaj, že aj myši sa môžu odvd'áciť. »

La seconde partie des enregistrements comporte 7 mn de parole spontanée en entretien semi-dirigé. Les locuteurs avaient pour tâche de décrire une journée-type et de parler de leurs activités préférées. Signalons qu'en cas de besoin, ils ont été relancés par l'expérimentatrice. Il est à noter que les sujets étaient libres d'arrêter l'enregistrement à tout moment et / ou de ne pas répondre aux questions jugées indésirables. Aucune demande de ce type n'ayant été formulée, les enregistrements sont toujours allés jusqu'à leur terme.

À travers ces deux tâches, nous avons voulu étudier les caractéristiques morphologiques et phonétiques des disfluences sur deux exercices d'élocution qui sont bien distincts l'un de l'autre. En effet, la lecture se caractérise par des sons, une prosodie, des morphèmes et des mots qui sont imposés par le texte à l'ensemble des locuteurs, alors que la parole spontanée laisse plus facilement entrevoir les traits idiosyncrasiques des locuteurs à l'oral, ces derniers devant construire leur propre rythme et énoncé.

5.1.2 Locuteurs ayant participé aux enregistrements du Corpus 1

Signalons en amorce à cette partie que, si nous avons étudié la parole de locuteurs bègues francophones et slovaco-phones, nous n'avons pas cherché à établir de comparaison entre ces deux groupes. Bien que nous ayons apparié nos deux populations selon les différents critères décrits *infra*, il ne nous a pas été possible de constituer deux groupes totalement comparables de personnes bègues, le suivi thérapeutique étant différent d'un pays à l'autre. Par conséquent, nous analyserons prioritairement les résultats communs aux deux groupes dans la mesure où ces cas de similitudes laissent entrevoir une certaine robustesse en termes de résultats.

Les critères d'inclusion pour cette étude étaient les suivants :

1. La personne doit être âgée de 15 ans minimum à la date de l'enregistrement. Les personnes mineures doivent être accompagnées de leur représentant légal et disposer de l'accord de ce dernier (voir Annexes). Cette frontière a été choisie afin de limiter l'effet d'acquisition du langage sur les bégayages, sachant que la littérature mentionne généralement 12 ans d'âge comme date à partir de laquelle le langage est stabilisé (Monfrais-Pfauwadel, 2014).
2. La personne doit être monolingue.
3. La personne doit présenter un bégaiement développemental persistant. Les autres variétés de bégaiement ont été exclues de l'étude.
4. La personne ne doit souffrir d'aucun autre trouble de la production de la parole.
5. Le bégaiement de la personne doit avoir été évalué a minima comme modéré à sévère ou sévère par un expert.

Comme mentionné ci-dessus, dix locuteurs ont été enregistrés dans chacune des deux langues. Les sujets des deux groupes étaient appariés en fonction du sexe, de l'âge et de leur catégorie socio-professionnelle. Les locuteurs étaient naïfs quant au sujet de l'étude dans la mesure où la seule information donnée avant le commencement de l'expérimentation était que l'investigation portait sur une éventuelle influence de la langue sur le bégaiement sans préciser les variables étudiées. Le bégaiement des sujets a été évalué comme modéré à sévère ou sévère par leurs thérapeutes respectifs. Toutefois, le bégaiement étant un trouble fluctuant, nous donnons par la suite les taux calculés par nos soins à partir des enregistrements qui ont servi à nos études. Leur description au moment de l'enregistrement était la suivante :

Le groupe de locuteurs bègues francophones

Le groupe de locuteurs qui bégaièrent francophones (Tableau 2) est constitué de trois locutrices et sept locuteurs d'âge moyen de 31,9 ans (écart-type (ci-après ET) 10,14 ; *min.* 15 ans, *max.* 48 ans). Le taux de sévérité du bégaiement moyen atteint 10,867% (ET 6,965 ; valeur *min.* 1,63%, valeur *max.* 22,567%).

Locuteur	Âge	Situation professionnelle	Sévérité du bégaiement durant l'expérimentation⁹
LFF1	23	Étudiante	Sévère
LFF2	48	Cadre	Léger
LFF3	15	Étudiante	Modéré
LFM1	30	Cadre supérieur	Sévère
LFM2	26	Étudiant	Sévère
LFM3	43	Cadre	Modéré à sévère
LFM4	27	Cadre	Sévère
LFM5	30	Étudiant	Léger à modéré
LFM6	35	Cadre	Modéré
LFM7	43	Cadre	Modéré

Tableau 2 : Locuteurs qui bégaièrent francophones ayant participé à l'élaboration du Corpus 1. Dans la colonne Locuteurs, le L désigne le terme Locuteur, F marque la langue dans laquelle le sujet s'exprime, à savoir le français, M ou F indique le sexe (M pour Masculin et F pour Féminin).

Le groupe de locuteurs bègues slovacophones

Trois locutrices et sept locuteurs ont participé à l'étude (Tableau 3). L'âge moyen de ce groupe est de 28 ans (ET 10,84 ; *min.* 18 ans, *max.* 50 ans). Le taux moyen de bégaiement est de 17,38% (ET 13,40% ; valeur *min.* 2,04%, valeur *max.* 41,71%).

⁹ Cf. 5.1.3

Locuteur	Âge	Situation professionnelle	Sévérité du bégaiement durant l'expérimentation¹⁰
LSF1	22	Étudiante	Léger à modéré
LSF2	21	Étudiante	Léger à modéré
LSF3	50	Cadre	Modéré à sévère
LSM1	35	Cadre	Sévère
LSM2	20	Étudiant	Sévère
LSM3	24	Cadre	Modéré à sévère
LSM4	28	En recherche d'emploi	Très sévère
LSM5	18	Étudiant	Très sévère
LSM6	42	Cadre	Sévère
LSM7	20	Étudiant	Sévère

Tableau 3 : Locuteurs qui bégaièrent slovaco-phones ayant participé à l'élaboration du Corpus 1. Dans la colonne Locuteurs, le L désigne le terme Locuteur, S marque la langue dans laquelle le sujet s'exprime, à savoir le slovaque, et M ou F indique le sexe (M pour Masculin et F pour Féminin).

Par conséquent, la population bègue slovaco-phonique qui a pris part à l'étude présentait un taux de bégayages légèrement plus important que les locuteurs francophones atteints de ce même trouble lors de la réalisation des différentes tâches proposées. Toutefois, nous estimons que ce paramètre n'a pas d'incidence majeure sur notre travail, dans la mesure où notre objectif n'est pas de comparer les groupes entre eux mais de mettre en relief les résultats similaires pour les deux populations.

Au total, la durée d'enregistrements en parole spontanée s'élève à 2h 15 min 33 sec, dont 1h 06 min 55 sec en slovaque où les locuteurs ont parlé 399,3 sec en moyenne et 1h 08 min 38 sec en français où les enregistrements durent en moyenne 410,3 sec.

5.1.3 Méthodologie 1

Une fois les enregistrements recueillis, la sévérité du bégaiement de chaque locuteur a été calculée à l'aide du *Stuttering Severity Instrument*, troisième version (désormais SSI-3 ; Riley, 1994), qui prend en compte le pourcentage de mots bégayés par rapport aux mots prononcés. Voici le barème tel que retenu pour notre étude :

¹⁰ Cf. 5.1.3

- 0 = Pas de bégaiement
- 1 = Bégaiement très léger, bégaiement sur moins de 1% des mots
- 2 = Bégaiement léger, bégaiement sur 1 à 2% des mots
- 3 = Bégaiement léger à modéré, bégaiement affectant 2 à 5% des mots
- 4 = Bégaiement modéré, bégaiement affectant 5 à 8% des mots
- 5 = Bégaiement modéré à sévère, bégaiement sur 8 à 12 % des mots
- 6 = Bégaiement sévère, bégaiement sur 12 à 25 % des mots
- 7 = Bégaiement très sévère, bégaiement sur plus de 25% des mots

Les enregistrements acoustiques ont par la suite été traités à l'aide du logiciel *Phon 2.1*© (Rose *et al.*, 2006) permettant d'annoter les corpus audio tout en reliant le fichier son avec la transcription. Plus concrètement, chaque enregistrement a été importé au format .wav dans *Phon*© puis segmenté en énoncés. La segmentation a été faite à l'écoute puis à partir du signal acoustique tout en faisant la distinction entre les différents participants, à savoir l'investigateur et le locuteur qui bégaié. Ensuite, une transcription orthographique de chaque séquence, servant de base à la transcription phonétique, a été effectuée. Les disfluences sévères produites par les locuteurs qui bégaié ont été annotées dans la *tier* orthographe ainsi que dans la *tier* comprenant la transcription phonétique. Enfin, une *tier* a été dédiée à l'annotation des disfluences uniquement et ce, afin de permettre d'effectuer des requêtes en fonction du type de disfluence et du / des son(s) touché(s) (Figure 13).

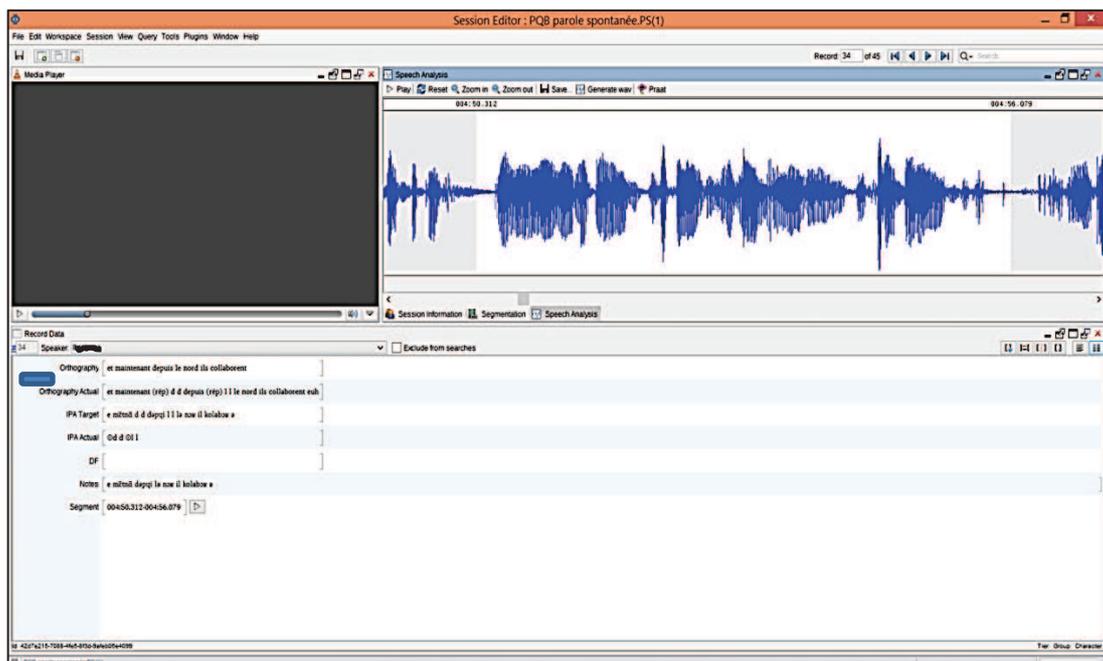


Figure 13 : Capture d'écran de l'interface du logiciel Phon ©

Notons que nous avons travaillé avec trois types de disfluences sévères :

1. *Les répétitions* : Cette catégorie comprend les disfluences composées d'une ou de plusieurs répétitions d'un son, d'une syllabe, d'une partie de mot ou d'un groupe de mot dès lors qu'une tension audible était présente dans la disfluence. Les répétitions sémantiques, les répétitions d'un groupe de mots ou celles d'un mot qui n'étaient pas accompagnées d'une tension sur le plan perceptif, ont été exclues (Didirkova *et al.*, 2016).
2. *Les prolongations* : Ont été définies comme prolongations les disfluences sévères caractérisées par une prolongation arythmique d'un son, qu'il s'agisse d'un élément consonantique ou d'un élément vocalique.
3. *Les blocages silencieux* : Les blocages sont définis comme des « arrêt[s] bruta[ux] du flux de la parole au milieu de l'exécution d'un phonème, voire avant [. Ils ne sont] jamais congruent[s] au sens. » (Monfrais-Pfauwadel, 2014).

Dans un premier temps, ces transcriptions et ces annotations ont servi de base pour produire des requêtes sur les éléments phonétiques étudiés, à savoir la catégorie du son bégayé, ses caractéristiques articulatoires ainsi que son entourage phonétique. Ces requêtes ont été effectuées à l'aide du logiciel *Phon*© de manière semi-automatique, *via* la fonction *Query – Data Tiers*. Pour les requêtes concernant les traits articulatoires des sons étudiés, la fonction *Phonex* a été utilisée (Figure 14). De cette manière, nous avons, pour tous les traits, déterminé le nombre d'occurrences prononcées dans les discours des locuteurs bègues. Ensuite, la même requête a été faite sur la *tier* comprenant uniquement les sons bégayés, permettant ainsi de déterminer le nombre d'occurrences bégayées.

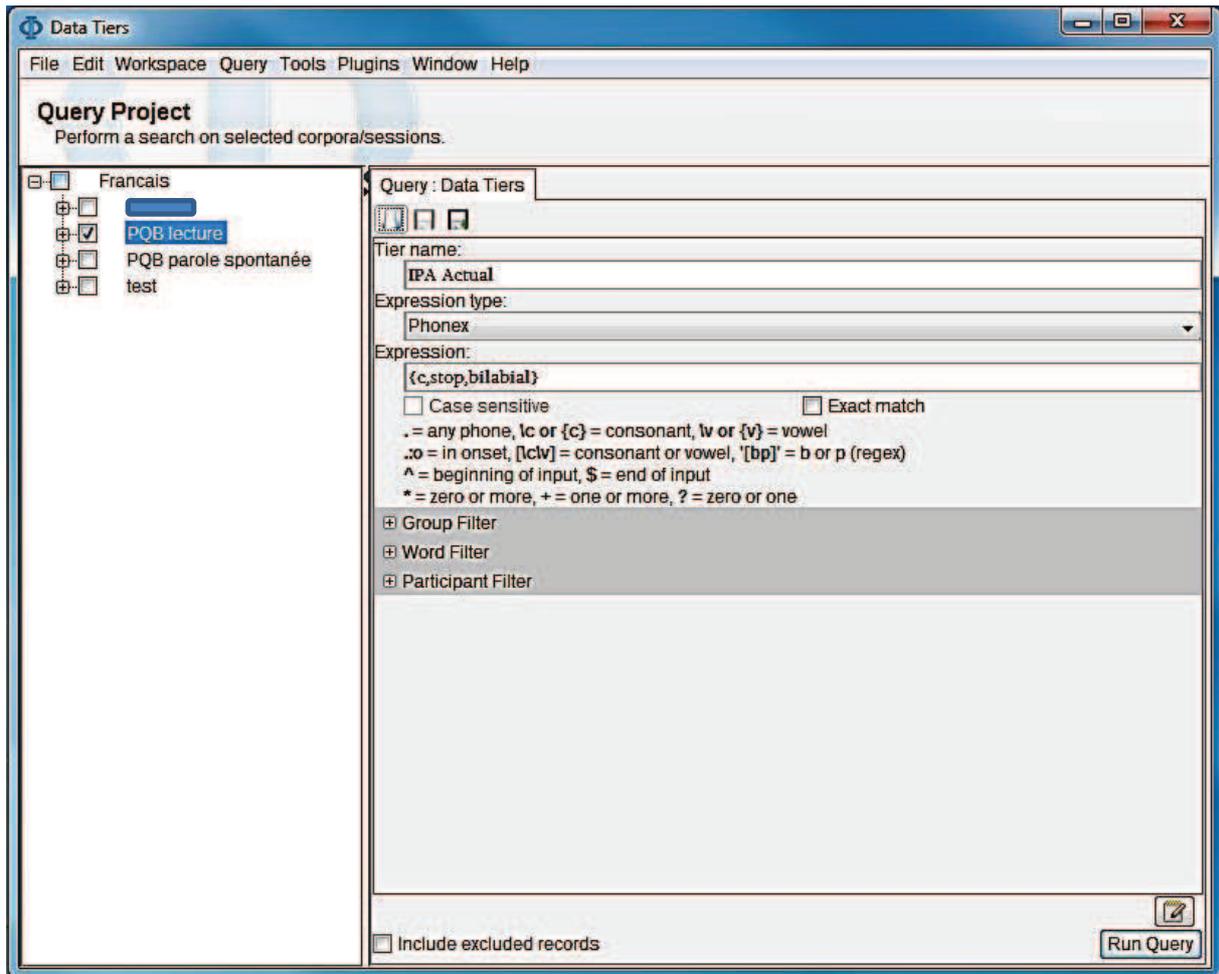


Figure 14 : Capture d'écran de l'interface des requêtes du logiciel Phon. À gauche, le choix du corpus à traiter. À droite, le choix de la tier, de l'expression et de l'élément recherché.

Afin de tenir compte de la fréquence d'apparition des sons, et donc des différentes catégories phonétiques étudiées, les résultats de cette étude seront toujours exprimés en pourcentages calculés par rapport au nombre total d'occurrences dans le corpus. Ainsi, le pourcentage de consonnes bégayées par exemple sera obtenu en tenant compte :

- Du nombre de consonnes bégayées ;
- Du nombre total de consonnes produites par le locuteur.

Concernant les traits phonétiques ayant fait l'objet de cette étude, il s'agit des suivants (pour une version plus détaillée des catégories phonétiques en français et en slovaque, voir le chapitre 6.2) :

- Le type de phone (consonnes ou voyelles) ;
- Le mode articulaire des consonnes ;
- Le lieu d'articulation des consonnes ;

- Le lieu d'articulation des voyelles ;
- L'aperture des voyelles ;
- La complexité vocalique (voyelles simples vs. diphtongues) ;
- Le voisement ;
- La labialisation ;
- La nasalité.

Les transcriptions ainsi que les annotations ont ensuite été extraites à l'aide de *Phon*© pour réaliser un traitement morphologique. Ce dernier a été effectué de manière manuelle et consistait en un découpage de mots en morphèmes puis en syllabes.

5.2 Description des études portant sur les événements articulatoires ayant lieu avant et pendant les disfluences

5.2.1 Corpus 2

5.2.2 Locuteurs ayant participé aux enregistrements du Corpus 2

Le nombre de locuteurs participant à cette investigation est de quatre : deux sujets qui bégaiement et deux locuteurs de contrôle. Les deux groupes sont appariés en fonction du sexe, de l'âge et de la catégorie socio-professionnelle (Tableau 4). Tous sont d'origine sénégalaise et bilingues français – wolof. Enfin, le bégaiement des deux PQB a été évalué comme sévère. Voici leurs fiches signalétiques :

Locuteur	Âge	Sexe	Situation professionnelle	Particularité
LBF	23	F	Étudiante	Bégaiement sévère
LBM	26	M	Étudiant	Bégaiement sévère
LNF	30	F	Étudiante	Aucun trouble de l'élocution ou de la perception connu
LNM	26	M	Étudiant	Aucun trouble de l'élocution ou de la perception connu

Tableau 4 : Locuteurs ayant participé à l'élaboration du Corpus 2. Dans la colonne Locuteurs, le L désigne le terme Locuteur, B ou N indique si le locuteur bégaié (B) ou non (N), et M ou F indique le sexe (M pour Masculin et F pour Féminin).

5.2.3 Méthodologie 2

L'acquisition des données s'est déroulée dans la salle d'acquisition du Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications (LORIA, Nancy) à l'aide d'un articulographe électromagnétique de marque Carstens, modèle AG501 3D (Figure 15) d'une fréquence d'acquisition de 200 Hz et d'une précision de 0,3 mm. Cet équipement est doté de neuf transmetteurs produisant un champ magnétique alternatif à différentes fréquences. Ce champ induit ensuite un courant alternatif dans des capteurs préalablement collés sur les articulateurs d'un sujet, ce qui permet de calculer les distances entre les neuf transmetteurs évoqués et les capteurs. Ainsi, il rend possible le calcul des coordonnées X, Y et Z, ainsi que des angles PHI et THETA.



Figure 15: Le dispositif EMA (LORIA, Nancy) utilisé pour l'acquisition de données articulatoires dans le cadre de cette étude.

Au total, neuf capteurs par sujet ont été utilisés dans le cadre de notre étude :

- Deux ont été placés derrière les pavillons auriculaires et un sur le front (entre les yeux) de chaque sujet et ce, afin de contrôler les mouvements verticaux et horizontaux de la tête du sujet ;
- Deux capteurs ont été collés sur les lèvres de chaque sujet : un capteur au milieu de la lèvre supérieure et un capteur au milieu de la lèvre inférieure ;
- Deux autres capteurs étaient situés sur la langue de chaque sujet : un sur l'apex et un autre sur le dos de la langue ;
- Enfin, le dernier capteur a été placé soit sur l'incisive des sujets soit au niveau du menton, permettant de suivre les mouvements de la mandibule.

Il est à noter qu'une indication sur la forme du palais a pu être obtenue à l'aide d'un neuvième capteur qui a balayé en longueur le palais à la fin de l'expérimentation.

En outre, un enregistrement acoustique a été réalisé de manière synchronisée avec les données articulatoires et ce, au format .wav (44100 Hz – 16 bits). Ces enregistrements ont été exportés dans *Praat* (Boersma & Weenink, 2016) et annotés dans un premier temps de manière semi-automatique à l'aide d'*EasyAlign* (Goldman, 2011). Les segmentations faites grâce à cet outil ont par la suite été vérifiées manuellement et réajustées si nécessaire, de manière à ce que les

frontières correspondent au signal acoustique. Enfin, une *tier* DF a été ajoutée manuellement après la *tier* word. Celle-ci a permis d’annoter les disfluences pathologiques comme suit : B – blocage, P – prolongation, R – répétition. Ces annotations pouvaient être combinées en cas de cascade de disfluences, comme par exemple un BR qui signale un blocage suivi d’une répétition (Figure 16).

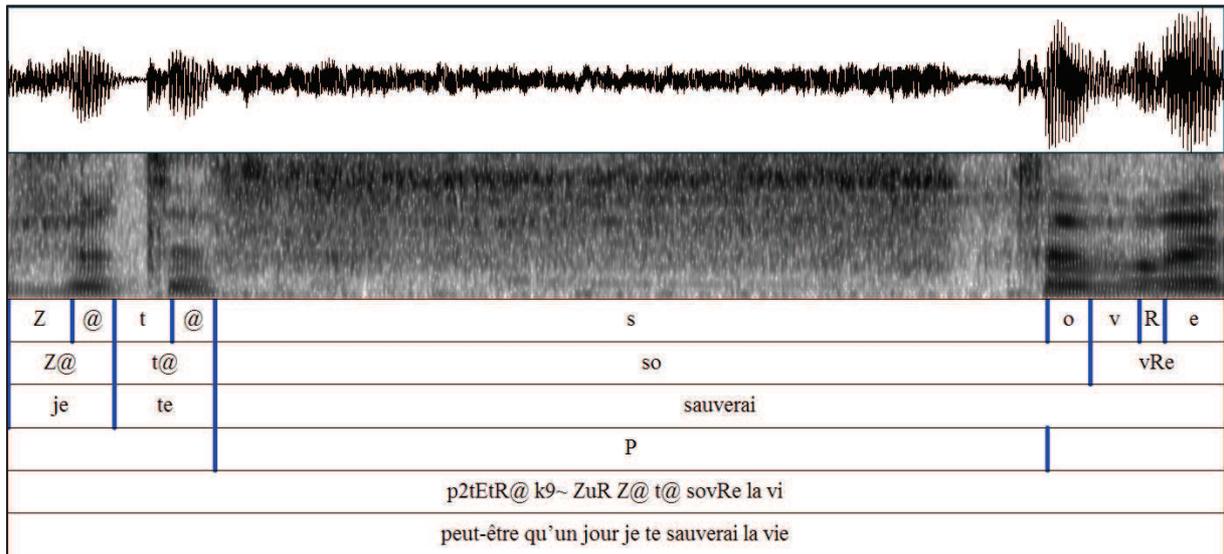


Figure 16 : Exemple d'annotation d'une disfluence dans Praat

Les données obtenues ont ensuite été traitées à l’aide du logiciel *Visartico* (Ouni *et al.*, 2012) permettant la visualisation des mouvements dans différentes configurations comme la 3D ou la 2D avec vue midsagittale. De ce fait, *Visartico* présente les courbes de mouvements des différents articulateurs de manière synchronisée avec un signal acoustique ou un spectrogramme (Figure 17).

Ainsi, sur l’interface, l’on visualisera les données suivantes :

- (1) En haut à gauche, la représentation spatiale tridimensionnelle des capteurs qui permet de les relier entre eux ;
- (2) En haut à droite, la représentation midsagittale du conduit vocal avec le contour du palais (en noir) obtenu à l’aide d’un capteur, le contour des lèvres (en vert) et celui de la langue (en rouge). Le contour de la mandibule (en mauve) est donné à titre indicatif afin de faciliter la lecture des données. Une vue de face des lèvres se situe dans l’angle droit ;

(3) Dessous, la représentation temporelle des trajectoires tracées par les capteurs sélectionnés. Des *tiers* de segmentation ainsi que le signal acoustique ou le spectrogramme sont présents au bas de la fenêtre (Ouni & Mangeonjean, 2012).

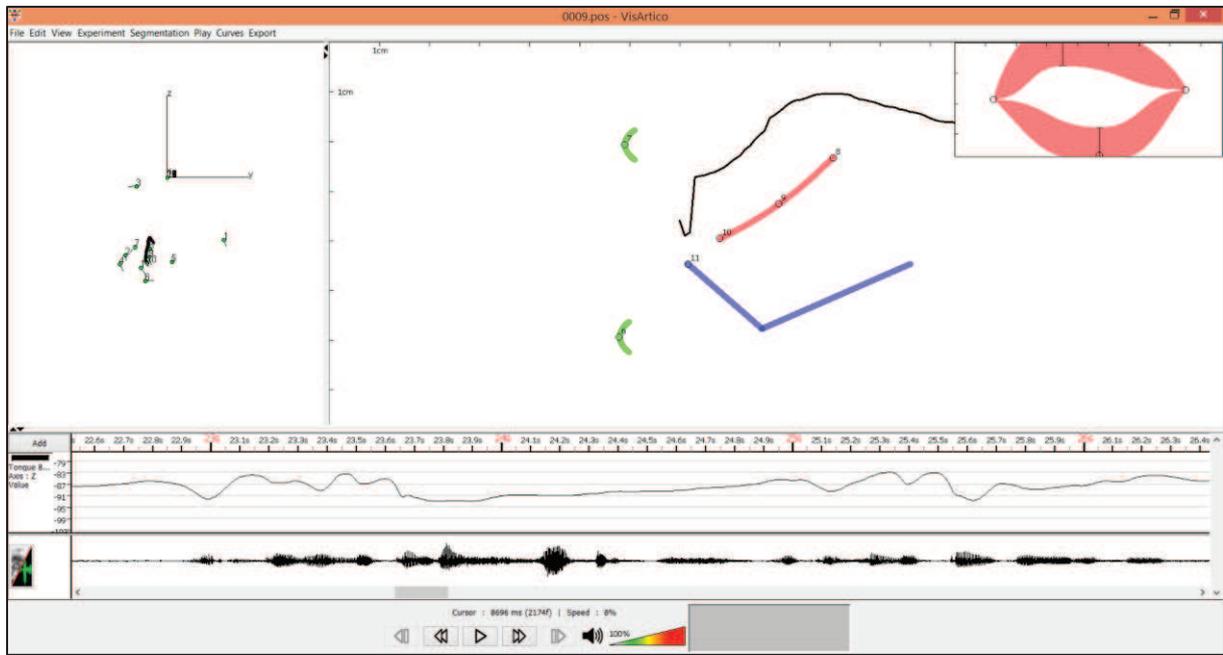


Figure 17 : Capture d'écran de l'interface du logiciel Visartico

Le corpus comprenait deux tâches à réaliser par les locuteurs :

1. Lecture de la fable *Le lion et le Rat* (voir *infra*) ;
2. Lecture de *La Chèvre de Monsieur Seguin*.

Les résultats présentés dans ce travail concernent donc uniquement des tâches de lecture. Ce choix a été fait afin de contrôler au mieux l'emplacement des pauses, les contours prosodiques et l'environnement phonétique des disfluences étudiées dans l'objectif de les mettre en perspective avec la production de la même séquence chez les locuteurs normo-fluents.



III. Résultats expérimentaux

Résultats expérimentaux

6 Caractéristiques morphologiques et phonétiques des éléments disfluents

Comme annoncé dans l'Introduction, nous avons fait le choix de regrouper nos résultats en deux parties. Cette première partie, qui porte sur les caractéristiques morphologiques et phonétiques du bégaiement, est divisée en deux volets : le premier traite des aspects morphologiques des disfluences sévères et le second s'intéresse aux traits articulatoires des phones bégayés (6.2).

6.1 Étude morphologique des disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaiant

6.1.1 Introduction

Comme évoqué dans le chapitre 3, plusieurs recherches ont été menées pour évaluer les conséquences du bégaiement sur le plan linguistique. Ces recherches portaient toutes du postulat que des éléments liés à des étapes avancées de l'acquisition du langage, correspondant par exemple à l'appropriation de certaines structures syntaxiques, ont une éventuelle influence sur l'apparition du bégaiement chez l'enfant (cf. 3.1). Chez le locuteur adulte, certaines études ont cherché à établir une corrélation entre l'apparition des disfluences et la classe grammaticale de l'élément bégayé. C'est le cas des travaux de Dayalu *et al.* (2002) puis Buhr et Zebrowski (2009) sur l'anglais, qui ont notamment montré que les disfluences intervenaient davantage sur les mots lexicaux que sur les mots grammaticaux chez la personne adulte qui bégaille. Signalons toutefois qu'une autre étude, menée sur l'arabe (Abdalla *et al.*, 2010), n'a pas relevé de différences de ce type entre lexèmes et mots grammaticaux.

Par ailleurs, d'autres recherches se sont également intéressées à la position de la disfluence dans les unités porteuses de sens. Ces recherches ont montré que les bégayages intervenaient essentiellement au début et moins souvent à l'intérieur ou à la fin des mots (Piérart & Schelstraete, 2011 par ex.).

Natke *et al.* (2004) ont voulu affiner ce constat pour la langue anglaise. Leur étude a relevé que la première syllabe des mots grammaticaux était davantage bégayée. Parallèlement à cela, ils ont noté que, pour les mots lexicaux, ce n'est pas la première syllabe qui est touchée mais

celle sur laquelle porte l'accent. Si les résultats observés sur les mots-outils peuvent facilement s'expliquer par le fait qu'une majorité d'entre eux n'est constituée que d'une seule syllabe, Natke *et al.* (2004) ont conclu leur étude sur l'idée que l'accentuation avait plus d'importance que la catégorie grammaticale pour ce qui est de l'apparition des disfluences.

Piérart et Schelstraete (2011) soulignent la nécessité de poursuivre les études sur le bégaiement en linguistique, notamment du fait de la discordance des résultats obtenus sur l'anglais. Les auteurs proposent une revue de ces recherches qui laissent entrevoir plusieurs résultats intéressants chez l'adulte qui bégaié :

- Si les mesures temporelles (temps de réaction) n'ont pas relevé de différence dans la dénomination lexicale chez les PQB par rapport aux sujets de contrôle (Newman & Bernstein Ratner, 2007 ; Taylor *et al.*, 1970), les tracés d'activation cérébrale seraient différents en tâche de dénomination lexicale chez les PQB (Salmelin *et al.*, 2000) ;
- La production des verbes chez les adultes qui bégaient serait altérée davantage que celle des autres catégories grammaticales (Prins *et al.*, 1997) ;
- L'encodage lexical semble également avoir une importance dans l'apparition d'une disfluence pathologique : plus l'élément à produire pèse sur le système moteur (complexité phonologique) et plus il y a de risque qu'il soit bégayé (Piérart & Schelstraete, 2011).

6.1.2 Problématique et hypothèses

Si plusieurs études ont été menées pour établir un lien entre la complexité sémantique et le bégaiement ou encore entre la syntaxe et ce trouble de la communication, peu de recherches menées en linguistique ont cherché à savoir si la morphologie avait un impact sur la fréquence d'apparition des disfluences présentes dans le discours des PQB.

L'objectif de cette partie est de prolonger les recherches menées en linguistique sur le bégaiement en nous intéressant justement au niveau morphologique. La question à laquelle nous souhaitons apporter des éléments de réponse est celle de savoir si la complexité morphologique d'un mot peut avoir une incidence sur le taux de bégayages. Plus précisément, si les mots lexicaux sont bégayés davantage que les mots-outils, peut-on supposer que les mots construits à l'aide de plusieurs morphèmes présentent davantage de difficultés que les lexèmes constitués d'un seul et unique morphème ? Si oui, peut-on dire que ces mots pèsent

davantage sur l'encodage moteur du fait notamment du nombre de syllabes qui les constituent ?

Notre *hypothèse* est la suivante :

Le fait qu'un mot soit constitué de plusieurs morphèmes apporte des informations supplémentaires sur le(s) niveau(x) sémantique et / ou grammatical. Par conséquent, les exigences au niveau de la planification sémantico-grammaticale s'en trouvent augmentées, ce qui représente également une charge supplémentaire en termes de planification motrice. En effet, la richesse d'informations lexico-sémantiques pouvant se traduire par une augmentation du nombre de syllabes, l'encodage moteur devrait s'en trouver davantage sollicité. De même, l'on peut supposer qu'une quantité plus élevée d'informations grammaticales demanderait une planification plus longue, ce qui laisserait moins de temps à la préparation motrice. Par conséquent, nous nous attendons à trouver un taux de disfluences plus important à mesure que le nombre de morphèmes et / ou de syllabes contenus dans un mot augmente.

6.1.3 Rappels et compléments méthodologiques

Le corpus oral retenu pour mener à bien cette étude est celui recueilli auprès de locuteurs francophones et slovaco-phones, décrit dans la partie 5. L'ensemble des mots présents dans les transcriptions effectuées avec le logiciel Phon a été exporté dans un fichier Excel avant d'être comptabilisé. En outre, chaque mot a fait l'objet d'un découpage morphologique réalisé manuellement. Un décompte du nombre de syllabes a également été opéré. Signalons à ce sujet que, pour le slovaque, nous travaillerons également avec la notion de mots non syllabiques. Elle fait référence notamment à certains mots-outils (prépositions, conjonctions) ne contenant qu'une consonne, tels que « *v* » (dans) ou « *s* » (avec), qui sont considérés comme non syllabiques par les linguistes slovaques (Paulíny, 1975 par ex.). Une description plus fine du système linguistique de la langue slovaque peut être trouvée en Annexes.

Parallèlement à ces observations sur l'ensemble du corpus, l'intégralité des mots bégayés a également été extraite des transcriptions faites avec Phon. Un croisement a ensuite été réalisé entre la totalité du corpus d'une part et les unités bégayées de l'autre. À partir de ces données, un taux de disfluences (voir l'encadré) a ensuite été calculé.

Les résultats obtenus seront systématiquement présentés à l'aide d'un tableau offrant les informations répertoriées ci-dessous. De même, un test exact de Fisher ou un test de χ^2 ont été réalisés sur les données générales. Les p-valeurs de ces tests sont données dans le texte.

Afin d'affirmer la robustesse de nos observations, nous présenterons principalement les résultats similaires en français et en slovaque : nous pensons en effet que leur portée sera plus importante s'ils sont valables dans plusieurs langues.

Notons également que les ET observés présentent des valeurs relativement élevées ; ces dernières sont dues principalement à la disparité de sévérité inter-locuteurs. Pour exemple, la dispersion élevée notée en tâche de lecture chez les PQB francophones s'explique par le fait que certains locuteurs n'ont produit aucun bégayage, tandis que d'autres sujets ont pu avoir des taux de disfluences montant jusqu'à 30%.

Enfin, seuls les résultats statistiquement significatifs sont illustrés par des figures. Dans les autres cas, les taux de bégayages sont donnés dans des tableaux.

PRON – le nombre d'occurrences prononcées tout locuteur confondu

BEG – le nombre d'occurrences bégayées tout locuteur confondu

TAUX – le taux d'occurrences bégayées tout locuteur confondu (en pourcentages) calculé de la manière suivante :

$$\text{TAUX} = \frac{\text{BEG}}{\text{PRON}} * 100$$

Min – le pourcentage minimum d'occurrences bégayées sur occurrences prononcées par locuteur

Max – le pourcentage maximum d'occurrences bégayées sur occurrences prononcées par locuteur

ET – l'écart-type (en pourcentages)

6.1.4 Résultats en français

6.1.4.1 Lecture

6.1.4.1.1 Disfluences et nombre de syllabes par mots

La Figure 18 présente la taille moyenne des mots monomorphémiques et plurimorphémiques en lecture en termes de syllabes. Il est possible de constater que les mots contenant deux morphèmes ou plus comportent en moyenne 2,35 syllabes alors que les mots constitués d'un seul morphème contiennent 1,18 syllabes en moyenne.

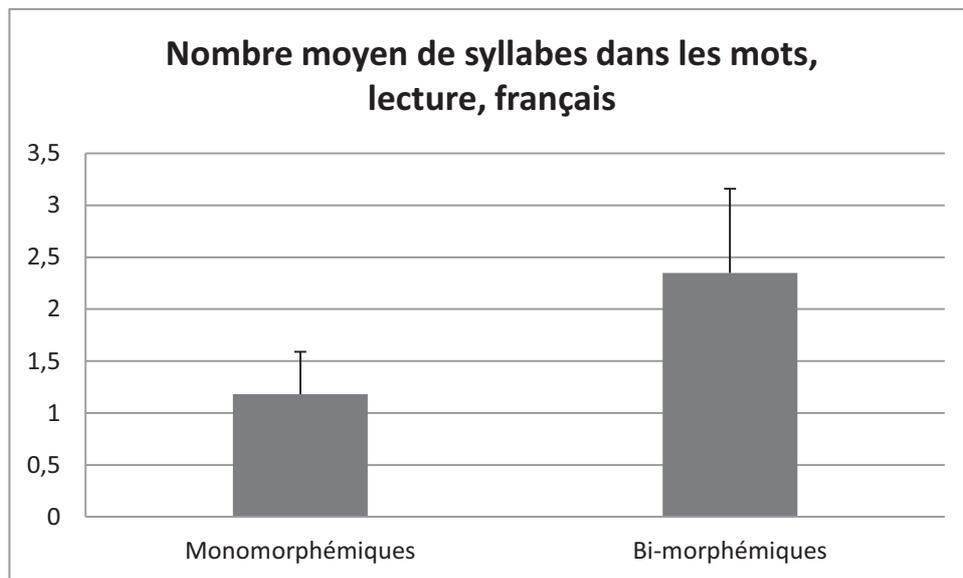


Figure 18 : Nombre moyen de syllabes dans les mots, lecture, français

Si l'on effectue un décompte plus précis du nombre de syllabes sur l'ensemble des mots prononcés en tâche de lecture, on relève 830 mots monosyllabiques et 340 mots polysyllabiques qui ont été respectivement bégayés à 45 et à 33 reprises (Tableau 5).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monosyllabiques	830	45	0%	15,66%	5,66%
Mots polysyllabiques	340	33	0%	29,41%	10,30%

Tableau 5 : Distribution des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, français

La Figure 19 indique le pourcentage de disfluences en fonction du nombre de syllabes sur la totalité des mots produits en tâche de lecture. L'on constate que les mots monosyllabiques sont disfluents dans 5,42% des cas. Ce sont ainsi les mots polysyllabiques qui sont les plus disfluents, avec 9,71% d'occurrences bégayées ($p = .013$).

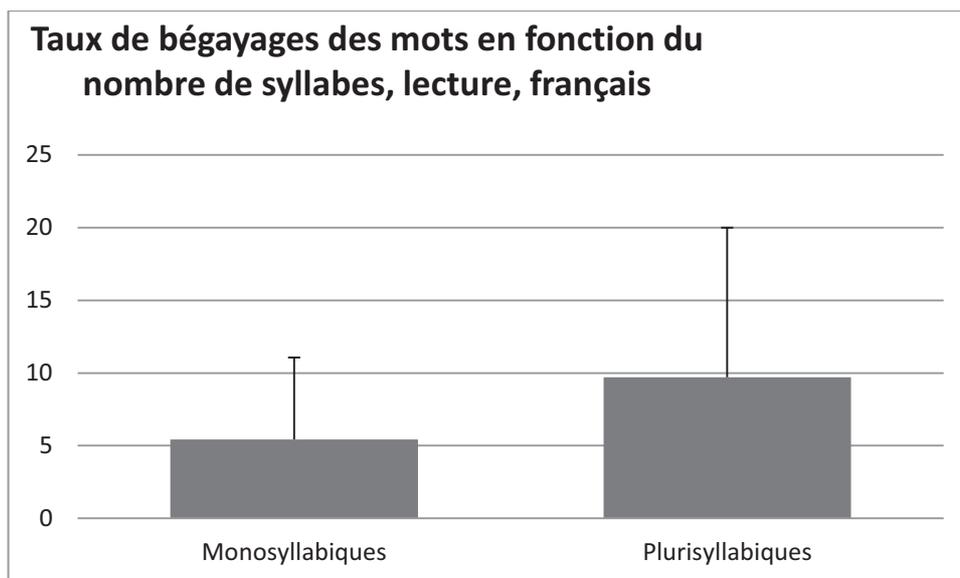


Figure 19 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, français, en %

La partie qui suit vise à étudier l'impact du nombre de morphèmes sur le pourcentage de bégayages.

6.1.4.1.2 Disfluences et nombre de morphèmes par mot

En tâche de lecture, 970 mots monomorphémiques et 200 mots plurimorphémiques ont été produits par les 10 locuteurs bègues (Tableau 6). Les premiers mots cités ont été disfluents à 61 reprises et les seconds à 17 reprises.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Mots monomorphémiques	970	61	6,29%	0%	16,50%	5,57%
Mots plurimorphémiques	200	17	8,5%	0%	30%	11,32%

Tableau 6 : Distribution des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, français

De ce fait, les mots plurimorphémiques étaient davantage bégayés que les monomorphémiques, les premiers étant disfluents sur 8,5% des occurrences et les seconds dans 6,29% des cas. Toutefois, ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs ($p = .288$).

Ce résultat peut encore être affiné en traitant séparément les mots monomorphémiques et les mots plurimorphémiques dans le but de vérifier si l'augmentation du nombre de syllabes a un impact sur le nombre de disfluences.

6.1.4.1.3 Nombre de morphèmes vs. nombre de syllabes

Une étude tenant compte à la fois du nombre de morphèmes et du nombre de syllabes a également été effectuée. Le Tableau 7 porte sur les mots monomorphémiques. On remarque que, parmi eux, 5,56% des monosyllabiques ont été bégayés et que 10,67% des bisyllabiques l'ont été également. Signalons que 10 mots trisyllabiques étaient présents parmi les mots monomorphémiques mais qu'aucun d'entre eux n'a donné lieu à un bégayage. Ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs ($p = .084$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Mots monomorphémiques monosyllabiques	810	45	5,56%	0%	16,049%	5,798%
Mots monomorphémiques bisyllabiques	150	16	10,67%	0%	26,667%	9,963%
Mots monomorphémiques trisyllabiques	10	0	0%	0%	0%	-

Tableau 7 : Distribution des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, français

En ce qui concerne les mots plurimorphémiques (Tableau 8), l'on constate qu'aucune disfluence n'a été produite sur les mots monosyllabiques. Ce chiffre monte à 10,91% pour les mots bisyllabiques et à 8% pour les mots trisyllabiques. Les mots quadrisyllabiques, qui étaient peu nombreux dans le texte à lire, ont été bégayés dans 5% des cas. Toutefois, le test du χ^2 n'a pas confirmé la significativité de ces résultats ($p = .630$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Mots bimorphémiques monosyllabiques	20	0	0%	0%	0%	-
Mots bimorphémiques bisyllabiques	110	12	10,91%	0%	27,272%	14,342%
Mots bimorphémiques trisyllabiques	50	4	8%	0%	40%	13,984%
Mots bimorphémiques quadrisyllabiques	20	1	5%	0%	50%	15,811%

Tableau 8 : Distribution des mots bimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, français

La question qui reste entière est celle de savoir si l'apparition ou non d'une disfluence s'explique avant tout par la longueur du mot ou par le nombre de morphèmes qui le constituent. Pour répondre à cette question, nous avons vérifié si, à longueur syllabique égale, les mots constitués de plusieurs morphèmes étaient davantage bégayés que ceux ne comportant qu'une seule unité de sens. Si tel est le cas, on pourrait conclure que le nombre de morphèmes pourrait avoir un rôle dans le risque de survenue d'un bégayage.

Pour ce faire, nous avons étudié les disfluences présentes sur l'ensemble des mots bisyllabiques. Ces derniers étaient au nombre de 260 ; 150 d'entre eux n'étaient constitués que d'un morphème et 110 de deux morphèmes (Tableau 9). Les mots bisyllabiques contenant 2 syllabes sont bégayés dans 10,67% des cas. Aucune différence significative n'a pu être relevée avec les bimorphémiques, qui ont été disfluents sur 10,91% des occurrences ($p = .955$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Mots bisyllabiques monomorphémiques	150	16	10,67%	0%	26,67%	10,04%
Mots bisyllabiques bimorphémiques	110	12	10,91%	0%	36,36%	14,72%

Tableau 9 : Distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, lecture, français

Pour résumer, la tâche de lecture ne révèle pas de lien particulier entre le nombre de morphèmes et de syllabes d'une part et le taux de bégayages de l'autre en français. La partie qui suit vise à reproduire cette même étude en parole spontanée.

6.1.4.2 Parole spontanée

La tâche de lecture imposant un texte, la même investigation a été menée sur de la parole spontanée produite par les mêmes locuteurs afin de vérifier si les disfluences survenaient aux mêmes endroits lorsque le locuteur disposait d'un choix lexico-sémantique plus important.

6.1.4.2.1 Disfluences et nombre de syllabes

La Figure 20 indique le nombre moyen de syllabes dans les mots monomorphémiques et plurimorphémiques. On constate que les mots composés de deux morphèmes ou plus contiennent 2,17 syllabes en moyenne alors que les mots qui ne sont constitués que d'un morphème comportent 1,21 syllabes.

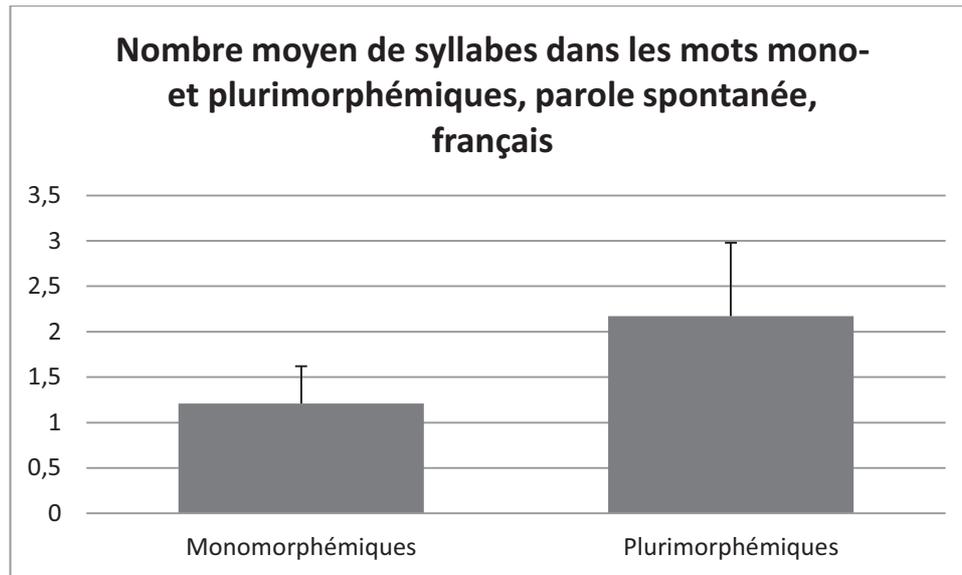


Figure 20 : Nombre moyen de syllabes dans les mots mono- et plurimorphémiques, parole spontanée, français, en %

Si l'on peut donc constater que le nombre de syllabes est plus important pour les mots polysyllabiques, nous pensons qu'il est intéressant de vérifier si la longueur syllabique a un impact sur le bégaiement. Le Tableau 10 présente le nombre de mots mono- et polysyllabiques prononcés et bégayés. Comme pour la lecture, l'on constate à nouveau que les mots monosyllabiques sont les plus employés par nos locuteurs.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monosyllabiques	7017	594	1,58%	16,85%	5,72%
Mots polysyllabiques	2094	267	2,68%	30,89%	11,33%

Tableau 10 : Distribution des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français

La Figure 21, qui indique le pourcentage de disfluences en fonction du nombre de syllabes sur la totalité des mots produits en parole spontanée, laisse penser que la longueur du mot a une incidence sur l'apparition d'une disfluence. En effet, le pourcentage de disfluences sur les mots monosyllabiques est de 8,47% et il passe à 12,75% pour les mots polysyllabiques ($p = .000$).

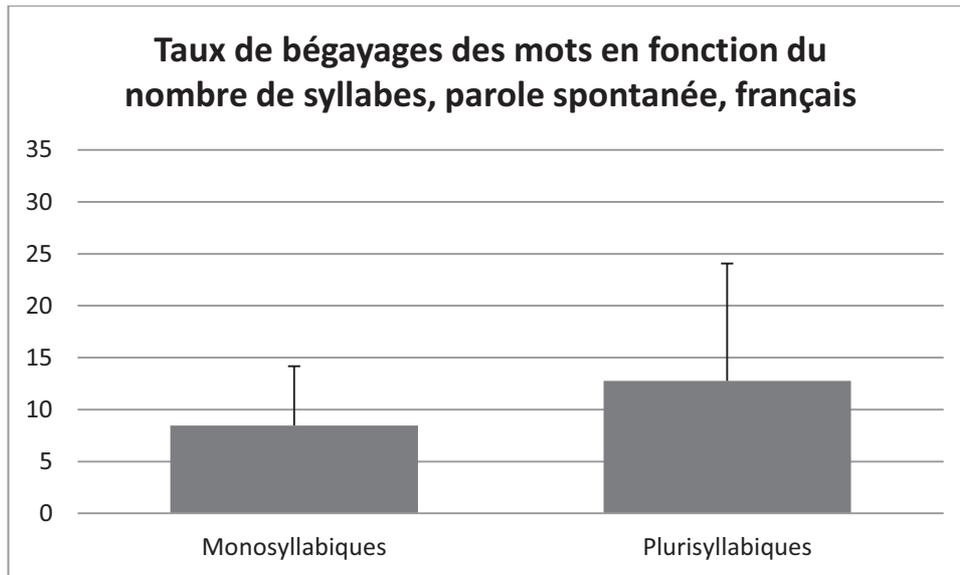


Figure 21 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %

Nos données confirment alors celles de la littérature, à savoir que plus un mot contient de syllabes et plus le taux de bégayages est important (Wingate, 1967 par exemple). La partie qui suit vise à vérifier si la morphologie a également un effet sur le nombre de disfluences.

6.1.4.2.2 Disfluences et nombre de morphèmes

Le Tableau 11 indique le nombre de mots monomorphémiques et plurimorphémiques utilisés par les personnes qui bégayaient. On relève notamment que ces derniers emploient davantage de mots monomorphémiques que de mots plurimorphémiques, puisque l'on a quantifié 8277 mots à un morphème et 834 mots comprenant deux morphèmes ou plus.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monomorphémiques	8277	721	1,40%	17,34%	5,80%
Mots plurimorphémiques	834	140	0%	45,33%	15,95%

Tableau 11 : Distribution des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français

Cette étude révèle que les mots plurimorphémiques sont plus souvent sujets à un bégayage que les mots monomorphémiques, pourtant plus usités. En effet, la Figure 22 révèle que les premiers cités sont bégayés dans 16,79% des cas tandis que les seconds subissent l'apparition d'une disfluence sur 8,71% du nombre total de mots à un morphème ($p = .000$).

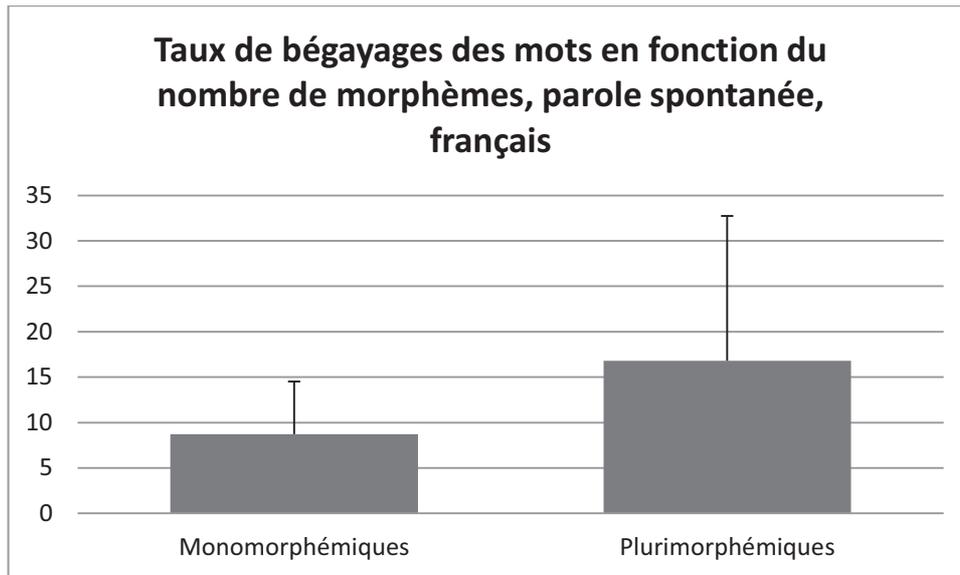


Figure 22 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %

Par conséquent, les mots contenant deux morphèmes ou plus semblent plus bégayés que ceux composés d'un seul morphème. La question qui se pose alors est de savoir si les mots plurimorphémiques ne seraient pas davantage disfluents du fait qu'ils sont constitués d'un nombre de syllabes plus important que les mots monomorphémiques.

6.1.4.2.3 Nombre de morphèmes vs. nombre de syllabes

Il est possible d'affiner encore ce résultat en vérifiant si cette gradation à mesure que le nombre de syllabes augmente est également visible lorsque l'on étudie séparément les mots monomorphémiques (pour leur distribution, voir le Tableau 12) et les mots plurimorphémiques (Tableau 13).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monomorphémiques monosyllabiques	6786	566	1,47%	17,49%	5,70%
Mots monomorphémiques bisyllabiques	1287	125	1,26%	31,18%	9,28%
Mots monomorphémiques trisyllabiques	169	21	0%	50%	17,50%
Mots monomorphémiques quadrisyllabiques	34	8	0%	100%	36,89%
Mots monomorphémiques pentasyllabiques	1	1	-	50%	-

Tableau 12 : Distribution des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français

Dans le premier cas, on relève le même phénomène puisque les mots monosyllabiques ont été disfluents dans 8,34% des cas, les mots bisyllabiques dans 9,71% des cas et les mots

trisyllabiques dans 12,43% des cas. Quant aux mots quadri et pentasyllabiques, dont 34 et 2 occurrences ont été relevées, ils ont été bégayés dans 23,53% et 100% des cas (Figure 23). Ces résultats sont statistiquement significatifs ($p = .004$).

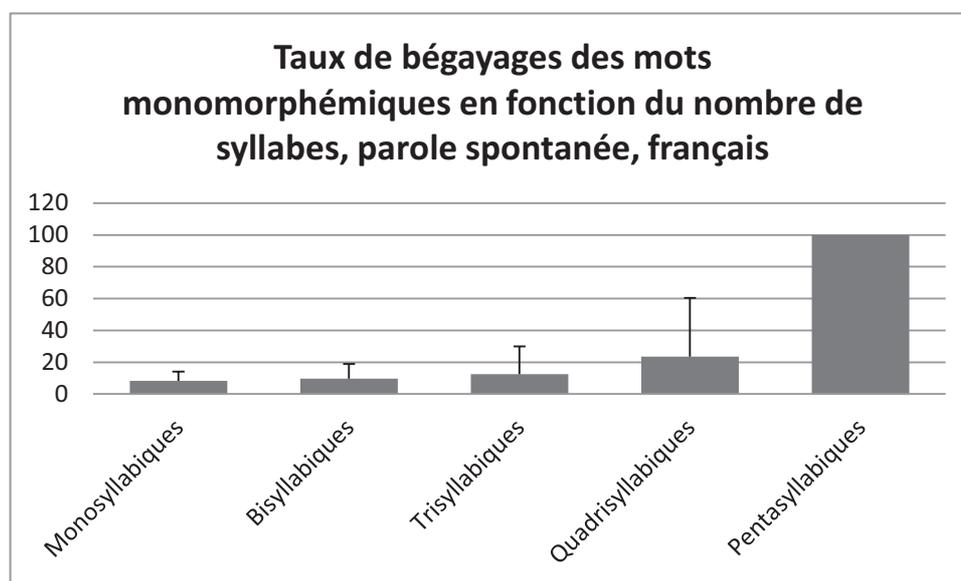


Figure 23 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %

Quant aux mots plurimorphémiques, l'on remarquera notamment la présence d'un seul mot à six syllabes. Cette occurrence a été bégayée. De même, l'on relève que les mots bisyllabiques sont ici plus nombreux que ceux composés d'une seule syllabe (Tableau 13).

	PRON	BEG	\bar{x}	Min	Max	ET
Mots plurimorphémiques monosyllabiques	231	28	16,23%	0%	50%	17,06%
Mots plurimorphémiques bisyllabiques	327	47	16,71%	0%	47,06%	17,79%
Mots plurimorphémiques trisyllabiques	194	42	23,29%	0%	72,73%	21,90%
Mots plurimorphémiques quadrisyllabiques	74	17	29,38%	0%	50%	20,21%
Mots plurimorphémiques pentasyllabiques	7	5	61,11%	23,08%	100%	49,07%
Mots plurimorphémiques hexasyllabiques	1	1	-	-	100%	-

Tableau 13 : Distribution des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français

Comme l'illustre la Figure 24, ici encore, la tendance est semblable à celle observée pour les mots monomorphémiques : les mots monosyllabiques sont les moins bégayés avec 12,12% de disfluences. Viennent ensuite les bisyllabiques (14,37%) et les trisyllabiques (21,65%). Quant

aux mots quadrisyllabiques, pentasyllabiques et hexa-syllabiques, qui avaient moins de 100 occurrences et dont les résultats sont donnés à titre indicatif, ils ont été bégayés respectivement dans 22,97%, 71,43% et 100% des cas ($p = .005$).

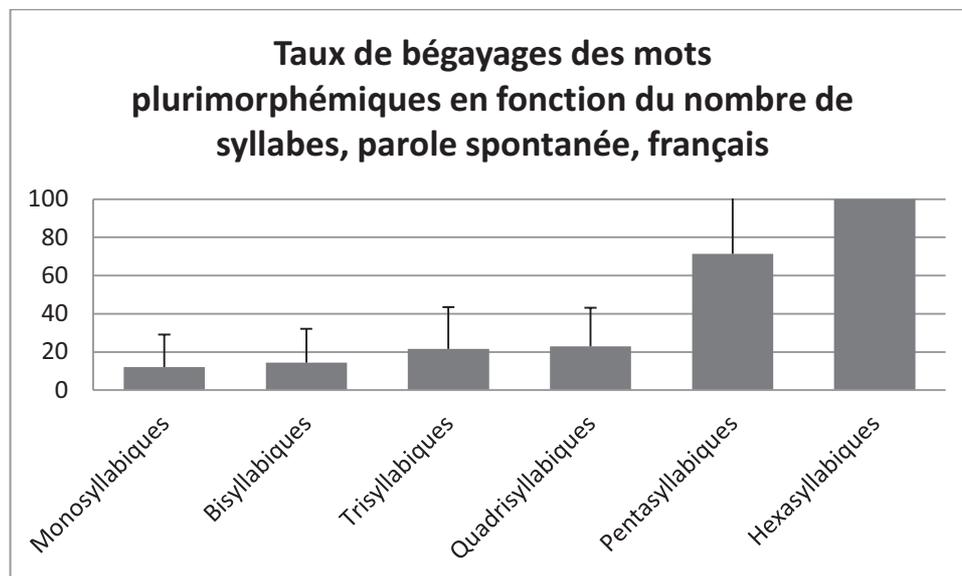


Figure 24 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %

À ce stade, il est intéressant de se demander si c'est la longueur du mot seule qui a une incidence sur l'apparition ou non des disfluences ou si le nombre de morphèmes est également prépondérant. Pour répondre à cette question, nous avons vérifié si, à longueur syllabique égale, les mots constitués de plusieurs morphèmes étaient davantage bégayés que ceux ne comportant qu'une seule unité de sens. Si tel était le cas, l'on pourrait conclure que le nombre de morphèmes pourrait jouer un rôle dans le risque de survenue d'un bégayage.

Pour ce faire, nous nous sommes fondée sur des mots bi- et trisyllabiques. Les premiers cités étaient au nombre de 1614. Parmi eux, 1287 mots n'étaient constitués que d'1 morphème et 327 de 2 morphèmes ou plus (Tableau 14).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots bisyllabiques monomorphémiques	1287	125	1,26%	31,18%	9,28%
Mots bisyllabiques plurimorphémiques	327	47	0%	47,06%	17,65%

Tableau 14 : Distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français

La Figure 25 montre que les mots bisyllabiques contenant 2 syllabes ou plus sont bégayés dans 14,37% des cas tandis que ceux ne formant qu'un morphème sont porteurs d'une disfluente dans 9,71% des cas ($p = .030$).

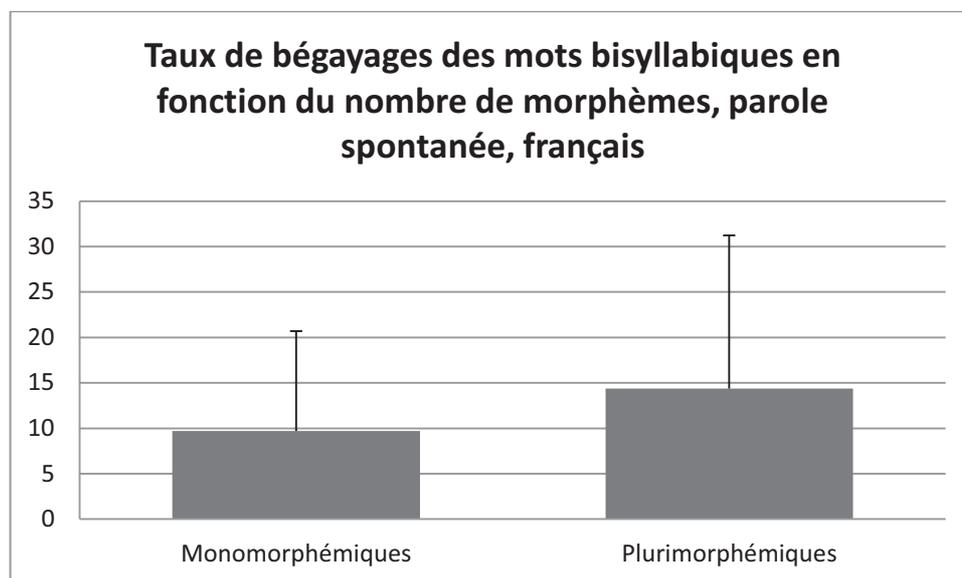


Figure 25 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %

L'étude portant sur les mots trisyllabiques révèle les mêmes tendances. Ces derniers, au nombre de 363, étaient répartis de la manière suivante dans notre corpus : 169 d'entre eux ne contenaient qu'un morphème tandis que 194 autres en comportaient 2 ou davantage (Tableau 15).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots trisyllabiques monomorphémiques	169	21	0%	50%	16,62%
Mots trisyllabiques plurimorphémiques	194	42	0%	72,73%	21,90%

Tableau 15 : Distribution des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français

La Figure 26 montre les mêmes observations que celles réalisées sur les mots à 2 syllabes : les mots trisyllabiques sont davantage bégayés quand ils contiennent 2 morphèmes ou plus (21,65%) que lorsqu'ils n'en contiennent qu'un (12,43%) ($p = .051$).

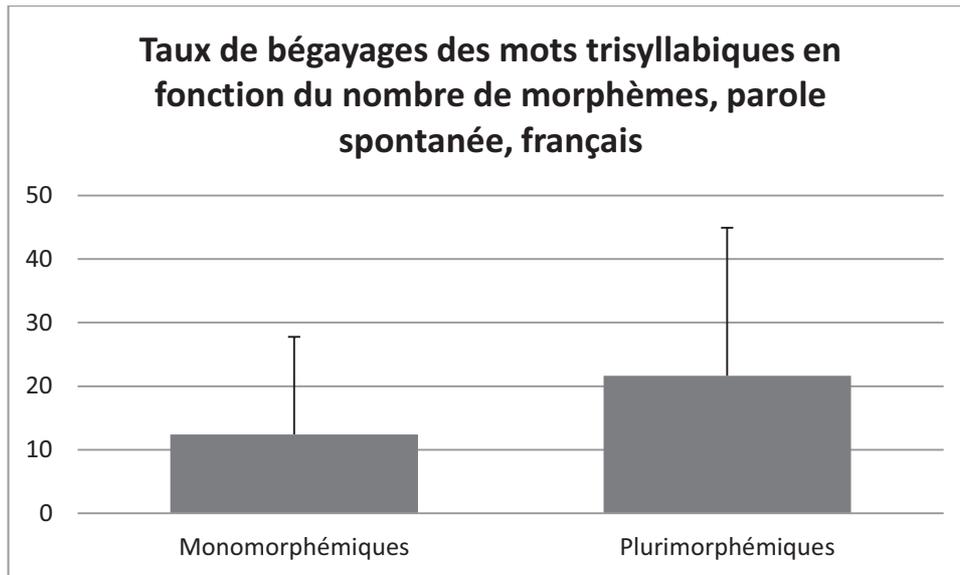


Figure 26 : Taux de bégayages des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %

Pour résumer, les mots plurimorphémiques sont davantage disfluents que les mots monomorphémiques. Cela étant, les mots comportant le plus d'unités porteuses de sens sont également ceux contenant le plus de syllabes.

La partie qui suit vise à analyser les mêmes paramètres pour une autre langue, à savoir le slovaque.

6.1.5 Résultats en slovaque

6.1.5.1 Lecture

6.1.5.1.1 Disfluences et nombre de syllabes par mot

La Figure 27 indique le nombre moyen de syllabes dans les mots monomorphémiques et plurimorphémiques en tâche de lecture. Les mots plurimorphémiques sont ceux qui comportent le plus de syllabes, avec 2,69 syllabes en moyenne. Les mots monomorphémiques font 1,18 syllabe en moyenne.

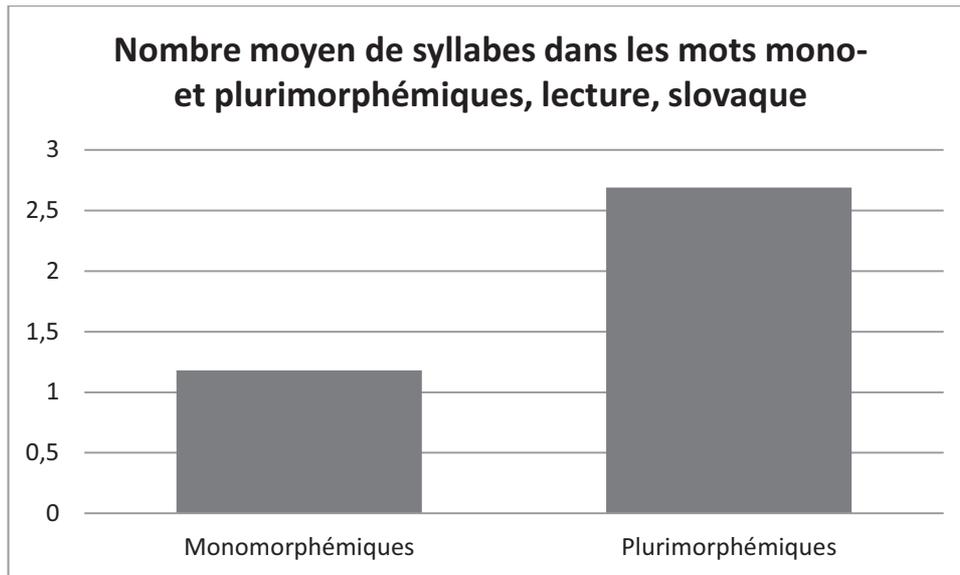


Figure 27 : Nombre moyen de syllabes dans les mots mono- et plurimorphémiques, lecture, slovaque

La question qui se pose alors est de savoir si les mots qui contiennent davantage de syllabes contiennent également plus de disfluences. Le Tableau 16 illustre la distribution des mots en fonction du nombre de syllabes les composant. L'on constate que les mots les plus représentés sont ceux composés de deux syllabes ou plus. De même, l'on remarquera qu'aucun locuteur n'a bégayé sur le mot non-syllabique (« Autres »).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monosyllabiques	390	32	0%	17,95%	8,21%
Mots polysyllabiques	450	135	0%	71,11%	29,91%
Autres	10	0	0%	0%	-

Tableau 16: Distribution des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque

La Figure 28 indique le pourcentage de disfluences en fonction du nombre de syllabes sur la totalité des mots produits en tâche de lecture. Elle montre qu'aucun mot non-syllabique n'a subi de bégayage. Les mots monosyllabiques comptent 8,21% de disfluences. Enfin, les mots polysyllabiques sont les plus bégayés (30% d'occurrences). Ces résultats sont statistiquement significatifs ($p = .000$).

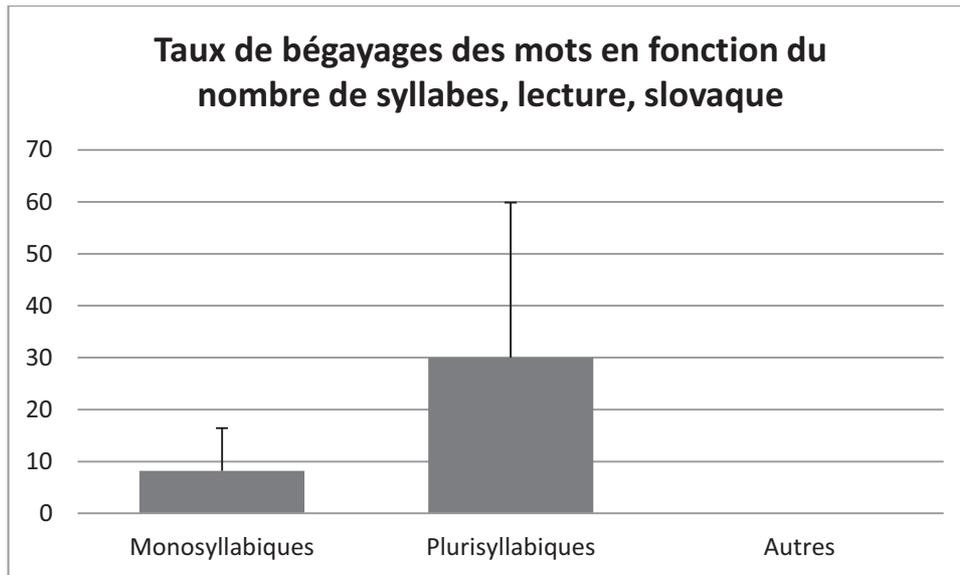


Figure 28: Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %

Ainsi, on constate une augmentation du taux de bégayages entre les mots monosyllabiques et plurisyllabiques. Signalons que les mots non-syllabiques ne présentent pas de difficulté particulière en lecture pour les PQB slovacophones.

6.1.5.1.2 Disfluences et nombre de morphèmes par mot

Lors de la lecture, 460 mots monomorphémiques et 390 mots plurimorphémiques ont été comptabilisés dans la parole des 10 locuteurs bégues (Tableau 17). Les mots constitués d'une seule unité de sens ont été bégayés à 52 reprises et les mots contenant plusieurs morphèmes à 116 reprises.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monomorphémiques	460	51	0%	26,09%	11,48%
Mots plurimorphémiques	390	116	0%	97,44%	33,68%

Tableau 17 : Distribution des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque

Par conséquent, les mots plurimorphémiques présentaient davantage de disfluences que les mots monomorphémiques dans la mesure où 29,74% des mots à plusieurs unités sémantiques étaient bégayés vs. 11,09% pour les mots monomorphémiques (Figure 29) ($p = .000$).

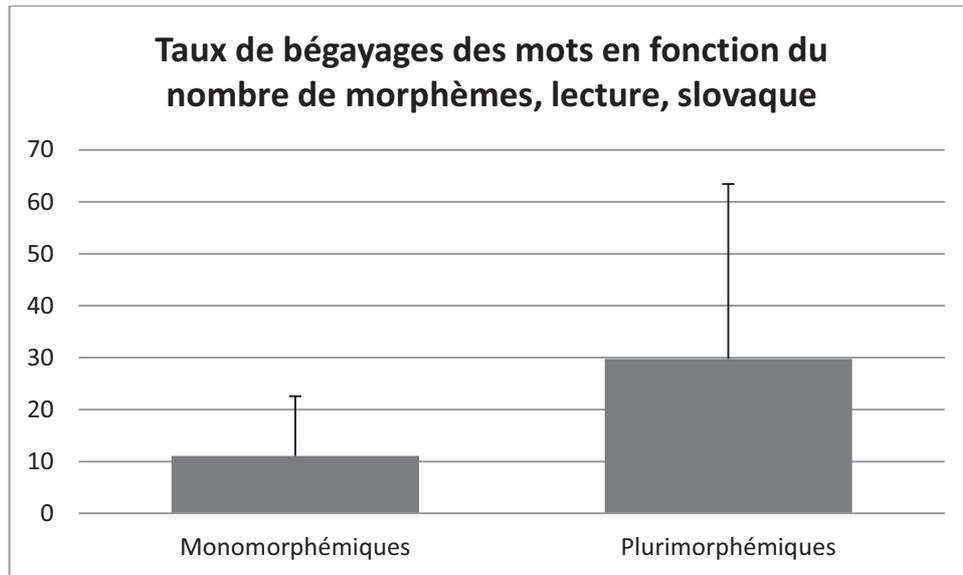


Figure 29 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque, en %

La partie suivante visera à vérifier si la longueur des mots plurimorphémiques peut avoir un effet sur le bégaiement.

6.1.5.1.3 Nombre de morphèmes vs. nombre de syllabes

La distribution des mots monomorphémiques en fonction de leur nombre de syllabes est présentée dans le Tableau 18. On constate que les mots monomorphémiques sont principalement constitués d'une seule syllabe.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monomorphémiques monosyllabiques	370	29	0%	18,92%	7,59%
Mots monomorphémiques bisyllabiques	80	22	0%	87,5%	37,17%
Mots monomorphémiques non-syllabiques	10	0	0%	0%	-

Tableau 18 : Distribution des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque

Cela étant, la Figure 30, qui porte sur les mots monomorphémiques, nous montre que ce sont les bisyllabiques qui sont les plus disfluents puisque leur taux de bégayage est de 27,5%. 7,84% des mots monomorphémiques constitués d'une seule syllabe ont été bégayés ($p = .000$). Rappelons qu'aucun mot non syllabique n'a été disfluent.

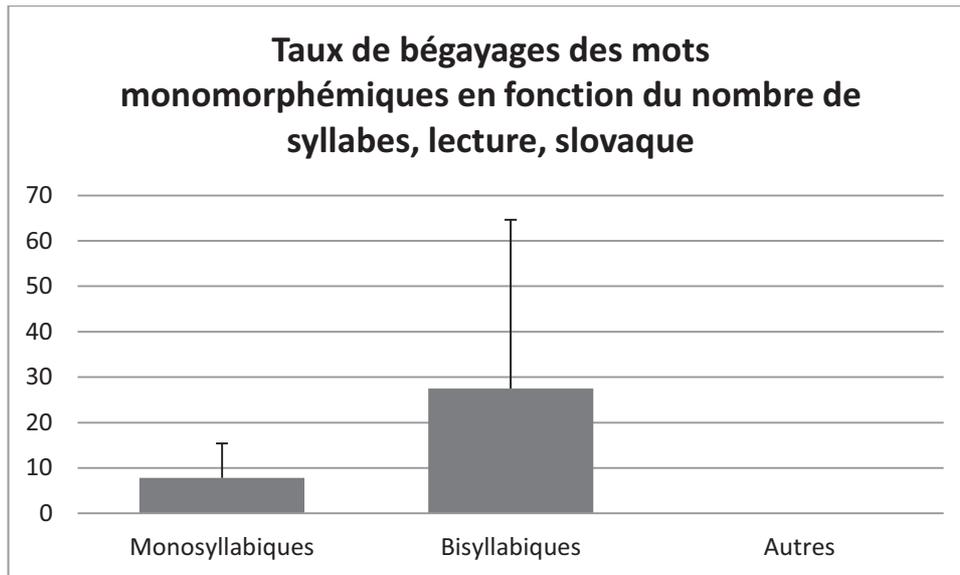


Figure 30 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %

En ce qui concerne les mots plurimorphémiques, le Tableau 19 révèle que 15% d'entre eux étaient disfluents lorsqu'ils ne comprenaient qu'une syllabe. Quant aux bi- et trisyllabiques, ils étaient bégayés dans 23,33% et 36,25% des cas. Enfin, à titre indicatif, dans la mesure où ils sont peu représentés, les mots quadri- et pentasyllabiques ont été bégayés dans 34% et 30% des cas. Signalons toutefois que ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs ($p = .308$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Mots plurimorphémiques monosyllabiques	20	3	15%	0%	50%	24,15%
Mots plurimorphémiques bisyllabiques	150	35	23,33%	0%	66,67%	27,98%
Mots plurimorphémiques trisyllabiques	160	58	36,25%	0%	87,5%	31,29%
Mots plurimorphémiques quadrisyllabiques	50	17	34%	0%	87,5%	38,93%
Mots plurimorphémiques pentasyllabiques	10	3	30%	0%	100%	48,30%

Tableau 19: Distribution des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque

Par conséquent, les mots plurimorphémiques ainsi que ceux contenant le plus de syllabes sont généralement plus disfluents. Le Tableau suivant vise à vérifier si, à nombre de syllabes égal, le nombre de morphèmes a une influence sur le bégaiement. Signalons que le texte lu par les locuteurs slovacophones ne comportait aucun mot trisyllabique monomorphémique. C'est la raison pour laquelle nous nous concentrerons uniquement sur les mots bisyllabiques.

Leur distribution peut être observée dans le Tableau 20, qui montre que les mots bisyllabiques ne contenant qu'un seul morphème ont subi une disfluece pathologique dans 27,5% des cas. Quant aux mots bisyllabiques plurimorphémiques, ceux-ci ont été bégayés dans 23,33% des cas, ce qui mène à conclure que les taux de bégayages semblent identiques dans les deux cas en lecture chez les locuteurs slovaco-phones ($p = .590$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Mots bisyllabiques monomorphémiques	80	22	27,5%	0%	87,5%	37,17%
Mots bisyllabiques plurimorphémiques	150	35	23,33%	0%	80%	32,31%

Tableau 20 : Distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque

La partie qui suit vise à vérifier si ces résultats se confirment en parole spontanée.

6.1.5.2 Parole spontanée

6.1.5.2.1 Disfluences et nombre de syllabes par mot

Comme il est possible de le constater sur la Figure 31, le nombre moyen de syllabes est plus important dans les mots plurimorphémiques (2,56) par rapport aux mots monomorphémiques (1,15).

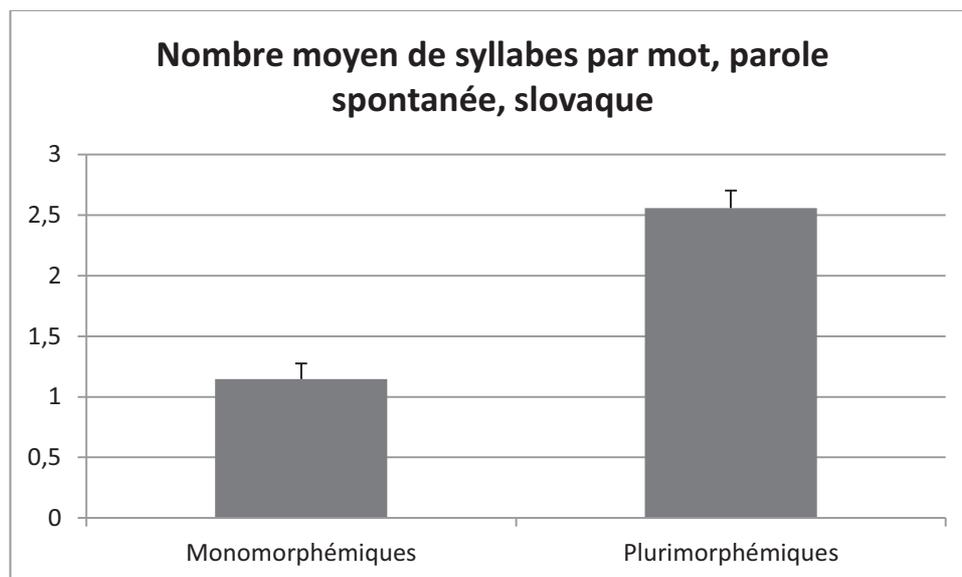


Figure 31 : Nombre moyen de syllabes par mot, parole spontanée, slovaque

De ce fait, il semble intéressant de se demander si les mots les plus longs sont également les plus bégayés. Le Tableau 21 illustre le nombre de mots en fonction du nombre de syllabes les composant. L'on relève notamment une présence majoritaire de mots plurisyllabiques.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monosyllabiques	2169	182	1,59%	26,64%	8,77%
Mots plurisyllabiques	2662	607	1,01%	51,25%	15,10%
Autres	156	11	0%	25%	8,95%

Tableau 21 : Distribution des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque

La Figure 32 donne des informations sur le pourcentage de disfluences en fonction du nombre de syllabes, et ce sur la totalité des mots produits en parole spontanée. On constate que les mots non syllabiques (7,05%) et les mots à une syllabe (8,39%) sont les moins bégayés. Les mots plurisyllabiques sont disfluents dans 22,80% des cas ($p = .000$).

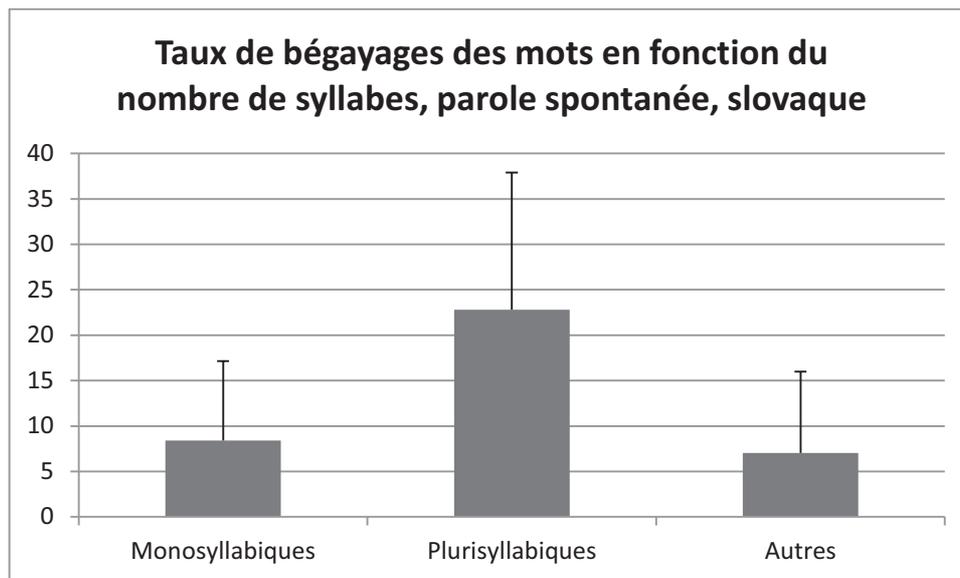


Figure 32 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %

6.1.5.2.2 Disfluences et nombre de morphèmes

Le Tableau 22 indique le nombre de mots monomorphémiques et plurimorphémiques utilisés par les sujets qui bégayaient en tâche de parole spontanée. L'on relève un emploi plus important des mots monomorphémiques par rapport aux mots plurimorphémiques, puisque 3317 mots à 1 unité de sens ont été relevés vs. 1670 mots contenant plusieurs morphèmes.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots monomorphémiques	3317	304	1,06%	21,36%	9,59%
Mots plurimorphémiques	1670	314	1,59%	53,05%	16,25%

Tableau 22 : Distribution des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque

Les mots plurimorphémiques sont plus souvent disfluents que les mots monomorphémiques, pourtant plus nombreux. En effet, la Figure 33 révèle que les premiers cités sont bégayés dans 18,8% des cas tandis que les seconds sont porteurs d'un bégayage dans 9,16% des occurrences ($p = .000$).

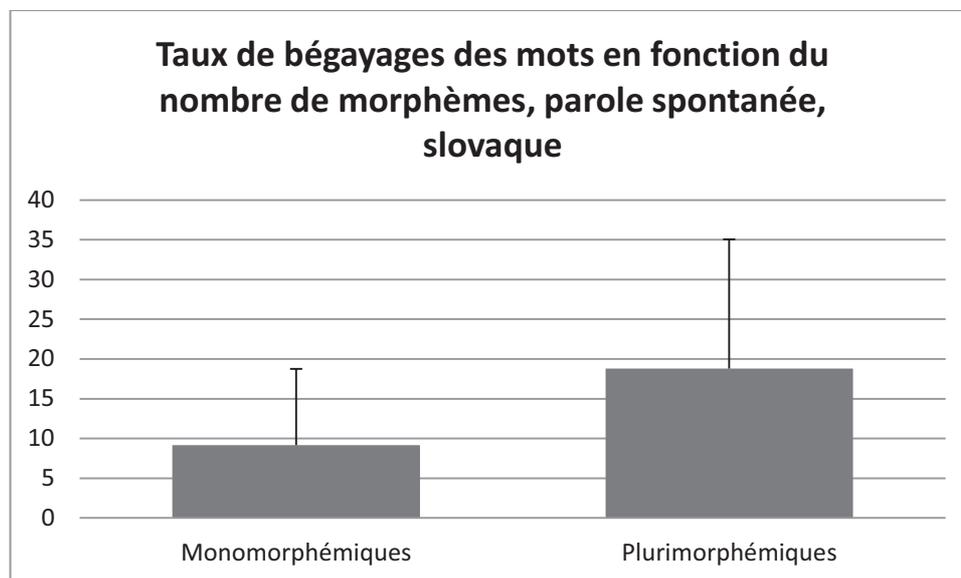


Figure 33 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %

Par conséquent, les mots contenant deux morphèmes ou plus semblent être les plus problématiques pour les personnes qui bégaiant. Dans la partie suivante, notre objectif est de découvrir le nombre de syllabes présentes dans chacune de ces catégories de mots.

6.1.5.2.3 Nombre de morphèmes vs. nombre de syllabes

Lorsque l'on affine ce résultat en s'intéressant d'abord aux seuls mots monomorphémiques, l'on relève l'emploi plus régulier de mots monomorphémiques à une syllabe (Tableau 23). En outre, le Tableau révèle également la présence de la catégorie Autres, dans laquelle figurent les 156 mots non syllabiques présents dans le corpus, puisqu'un certain nombre de conjonctions et de prépositions notamment ne sont composés que d'une consonne. Les mots monomorphémiques monosyllabiques (8,44%) ainsi que les mots non syllabiques (« Autres ») (7,05%) sont bégayés sur moins de 10% des occurrences. En ce qui concerne les mots bi-, tri- et quadrisyllabiques, ils sont disfluents dans 10,47%, 11,67% et 20% des cas. Toutefois, ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs ($p = .238$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Mots monomorphémiques monosyllabiques	2025	171	8,44%	1,41%	27,36%	9,03%
Mots monomorphémiques bisyllabiques	946	99	10,47%	0,55%	45,46%	13,36%
Mots monomorphémiques trisyllabiques	180	21	11,67%	0%	39,13%	13,91%
Mots monomorphémiques quadrisyllabiques	10	2	20,00%	0%	66,67%	38,49%
Autres	156	11	7,05%	0%	25%	8,95%

Tableau 23 : Distribution des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque

La distribution des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes peut être observée sur le Tableau 24. On remarque, parmi ces mots, une plus grande présence de mots bi-, tri- et quadri- syllabiques que de mots monosyllabiques.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots plurimorphémiques monosyllabiques	144	11	0%	30%	10,37%
Mots plurimorphémiques bisyllabiques	736	127	0,99%	50,65%	17,47%
Mots plurimorphémiques trisyllabiques	558	116	2,38%	64,82%	20,62%
Mots plurimorphémiques quadrisyllabiques	186	43	0%	66,67%	21,01%
Mots plurimorphémiques pentasyllabiques	35	11	0%	88,89%	35,62%
Mots plurimorphémiques hexasyllabiques	10	5	0%	100%	42,30%
Mots plurimorphémiques heptasyllabiques	1	1	100%	100%	-

Tableau 24 : Distribution des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque

La même étude menée sur les mots plurimorphémiques révèle que le taux de bégayages augmente à mesure que le nombre de syllabes augmente (Figure 34). Ainsi, les mots monosyllabiques sont bégayés dans 7,64% des cas ; les bi, tri et quadrisyllabiques respectivement sur 17,26%, 20,79% et 23,12% des cas. Enfin, les mots penta-, hexa- et heptasyllabiques, peu présents dans le corpus, sont disfluents dans 31,43%, 50% et 100% des cas ; signalons que les conditions de validité du test de chi2 ne sont pas remplies.

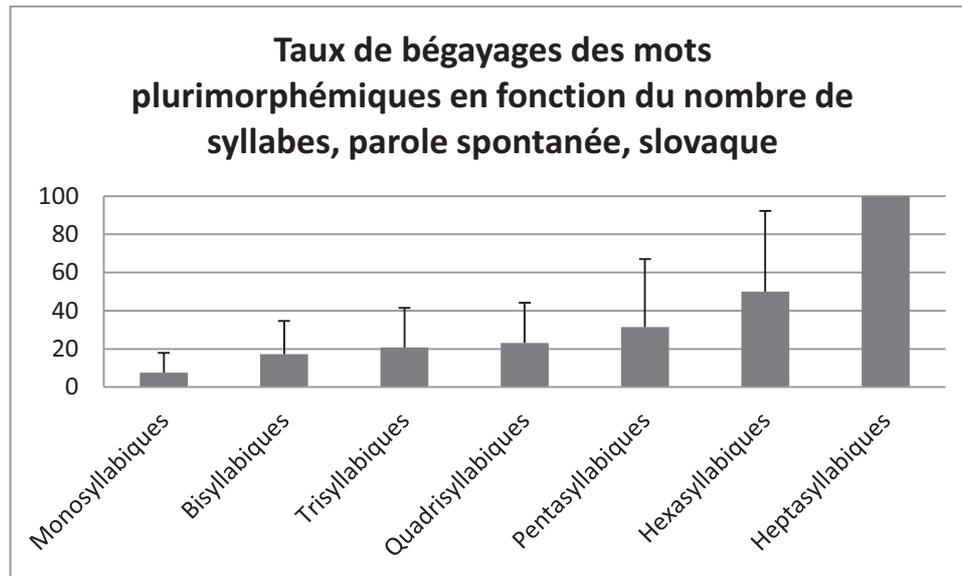


Figure 34 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %

Pour résumer, cette recherche a montré que, comme pour la lecture, les mots plurimorphémiques semblent plus complexes à produire pour les locuteurs bégues slovacophones. Cela étant dit, les mots constitués de plusieurs morphèmes sont également ceux contenant le plus de syllabes. La question qui se pose alors est de savoir si cette même tendance pourra être observée en contrôlant le nombre de syllabes.

Le Tableau 25 illustre la distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes les composant. Nous remarquerons une présence plus importante de mots monomorphémiques que de mots composés de plusieurs morphèmes.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Mots bisyllabiques monomorphémiques	946	99	0,57%	45,45%	13,38%
Mots bisyllabiques plurimorphémiques	736	127	0,99%	49,35%	17,22%

Tableau 25 : Distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque

Comme il est possible de l'observer sur la Figure 35, les mots bisyllabiques plurimorphémiques sont bégayés davantage (17,26%) que ceux ne contenant qu'un morphème (10,47%). Ce résultat est statistiquement significatif ($p = .000$).

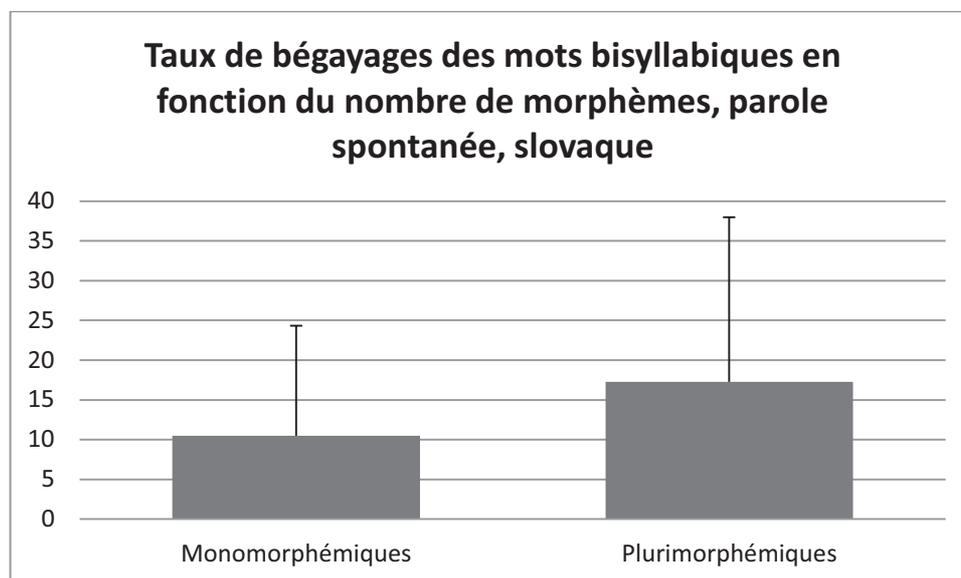


Figure 35 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %

Cette même investigation peut être menée sur les mots trisyllabiques dont la distribution pourra être observée sur le Tableau 26. L'on relève une présence plus importante de mots plurimorphémiques.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Mots trisyllabiques monomorphémiques	180	21	11,67%	0%	39,13%	13,91%
Mots trisyllabiques plurimorphémiques	558	116	20,79%	2,38%	64,81%	20,66%

Tableau 26: Distribution des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque

La Figure 36 permet de relever que les mots trisyllabiques ont été disfluents à hauteur de 20,79%. Quant aux mots trisyllabiques composés d'un morphème, ils ont été bégayés à 11,67%. Ainsi, ces résultats confirment les observations faites sur les mots bisyllabiques : en slovaque, à nombre de syllabes égal, les mots contenant davantage de morphèmes sont plus bégayés ($p = .020$).

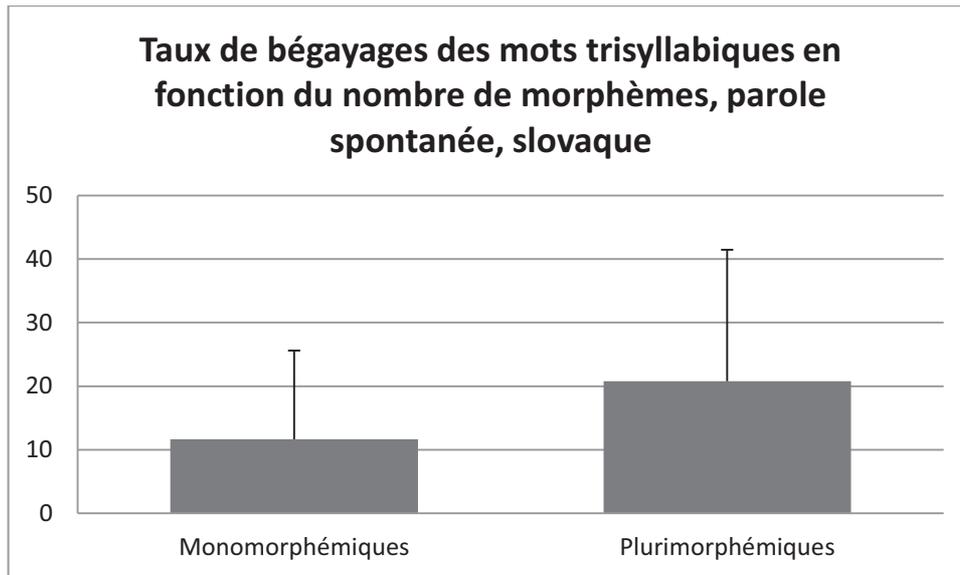


Figure 36 : Taux de bégayages des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %

6.1.6 Comparaison lecture – parole spontanée

Cette section a pour objectif d’illustrer la distribution des bégayages en lecture et en parole spontanée. Seuls les résultats significatifs dans les deux situations seront utilisés.

6.1.6.1 Résultats en français

6.1.6.1.1 Disfluences et nombre de syllabes par mot

Il est important de noter tout d’abord que la plupart des mesures prises en lecture se sont révélées non significatives pour les PQB francophones. Ce résultat s’explique sans doute, et au moins en partie, par le fait que le pourcentage de disfluences était relativement bas dans cette tâche.

La seule étude ayant révélé des résultats significatifs porte sur le nombre de syllabes constituant les mots bégayés. Par conséquent, l’unique comparaison pour le français portera sur ce critère (Figure 37). L’on relève notamment que les mots monosyllabiques sont moins bégayés que les mots composés de deux syllabes et plus.

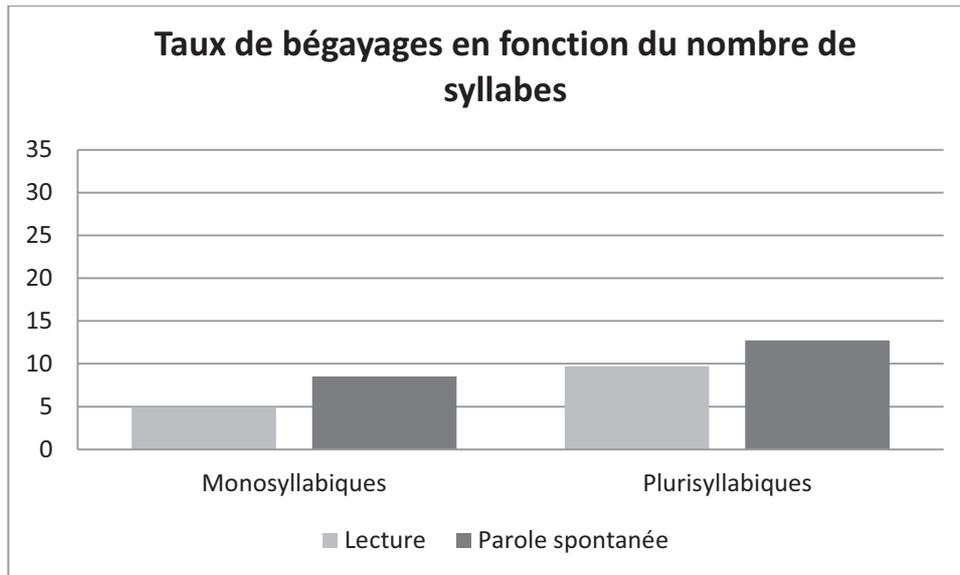


Figure 37 : Taux de bégayages en fonction du nombre de syllabes, français, lecture et parole spontanée, en %

6.1.6.2 Résultats en slovaque

L'étude morphologique des disfluences pathologiques produites par les sujets bègues slovacophones a permis d'obtenir plusieurs résultats significatifs, aussi bien en tâche de lecture qu'en parole spontanée. Nous aborderons tour à tour les disfluences en fonction du nombre de morphèmes et les disfluences en fonction du nombre de syllabes.

6.1.6.2.1 Disfluences et nombre de syllabes par mot

Lorsque l'on s'intéresse aux taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes les constituant, l'on relève que les mots monosyllabiques sont généralement moins bégayés que les mots constitués de deux syllabes et plus. Nous observons également de faibles taux de bégayages des mots non syllabiques dans les deux tâches (Figure 38).

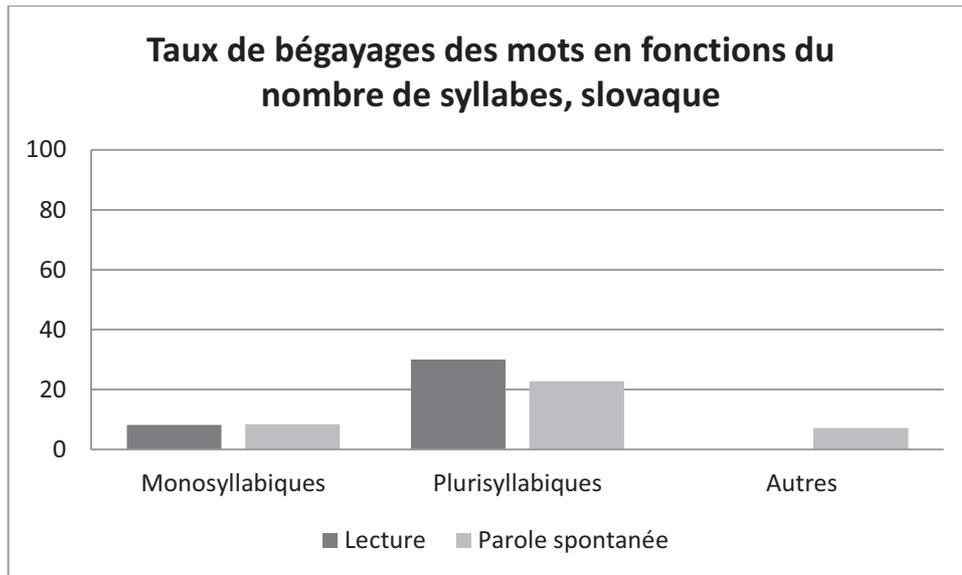


Figure 38 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, slovaque, lecture et parole spontanée, en %

6.1.6.2.2 Disfluences et nombre de morphèmes

L'étude de la relation entre le nombre de morphèmes d'un mot et le taux de bégayages a également permis d'obtenir des résultats identiques dans les deux situations pour les locuteurs slovacophones, à savoir que les mots plurimorphémiques étaient systématiquement plus bégayés que les mots constitués d'un morphème unique (Figure 39).

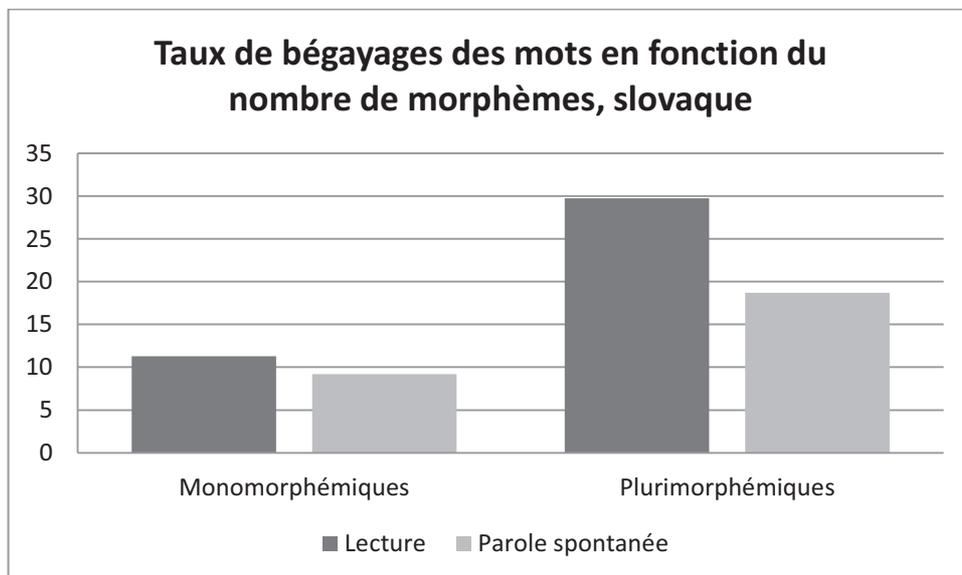


Figure 39 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, slovaque, lecture et parole spontanée, en %

6.1.7 Conclusion partielle

Rappelons que cette partie avait pour objectif d'étudier une éventuelle influence du nombre de morphèmes et de syllabes sur l'apparition de bégayages.

Notre *hypothèse* était la suivante : le nombre de disfluences pathologiques augmenterait avec le nombre de syllabes mais également avec le nombre de morphèmes constituant un mot.

Seul un élément analysé s'est révélé significatif dans les deux conditions d'élocution et les deux langues. Il s'agit du nombre de syllabes, puisque la population bègue ayant pris part à l'étude a produit davantage de disfluences sur les mots plurisyllabiques par rapport à leurs homologues monosyllabiques et ce, aussi bien en lecture qu'en parole spontanée.

Le nombre de morphèmes s'est également montré pertinent, étant donné que les PQB ont éprouvé davantage de difficultés pour les mots plurimorphémiques. Cela étant, rappelons que ce résultat n'a pu être validé en lecture chez les PQB francophones.

Ce résultat est conforté par le fait que nous avons pu observer, en parole spontanée, des taux de bégayages plus élevés sur les mots plurimorphémiques lorsque le nombre de syllabes était contrôlé.

Signalons encore que les PQB francophones et slovaco-phones n'ont pas réagi de la même manière en tâche de lecture : en effet, alors que les premiers ont eu un pourcentage de disfluences relativement bas dans cet exercice, les seconds ont été fortement disfluents en lecture. Cela laisserait supposer que, lorsque le taux de bégayages est bas en lecture, la construction syllabique du mot serait davantage problématique que le nombre de morphèmes.

La question qui se pose alors est de savoir si cette influence du nombre de syllabes est due uniquement à l'augmentation de la probabilité statistique de voir un bégayage apparaître sur un mot plus long. À l'inverse, les locuteurs souffrant d'un bégaiement plus sévère en lecture verraient leur taux de disfluences augmenter aussi bien pour des questions liées au nombre de syllabes que pour d'autres portant sur le nombre de morphèmes. Une recherche portant sur deux groupes de PQB parlant la même langue, l'un se caractérisant par une augmentation du nombre de disfluences en lecture et l'autre par une diminution des bégayages, permettrait d'étayer ces hypothèses.

6.2 Aspects phonético-phonologiques des disfluences pathologiques

6.2.1 Introduction

Comme le mentionne le chapitre 3.4, plusieurs études ont été menées afin de tenter de mettre en lumière les structures et les facteurs phonétiques favorisant l'apparition d'un bégayage. Ainsi, Wingate (1979) et Howell *et al.* (1999) relèvent qu'un débit trop rapide favoriserait la survenue d'une disfluence. De même, toujours selon Howell *et al.* (*idem*), les groupes rythmiques plus longs seraient plus enclins à être disfluents. Dans une autre recherche, Jayaram (1983) note que les consonnes constrictives sourdes auraient davantage de probabilité d'être bégayées que les consonnes constrictives sonores ou que les consonnes occlusives. Pour Wolk *et al.* (2000), les groupes consonantiques situés en début de mot seraient plus problématiques que les consonnes situées à l'intérieur du mot ou à sa fin. Plus récemment, Blomgren (2012) constate que les consonnes sourdes et les labio-dentales seraient les plus problématiques pour les PQB anglophones.

6.2.2 Problématique et hypothèses

L'objectif de cette partie sera de prolonger ces recherches en travaillant sur d'autres langues que l'anglais, dans la mesure où la plupart des travaux sur le sujet portait sur cette langue. En d'autres termes, nous tenterons de vérifier si les résultats obtenus dans la littérature sont également valables pour le français et le slovaque. Cette démarche permettra, d'une part, de savoir si les résultats généralement observés dans la littérature sur l'anglais sont transposables à d'autres langues qui ont d'autres contraintes phonétiques. D'autre part, nous pensons que le fait de vérifier si un résultat se répète dans deux langues différentes permettra de lui donner davantage de robustesse.

En outre, ce travail a été réalisé sur deux types de parole, à savoir de la lecture et de la parole spontanée, et ce dans le but de savoir si les difficultés sont les mêmes selon que le discours est préparé ou non. Dans la mesure où il est connu que les personnes qui bégaiement présentent davantage de difficultés en situation de parole naturelle, il s'agira d'observer s'il existe des différences entre ces deux situations de communication au niveau qualitatif également.

Plusieurs hypothèses seront testées en fonction des caractéristiques articulatoires des sons présents dans les deux langues et du type de discours. Concernant les paramètres liés aux unités phoniques de la parole, nos hypothèses sont les suivantes :

1. *Pour le voisement* : deux données sont à prendre compte pour ce paramètre. En effet, plusieurs recherches ont révélé la présence d'un spasme au niveau du larynx durant les phases de disfluences (Monfrais-Pfauwadel *et al.*, 2005) ; nous pensons donc que ce paramètre a un impact sur l'apparition ou non d'un bégayage. Par ailleurs, on sait également que les phases de coarticulation peuvent être problématiques pour les personnes qui bégaiant (Verdurand, 2014). Notre hypothèse ici est que les consonnes sourdes seraient davantage bégayées que les consonnes sonores dans la mesure où la transition entre un élément non-voisé et un élément voisé entraînerait des difficultés particulières pour les personnes qui bégaiant. De même, de manière générale, les phones non-voisés étant moins nombreux dans la parole, il est possible de supposer que la configuration laryngée requise pour leur production serait plus problématique pour les personnes qui bégaiant.
2. *Pour la labialisation* : partant du constat que la protrusion labiale nécessite l'activation de muscles supplémentaires par rapport aux sons non-labialisés (Marchal, 2011a), nous pensons que les premiers cités seraient davantage disfluents car plus complexes.
3. *Pour la nasalité* : le *velum* et la luvette étant abaissés dans une position plus proche du repos durant la production des unités sonores nasales, nous pensons que cette catégorie phonique sera moins bégayée que les phones oraux, les différences entre locuteurs qui bégaiant et locuteurs normo-fluents ne se manifestant qu'en tâche de parole.
4. *Pour le mode articulatoire* : les consonnes constrictives semblent les plus complexes à produire dans la mesure où elles nécessitent de gérer un espace suffisamment élevé pour créer de la friction tout en évitant la fermeture totale du conduit vocal (Marchal, 2011a). Étant donné la complexité du processus, les constrictives devraient être davantage bégayées que les occlusives.
5. *Pour la nature du son produit* : la production des consonnes nécessitant un resserrement, voire une fermeture, les consonnes requièrent un effort supplémentaire. Par conséquent, les éléments consonantiques devraient poser davantage de difficultés aux personnes qui bégaiant.

6. *Pour les voyelles simples vs. diphtongues* : les diphtongues étant réalisées à l'aide de deux articulations, elles sont plus complexes par essence. De fait, nous nous attendons à retrouver davantage de diphtongues bégayées que de voyelles simples.
7. *Pour l'aperture des voyelles* : les voyelles de petite aperture étant réalisées avec un effort supplémentaire par rapport à celles de grande aperture, nous supposons trouver davantage de voyelles fermées bégayées que de voyelles ouvertes.
8. *Pour le lieu d'articulation des consonnes* : nous pensons que les lieux d'articulation nécessitant davantage d'effort articulatoire (Marchal, 2011a) seraient davantage disfluents.
9. *Pour le lieu d'articulation des voyelles* : nous supposons ne pas trouver de différence significative entre les voyelles antérieures et postérieures, l'effort articulatoire étant comparable dans les deux cas.

Toutes ces hypothèses seront testées sur deux langues : le français et le slovaque. Ce choix a été fait afin de compléter les études menées sur le sujet sur d'autres langues que l'anglais ; toutefois, notre objectif n'est pas ici de comparer les résultats obtenus en français et en slovaque étant donné les différences dans la composition des groupes, rendant toute comparaison biaisée. Signalons également que les catégories qui seront étudiées peuvent, naturellement, varier entre les deux langues. Voici les catégories retenues pour le slovaque, différentes de celles du français (pour une description détaillée du système phonologique du slovaque, voir Annexes) :

- Pour le mode articulatoire des consonnes : occlusives, constrictives, affriquées
- Pour le lieu d'articulation des consonnes : bilabiales, labio-dentales, pré-alvéolaires, post-alvéolaires, alvéo-palatales, palatales, vélaires, laryngales
- Pour la complexité des voyelles : simples, diphtongues
- Pour le lieu d'articulation des voyelles : antérieures, centrales, postérieures
- Pour l'aperture : ouvertes, moyennes, fermées

En outre, la lecture et la parole spontanée étant deux exercices élocutoires différents comportant leurs propres difficultés, nous supposons que la parole lue sera produite avec

moins de disfluences, puisque le rythme y est prédéfini à l'aide de la ponctuation et qu'il ne s'agit pas d'une situation de communication classique. De ce fait, nous devrions observer un nombre de disfluences significativement plus bas en tâche de lecture par rapport à la parole spontanée, ce qui pourrait avoir une incidence sur la catégorie des éléments bégayés.

Enfin, même si l'on suppose que les personnes qui bégaiant ont chacune des difficultés liées à des sons particuliers, nous faisons l'hypothèse que les différences au niveau qualitatif devraient être minimales, laissant ainsi ressortir certains traits communs.

6.2.3 Rappels et compléments méthodologiques

Les entretiens réalisés avec 10 locuteurs qui bégaiant ayant pour langue maternelle et usuelle le français et 10 autres parlant le slovaque ont été utilisés dans le cadre de cette étude.

Les enregistrements ont par la suite été traités à l'aide du logiciel *Phon 2.1*© (Rose *et al.*, 2006) permettant d'annoter les corpus audio tout en reliant le fichier son avec la transcription. Plus concrètement, chaque enregistrement a été importé au format .wav dans *Phon*©, segmenté en énoncés à l'écoute, puis à partir du signal acoustique. Ensuite, une transcription orthographique de chaque séquence a été effectuée, qui a servi de base à la transcription phonétique. Les disfluences sévères produites par les locuteurs qui bégaiant ont par la suite été annotées dans la *tier* orthographe ainsi que dans la *tier* comprenant la transcription phonétique. Enfin, une *tier* a été dédiée à l'annotation des disfluences uniquement et ce, afin de permettre d'effectuer des requêtes en fonction du type de la disfluence et du / des son(s) touché(s) (Figure 40).

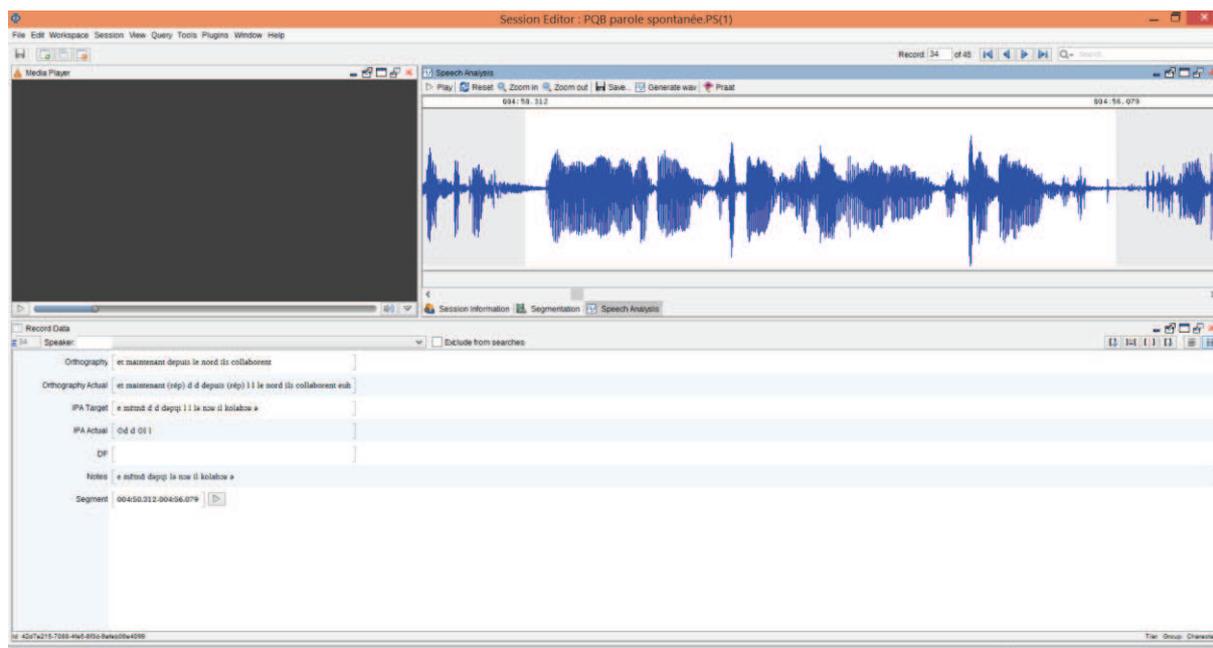


Figure 40 : Capture d'écran de l'interface du logiciel Phon

Ces transcriptions et ces annotations ont servi de base pour effectuer des requêtes sur les éléments phonétiques étudiés, à savoir la catégorie du son bégayé et ses caractéristiques articulatoires. Cela a pu être effectué de manière automatique à l'aide de la commande *Query*, accessible directement dans Phon. Les résultats ont par la suite été vérifiés de manière manuelle et corrigés si nécessaire.

Des tests statistiques ont été menés sur les résultats obtenus de manière suivante : le test du chi2 permettait de vérifier la significativité des résultats. Lorsque les conditions n'étaient pas réunies pour mener le test du chi2, ce dernier a été remplacé par le test exact de Fisher. Les résultats ont été considérés comme statistiquement significatifs lorsque la valeur-p était inférieure à 0,05.

6.2.4 Résultats en français

6.2.4.1 Tâche de lecture

En lecture, cinq paramètres sur les neuf testés ont permis d'obtenir des résultats statistiquement significatifs, comme il est possible de le constater sur le Tableau 27.

	Général		Consonnes			Voyelles			
	Catégorie du son	Voisement	Mode articulaire	Lieu d'articulation	Nasalité	Aperture	Lieu d'articulation	Nasalité	Labialisation
p	.000	.000	0,015	0,005	0,025	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tableau 27 : Résultats des tests du chi2 pour les paramètres étudiés, lecture, français

6.2.4.1.1 Catégorie du son

Les locuteurs francophones ont produit un total de 2015 consonnes et 1571 voyelles en tâche de lecture (Tableau 28). L'on peut relever que 77 éléments consonantiques ont été bégayés, contre seulement 5 voyelles. Il est à signaler que les minima avec un taux de bégayage à 0% sont dus aux deux locuteurs n'ayant produit aucune disfluente sévère durant la tâche de lecture. Nous observons toutefois une variabilité interlocuteurs relativement importante dans les taux de bégayages (ET de 4,597% pour les consonnes), ce qui nous oblige à prendre les résultats avec précaution.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Eléments consonantiques	2015	77	0%	10,63%	4,60%
Eléments vocaliques	1571	5	0%	1,41%	0,47%

Tableau 28 : Eléments consonantiques et éléments vocaliques prononcés et bégayés, lecture, français

Avec un taux de bégayages atteignant 3,82%, les éléments consonantiques ont été plus disfluents que leurs homologues vocaliques, bégayés à 0,32% ($p = .000$). La Figure 41 illustre la distribution des fréquences de bégayages ainsi que la variabilité de ces dernières.

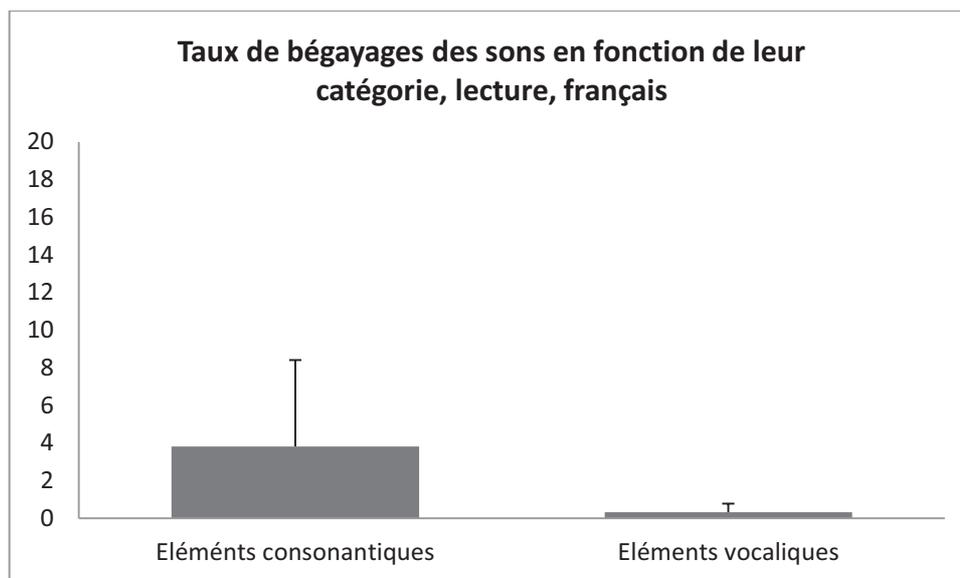


Figure 41 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture, français, en %

6.2.4.1.2 Voisement

2768 sons voisés ont été produits par les locuteurs francophones en tâche de lecture, contre 818 sons non-voisés. Nous avons relevé 35 occurrences de disfluences pathologiques sur les phones voisés. 47 autres disfluences touchaient les unités non-voisées. Rappelons que deux locuteurs n'ont produit aucun bégayage en tâche de lecture, ce qui explique les minima à 0%. Ici encore, la variabilité inter-locuteurs semble importante, notamment pour les sons non-voisés (Tableau 29).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Voisés	2768	35	0%	4,26%	1,48%
Non-voisés	818	47	0%	17,20%	6,87%

Tableau 29 : Distribution des sons en fonction de leur voisement, lecture, français

La Figure 42 montre que les éléments voisés ont été bégayés à hauteur de 1,26%. En revanche, 5,75% de toutes les unités non-voisées ont été disfluentes et semblent, de fait, plus problématiques à réaliser ($p = .000$).

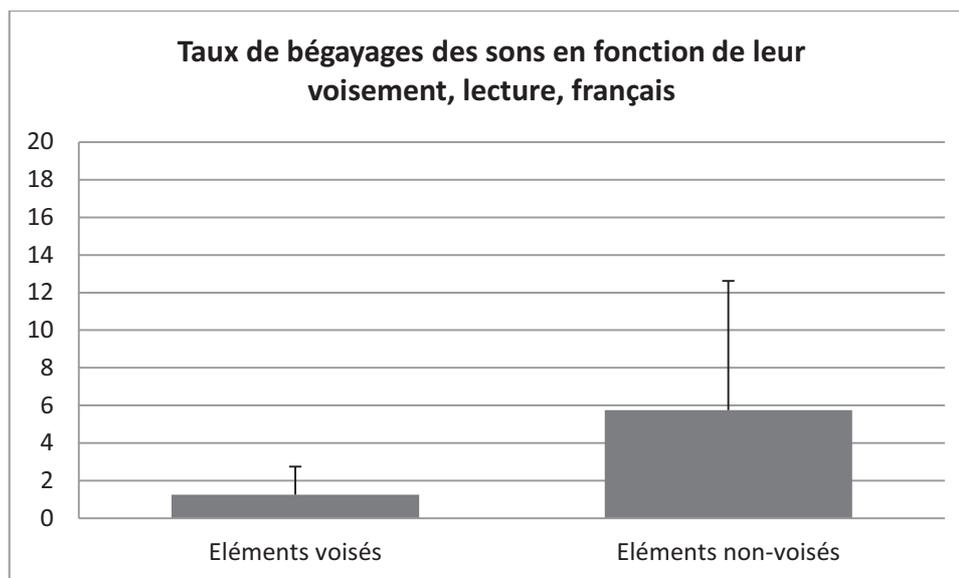


Figure 42 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture, français, en %

6.2.4.1.3 Éléments consonantiques

2015 consonnes ont été prononcées par les locuteurs francophones en tâche de lecture. 77 d'entre elles ont été disfluentes.

6.2.4.1.3.1 Mode articulatoire

Nous avons relevé un total de 871 consonnes occlusives dans les productions orales. 1144 consonnes constrictives ont également été dénombrées (Tableau 30). La variabilité interlocuteurs est, ici encore, importante pour les deux modes articulatoires.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Consonnes occlusives	871	44	0%	20,83%	7,17%
Consonnes constrictives	1144	33	0%	11,91%	3,92%

Tableau 30 : Distribution des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, lecture, français

La Figure 43 permet de constater que les consonnes occlusives seraient davantage susceptibles d'être bégayées que les consonnes constrictives, dans la mesure où 5,05% des occlusives étaient disfluentes contre 2,89% des constrictives ($p = .015$).

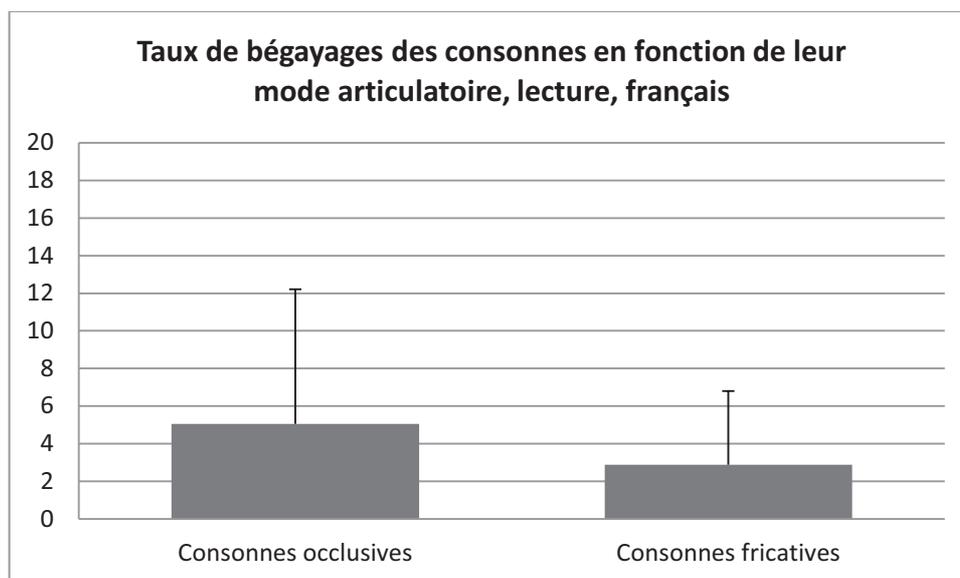


Figure 43 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, lecture, français, en %

6.2.4.1.3.2 Lieu d'articulation

Les consonnes ont également été classées en fonction de leur lieu d'articulation. Le Tableau 31 en montre la distribution et permet également de constater que les consonnes labio-dentales et les consonnes palatales sont celles pour lesquelles l'on observe les écarts-types les plus importants, même si ces derniers restent élevés pour tous les lieux d'articulation.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Consonnes bilabiales	354	16	0%	11,43%	6,94%
Consonnes labio-dentales	140	8	0%	36,36%	11,50%
Consonnes alvéo-dentales	425	17	0%	22,93%	7,19%
Consonnes alvéolaires	521	24	0%	23,08%	6,93%
Consonnes post-alvéolaires	72	0	0%	0%	0%
Consonnes palatales	177	11	0%	16,67%	8,75%
Consonnes vélares	326	1	0%	3,13%	0,99%

Tableau 31 : Distribution des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, français

Comme l'illustre la Figure 44, ce sont les consonnes palatales qui semblent être les plus problématiques en tâche de lecture, avec un taux de bégayages de 6,21%. Suivent les consonnes labio-dentales (5,71%), alvéolaires (4,61%), bilabiales (4,52%) et alvéo-dentales (4%). Les consonnes vélares ont été bégayées à hauteur de 0,31%. Enfin, aucune consonne post-alvéolaire n'a été relevée comme disfluente. Signalons que les conditions ne sont pas réunies afin de mener un test de chi2 ou celui de Fisher sur ces données.

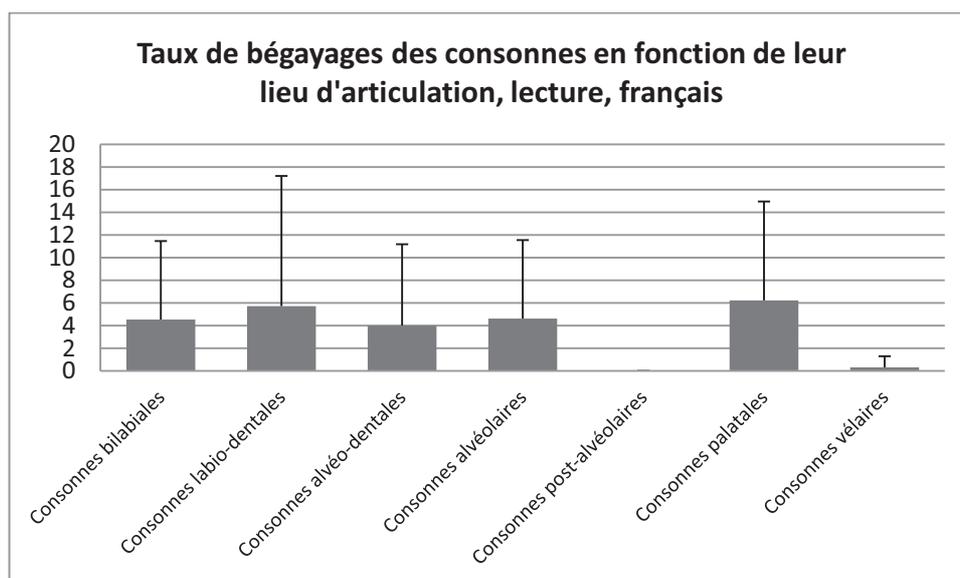


Figure 44 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, français, en %

6.2.4.1.3.3 Nasalité

Les productions orales des locuteurs contiennent 211 consonnes nasales et 1804 consonnes orales. Seules deux consonnes nasales ont été altérées, tandis que 75 consonnes orales ont subi une disfluente (Tableau 32). L'on observe une variation plus importante sur les consonnes nasales.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Consonnes orales	1804	75	0%	11,34%	4,94%
Consonnes nasales	211	2	0%	4,55%	2,02%

Tableau 32 : Distribution des consonnes en fonction de leur nasalité, lecture, français

Les consonnes nasales ont donc été bégayées à hauteur de 0,95% quand 4,16% de consonnes orales ont subi une disfluente (Figure 45). Ces résultats sont statistiquement significatifs ($p = .024$).

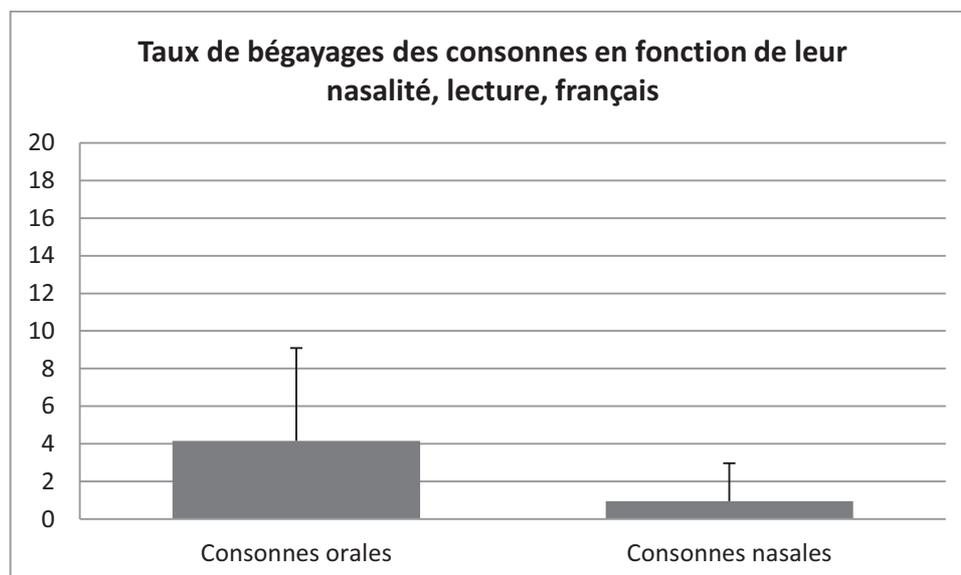


Figure 45 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, lecture, français, en %

6.2.4.1.4 Éléments vocaliques

Comme évoqué plus haut, 1571 voyelles ont été produites en tâche de lecture par les locuteurs francophones. Seules 5 d’entre elles ont subi un bégayage ; ce nombre ne permet pas d’obtenir des résultats statistiquement significatifs. Signalons tout de même que sur les 5 voyelles bégayées, 4 étaient antérieures et 1 postérieure. En termes d’aperture, 2 étaient de grande aperture, 2 de moyenne aperture et 1 de petite aperture. Pour ce qui est de la nasalité, 4 éléments disfluents étaient nasals et 1 oral. Enfin, deux voyelles bégayées étaient écartées et trois labialisées.

6.2.4.1.4.1 Aperture

Les productions orales en tâche de lecture contiennent un total de 368 voyelles de petite aperture, dont 1 est bégayée. Les voyelles mi-fermées sont au nombre de 559, dont 2 sont porteuses d’une disfluence. Sur 347 voyelles mi-ouvertes, aucune n’a été bégayée. Enfin, deux voyelles ouvertes ont été altérées, sur un total de 297 occurrences prononcées (Tableau 33). Rappelons que ces résultats ne sont pas significatifs ($p = 0.502$) et que la variabilité de ces derniers est importante.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Voyelles fermées	368	1	0,27%	0%	2,78%	0,88%
Voyelles mi-fermées	559	2	0,36%	0%	3,28%	1,04%
Voyelles mi-ouvertes	347	0	0%	0%	0%	0%
Voyelles ouvertes	297	2	0,67%	0%	3,45%	1,37%

Tableau 33 : Distribution des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, français

6.2.4.1.4.2 Lieu d’articulation

Les voyelles antérieures étaient au nombre de 1185 dans le texte (Tableau 34). Elles ont subi 4 bégayages, représentant ainsi 0,34% de l’ensemble des occurrences. Sur 386 voyelles postérieures prononcées en tâche de lecture, seule une a été disfluente (0,26%). Comme signalé ci-dessus, ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs ($p = 1$) et la variabilité est importante, notamment pour les voyelles postérieures, dans la mesure où seul un sujet a produit un bégayage sur ces voyelles.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Voyelles antérieures	1185	4	0,34%	0%	1,54%	0,56%
Voyelles postérieures	386	1	0,26%	0%	2,38%	0,75%

Tableau 34 : Distribution des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, français

6.2.4.1.4.3 Nasalité

Les productions des locuteurs francophones en tâche de lecture contenaient 1343 voyelles orales, dont 4 sont altérées. Les voyelles nasales étaient au nombre de 228, avec 1 disfluence (Tableau 35). Le test exact de Fisher n'a pas permis de constater un résultat significatif ($p = .544$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Voyelles orales	1343	4	0,30%	0%	1,35%	0,49%
Voyelles nasales	228	1	0,44%	0%	4,17%	1,32%

Tableau 35 : Distribution des voyelles en fonction de leur nasalité, lecture, français

6.2.4.1.4.4 Labialisation

Deux cas de disfluence pathologique ont été recensés pour un total de 1079 voyelles écartées. Pour 492 voyelles labialisées, trois disfluences ont été relevées (Tableau 36). Ici encore, les résultats ne sont pas statistiquement significatifs ($p = .181$) et semblent dispersés.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Voyelles écartées	1079	2	0,19%	0%	0,94%	0,40%
Voyelles labialisées	492	3	0,61%	0%	5,09%	1,61%

Tableau 36 : Distribution des voyelles en fonction de leur labialisation, lecture, français

Pour résumer, les résultats en lecture ont montré que le voisement, le mode articulatoire ainsi que la nasalité des consonnes sont des paramètres donnant lieu à des résultats significatifs : les consonnes, les éléments non-voisés ou oraux ainsi que les occlusives sont les éléments les plus bégayés. La question qui se pose est de savoir si ces résultats seront les mêmes en parole spontanée.

6.2.4.2 Parole spontanée

L'objectif de cette partie est de vérifier les principales difficultés phonétiques en parole spontanée pour des personnes bègues francophones.

Hormis la nasalité des consonnes et la labialisation des voyelles, tous les autres paramètres étudiés se sont avérés statistiquement significatifs (Tableau 37).

	Général		Consonnes			Voyelles			
	Catégorie du son	Voisement	Mode articulatoire	Lieu d'articulation	Nasalité	Aperture	Lieu d'articulation	Nasalité	Labialisation
p	.000	.000	.000	.000	n.s.	.000	.002	.000	n.s.

Tableau 37 : Résultats du test du chi2 pour les paramètres étudiés, parole spontanée, français

6.2.4.2.1 Catégorie du son

Au total, 26362 sons ont été étudiés, dont 14332 éléments consonantiques et 12030 éléments vocaliques (Tableau 38). 532 consonnes ont été bégayées en parole spontanée par les locuteurs francophones qui bégayaient. 228 voyelles ont été dans ce même cas. Nous notons que l'écart-type est plus important pour les éléments consonantiques que pour les éléments vocaliques.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Éléments consonantiques	14332	532	0,42%	10,71%	4,29%
Éléments vocaliques	12030	228	0,16%	4,60%	1,34%

Tableau 38 : Taux de bégayages en fonction de la catégorie du son, parole spontanée, français

Comme l'indique la Figure 46, ce sont les éléments consonantiques qui seraient les plus problématiques pour ces locuteurs : leur taux de disfluences s'élève à 3,71%, les éléments vocaliques étant bégayés dans 1,90% des cas ($p = .000$).

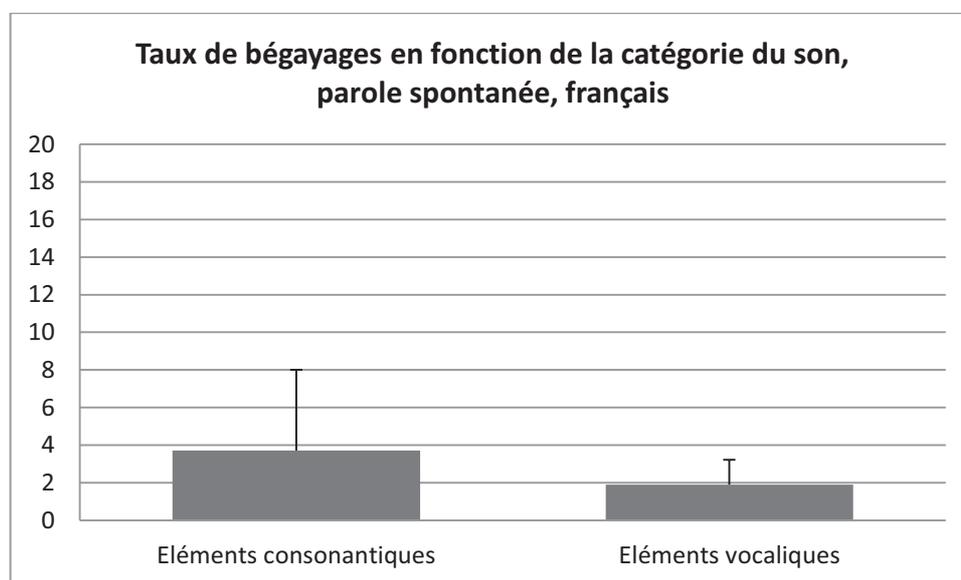


Figure 46 : Taux de bégayages en fonction de la catégorie du son, parole spontanée, français, en %

6.2.4.2.2 Voisement

Nous nous sommes ensuite intéressée à une éventuelle relation entre les éléments voisés et les éléments non-voisés. Le Tableau 39 résume la distribution des sons voisés et non-voisés.

	PRON	BEG	Min	Max	ET	CV
Éléments voisés	19995	490	0,18%	13,39%	4,49%	96,22%
Éléments non-voisés	6367	270	0,16%	4,60%	1,34%	68,57%

Tableau 39 : Éléments voisés et éléments non-voisés, parole spontanée, français

Sur un total de 19995 sons voisés prononcés, 490 ont été bégayés (2,45%). Quant aux sons non-voisés, ils sont au nombre de 6367 dans les discours des locuteurs bègues francophones.

Parmi eux, 270 ont été bégayés, ce qui représente 4,24% des éléments non-voisés. Ainsi, comme l'illustre la Figure 47, les éléments non-voisés sont davantage sujets aux bégayages ($p = .000$).

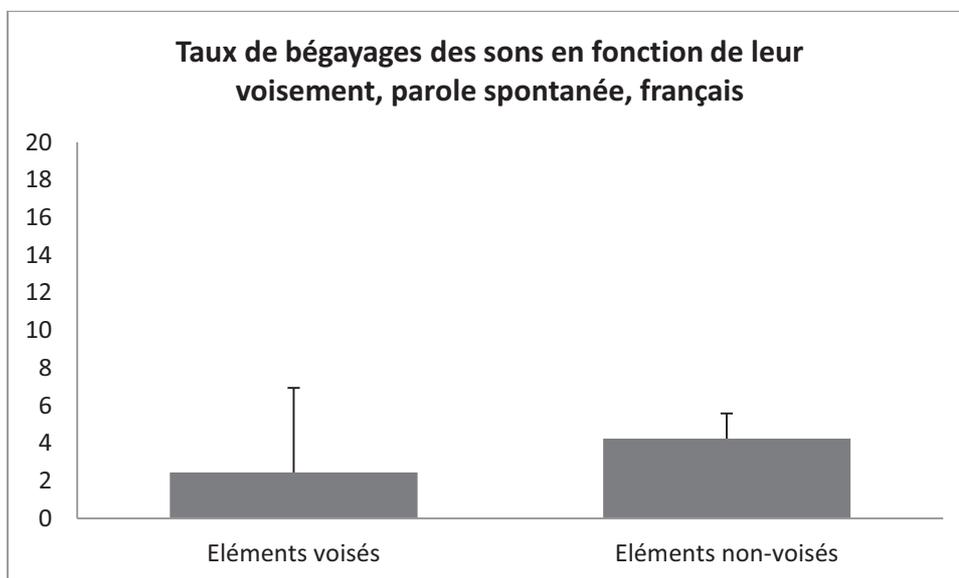


Figure 47 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, français, en %

6.2.4.2.3 Éléments consonantiques

Nous nous intéresserons aux caractéristiques qui servent à la description articulatoire des consonnes.

6.2.4.2.3.1 Mode articulatoire

Dans un premier temps, la relation entre le mode articulatoire et le bégaiement a été étudiée. Les éléments consonantiques ont été divisés en deux groupes : les occlusives (6299 dans les discours) et les constrictives (8023). Signalons que 10 consonnes affriquées ont été prononcées par les sujets francophones (dans les mots comme *job* par exemple) et qu'aucune n'a été bégayée (Tableau 40).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Occlusives	6299	309	0,80%	11,11%	5,87%
Constrictives	8023	223	0%	10,33%	3,48%
Affriquées	10	0	0%	0%	0%

Tableau 40 : Mode articulatoire des consonnes, parole spontanée, français

Les occlusives ont été disfluentes à hauteur de 4,91% puisque 309 d’entre elles ont fait objet d’un bégayage (Figure 48). Seuls 2,78% des constrictives ont été dans le même cas de figure (223 occurrences bégayées), ce qui permet de conclure que les occlusives sont plus problématiques pour nos locuteurs francophones que les constrictives ($p = .000$).

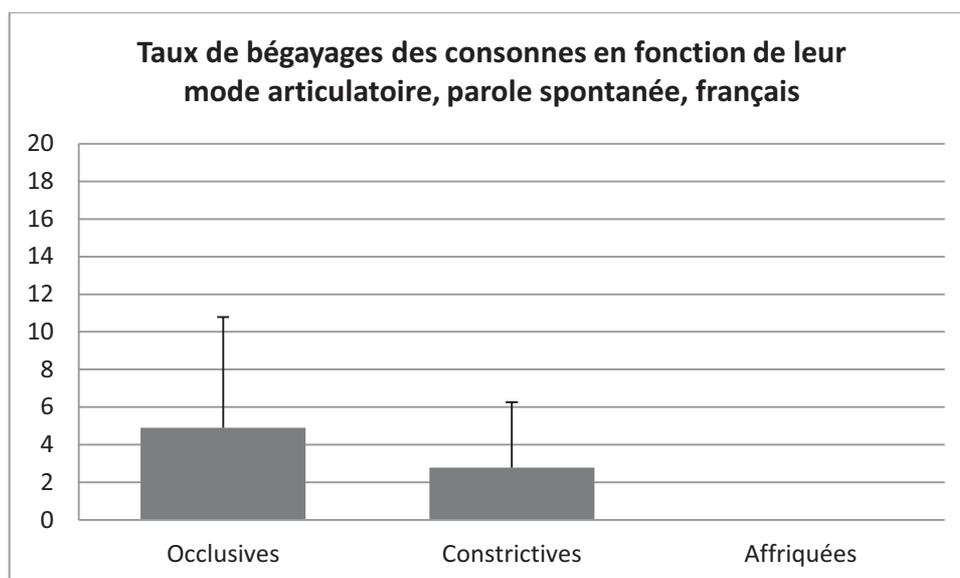


Figure 48 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, parole spontanée, français, en %

6.2.4.2.3.2 Lieu d’articulation

Les bégayages ont ensuite été comptabilisés en fonction du lieu d’articulation des consonnes dans lesquelles ils apparaissent. Le Tableau 41 illustre la distribution des consonnes en fonction de leur lieu d’articulation.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Bilabiales	2251	131	1,11%	21,70%	6,26%
Labio-dentales	1058	50	0%	17,11%	6,79%
Alvéo-dentales	2767	115	0,49%	18,88%	6,03%
Alvéolaires	3159	116	0%	13,35%	4,45%
Post-alvéolaires	930	41	0%	20,51%	7,08%
Palatales	1804	65	0%	11,67%	4,12%
Vélares	2363	14	0%	3,62%	1,12%

Tableau 41 : Distribution des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français

La Figure 49 illustre la répartition des bégayages en fonction du lieu d'articulation des consonnes chez les locuteurs français ($p = .000$). Sur 2251 consonnes bilabiales prononcées, 131 sont disfluentes, soit 5,82% d'entre elles. Les labio-dentales ont été dénombrées à 1058 dans l'ensemble des discours tenus par les locuteurs français et ont donné lieu à 50 bégayages (4,73%). 2767 consonnes alvéo-dentales ont été produites et 115 d'entre elles subissent un bégayage (4,16%). Quant aux consonnes alvéolaires, elles sont au nombre de 3159 ; 116 de ces éléments consonantiques ont été bégayés (3,67%). De même, 930 post-alvéolaires ont été prononcées par les locuteurs français. Sur ce nombre, 41 sont en situation de bégayage (4,41%). Sur 1804 consonnes palatales prononcées, 65 ont subi un bégayage (3,60%). Enfin, 14 des 2363 vélares prononcées sont disfluentes (0,59%).

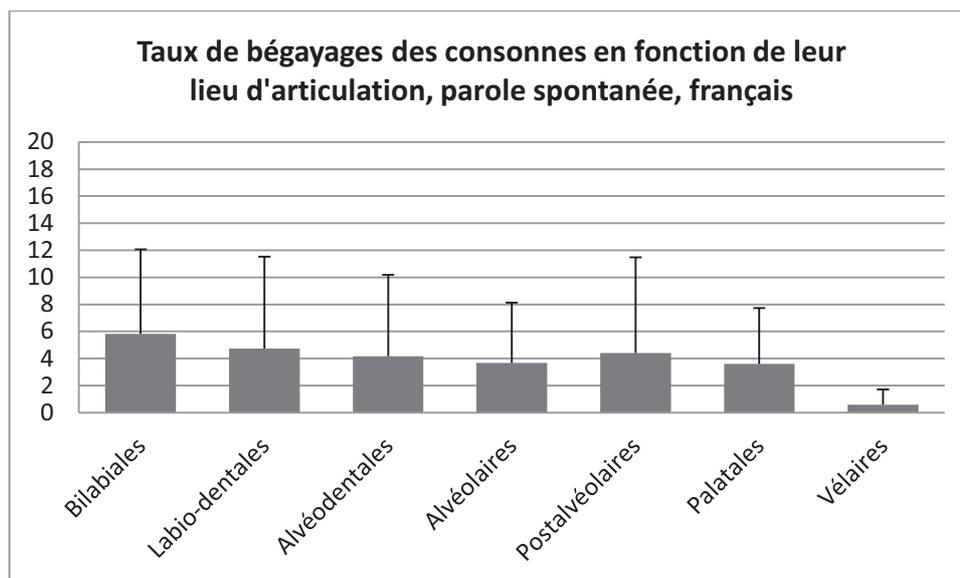


Figure 49 : Taux de bégayages de consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français, en %

Conformément à ces résultats, voici l'ordre de difficultés des différents lieux d'articulation pour nos sujets par ordre croissant :

vélaires -> palatales -> alvéolaires -> alvéo-dentales -> post-alvéolaires -> labio-dentales -> bilabiales (p = .000).

6.2.4.2.3.3 Nasalité

Dans cette partie, les consonnes ont été classées en fonction de leur caractère oral ou nasal. Sur un total de 14332 consonnes, 1442 ont été nasales comme l'illustre le Tableau 42.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Orales	12890	473	3,67%	0,15%	11,80%	4,33%
Nasales	1442	59	4,09%	0%	14,63%	4,62%

Tableau 42 : Répartition des consonnes en fonction de leur nasalité, français, parole spontanée

Ces dernières ont subi 59 bégayages au total, soit 4,09%. Pour ce qui est des consonnes orales, 473 d'entre elles ont été bégayées sur les 12668 présentes dans le corpus, ce qui

représente 3,67% de l'ensemble des items. Ces résultats ne sont cependant pas significatifs d'un point de vue statistique ($p = .439$).

6.2.4.2.4 Éléments vocaliques

Rappelons qu'un total de 12030 voyelles a été produit par les sujets francophones en parole spontanée.

6.2.4.2.4.1 Aperture

Le relevé des voyelles présentes dans notre corpus a établi la présence de 2184 éléments vocaliques de petite aperture, 6740 d'aperture moyenne et 3106 de grande aperture (Tableau 43). Les écarts-types semblent ici moins importants que pour d'autres paramètres.

		PRON	BEG	Min	Max	ET
Petite		2184	18	0%	1,61%	0,54%
Moyenne	Mi-fermées	3696	79	0%	5,54%	2,24%
	Mi-ouvertes	3044	56	0%	4,70%	1,62%
Grande		3106	75	0,32%	7,69%	2,66%

Tableau 43 : Répartition des voyelles en fonction de leur aperture, parole spontanée, français

La Figure 50 illustre que, sur 2184 voyelles fermées produites par les locuteurs bègues francophones, 18 ont subi un bégayage, soit 0,82% d'entre elles. Concernant les voyelles mi-fermées, 79 sont disfluentes sur les 3696 prononcées (2,14%). 56 des 3044 voyelles mi-ouvertes ont été altérées, représentant 1,84% des cas. Enfin, 2,42% des voyelles ouvertes prononcées ont été bégayées (75 sur 3106). Le taux de bégayages est ainsi le plus élevé pour les voyelles ouvertes ($p = .000$).

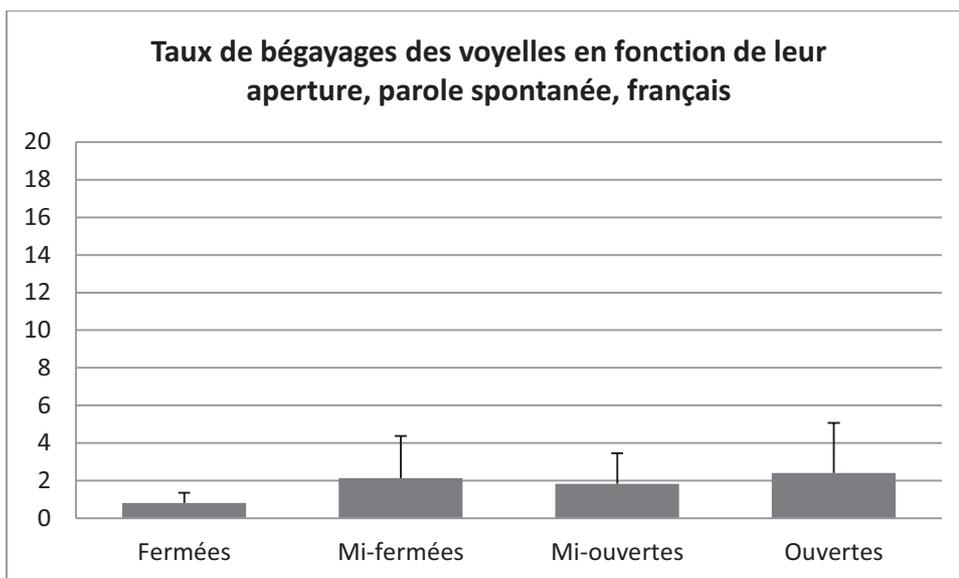


Figure 50 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, français, parole spontanée, en %

6.2.4.2.4.2 Lieu d'articulation

9155 voyelles antérieures et 1875 voyelles postérieures ont été produites (Tableau 44). L'écart-type est plus important pour les voyelles postérieures.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Voyelles antérieures	9155	154	0,10%	3,43%	1,16%
Voyelles postérieures	2875	74	0%	9,12%	2,64%

Tableau 44 : Distribution des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français

Sur ces totaux, 154 voyelles antérieures (1,68%) et 74 voyelles postérieures (2,57%) ont été bégayées, comme illustré par la Figure 51. Les sujets francophones semblent donc avoir davantage de difficultés avec les voyelles postérieures ($p = .002$).

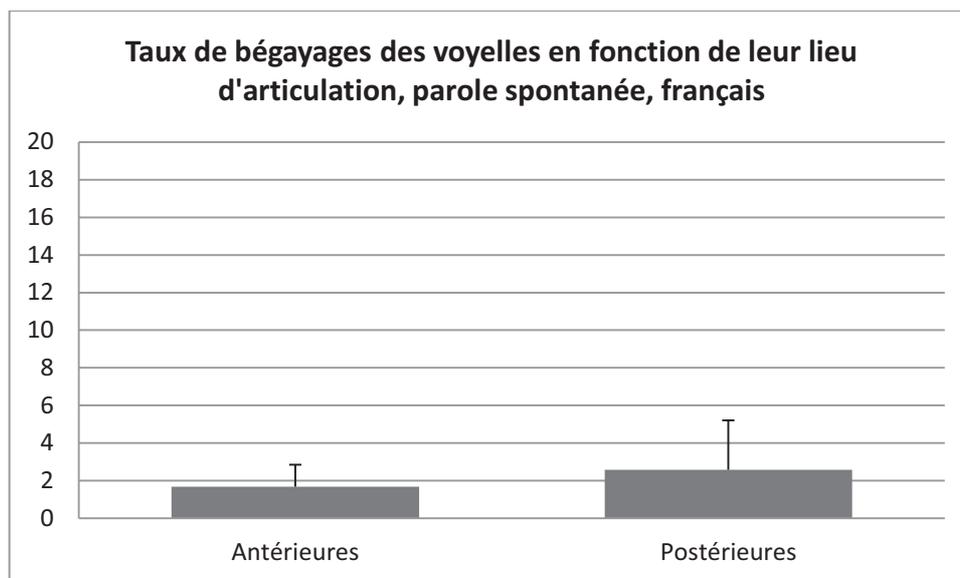


Figure 51 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français, en %

6.2.4.2.4.3 La nasalité

L'avant-dernier critère étudié sur les voyelles est celui de la nasalité. Les voyelles orales sont les plus représentées dans les discours des sujets francophones, comme l'illustre le Tableau 45, puisqu'elles sont au nombre de 9855. Quant aux nasales, celles-ci ont été relevées à 2175 reprises.

	PRON	BEG	Min	Max	ET	CV
Voyelles orales	9855	158	0,09%	3,60%	1,18%	70,25%
Voyelles nasales	2175	70	0%	7,80%	2,31%	78,45%

Tableau 45: Distribution des voyelles en fonction de leur nasalité, parole spontanée, français

Les voyelles nasales sont celles qui semblent les plus problématiques pour les locuteurs francophones en tâche de parole spontanée ($p = .000$). En effet, ces dernières sont bégayées dans 3,22% des cas (70 items), tandis que seuls 1,60% de voyelles orales (158 items) ont fait l'objet d'une disfluence sévère (Figure 52).

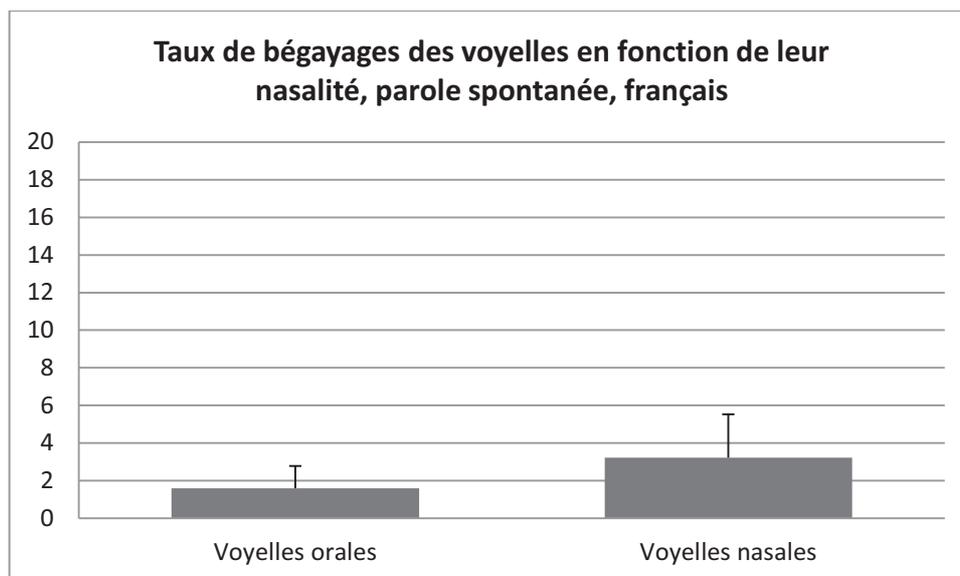


Figure 52: Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur nasalité, parole spontanée, français, en %

6.2.4.2.4.4 Labialisation

Le dernier paramètre étudié pour les voyelles est la labialisation, où nous avons 2 types d'éléments vocaliques : les écartés et les labialisés. La classe la plus représentée est celle des voyelles écartées, comme l'illustre le Tableau 46. Ces dernières sont au nombre de 6469 dans les productions orales des locuteurs, avec 112 disfluences. 5561 voyelles labialisées étaient comptabilisées et 116 d'entre elles ont été bégayées.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Voyelles écartées	6469	112	1,73%	0,13%	3,33%	1,20%
Voyelles labialisées	5561	116	2,09%	0,18%	5,99%	1,64%

Tableau 46 : Distribution des voyelles en fonction de leur labialisation, parole spontanée, français

Ici encore, les voyelles moins représentées sont bégayées davantage mais pas de manière significative ($p = .162$). En effet, 116 voyelles labialisées ont été altérées (2,09%) contre 112 voyelles écartées (1,73%).

Pour résumer, les consonnes sont davantage source de difficultés chez les personnes francophones qui bégaièrent en parole spontanée. Ces consonnes posent encore davantage de difficultés s'il s'agit d'occlusives, de non-voisées et/ou de bilabiales. Parmi les voyelles, celles de grande ouverture, nasales et postérieures sont davantage source de bégayages.

La partie qui suit vise à vérifier si ces résultats sont identiques dans la langue slovaque.

6.2.5 Résultats en slovaque

6.2.5.1 Tâche de lecture

Sur 8 paramètres étudiés, 4 ont été statistiquement significatifs : le voisement, le lieu d'articulation des consonnes, l'aperture et le lieu d'articulation des voyelles. Une synthèse des résultats obtenus dans les tests du chi² peut être trouvée dans le Tableau 47.

	Général		Consonnes			Voyelles			
	Catégorie du son	Voisement	Mode articulatoire	Lieu d'articulation	Nasalité	Aperture	Lieu d'articulation	Labialisation	Monophthongues / diphtongues
p	.000	.000	n.s.	-	n.s.	.009	.001	n.s.	n.s.

Tableau 47 : Résultats du test du chi², lecture, slovaque

6.2.5.1.1 Catégorie du son

Les locuteurs slovacophones ont produit 2423 consonnes, dont 208 bégayées. Les voyelles étaient au nombre de 1788, avec 52 items touchés par une disfluente sévère (Tableau 48). Nous observons ici encore une variabilité importante.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Éléments consonantiques	2423	208	0%	29,69%	10,98%
Éléments vocaliques	1788	56	0%	11,06%	3,65%

Tableau 48 : Distribution des sons en fonction de leur catégorie, lecture, slovaque

Ainsi, les consonnes ont été altérées de manière plus importante que les voyelles (8,58% et 3,13% respectivement), comme le montre la Figure 53 ($p = .000$).

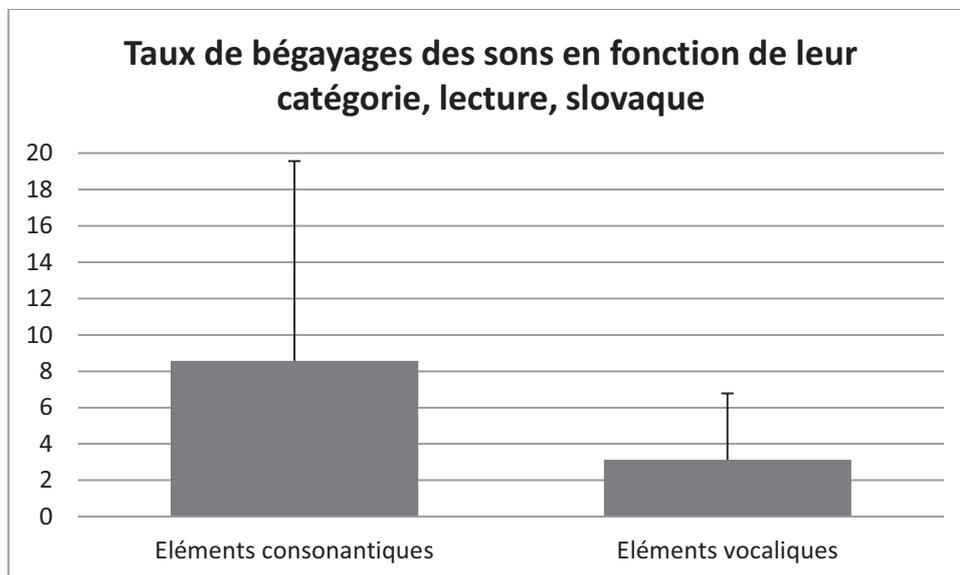


Figure 53 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture, slovaque, en %

6.2.5.1.2 Voisement

L'étude des sons en fonction de leur trait de voisement montre que 809 unités phoniques non-voisées ont été produites par les locuteurs slovacophones qui bégaièrent en tâche de lecture. Sur ce total, 74 ont été bégayées. Les sons voisés étaient au nombre de 3402, avec 190 occurrences bégayées (Tableau 49). Nous constatons par ailleurs une plus forte variabilité sur les sons voisés que sur les éléments ne demandant pas la mise en vibration des plis vocaux.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Éléments voisés	3402	190	0%	19,40%	12,87%
Éléments non-voisés	809	74	0%	32,53%	6,84%

Tableau 49: Distribution des sons en fonction du voisement, lecture, slovaque

Ces observations ont permis de calculer le pourcentage des occurrences bégayées. Les éléments non-voisés semblent poser davantage de problèmes aux sujets atteints de ce trouble, puisqu'ils sont bégayés à hauteur de 9,15%, contre 5,59% pour les éléments voisés ($p = .000$; voir la Figure 54).

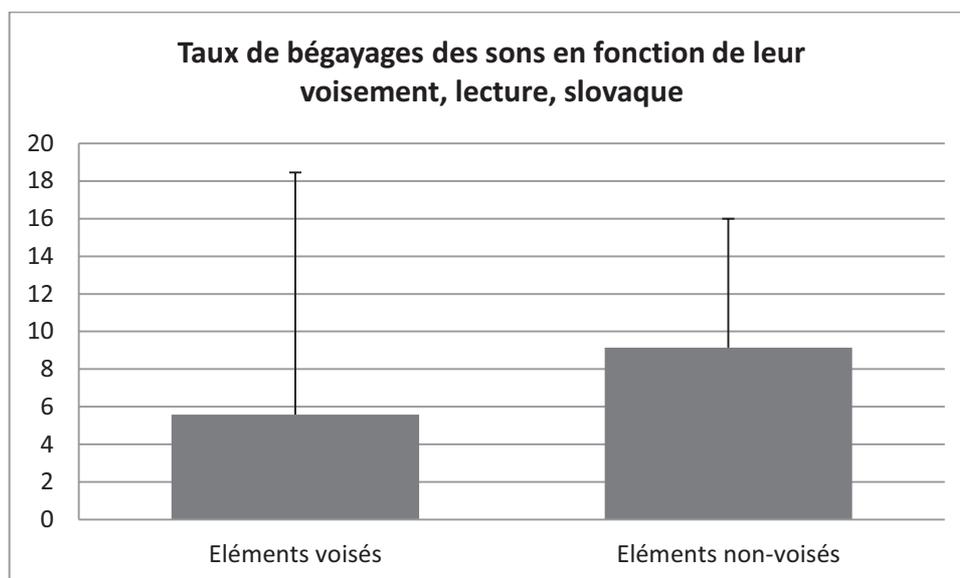


Figure 54 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture, slovaque, en %

6.2.5.1.3 Éléments consonantiques

Comme mentionné ci-dessus, les consonnes étaient au nombre de 2423 dans les productions orales en tâche de lecture chez les locuteurs slovacophones. De ce total, 980 étaient des occlusives, 78 des affriquées et 1365 des constrictives. 83 occlusives ont été bégayées. 5 consonnes affriquées et 120 consonnes constrictives étaient dans ce même cas, comme l'illustre le Tableau 50.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Consonnes occlusives	980	83	8,47%	0%	33,85%	13,05%
Consonnes affriquées	78	5	6,41%	0%	45,46%	14,37%
Consonnes constrictives	1365	120	8,79%	0%	25,16%	10,64%

Tableau 50 : Distribution des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, lecture, slovaque

Si l'on s'intéresse aux proportions des occurrences bégayées, l'on observe une distribution très proche des bégayages pour chacun des trois modes articulatoires. Les consonnes occlusives sont bégayées à hauteur de 8,47%, les consonnes affriquées à hauteur de 6,41% et les consonnes constrictives dans 8,79% des cas. Signalons cependant que ces résultats ne sont pas significatifs ($p = .786$).

6.2.5.1.3.1 Lieu d'articulation

Les locuteurs ont prononcé 446 consonnes bilabiales, dont 54 ont été disfluentes. Seules 5 occurrences des 212 consonnes labio-dentales ont été disfluentes. Les consonnes pré-alvéolaires étaient les plus nombreuses dans les productions orales avec 789 occurrences, dont 73 disfluentes. Sur 637 consonnes post-alvéolaires, 63 ont subi un bégayage. Les 73 occurrences de consonnes alvéo-palatales comptaient 3 occurrences bégayées. En revanche, les consonnes palatales (au nombre de 73), de même que les consonnes laryngales (60), n'ont subi aucun bégayage en tâche de lecture. Enfin, les 133 consonnes vélares ont subi 10 disfluences pathologiques (Tableau 51).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Consonnes bilabiales	446	54	0%	44,93%	15,71%
Consonnes labio-dentales	212	5	0%	10%	3,47%
Consonnes pré-alvéolaires	789	73	0%	40,95%	14,31%
Consonnes post-alvéolaires	637	63	0%	41,76%	13,24%
Consonnes alvéo-palatales	73	3	0%	37,5%	11,86%
Consonnes palatales	73	0	0%	0%	0%
Consonnes vélares	133	10	0%	15,84%	15,86%
Consonnes laryngales	60	0	0%	0%	0%

Tableau 51 : Distribution des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque

Nous relevons que les consonnes bilabiales sont les plus bégayées, avec un taux de bégayages atteignant 12,11%. Les consonnes post-alvéolaires et les consonnes pré-alvéolaires semblent également problématiques, avec des taux de bégayages respectifs de 9,89% et de 9,25%. Signalons que le taux d'occurrences bégayées dépasse également 5% pour les consonnes vélares (7,52%). Les consonnes alvéo-palatales, quant à elles, ont été disfluentes à hauteur de 4,11%. Seuls 2,36% des consonnes labio-dentales ont été bégayés. Enfin, rappelons qu'aucune consonne palatale et laryngale n'a été altérée, comme l'illustre la Figure 55. Les conditions ne sont pas réunies pour appliquer l'un des deux tests statistiques.

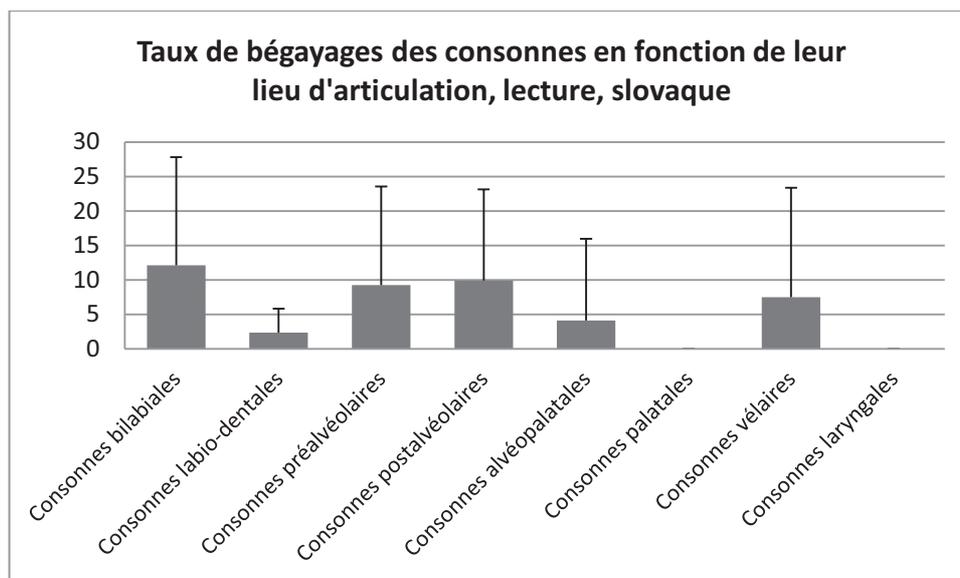


Figure 55 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque, en %

6.2.5.1.3.2 Nasalité

La même investigation a été menée sur les consonnes classées comme orales et nasales. 385 consonnes nasales ont été produites. Les consonnes orales étaient au nombre de 2038 (Tableau 52).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Consonnes orales	2038	166	8,15%	0%	24,02%	10,13%
Consonnes nasales	385	42	10,91%	0%	21,21%	16,17%

Tableau 52 : Distribution des consonnes en fonction de leur nasalité, lecture, slovaque

Les tests statistiques n'ont pas permis de relever un lien significatif entre la nasalité des consonnes et le bégaiement ($p = .106$). Signalons toutefois que les consonnes nasales étaient bégayées davantage (10,91%) que les consonnes orales (8,15%).

6.2.5.1.4 Éléments vocaliques

Rappelons que, hors diphtongues, 1711 voyelles ont été prononcées par les locuteurs slovacophones en tâche de lecture. 52 d’entre elles ont été altérées.

6.2.5.1.4.1 Aperture

556 voyelles de petite aperture ont été produites. Les voyelles de moyenne aperture étaient au nombre de 682. Enfin, 473 voyelles de grande aperture ont été répertoriées (Tableau 53). Signalons également que les écarts-types demeurent importants.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Voyelles de petite aperture	556	10	0%	5,80%	2,37%
Voyelles de moyenne aperture	682	18	0%	8,11%	3,02%
Voyelles de grande aperture	473	24	0%	27,59%	8,41%

Tableau 53 : Distribution des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, slovaque

La Figure 56 illustre les taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture. Nous relevons notamment que les voyelles de grande aperture semblent les plus problématiques (5,07% d’occurrences bégayées). Inversement, avec un taux d’occurrences bégayées à 1,80%, les voyelles fermées poseraient moins de difficultés aux locuteurs slovacophones qui bégaiant. Les voyelles de moyenne aperture ont été altérées à hauteur de 2,64% ($p = .009$).

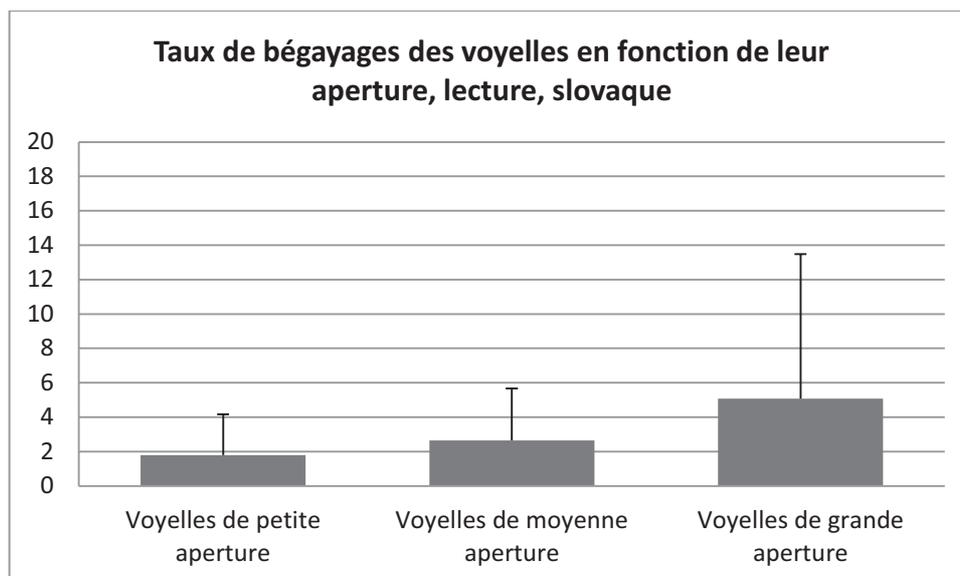


Figure 56 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, slovaque, en %

6.2.5.1.4.2 Lieu d'articulation

Les voyelles antérieures étaient les plus nombreuses dans les productions des locuteurs puisqu'on en dénombre 677. Suivent les voyelles postérieures avec 546 occurrences et les voyelles centrales avec 488 items (Tableau 54). Nous constatons également que les écarts-types sont importants pour ce paramètre.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Voyelles antérieures	677	8	0%	6,35%	2,66%
Voyelles centrales	488	24	0%	22,54%	6,87%
Voyelles postérieures	546	20	0%	9,23%	4,92%

Tableau 54 : Distribution des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque

La Figure 57 révèle que 4,92% des voyelles centrales ont été bégayées, ce qui représente le taux le plus élevé. Les voyelles postérieures étaient bégayées à hauteur de 3,66% et les voyelles antérieures à hauteur de 1,18% ($p = .001$).

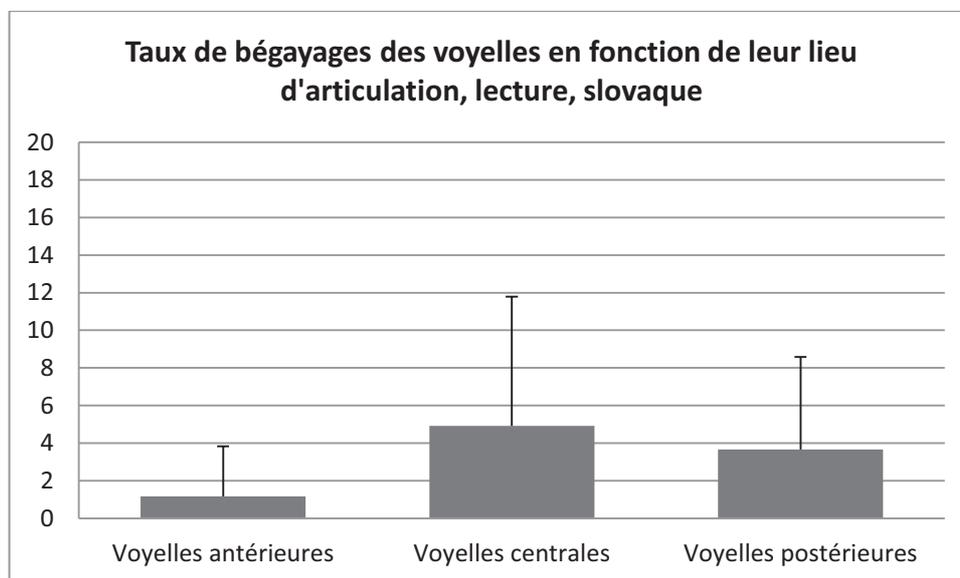


Figure 57 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque, en %

6.2.5.1.4.3 Labialisation

Les voyelles non-labialisées, au nombre de 1165 dans les lectures en langue slovaque, ont été bégayées à hauteur de 2,75%. Les voyelles labialisées, quant à elles, comptent 546 occurrences, dont 20 sont bégayées, ce qui représente 3,66% des cas. Cependant, les tests statistiques n'ont pas été significatifs ($p = .318$; Tableau 55).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Voyelles écartées	1165	32	2,75%	0%	11,94%	3,77%
Voyelles labialisées	546	20	3,66%	0%	14,52%	4,92%

Tableau 55 : Distribution des voyelles en fonction de leur labialisation, lecture, slovaque

6.2.5.1.4.4 Monophthongues / Diphtongues

Le Tableau 56 montre la distribution des voyelles en diphtongues et monophthongues dans la tâche de lecture. Les diphtongues ont été davantage bégayées (5,20%) que les monophthongues (3,04%) mais les résultats ne sont pas statistiquement significatifs ($p = .306$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Monophthongues	1711	52	3,04%	0%	11,06%	3,65%
Diphtongues	77	4	5,20%	0%	66,67%	21,08%

Tableau 56 : Distribution des voyelles en monophthongues et diphtongues, lecture, slovaque

En résumé, les consonnes sont davantage bégayées que les voyelles. Les éléments non-voisés posent davantage de difficultés que leurs homologues voisés. Au niveau du lieu d'articulation, les bilabiales, les post- et pré-alvéolaires sont les plus problématiques pour les locuteurs slovacophones. En ce qui concerne les voyelles, nous observons que ce sont celles qui sont de grande ouverture ainsi que celles dont le lieu d'articulation est central qui sont les plus bégayées.

La partie qui suit vise à vérifier si les résultats relevés en lecture sont également observables en parole spontanée.

6.2.5.2 Parole spontanée

Les tests du χ^2 ont permis de relever six résultats statistiquement significatifs sur neuf paramètres étudiés. Une synthèse de ces observations est présentée dans le Tableau 57 qui relève que, pour les paramètres incluant tous les sons (catégorie du son et voisement), ainsi que pour les traits consonantiques, les tests statistiques ont permis de confirmer la significativité des résultats. En revanche, seules les observations obtenues pour le lieu d'articulation des voyelles ont été significatives.

	Général		Consonnes			Voyelles			
	Catégorie du son	Voisement	Mode articulatoire	Lieu d'articulation	Nasalité	Aperture	Lieu d'articulation	Labialisation	Monophthongues / diphthongues
p	.000	.032	.016	-	.000	n.s.	.000	n.s.	n.s.

Tableau 57 : Résultats des tests du chi2 pour les paramètres étudiés, parole spontanée, slovaque

6.2.5.2.1 Catégorie du son

Les mêmes investigations que celles menées sur le français ont été réalisées pour la langue slovaque. Concernant la catégorisation des sons, nous avons relevé 9828 voyelles et 13077 consonnes, soit 22905 phones. (Tableau 58).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Éléments consonantiques	13077	499	0,18%	16,47%	5,36%
Éléments vocaliques	9828	219	0,16%	8,22%	2,84%

Tableau 58 : Distribution des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, slovaque

Une éventuelle influence de la catégorie du son sur la fréquence d'apparition des bégayages a été étudiée dans un premier temps. Sur 9828 voyelles prononcées, 219 ont été bégayées, soit 2,23%. En outre, 499 consonnes ont été porteuses de disfluences, représentant 3,82% de leur total. Le test de chi2 confirme la significativité de ces résultats ($p = .000$). Ainsi, les consonnes sont davantage problématiques pour les locuteurs slovacophones ayant participé à l'étude que les voyelles (Figure 58 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, slovaque, en %).

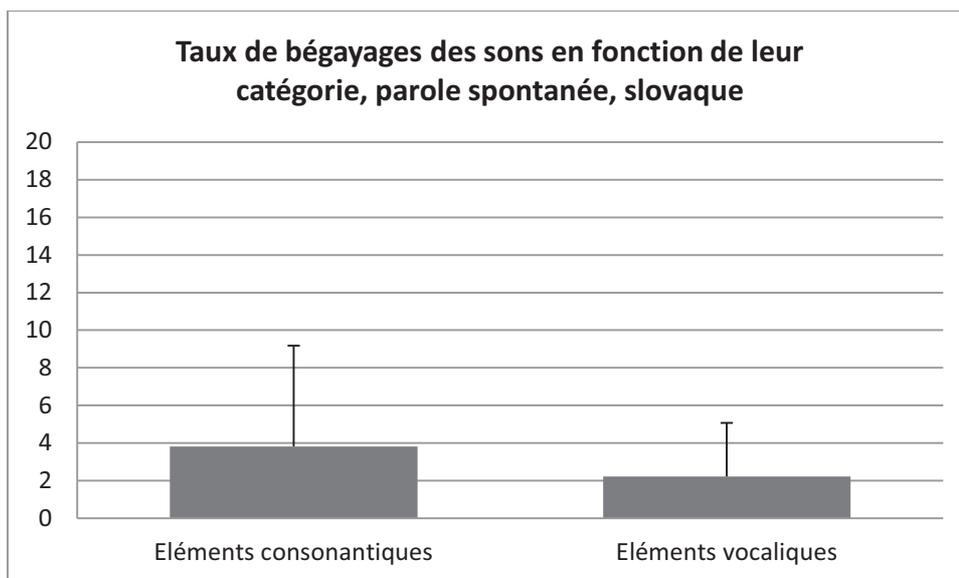


Figure 58 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, slovaque, en %

6.2.5.2.2 Voisement

Les discours des sujets slovacophones qui bégaièrent comptent 17504 sons voisés et 5401 sons non-voisés. 524 disfluences étaient produites sur les sons voisés, contre 194 produites sur leurs homologues non-voisés (Tableau 59).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Éléments voisés	17504	524	0,83%	10,99%	3,56%
Éléments non-voisés	5401	194	0,15%	19,84%	6,38%

Tableau 59 : Distribution des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, slovaque

Comme pour le français, ce sont également les sons non-voisés qui semblent plus problématiques en slovaque, dans la mesure où 3,59% de ces derniers sont bégayés tandis que seuls 2,99% des éléments voisés l'étaient ($p = .032$; Figure 59).

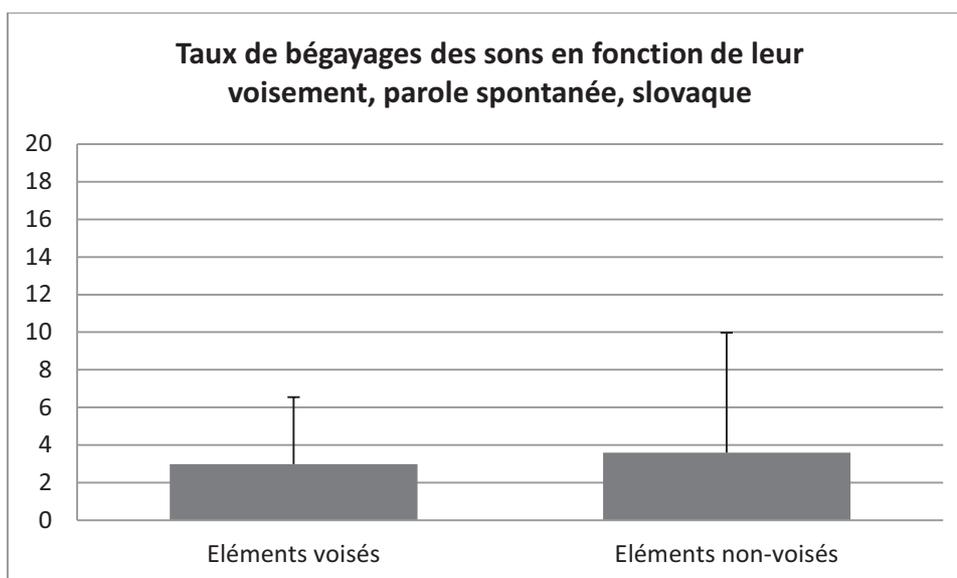


Figure 59 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, slovaque, en %

6.2.5.2.3 Éléments consonantiques

6.2.5.2.3.1 Mode articulaire

Pour ce paramètre, nous avons travaillé avec trois catégories : les occlusives, les constrictives et les affriquées. Les premières, les plus nombreuses, étaient au nombre de 7528 dans les productions orales des locuteurs alors que les deuxièmes et troisièmes ont été comptabilisées respectivement à 5089 et 460 reprises (Tableau 60).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Consonnes occlusives	7528	308	0,21%	17,67%	5,42%
Consonnes constrictives	5089	184	0%	4,55%	1,84%
Consonnes affriquées	460	7	0,15%	15,51%	5,77%

Tableau 60: Distribution des consonnes en fonction de leur mode articulaire, parole spontanée, slovaque

Les consonnes affriquées seraient les moins problématiques pour les locuteurs slovacophones ayant participé à l'étude, puisque seuls 1,52% de ces dernières ont été bégayés, contrairement aux consonnes constrictives et aux occlusives qui ont été bégayées à hauteur de 3,62% et

4,09% respectivement (Figure 60). Il semblerait donc que les consonnes affriquées soient les moins complexes à prononcer pour les locuteurs slovacophones, suivies des consonnes constrictives. Enfin, les consonnes occlusives seraient les plus sujettes aux bégayages ($p = .016$).

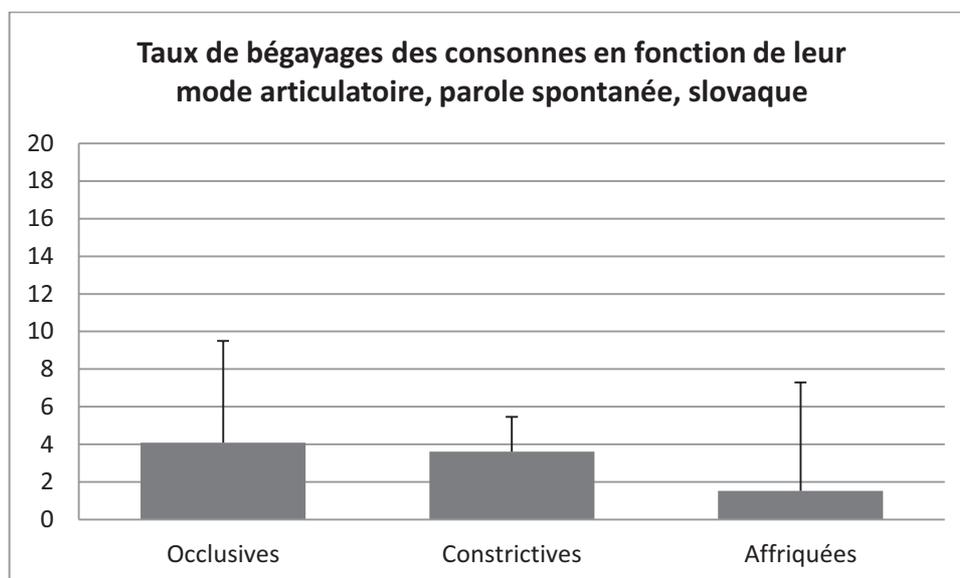


Figure 60 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, parole spontanée, slovaque, en %

6.2.5.2.3.2 Lieu d'articulation

Les consonnes bilabiales étaient au nombre de 2405 dans les discours oraux des locuteurs slovacophones. Quant aux labio-dentales et aux pré-alvéolaires, elles étaient respectivement 830 et 5324 dans le corpus analysé. Nous avons en outre comptabilisé 2246 consonnes post-alvéolaires et 311 consonnes alvéo-palatales dans ces mêmes discours. De même, les locuteurs ont produit 544 consonnes palatales et 1222 consonnes vélaires. Enfin, la consonne laryngale a été réalisée à 195 reprises (Tableau 61).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Bilabiales	2405	147	6,11%	0,29%	14,33%	5,35%
Labio-dentales	830	24	2,89%	0%	13,58%	4,61%
Pré-alvéolaires	5324	230	4,32%	0%	19,96%	6,33%
Post-alvéolaires	2246	44	1,96%	0%	16,44%	5,18%
Alvéo-palatales	311	1	0,32%	0%	1,82%	0,58%
Palatales	544	13	2,39%	0%	22,58%	7,05%
Vélares	1222	35	2,86%	0%	21,95%	9,34%
Laryngale	195	5	2,56%	0%	20%	6,58%

Tableau 61 : Distribution des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, slovaque, parole spontanée

Nous constatons que les consonnes bilabiales ont été bégayées à hauteur de 6,11%. En ce qui concerne le taux de bégayages des consonnes labio-dentales, il est de 2,89%, tandis que 4,32% de leurs homologues pré-alvéolaires ont également été disfluentes. Par ailleurs, les locuteurs ont produit une disfluece pathologique sur 1,96% de toutes les consonnes post-alvéolaires. En revanche, seuls 0,32% des consonnes alvéo-palatales ont été disfluentes. Le taux de bégayages des consonnes palatales atteint, quant à lui, 2,39%, quand les vélares sont bégayées à hauteur de 2,86%. Enfin, 2,56% des occurrences de la consonne laryngale sont bégayées (Figure 61).

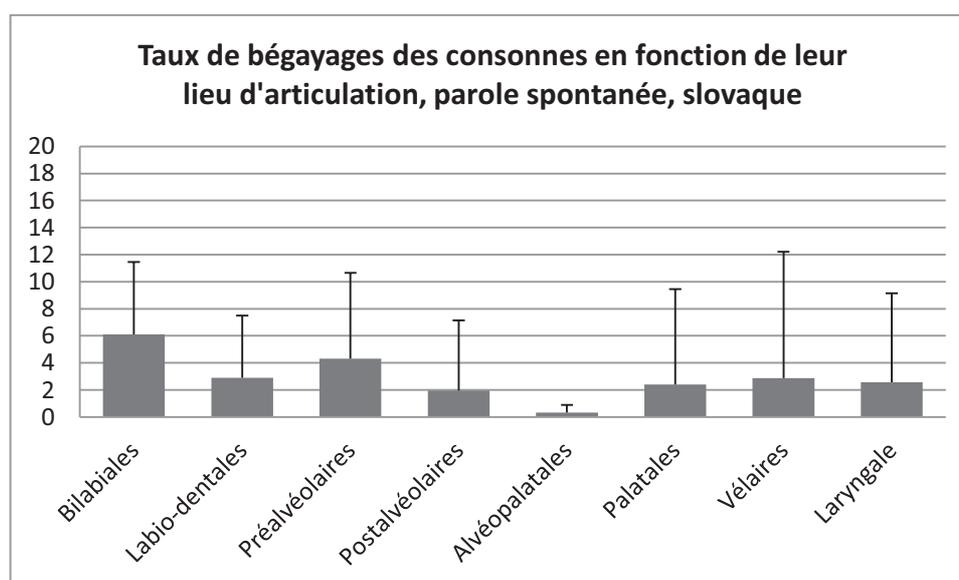


Figure 61 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque, en %

Les résultats montrent que le degré de probabilité d'apparition d'une disfluece par ordre croissant est le suivant en slovaque : alvéo-palatales -> post-alvéolaires -> palatales -> laryngale -> vélaire -> labio-dentales -> pré-alvéolaires -> bilabiales ($p = .000$).

6.2.5.2.3.3 Nasalité

Le dernier test mené sur les consonnes produites en parole spontanée par les locuteurs slovacophones concerne le trait de nasalité. Ainsi, 2668 consonnes nasales ont été prononcées, contre 10409 consonnes orales. 346 disfluences concernaient les consonnes orales ; 153 touchaient les consonnes nasales (Tableau 62).

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Consonnes orales	10409	346	0,08%	16,80%	5,88%
Consonnes nasales	2668	153	0%	15,60%	5,55%

Tableau 62 : Distribution des consonnes en fonction de leur nasalité, parole spontanée, slovaque

À partir de cette information, les taux de bégayages de chacune des deux catégories ont été calculés (Figure 62), permettant de constater que les consonnes nasales avaient une probabilité plus importante de subir une disfluece (5,74%) que les consonnes orales, bégayées à hauteur de 3,32% ($p = .000$).

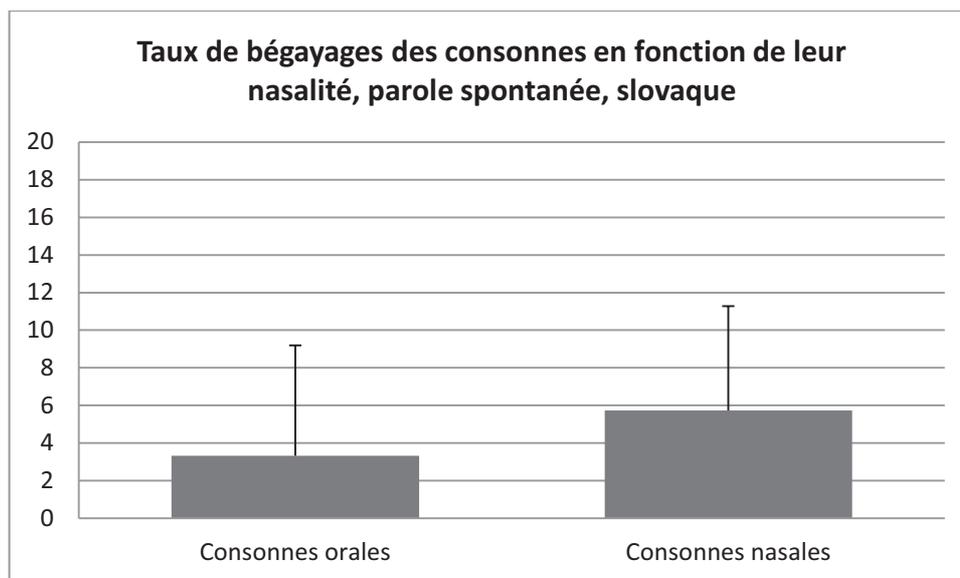


Figure 62 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, parole spontanée, slovaque, en %

6.2.5.2.4 Éléments vocaliques

Hormis les diphtongues, les sujets ont produit 9460 voyelles, dont 214 qui ont subi une disflue pathologique.

6.2.5.2.4.1 Aperture

Les locuteurs slovacophones qui bégaièrent ont produit 1859 voyelles de petite aperture, dont 50 qui ont été bégayées. 4736 voyelles d'aperture moyenne ont été prononcées, avec 106 éléments disfluents. Enfin, les voyelles de grande aperture étaient au nombre de 2865, et 58 de ces dernières ont subi un bégayage (Tableau 63). Signalons également que l'écart-type est le plus important pour les voyelles d'aperture moyenne.

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Voyelles de petite aperture	1859	50	2,69%	0%	6,62%	2,41%
Voyelles de moyenne aperture	4736	106	2,24%	0%	12,84%	4,77%
Voyelles de grande aperture	2865	58	2,02%	0%	4,28%	1,53%

Tableau 63 : Distribution des voyelles en fonction de leur aperture, parole spontanée, slovaque

De fait, les taux de bégayages des voyelles en tâche de parole spontanée chez les locuteurs slovacophones semblent équilibrés. En effet, les voyelles fermées sont bégayées à hauteur de 2,69%, les voyelles de moyenne aperture à 2,24% et, enfin, les voyelles ouvertes à 2,02%. Aucun lien n'a pu être établi entre l'aperture des voyelles et le taux d'apparition des disfluences sévères ($p = .336$).

6.2.5.2.4.2 *Lieu d'articulation*

La majorité des voyelles produites étaient antérieures (3583). En outre, 3012 voyelles centrales et 2865 voyelles postérieures ont également été répertoriées dans la parole spontanée des locuteurs bègues slovacophones. Par ailleurs, le Tableau 64 montre également les écarts-types qui sont importants notamment pour les voyelles centrales et les voyelles postérieures.

	PRON	BEG	Min	Max	ET
Voyelles antérieures	3583	53	0%	3,54%	1,45%
Voyelles centrales	3012	87	0%	11,45%	4,25%
Voyelles postérieures	2865	74	0%	10,47%	3,51%

Tableau 64 : Distribution des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque

La Figure 63 montre qu'avec un taux de bégayages atteignant 2,89%, les voyelles centrales étaient les plus bégayées du corpus. Suivent les voyelles postérieures, dont 2,58% ont été bégayées. Enfin, seuls 1,48% des voyelles antérieures étaient altérés ($p = .000$).

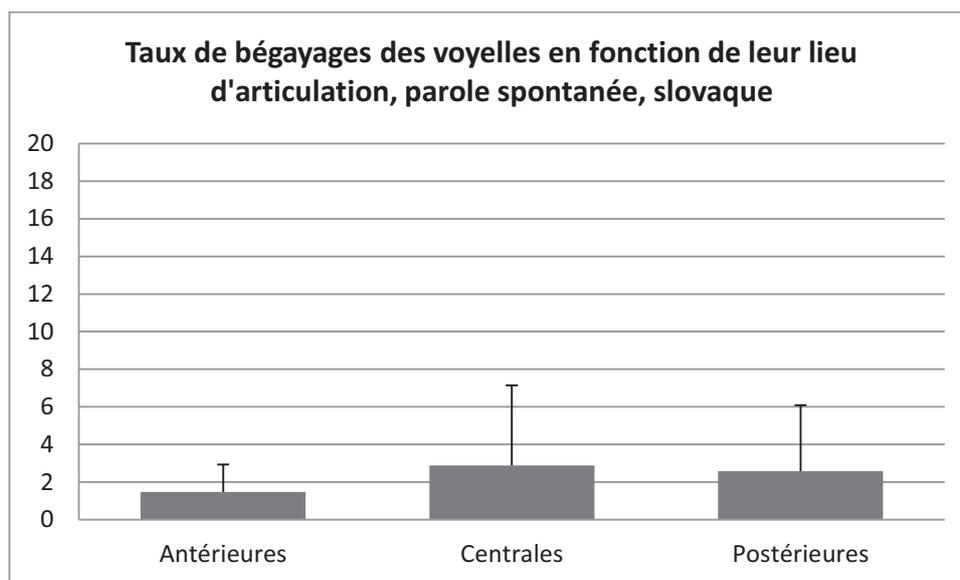


Figure 63 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque, en %

6.2.5.2.4.3 Labialisation

Les voyelles écartées étaient plus nombreuses (6593) que leurs homologues labialisées (2867). Avec 140 occurrences bégayées, les voyelles écartées ont été disfluentes dans 2,58% des cas. 74 voyelles labialisées ont subi une disflue, soit 2,12% de l'ensemble d'entre elles (Tableau 65). Ces résultats ne permettent pas de confirmer un éventuel effet de la labialisation sur l'apparition des bégayages ($p = .179$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Voyelles écartées	6593	140	2,12%	0,11%	7,32%	2,67%
Voyelles labialisées	2867	74	2,58%	0%	10,47%	3,51%

Tableau 65 : Distribution des voyelles en fonction de leur labialisation, parole spontanée, slovaque

6.2.5.2.4.4 Monophtongues / diphtongues

Les monophtongues, au nombre de 9460 dans le corpus, ont subi 214 bégayages, ce qui signifie que 2,62% de toutes les occurrences prononcées ont été disfluentes. 5 diphtongues ont été bégayées sur un total de 368 occurrences relevées dans les discours, soit 1,36% (Tableau 66). Les tests statistiques ne permettent pas de démontrer un résultat significatif ($p = .362$).

	PRON	BEG	TAUX	Min	Max	ET
Monophtongues	9460	214	2,62%	0,16%	8,22%	2,84%
Diphtongues	368	5	1,36%	0%	21,05%	6,63%

Tableau 66 : Distribution des monophtongues et de diphtongues, parole spontanée, slovaque

Pour résumer, l'étude des unités sonores bégayées en parole spontanée a montré que les sujets slovacophones bégayaient davantage sur les consonnes que sur les voyelles ; ils sont également plus disfluentes sur les éléments non-voisés que sur les éléments voisés. Lorsque l'on s'intéresse aux consonnes, les occlusives, les bilabiales et nasales ont subi plus de bégayages que d'autres classes. Pour les voyelles, seul le critère de la position horizontale de la langue a été significatif, permettant d'observer un plus grand nombre de bégayages sur les voyelles centrales que sur les antérieures ou postérieures.

La partie qui suit vise à comparer les résultats obtenus en lecture et en parole spontanée pour chacune des deux langues, tout en nous limitant aux résultats statistiquement significatifs.

6.2.6 Comparaison lecture – parole spontanée

6.2.6.1 Résultats en français

6.2.6.1.1 Catégorie du son

Aucune différence n'a été relevée entre la tâche de lecture et celle de parole spontanée : les locuteurs francophones produisaient davantage de disfluences sur les consonnes (Figure 64).

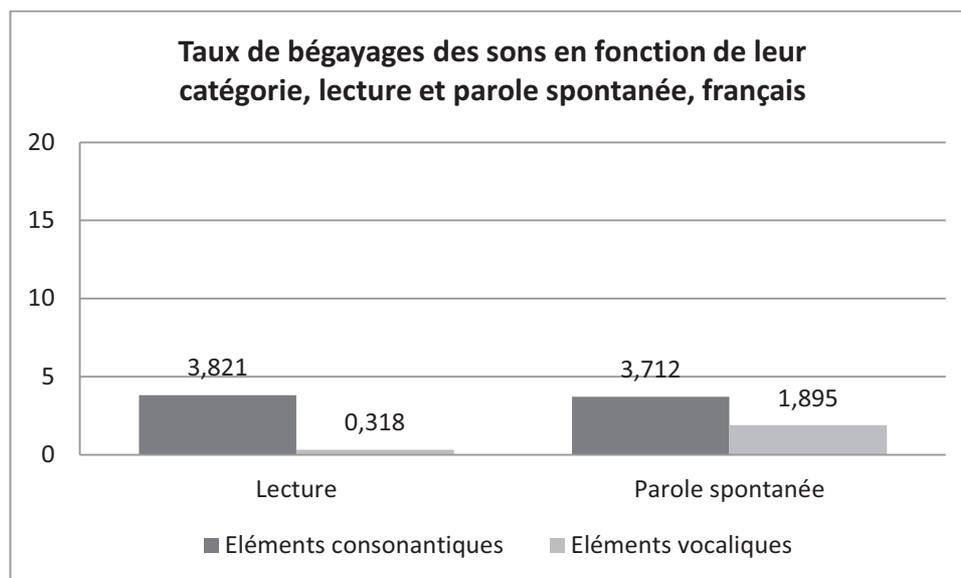


Figure 64 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture et parole spontanée, français, en %

6.2.6.1.2 Voisement

Concernant le voisement, les mêmes résultats ont été obtenus en lecture et en parole spontanée. En effet, dans les deux configurations, les locuteurs francophones bégayaient davantage sur les éléments non-voisés (Figure 65).

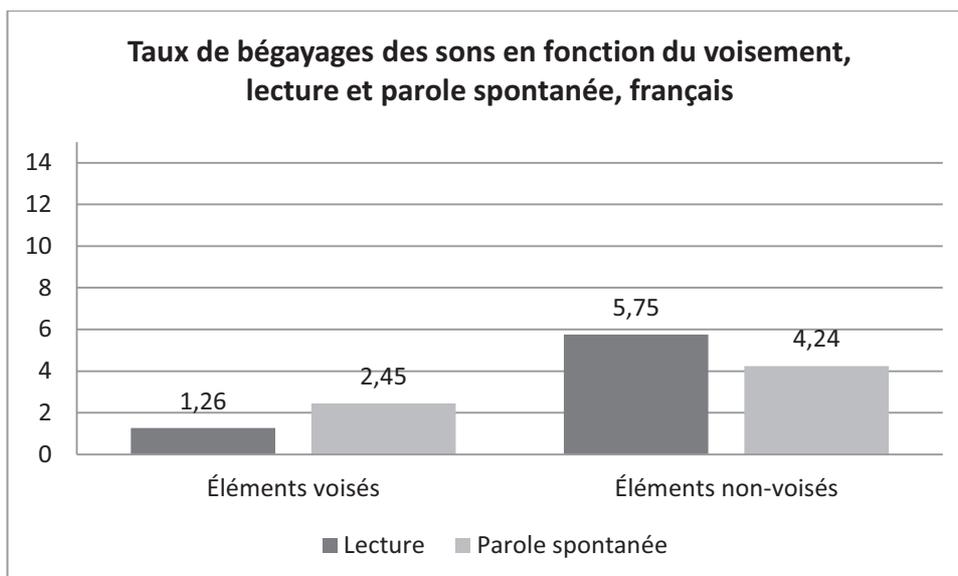


Figure 65 : Comparaison des taux de bégayages en fonction du voisement, lecture et parole spontanée, français, en %

6.2.6.1.3 Éléments consonantiques

6.2.6.1.3.1 Mode articulatoire

Les difficultés que rencontrent les locuteurs francophones sont également constantes pour ce qui est du mode articulatoire des consonnes dans la mesure où, dans les deux types d'élocution, les consonnes occlusives étaient bégayées davantage. De même, les taux des bégayages restent très proches (Figure 66).

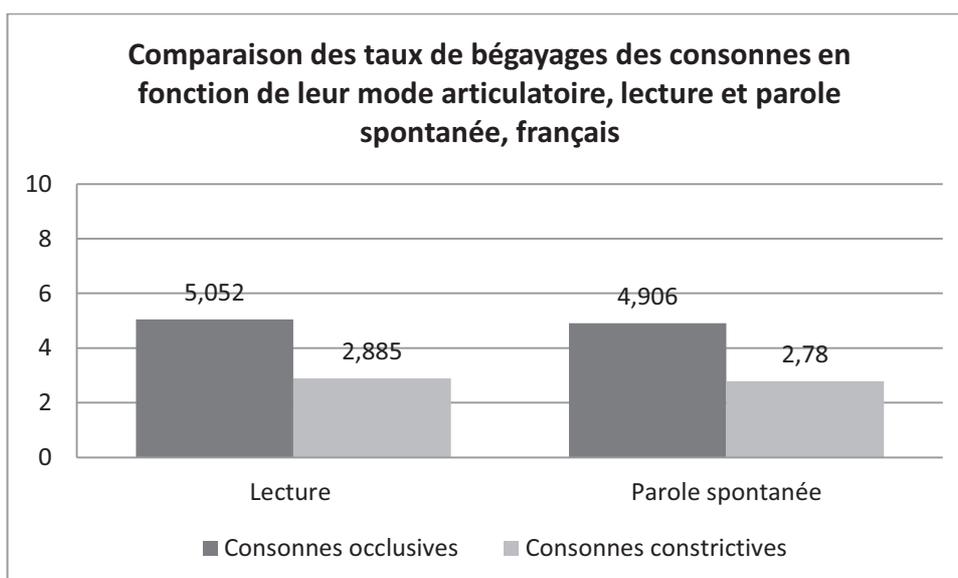


Figure 66 : Comparaison des taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, lecture et parole spontanée, français, en %

6.2.6.1.3.2 *Lieu d'articulation*

Les lieux d'articulation touchés par une disflue n'étaient pas les mêmes en tâche de lecture qu'en tâche de parole spontanée chez les locuteurs francophones : alors que les consonnes palatales étaient davantage bégayées en lecture, on observe que ce sont les bilabiales qui sont les plus disfluentes en parole spontanée. En revanche, de manière globale, les consonnes vélares n'étaient que peu altérées dans ces deux types de discours (Figure 67).

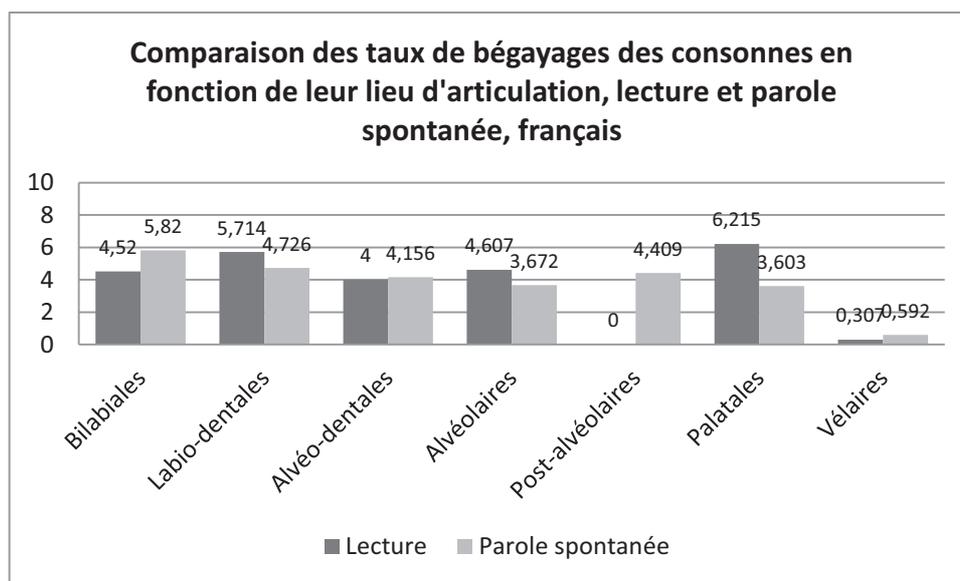


Figure 67 : Comparaison des taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture et parole spontanée, français, en %

En résumé, nous avons pu constater que les traits les plus problématiques sont comparables pour les sujets francophones en tâche de lecture et en tâche de parole spontanée pour la catégorie du son, le voisement et le mode articulatoire des consonnes. En revanche, le lieu d'articulation des consonnes le plus sujet à des disfluences n'est pas le même en lecture et en parole spontanée pour les PQB francophones.

Nous passerons maintenant à la même comparaison en slovaque.

6.2.6.2 *Résultats en slovaque*

6.2.6.2.1 *Catégorie du son*

Pour les locuteurs slovacophones souffrant d'un bégaiement, les consonnes sont les éléments les plus problématiques dans les deux types de tâches, à savoir la lecture et la parole spontanée. Signalons que, contrairement aux locuteurs francophones, les locuteurs

slovacophones ont été plus disfluent en tâche de lecture qu'en tâche de parole spontanée (Figure 68).

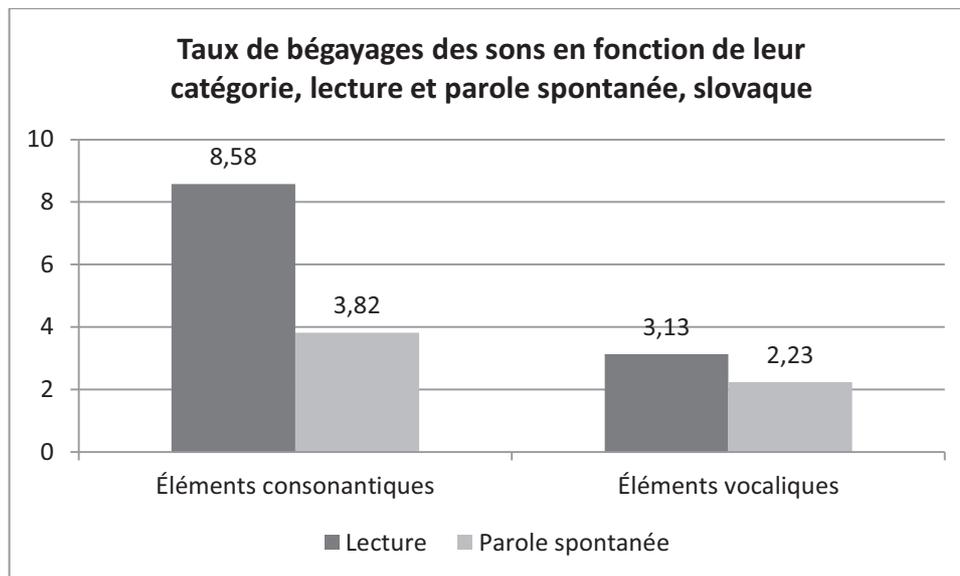


Figure 68 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture et parole spontanée, slovaque, en %

6.2.6.2.2 Voisement

Les éléments les plus bégayés par les locuteurs slovacophones sont ceux pour lesquels l'on observe une absence de voisement (Figure 69).

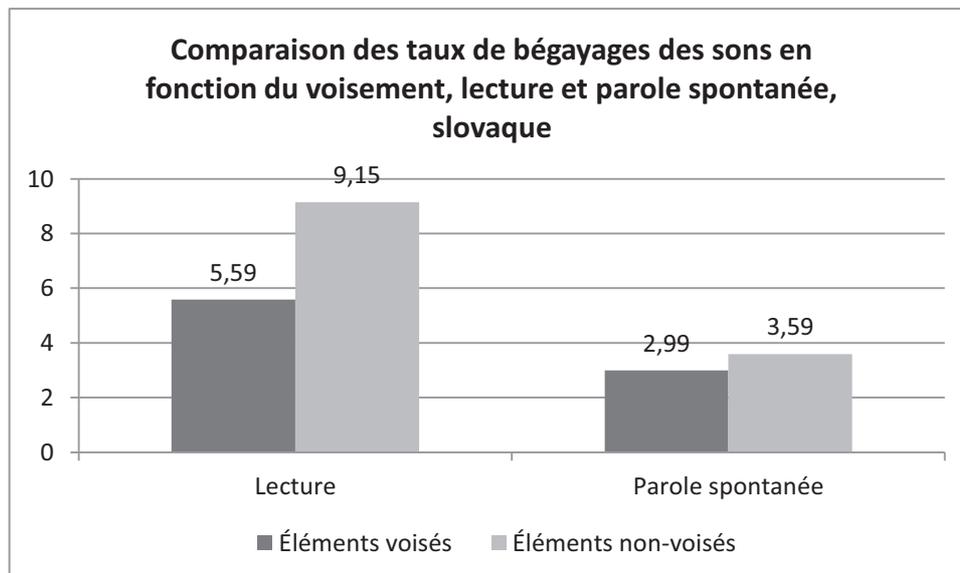


Figure 69 : Comparaison des taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture et parole spontanée, slovaque, en %

6.2.6.2.3 Éléments consonantiques

6.2.6.2.3.1 Lieu d'articulation

Même si des différences peuvent être observées pour ce qui est des taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation en tâche de lecture et en parole spontanée, ce sont les consonnes bilabiales qui semblent être les plus problématiques, et cela aussi bien en lecture qu'en parole spontanée (Figure 70).

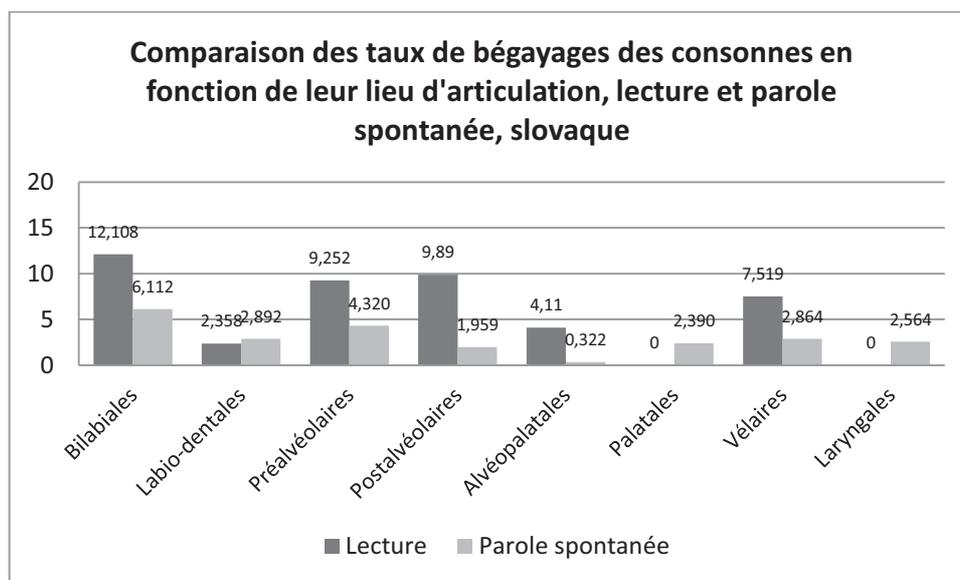


Figure 70 : Comparaison des taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture et parole spontanée, slovaque

6.2.6.2.4 Éléments vocaliques

6.2.6.2.4.1 Lieu d'articulation

Les voyelles centrales sont les voyelles les plus bégayées aussi bien en tâche de lecture qu'en parole spontanée. Suivent les voyelles postérieures. Enfin, dans les deux conditions, les voyelles antérieures étaient les moins altérées (Figure 71).

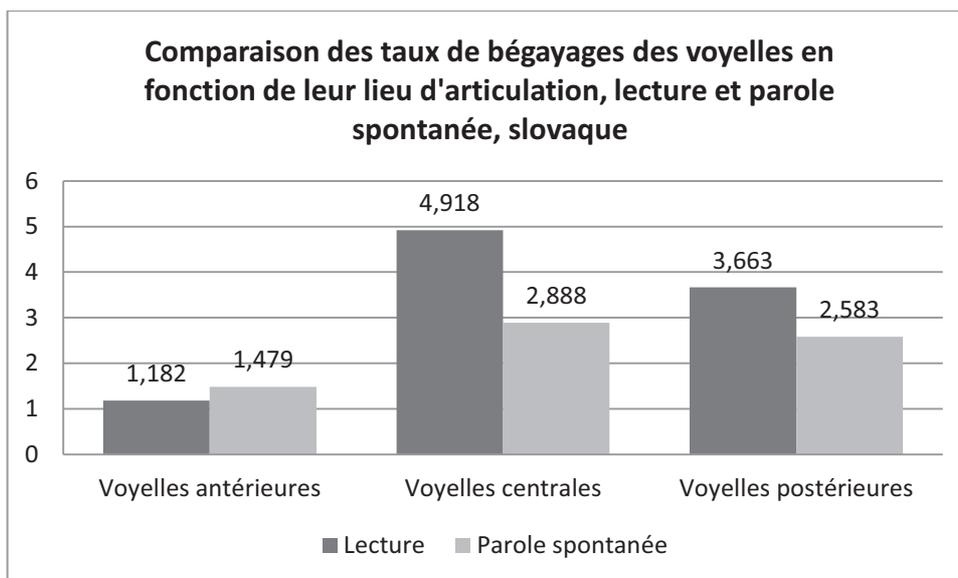


Figure 71 : Comparaison des taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture et parole spontanée, slovaque, en %

Cette comparaison a permis de constater que les résultats obtenus chez les sujets slovacophones ne varient pas en fonction de la tâche effectuée. Tant en lecture qu'en parole spontanée, ce groupe de locuteurs a produit davantage de disfluences sur les consonnes que sur les voyelles, sur les éléments non-voisés que sur les éléments voisés, sur les consonnes occlusives que sur les constrictives et / ou affriquées. Les consonnes bilabiales ont été les plus bégayées pour ce qui est du lieu d'articulation des consonnes. Concernant les voyelles, celles présentant le taux de bégayages le plus élevé sont les voyelles centrales.

6.2.7 Conclusion partielle

Cette partie de l'étude visait à vérifier s'il existe des traits phonétiques qui seraient davantage problématiques pour les personnes qui bégaièrent. L'investigation a été divisée en deux parties, s'intéressant d'abord à la parole lue et ensuite à la parole spontanée et ce, chez des locuteurs bègues francophones et chez des locuteurs bègues slovacophones. Nous proposons plus bas un résumé de nos hypothèses et les réponses à celles-ci.

Quatre paramètres ont permis d'obtenir des résultats qui étaient statistiquement significatifs et identiques indépendamment de la langue et de la tâche étudiées.

Le voisement : Notre hypothèse ici était que les consonnes sourdes seraient davantage bégayées que les unités sonores dans la mesure où la transition entre un élément non-voisé et un élément voisé entraînerait des difficultés particulières pour les PQB. Nos résultats montrent que les phones non-voisés ont été davantage bégayés que les sons voisés et ce dans toutes les conditions et langues étudiées. Cette observation, qui fait écho à d'autres recherches menées sur le comportement laryngé de la personne qui bégaié, pourrait s'expliquer par un défaut de transition entre les segments exigeant la mise en vibration des plis vocaux et ceux pour lesquels les plis vocaux ne vibrent pas.

La nature du son produit : Nous avons supposé que, étant donné que la production des consonnes nécessite un resserrement voire une fermeture, elle requiert un effort supplémentaire et devrait être plus disfluente que celle des voyelles. Cette hypothèse a été confirmée par les résultats qui montrent systématiquement davantage de disfluences sur les consonnes que sur les voyelles, ce qui peut être expliqué par une force articulaire inappropriée pour les consonnes produites en phase de disfluences.

Le mode articulatoire : Notre hypothèse était que, étant donné la complexité du processus de constriction en évitant l'occlusion du conduit vocal, les consonnes constrictives seraient bégayées de manière plus importante. Cette hypothèse n'a pas pu être confirmée. Au contraire, nos résultats montrent que les consonnes occlusives étaient altérées plus souvent que les consonnes constrictives et ce, en tâche de lecture et en tâche de parole spontanée chez les locuteurs francophones et en parole spontanée chez les locuteurs slovacophones. Si les occlusives demandent une gestion spatiale moins complexe que les consonnes constrictives

(Marchal, 2011a), la force articulaire nécessaire à la production d'une fermeture totale du conduit vocal puis de son relâchement est plus importante que celle déployée lors de la réalisation d'une consonne constrictive. De ce fait, nous expliquons ces résultats par le fait que le locuteur bègue perdrait non seulement le contrôle des mouvements qu'il produit durant une disfluece mais également le contrôle de la force de ses articulateurs.

Le lieu d'articulation des consonnes : Nous supposons que les lieux d'articulation exigeant un effort articulaire plus important devraient être plus souvent sujets à un bégayage que les points les plus rapprochés. Les résultats obtenus ont permis de constater que les locuteurs slovacophones ainsi que les locuteurs francophones ont produit plus de disfluences pathologiques sur les consonnes bilabiales que sur d'autres lieux d'articulation en tâche de parole spontanée. Ce résultat serait ainsi à mettre en lien avec les observations précédentes, laissant penser que la force articulaire requise pour la production d'une unité phonique serait plus importante que la gestion spatiale. De même, comme le note Marchal (2011a), l'on sait que l'articulation de consonnes bilabiales exige la mise en route de nombreux muscles, jusqu'à 9 pour l'occlusion et jusqu'à 3 pour le relâchement.

L'aperture des voyelles : Nous avons supposé trouver davantage de voyelles fermées bégayées que de voyelles ouvertes et ce, à cause de l'effort articulaire supplémentaire à fournir pour prononcer les voyelles fermées. Nos résultats ne vont pas dans le sens de cette hypothèse. Au contraire, ils montrent que les voyelles ouvertes sont bégayées plus que les autres, ce qui pourrait s'expliquer par une amplitude plus importante du mouvement vertical de la mandibule pour ces voyelles. Il est à signaler que seules la parole spontanée produite par les locuteurs francophones et la parole lue produite par les locuteurs slovacophones ont permis d'obtenir des résultats statistiquement significatifs.

Des résultats différents en fonction de la tâche mais identiques dans les deux langues ont été obtenus pour le paramètre suivant :

La nasalité : Nous supposons un taux de bégayages plus élevé sur les unités sonores orales, exigeant la mise en mouvement du *velum* et de la luvette. Les résultats obtenus sont différents selon la situation de communication dans la mesure où les consonnes orales étaient plus altérées dans la parole lue des locuteurs francophones que les consonnes nasales. En revanche, en situation de parole spontanée, nous avons relevé un plus grand nombre de voyelles nasales

(locuteurs francophones) et de consonnes nasales (locuteurs slovacophones) bégayées par rapport aux éléments oraux. Si l'on admet que la taille du conduit vocal est significativement plus importante en situation de parole lue qu'en parole spontanée (Ramanarayanan, 2010), l'on peut supposer que ce serait ce rétrécissement du conduit vocal qui serait à l'origine d'une difficulté accrue pour les personnes qui bégaièrent, menant ainsi à un nombre de disfluences plus important sur les phones nasals en parole spontanée.

Un paramètre a permis d'observer des résultats différents dans les deux langues étudiées :

Le lieu d'articulation des voyelles : Notre hypothèse était que nous ne devrions pas trouver de différence significative entre les différents lieux d'articulation. Ce paramètre n'a pas permis d'obtenir des résultats identiques pour les deux langues, empêchant ainsi de conclure à un résultat robuste. En effet, tandis que les locuteurs slovacophones produisaient le plus grand nombre de disfluences sur les voyelles centrales, c'étaient les voyelles postérieures qui étaient les plus altérées en parole spontanée chez les locuteurs francophones.

Enfin, deux paramètres n'ont pas permis d'obtenir des résultats significatifs :

La labialisation : Notre hypothèse était que, du fait de l'activation de muscles supplémentaires dans la production de voyelles labialisées, celles-ci seraient davantage disfluentes. Cette hypothèse n'a pu être confirmée ou infirmée dans la mesure où aucun résultat robuste n'a été relevé.

Les voyelles simples vs. diphtongues : Nous nous attendions à retrouver davantage de diphtongues bégayées, vu que les celles-ci sont réalisées à l'aide de deux articulations. Nos résultats ne permettent pas de formuler une conclusion, puisqu'ils ne sont pas robustes.

6.2.8 Synthèse des résultats obtenus pour les traits articulatoires

	Français				Slovaque			
	Lecture		Parole spontanée		Lecture		Parole spontanée	
Nature du son	✓	Consonnes	✓	Consonnes	✓	Consonnes	✓	Consonnes
Voisement	✓	Non-voisés	✓	Non-voisés	✓	Non-voisés	✓	Non-voisés
Mode articulatoire	✓	Occlusives	✓	Occlusives	✗	-	✓	Occlusives
Lieu d'articulation des consonnes	✗	-	✓	Bilabiales	✗	-	✓	Bilabiales
Nasalité des consonnes	✓	Orales	✗	-	✗	-	✓	Nasales
Aperture	✗	-	✓	Grande	✓	Grande	✗	-
Lieu d'articulation des voyelles	✗	-	✓	Postérieures	✓	Centrales	✓	Centrales
Nasalité des voyelles	✗	-	✓	Nasales	NA	-	NA	-
Labialisation	✗	-	✗	-	✗	-	✗	-
Monophongues / diphongues	NA	-	NA	-	✗	-	✗	-

Tableau 67: Synthèse des résultats obtenus pour les traits articulatoires

7 Étude articulatoire des disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaiant

La deuxième partie de notre investigation porte sur le comportement articulatoire lors de disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaiant. Deux objectifs ont rythmé ce travail :

1. Nous tenterons d'abord d'établir une description articulatoire des disfluences pathologiques.
2. Ensuite, nous nous intéresserons aux indices supraglottiques de la coarticulation en phase de disfluence pathologique.

7.1 Introduction

7.1.1 Rappels théoriques sur les disfluences

Comme mentionné dans le chapitre 2.3, les disfluences, qu'elles soient « normales » ou pathologiques, sont des accidents de parole qui stoppent momentanément la fluidité du discours. Ces disfluences peuvent prendre plusieurs formes, qui sont parfois qualitativement comparables dans la parole normo-fluente et dans la parole bégue.

Il s'agit notamment des :

- *Prolongations* : ces disfluences surviennent en majorité sur des voyelles, même s'il est également possible d'observer des prolongations de certaines consonnes, comme les constrictives par exemple ;
- *Répétitions* : elles peuvent concerner des phrases, des parties de phrases, des mots, des syllabes ou des sons ;
- *Blocages* : ils sont présents notamment sur des sons qui ne peuvent pas être prolongés et surviennent en phase pré-phonatoire ou phonatoire.

Comme il est possible de le constater, cette typologie des disfluences se fonde essentiellement sur des considérations perceptives et ne traduit pas véritablement les événements articulatoires sous-jacents à leur production. C'est la raison pour laquelle le *premier objectif* de nos recherches réalisées à partir de données EMA sera d'étudier les événements articulatoires sous-jacents aux disfluences. Par ailleurs, la parole n'étant pas une simple suite de sons postposés, chaque phone peut avoir une incidence sur son environnement phonétique : c'est ce que l'on nomme la coarticulation.

7.1.2 Rappels théoriques sur la coarticulation

Un certain nombre d'études ont traité de la coarticulation dans la parole bégue, un résumé davantage approfondi de ces travaux pouvant être trouvé dans la partie 4.2.3.1. Rappelons que ces recherches ont été menées aussi bien sur la parole perceptuellement fluente des locuteurs qui bégaièrent que sur les phases disfluentes.

Wingate (1977, in Peters & Hulstijn, 1987) par exemple considère le bégaiement comme un défaut dans la réalisation des transitions phonétiques dans la mesure où, selon lui, les unités sonores sur lesquelles porte la disfluence seraient articulées correctement, le problème se situant dans le passage au phone suivant. Pour Van Riper (1982, in Peters & Hulstijn, 1987), une même suite de phones serait produite différemment en séquence fluente qu'en séquence disfluente. D'après l'auteur, les productions disfluentes se termineraient par un *schwa* et seraient, de fait, accompagnées d'un allophone du phone précédent. Toutefois, deux études menées par Harrington (1984, 1987) n'ont pas confirmé les observations faites par Wingate (1977, in Peters & Hulstijn, 1987) et par Van Riper (1982, in Peters & Hulstijn, 1987), puisqu'il n'a observé aucun *burst* propre à la production de la voyelle /ə/. De même, l'étude de la distribution d'énergie n'a pas permis de relever de différences entre les productions fluentes et disfluentes, laissant penser à une forme similaire du conduit supra-laryngé dans les deux cas de figure.

Plus spécifiquement, Harrington (1987) a relevé les trois cas de figure suivants, à partir de données acoustiques :

- Le début acoustique de la voyelle dans des syllabes /CV/ est présent, mais les valeurs fréquentielles de F2 requises pour la production de la voyelle ne sont pas atteintes ;
- La disfluence empêche la production de la voyelle et les valeurs de F2 restent identiques à celles de la consonne précédant la voyelle ;
- Dans le cas des répétitions de la consonne précédant la voyelle, les formants se redirigeraient vers les valeurs requises pour la production de ladite consonne.

Howell *et al.* (1987) corroborent en partie les résultats obtenus par Harrington (1987). Selon eux, la perception d'un *schwa* en fin de disfluence serait due avant tout à une réduction de la durée et de l'amplitude des voyelles sur lesquelles porte la disfluence.

Partant de ces constats, le *second objectif* de cette recherche sera d'apporter des éléments de réponse sur les interrogations liées aux phénomènes de coarticulation pendant les disfluences.

7.2 Problématiques & hypothèses des deux études

7.2.1 Problématiques & hypothèses de l'étude sur les phénomènes articulatoires sous-jacents aux disfluences

Comme annoncé dans le chapitre 2.3.2, les typologies des disfluences sont avant tout fondées sur des critères acoustiques et donc sur l'impression auditive qu'elles laissent : un bégayage sera appelé prolongation lorsqu'un allongement sera perçu au niveau acoustique ; un blocage sera défini comme un arrêt momentané et involontaire dans la production du son et sera caractérisé, au niveau perceptif, par un silence plus ou moins important, d'où la dénomination de ce type de disfluence. Or, la question qui se pose est de savoir si ces dénominations correspondent, en plus du niveau perceptif, aux événements articulatoires présents durant les disfluences. En effet, lorsque l'on se fonde sur cette nomenclature, on est en mesure de se demander si, par exemple, les prolongations se traduisent par un « prolongement » de la posture articulatoire, et les blocages par une stagnation des articulateurs.

Cette partie de notre travail se destine donc à prolonger les travaux menés sur les disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégayaient en apportant des données articulatoires sur le sujet. Notre objectif sera de contribuer à la description des bégayages en donnant certaines de leurs caractéristiques au niveau moteur. Ainsi, dans cette partie, nous tenterons de donner des éléments de réponse aux questions suivantes :

1. Les dénominations se fondant sur le niveau acoustique, reflètent-elles la réalité articulatoire ? Autrement dit, une prolongation, correspond-elle au prolongement d'une posture anormale, c'est-à-dire à une stabilisation des articulateurs dans une position donnée ? Un blocage, se traduit-il par une immobilisation des articulateurs ?
2. Plus spécifiquement, quels comportements articulatoires seront observés pour chaque type perceptif de disfluences ?

Nos hypothèses sont les suivantes :

1. Notre première hypothèse est qu'il existe différentes configurations articulatoires observables pour un même type de disfluences. De la même manière qu'il existe différentes trajectoires et différentes cibles pour émettre un son, nous pensons trouver plusieurs configurations articulatoires possibles durant les disfluences.
2. Notre seconde hypothèse est que les blocages et les prolongations devraient se manifester par un comportement articulatoire comparable, à savoir le maintien d'une posture

articulatoire donnée. Au cas où cette hypothèse serait confirmée, les blocages et les prolongations seraient seulement distingués par une activité respiratoire et/ou sous-glottique différente. En ce qui concerne les répétitions, nous pensons observer des ajustements articulatoires visant à obtenir le feedback auditif ressenti comme correct.

7.2.2 Problématiques & hypothèses de l'étude sur les phénomènes coarticulatoires durant les disfluences

Comme le chapitre 4.2.3.1 a pu le montrer, la coarticulation dans la parole bégue est un sujet qui a donné lieu à un certain nombre de recherches dans la littérature. Cependant, ces dernières ont essentiellement été menées sur des données acoustiques (mesures de formants, de l'énergie,...). Or, si ces différentes recherches permettent d'avoir une idée sur la manière dont les chevauchements articulatoires peuvent se dérouler, nous pensons que des données articulatoires auraient l'avantage de compléter ces études en offrant une description plus fine de ce qui se déroule durant les transitions entre un son et un autre dans la parole bégue. En effet, si l'on prend le cas de l'équation du locus qui repose sur des comparaisons de valeurs formantiques au début et au centre des voyelles, aucune information sur le geste réellement produit n'est disponible. La question qui se pose alors est de savoir si une coarticulation faible serait due à une préparation gestuelle trop lente ou à la présence de mouvements parasites. Notre problématique consiste ainsi à mieux appréhender ce qui se déroule durant les phases de coarticulation.

L'étude de Harrington (1987) révélant plusieurs types de phénomènes coarticulatoires déficients, notre hypothèse est que nous devrions trouver plusieurs configurations différentes en termes de chevauchements de gestes. En d'autres termes, nous pensons notamment relever une absence de geste anticipatoire durant les disfluences ou des gestes coarticulatoires n'atteignant pas leur cible finale.

7.3 Rappels et compléments méthodologiques

Quatre locuteurs (cf. partie 5.2.2) ont participé à l'étude. Le corpus a été recueilli au Laboratoire Lorrain de Recherches en Informatique et ses Applications (LORIA, Nancy) à l'aide d'un articulographe électromagnétique de marque Carstens (AG501 3D) qui a délivré des fichiers *.wav* et *.pos*.

Une fois les données obtenues, les fichiers *.wav* ont été traités dans Praat (Boersma & Weenink, 2016) afin d'être annotés. Les transcriptions ont ensuite été importées dans le

logiciel *VisArtico* (Ouni *et al.*, 2012) afin de visualiser les mouvements des articulateurs en fonction de l'étiquetage réalisé.

Ainsi, les mouvements verticaux (Z) des lèvres supérieure et inférieure, de la pointe et du dos de la langue ainsi que de la mandibule ont été suivis dans chaque séquence analysée (5.2), comme visible sur la Figure 72.

Dans le cadre de cette recherche, nous présenterons :

- (1) Des exemples de disfluences normales (une répétition, une prolongation et une pause) produites par les deux locuteurs normo-fluents ;
- (2) Des disfluences pathologiques réalisées par des personnes bègues et qui sont révélatrices de certains patterns articulatoires observés fréquemment durant les bégayages ;
- (3) La séquence fluente, correspondant à chaque disfluence pathologique, qui a été prononcée par l'un des locuteurs de contrôle.

Concernant les disfluences pathologiques, celles-ci ont été classées en trois catégories : les *prolongations*, les *répétitions* et les *blocages*. Ce classement a pu être effectué à l'aide d'un Jury d'écoute constitué de 7 auditeurs naïfs qui avaient pour tâche (1) d'écouter chaque disfluence et (2) d'indiquer dans laquelle des trois catégories indiquées ci-dessus le bégayage se situe. L'objectif de ce test n'était pas tant d'avoir des informations sur la manière dont ces disfluences étaient perçues que d'obtenir une classification de celle-ci en vue de structurer notre analyse.

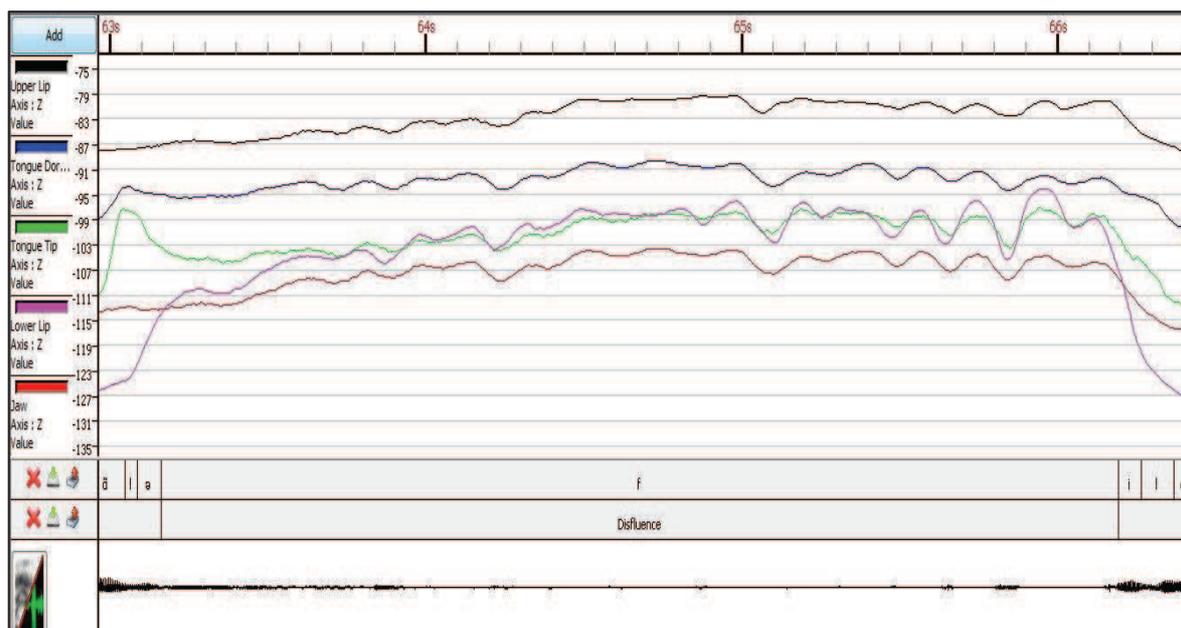


Figure 72 : Exemple de visualisation des mouvements articulatoires en phase de disfluence sévère. Ici, la locutrice produit une prolongation sévère du son /f/ dans le mot «filet». Le graphique représente les mouvements articulatoires effectués durant la séquence « dans le filet ». En abscisse, l'évolution temporelle des mouvements articulatoires. En ordonnée, l'évolution spatiale (en mm) de ces mêmes mouvements sur l'axe vertical. En noir, les mouvements verticaux de la lèvre supérieure. En bleu, les mouvements verticaux du dos de la langue. En vert, les mouvements verticaux de l'apex. En violet, les mouvements verticaux de la lèvre inférieure. En rouge, les mouvements verticaux de la mandibule.

7.4 Résultats

Nous avons fait le choix de présenter dans un premier temps trois exemples de disfluences « normales » produites par les sujets de contrôle. Cette brève illustration, qui ne saurait se substituer à une étude centrée sur les disfluences produites par les locuteurs normo-fluents, a pour objectif de donner un aperçu du comportement articulatoire en parole disfluente non-pathologique.

Ces disfluences ont été produites dans le cadre des lectures des textes *La Chèvre de Monsieur Seguin* et *Le Lion et le Rat*.

7.4.1 Disfluences normales

7.4.1.1 Répétition

Le sujet de contrôle produit une répétition du phone [l] dans la séquence [laolə] issue de l'extrait « et là-haut le loup les mangeait. » du texte *La Chèvre de Monsieur Seguin*. C'est la deuxième occurrence de la liquide qui est répétée, cette répétition étant suivie d'un silence de

612 ms. La séquence dure 1624 ms au total et les occurrences du [l] ont des durées respectives de 52 ms, 148 ms et 56 ms.

Le suivi des mouvements de la mandibule, effectué sur la Figure 73, permet d'observer une baisse de 5,34 mm de l'articulateur en question dans la séquence [el] jusqu'au cœur de la voyelle [a]. La mâchoire effectue ensuite une montée progressive. Cette montée commence 84 ms avant la fin acoustique du [a] et ne s'arrête qu'après la première répétition de la consonne liquide, dans le silence, et ce, après avoir fait parcourir à l'articulateur 11,29 mm. Par la suite, et mis à part une légère descente durant le [ə], la mandibule restera dans cette position jusqu'à la fin de la séquence en question.

Quant à la lèvre inférieure, celle-ci suit, en début de séquence, les mouvements mandibulaires : elle s'abaisse de 6,36 mm à partir du [e] jusqu'au milieu acoustique de la voyelle [a] où elle opère une remontée qui se fera en deux temps : la première partie de l'élévation de la lèvre inférieure dure 128 ms et mesure 10,63 mm. L'articulateur se stabilisera ensuite entre le [o] et la fin de la séquence, même si de légères variations, notamment dans le silence et lors du *schwa*, sont observables.

Lorsque l'on s'intéresse à la pointe de la langue, celle-ci effectue un premier mouvement de montée durant le [e]. Cette élévation s'arrête au début acoustique du [l] au millimètre -56,45. Une descente de 17,39 mm de l'apex est alors relevée, descente qui dure 272 ms. 108 ms avant la fin acoustique du [o], la pointe de la langue entame une montée de 18,76 mm. L'apex se trouve alors à son point maximal, au début du deuxième [l] (millimètre -55,07). L'articulateur s'abaisse ensuite de nouveau ; cette baisse de 204 ms lui fera perdre 7,94 mm avant qu'il n'effectue une nouvelle remontée, 412 ms avant l'émergence acoustique du troisième [l]. Au début acoustique de la liquide, l'apex sera situé au millimètre -54,24, entamant ensuite une descente pour permettre la réalisation du [ə]. 40 ms avant la fin de ce dernier, la pointe de la langue opère une dernière montée pour la production de la suite de la séquence.

Le dos de la langue effectue un mouvement vers le bas dans le [e], en vue de produire la voyelle [a]. Il s'abaissera alors de 7,94 mm en 156 ms, avant d'entamer une nouvelle montée pour le [o], montée qu'il continuera jusqu'à la réalisation du [l], atteignant alors le millimètre -54,44. Il stagne ensuite dans le [l] puis remonte à nouveau de 2,86 mm supplémentaires. Le dos de la langue redescend par la suite de 2,00 mm avant d'entamer une nouvelle montée durant le silence. En 336 ms, il remontera de 4,50 mm. Ce n'est que 40 ms avant la fin du

silence que le dos de la langue opère une nouvelle descente de 3,71 mm en vue de la réalisation du [ə]. L'articulateur cité se stabilise ensuite au millimètre -52,99.

Enfin, signalons que la seule variation verticale de la lèvre supérieure est une descente opérée entre le [e] et le [a] où cette lèvre parcourt 1,34 mm. Elle se stabilise ensuite (Figure 73).

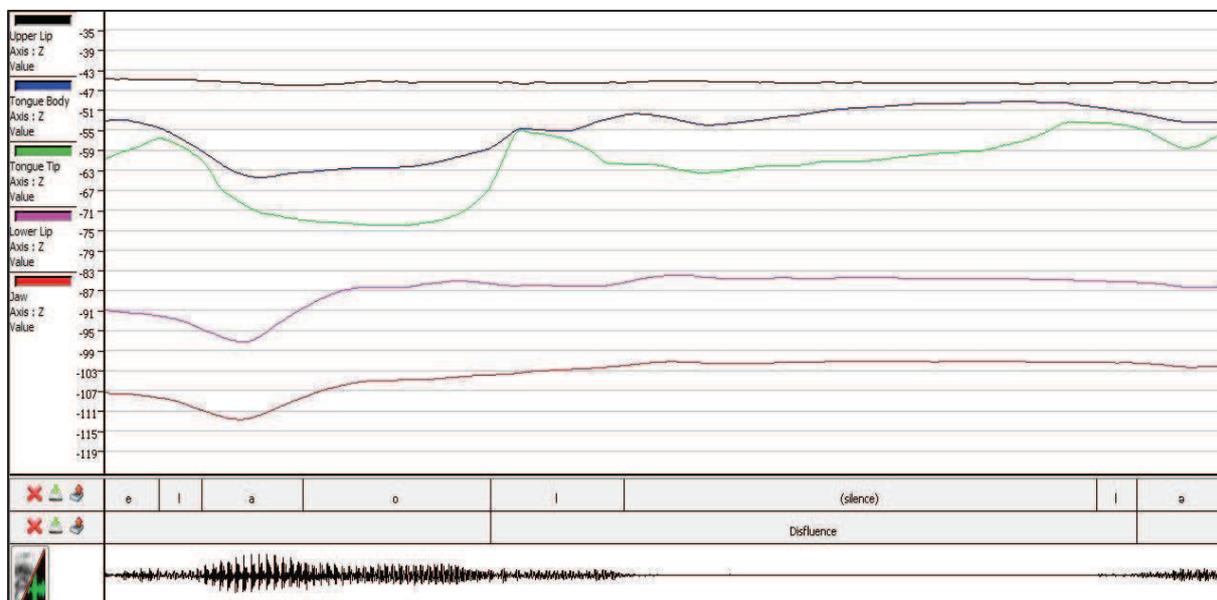


Figure 73 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors d'une répétition du son [l] dans la séquence [elaol/la] produite par le locuteur normo-fluent

En résumé, la répétition de la liquide [l] est caractérisée par des mouvements identiques de l'articulateur principal en première et deuxième répétitions de la consonne. En effet, les variations verticales de la pointe de la langue semblent minimales entre les deux itérations. En revanche, la première occurrence est accompagnée d'une montée du dos de la langue qui fait atteindre à l'articulateur un niveau plus élevé que lors de la seconde réalisation. On relève également une anticipation du geste apical durant le silence séparant les deux répétitions, et ce en vue de préparer l'émission du [l].

7.4.1.2 Pause

Ce deuxième exemple de disfluenza normale est celui d'une pause non-grammaticale et sans prise de respiration dans la séquence [file/dœ] provenant de la phrase « Le lendemain, le lion se prit dans le filet d'un chasseur » de la fable *Le Lion et le Rat*. Le sujet de contrôle produit une pause de 856 ms située après le mot « filet » (Figure 74).

Dans un premier temps, nous observons le point le plus élevé de la mandibule dans cette séquence, qui se situe durant la réalisation de la constrictive [f] à la seconde 36,94 du fichier. Suit un abaissement mandibulaire, toujours dans la syllabe [fi]. Cet abaissement continue dans le [l], même s'il est alors moins important, et s'arrête durant la production du [e]. 100 ms avant la fin acoustique de ce dernier, la mandibule entame une montée qui perdure tout au long de la pause silencieuse et durant laquelle la mâchoire s'élève progressivement de 5,85 mm en 844 ms. L'articulateur en question va se stabiliser 88 ms avant la fin de la pause et reste dans cette position jusqu'à la fin de l'extrait étudié.

La lèvre inférieure suit les mouvements de la mandibule : après avoir atteint son pic de hauteur dans la labio-dentale [f], la lèvre s'abaisse durant le reste de la syllabe [fi] puis, de manière moins importante, durant le [l]. Après cet abaissement de 12,50 mm en 256 ms, la lèvre inférieure remonte dès le [e]. Sa montée dure 912 ms et s'arrête 56 ms avant la fin du silence. La lèvre inférieure aura parcouru 6,18 mm avant de se stabiliser dans la syllabe [dœ]. Quant à l'apex, il démarre la séquence décrite par une montée tout au long de la syllabe [fi], anticipant la production de la liquide [l]. La pointe de la langue se met ensuite à descendre en vue de réaliser le [e]. Cette descente de 112 ms pendant laquelle l'apex s'abaisse de 6,98 mm sera suivie d'une nouvelle montée progressive de l'articulateur tout au long de la pause : il remonte de nouveau les 6,98 mm qu'il a perdu entre le [l] et le [e] et ce, afin de réaliser la consonne [d] qui est le premier phone après la pause. Après s'être immobilisé dans le [d] pendant 44 ms, l'apex redescend pour permettre la réalisation de la voyelle nasale puis remontera légèrement dans le [œ].

En ce qui concerne le dos de la langue, celui-ci se situe à un niveau élevé au début de la séquence en vue de produire la voyelle fermée. Il descendra ensuite de 5,18 mm en 172 ms afin de réaliser la voyelle suivante, le [e]. Une légère variation sera ensuite observée dans la première partie de la pause, avant que le dos n'entame une montée progressive de 1,57 mm en 460 ms et ce, 464 ms avant la fin du silence. C'est dans le [d] que le dos de la langue opérera une descente pour la voyelle nasale, descente de 3,26 mm en 136 ms. Une dernière montée pourra être relevée à partir du milieu acoustique de la voyelle [œ].

Enfin, la lèvre supérieure effectue un lent mouvement de descente de la seconde 36,96 à la seconde 38,01 du fichier, s'abaissant de 3,07 mm avant de se stabiliser pour le reste de la séquence étudiée.

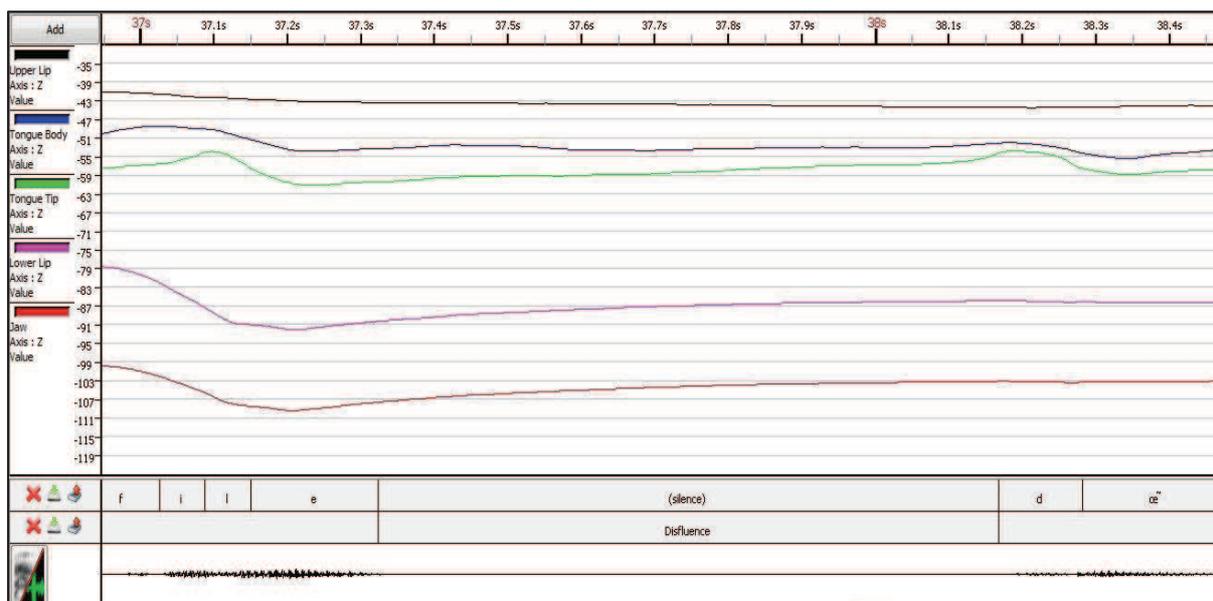


Figure 74 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors d'une pause précédant le son [d] dans la séquence [file/dœʃasœR] produites par le locuteur normo-fluent

En résumé, la pause silencieuse se caractérise ici par la présence de mouvements anticipatoires dès le début du silence : la pointe de la langue commence alors un geste d'élévation en vue de produire la consonne [d] dès le dernier phone précédant la pause, geste qui traverse le silence.

7.4.1.3 Prolongation

La dernière disfluency provenant de la parole non-pathologique présentée dans cette étude est une prolongation de la voyelle [ɛ] produite par la locutrice de contrôle. La voyelle en question fait partie de la séquence [ave:əʒa] extraite de la phrase « Monsieur Seguin n'avait (euh) jamais eu de bonheur avec ses chèvres. » (*La chèvre de Monsieur Seguin*). C'est la première occurrence du [ɛ] qui est prolongée, avec une durée de 424 ms. Signalons au passage que la durée du second [ɛ] est de 76 ms.

Le début de la séquence est marqué par une élévation de la mandibule durant le [a], en vue de produire le [v]. Après la réalisation de la constrictive, elle s'abaisse de 5,17 mm pour le [ɛ]. 100 ms après le début du son prolongé, la mâchoire entame une montée de 1,16 mm puis se stabilise sur 140 ms avant de reprendre son mouvement d'élévation qui s'arrête après la réalisation du *schwa* précédant le mot « jamais ». La mandibule redescend ensuite dans le [ʒ] afin de préparer la réalisation de la voyelle suivante, le [a].

La lèvre supérieure semble fortement couplée à la mandibule. En effet, on la voit monter en début de séquence, en vue de produire la labio-dentale [v], après quoi elle descend de 5,94 mm en 152 ms entre le [v] et la voyelle prolongée. Durant la prolongation, la lèvre inférieure monte de 1,45 mm puis redescend 208 ms avant la fin de la disfluence. Elle se stabilise durant 80 ms avant d'entamer une nouvelle élévation, 92 ms avant la fin du [ε]. Cette élévation sur 244 ms fera parcourir à l'articulateur 3,12 mm. Enfin, la lèvre inférieure s'abaissera alors, pour permettre la production du [a].

Quant à l'apex, celui-ci entame une montée 52 ms avant la fin acoustique du premier [a] de la séquence étudiée. L'articulateur se stabilise dans le [v] puis reprend son déplacement vers le haut pendant les 52 premières millisecondes de la voyelle prolongée. À ce moment, la pointe de la langue inverse son mouvement et s'abaisse de 2,58 mm en 144 ms. L'apex s'élève ensuite 124 ms avant la fin de la voyelle prolongée. Cette élévation se poursuivra jusqu'à la réalisation de la constrictive [ʒ], qui est le point le plus haut que l'articulateur atteindra, après s'être élevé de 8,48 mm en 316 ms. La production du [a] exigera ensuite un abaissement de l'apex, qui se fera en 108 ms, faisant descendre la pointe de la langue de 7,57 mm.

Les mouvements du dos de la langue commencent par une montée, 56 ms avant la fin acoustique de la voyelle [a]. Cette élévation de 8,20 mm se fait en 184 ms. Le dos de la langue se stabilise ensuite au début de la prolongation. L'immobilisation durera 80 ms, à l'issue desquelles le dos redescend de 3,66 mm puis se stabilise de nouveau durant 140 ms avant d'opérer une élévation qui s'arrête au début du [ʒ]. C'est à partir du milieu acoustique de la consonne [ʒ] qu'un abaissement de 4,95 mm de l'articulateur en question sera observable, en vue de réaliser la voyelle [a].

Enfin, la lèvre supérieure reste stable tout au long de la séquence étudiée. Le seul mouvement relevé est une descente, opérée 28 ms après le début acoustique du second [a], en vue de réaliser la bilabiale [m] (Figure 75).

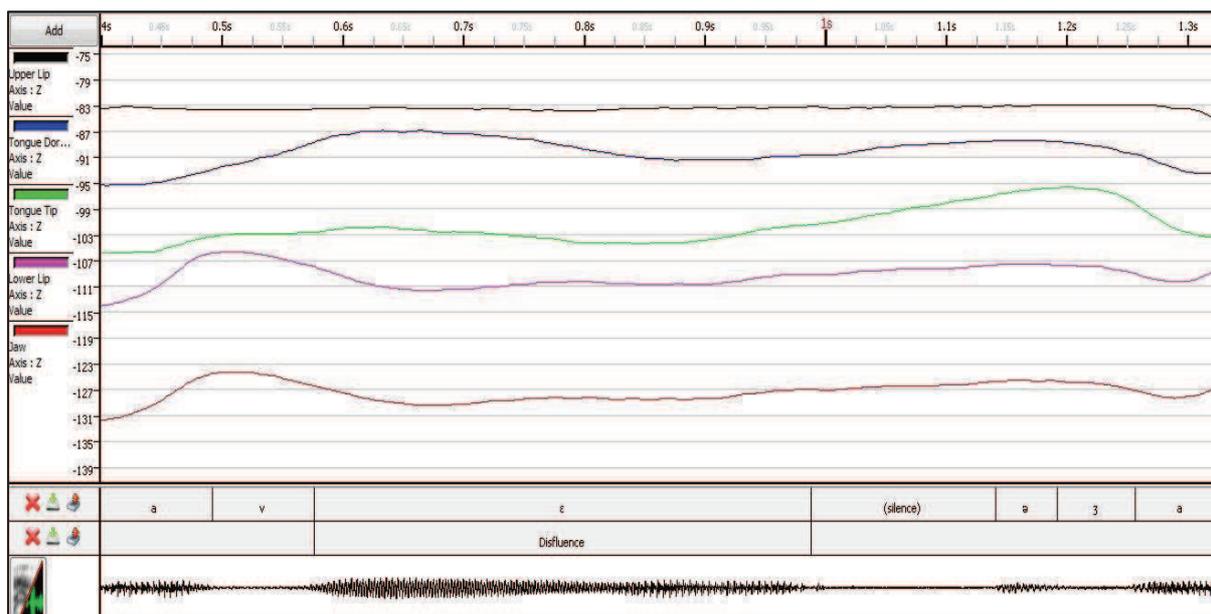


Figure 75 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [ε] dans la séquence [aveəʒa] produite par la locutrice normo-fluente

Pour résumer, la prolongation de la voyelle [ε] est ici caractérisée par une modification de la position du dos de la langue qui descend durant la quasi-totalité de la séquence. Les mouvements coarticulatoires, quant à eux, paraissent intacts dans la mesure où les déplacements de la mandibule et de la lèvre inférieure restent progressifs tout au long de la disfluence. Quant à l'apex, il effectue de légères variations verticales durant la prolongation, avant de s'élever de manière plus franche à la fin de la voyelle prolongée.

La partie qui suit visera à étudier le comportement articulatoire durant les phases de disfluence pathologique produites par les locuteurs qui bégaièrent. Pour illustration, ces disfluences sont systématiquement précédées de représentations des mouvements articulatoires produits en parole fluente par les locuteurs de contrôle.

7.4.2 Disfluences pathologiques

7.4.2.1 Les prolongations

7.4.2.1.1 Séquence [dālɛfile]

La séquence étudiée est issue de la phrase « Le lendemain, le lion se prit dans le filet d'un chasseur » du texte *Le Lion et le Rat*, décrit dans la partie 5. Les descriptions qui suivent proviennent des enregistrements de la locutrice de contrôle et de la locutrice qui bégaière.

Séquence fluente

La Figure 76 présente les mouvements articulatoires de la séquence [dãlɔfile], qui a été produite par la locutrice de contrôle et ce, de manière fluente. Sa durée est de 556 ms et la consonne [f], qui subira une prolongation anormale en parole disfluente (voir ci-dessous), mesure 144 ms.

Durant cette séquence, la position la plus basse de la mandibule est localisée durant l'émission de la voyelle [ã] (à la seconde 36,74). Il en est de même pour la lèvre inférieure, articulateur qui trouve son point vertical minimal 4 ms plus tard. À partir de ces deux dates, les deux articulateurs en question vont s'élever pour atteindre leur point le plus haut durant la production du [f]. Ainsi, la mandibule monte de 11,85 mm entre la voyelle nasale et son pic de hauteur qui intervient 56 ms après le début acoustique du [f]. Quant à la lèvre inférieure, elle s'élève de 15,18 mm pour atteindre son point le plus haut 44 ms après le début du [f]. Après ces deux dates, la mandibule et la lèvre inférieure vont se mettre à descendre en deux phases : le premier articulateur voit sa position baisser de 8,45 mm entre son pic de hauteur et la fin de la consonne [l] (seconde 37,132) avant de subir une baisse moins prononcée (de 1,13 mm) dans le [e] ; le second articulateur s'abaisse de 12,36 mm entre son point le plus élevé et la fin de la consonne liquide.

En ce qui concerne la pointe de la langue, on constate deux pics correspondant à chaque fois à la consonne [l]. Ainsi, l'apex démarre son mouvement vers le haut dès le [ã] (seconde 36,76) pour monter de 7,33 mm à son point le plus élevé, localisé 24 ms après le début du [l]. Par la suite, cet articulateur redescend de 2,73 mm dans le [ə] et reste stable jusqu'au début de la voyelle [i], où l'on observe un mouvement ascendant de 2,55 mm au début de la consonne [l], avant une nouvelle descente.

Quant au dos de la langue, sa position la plus basse se situe lors de la production de la voyelle [ã]. À partir de cette voyelle, l'articulateur va opérer une montée de 11,78 mm en 268 ms, montée qui atteindra son maximum dès la fin de la consonne [f], en vue de produire la voyelle [i]. Une fois que celle-ci commence à être produite, une descente du dos de la langue est observée.

Enfin, la lèvre supérieure se caractérise par une certaine stabilité tout au long de la séquence, mis à part lors de la production du [f], où elle monte de 3 mm.

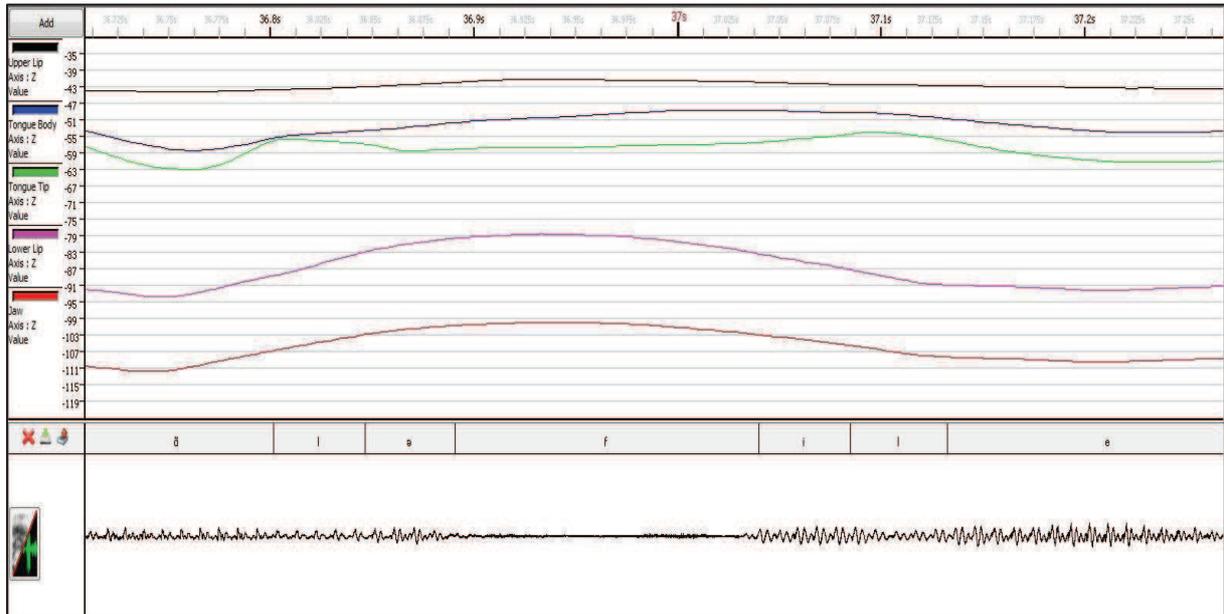


Figure 76 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [f] dans la séquence [dālɛfile] produite par la locutrice normo-fluente

Pour résumer, la consonne [f] est produite à l'aide d'un mouvement montant de la mandibule et de la lèvre inférieure avec une légère hausse de la position de la lèvre supérieure. L'on remarquera que les mouvements mandibulaire et labiaux sont anticipés dès la fin de la voyelle [ā], soit deux phones précédant la consonne fricative.

La partie qui suit vise à décrire la manière dont cette même séquence est produite lors d'une disfluenne sur la consonne [f].

Séquence disfluente

La même séquence [dālɛfile] produite en parole disfluente par la locutrice qui bégaie mesure 3492 ms ; la consonne [f], sur laquelle intervient une prolongation, dure 2968 ms (Figure 77).

$$P(2,968s)$$

$$[dālɛ\underline{\hspace{1cm}}ile]$$

L'étude des mouvements articulatoires durant cette séquence disfluente révèle des patterns articulatoires différents et plus accidentés. En effet, si la mandibule a un mouvement montant à partir de la voyelle [ā], l'on constate qu'elle met 1776 ms pour atteindre son point le plus élevé qui se trouve 1588 ms après le début du [f] ; à cette date, la mandibule s'est élevée de

10 mm. Par ailleurs, et alors que la montée de cet articulateur s'est faite de façon « linéaire » en parole fluente, l'élévation mandibulaire s'est produite de manière plus chaotique : en effet, pas moins de 7 mouvements de montées et de descentes ont été relevés entre le point le plus bas observé dans le [ã] et le point le plus élevé situé dans la constrictive labio-dentale. Par ailleurs, la position de la mandibule restera relativement instable jusqu'à ce que celle-ci entame une descente, 44 ms avant le début du [e] et cela sans doute dans le but de préparer ladite voyelle.

Par ailleurs, on remarque une asynchronie entre le mouvement mandibulaire et celui de la lèvre inférieure au début de la séquence. En effet, alors que l'élévation mandibulaire est peu importante au commencement de la suite de sons analysée, la lèvre inférieure monte de 15,91 mm en 308 ms, entre le début de la voyelle [ã] et le démarrage de la consonne [f]. Par la suite, la lèvre inférieure continuera à s'élever mais de manière accidentée, avec des montées-descentes comparables à celles déjà décrites pour la mandibule. Le point le plus élevé se situe 1816 ms après le début acoustique de la constrictive. Signalons que l'instabilité de la mandibule et celle de la lèvre inférieure semblent être à l'origine des variations d'amplitude durant la disflue : si les montées excessives de la mâchoire coïncident avec un signal « quasi-plat », l'on relève que les positions plus basses de la lèvre inférieure donnent lieu à des oscillations d'intensité plus élevée.

Quant au dos de la langue, l'on constate que celui-ci remonte de 5 mm entre le centre de la voyelle [ã] et le début du premier [l]. Celui-ci redescend très légèrement durant la production du [ə] et, après une phase de stagnation, remonte de manière chaotique de 4 mm, 1580 ms après le début de la consonne [f]. Par la suite, le dos de la langue redescendra par à-coups répétitifs et verra sa position baisser de 3 mm au début de la voyelle [i], avant de descendre de manière plus franche encore pour la réalisation du [e].

En ce qui concerne l'apex, l'on relève un pic de hauteur, au début de la consonne [l]. La pointe de la langue redescendra lors de l'émission du [ə] et remontera de manière désordonnée durant le [f] ; ainsi, des montées et descentes de l'apex sont observées tout au long de la production de la consonne constrictive. Un dernier pic de hauteur de l'apex est visible 44 ms avant la fin du [f]. Par la suite, l'apex entamera une descente qui sera interrompue par la présence d'un plateau dont la durée est de 20 ms ; l'apex continuera son mouvement vers le bas par la suite.

Enfin, signalons que la lèvre supérieure monte de manière discontinue de 8,26 mm à partir de la voyelle [ã] jusqu'à 1704 ms après le début du [f]. Ensuite, l'articulateur redescend

légèrement et de manière irrégulière à nouveau avant que l'on puisse observer une baisse plus prononcée au début de la voyelle [i].

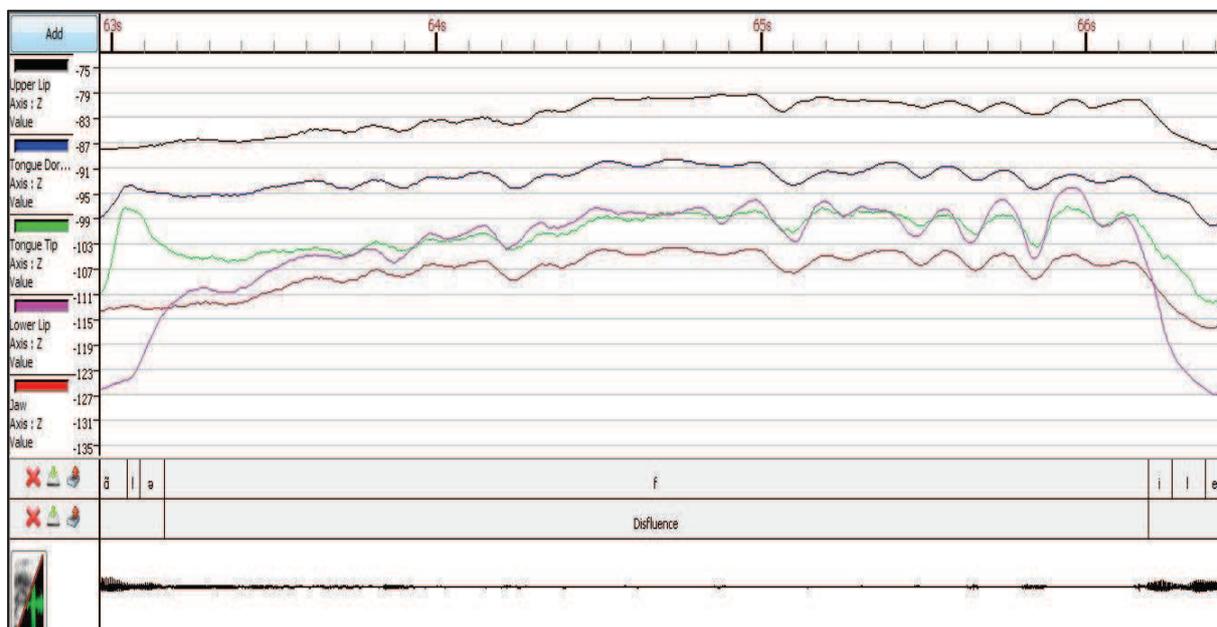


Figure 77 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [f] dans la séquence [däləfile] produite par la locutrice qui bégaie

Pour résumer, la consonne prolongée est réalisée à l'aide d'un mouvement montant de la mandibule et de la lèvre inférieure. Si l'élévation de la lèvre inférieure est observable dès la liquide, ce n'est pas le cas de la mandibule dont la montée ne se produit qu'une fois la constrictive commencée. En outre, des variations de hauteur sont observables durant la prolongation pour l'ensemble des articulateurs.

Disfluence et coarticulation

La prolongation du son [f] dans la séquence [däləfile] se caractérise par une instabilité articulatoire faite de montées et de descentes des différents articulateurs analysés. De manière plus précise, et en comparant la séquence disfluente avec celle fluente, l'on relève que la mandibule présente un geste moins ample qui semble compensé par un mouvement plus important de la lèvre inférieure. Par ailleurs, les montées et descentes des articulateurs paraissent être à l'origine des variations d'amplitude durant le [f], l'intensité de la fricative augmentant lorsque l'articulateur en question descend.

En termes de coarticulation, l'on relèvera tout d'abord, dans la séquence fluente, une anticipation de la mandibule et de la lèvre inférieure en vue de produire la consonne [f], et ce

deux sons avant son émergence. De même, l'on observe également que le dos de la langue commence à s'élever dans la constrictive labio-dentale dans le but de produire le [i] suivant. Dans la séquence disfluente, aucun mouvement anticipatoire de la mandibule n'a été constaté, cet articulateur s'ajustant dans le [f]. En ce qui concerne la lèvre inférieure, un mouvement anticipatoire destiné à produire le [f] est visible dès la voyelle [ǎ], mouvement qui sera instable dans la suite de la séquence. Pour ce qui est du geste préparatoire du [i], l'on constate que le dos de la langue se situe à une hauteur comparable à celle du début de la voyelle antérieure dès la fin de la voyelle [ə]. En outre, la position du dos de la langue tend à être à un niveau plus élevé durant la production du [f] par rapport à la position du même articulateur lors de la réalisation du [i].

7.4.2.1.2 Séquence [sǎgǝ/mǎsjø]

Cette séquence survient en début de groupe rythmique après le titre : « La chèvre de Monsieur Seguin. Monsieur Seguin n'avait jamais eu de bonheur avec ses chèvres. » Ici encore, ce sont les productions des deux locutrices qui seront analysées.

Séquence fluente

La locutrice de contrôle produit la séquence en question en 2,592 s avec une pause silencieuse de 1,852 s. La consonne [m], qui sera prolongée dans la production de la locutrice qui bégaie, dure 148 ms.

La Figure 78 donne un aperçu des mouvements articulatoires durant cette séquence.

Au commencement de l'extrait étudié, la mandibule reste stable ; elle entamera une descente de 3,01 mm, 28 ms avant la fin du [s]. L'articulateur initiera une nouvelle élévation dans le [ə] de *Seguin* qui s'arrêtera 300 ms après la fin acoustique de la nasale [ǎ]. Cette élévation de 10,39 mm sera suivie d'un moment de stabilisation avant un nouvel abaissement, durant lequel la locutrice produit des bruits de bouche. La mandibule remonte ensuite de 2,76 mm et se stabilise à nouveau pour une durée de 804 ms. 52 ms avant la fin de la pause silencieuse, la mandibule opère une montée de 2,68 mm pour produire la bilabiale [m]. Après le relâchement de cette dernière, la mandibule redescend afin de permettre la réalisation des sons suivants. Par ailleurs, les mouvements de la lèvre inférieure suivent ceux de la mandibule : celle-ci descend à la fin du premier [s] avant de s'élever de 13,14 mm entre le *schwa* et une date se situant 184 ms après le début du silence. La lèvre inférieure se stabilise ensuite durant la pause et redescend lorsque la locutrice produit les bruits de bouche évoqués plus haut. Une

élévation peut ensuite être relevée avant une nouvelle stabilisation d'une durée de 764 ms. Ensuite, 52 ms avant la fin de la pause, la lèvre inférieure entame une montée de 1,85 mm pour la réalisation de la consonne [m]. Elle se stabilise par la suite pendant 96 ms, à l'issue desquelles elle entame une descente.

Quant à l'apex, il s'élève dès le début du silence pour atteindre son pic de hauteur 124 ms plus tard. Il restera à cette hauteur durant 460 ms avant de descendre pendant les bruits de bouche et de garder cette position pendant 916 ms, une période qui inclut la fin de la pause et 90% de la consonne [m]. L'apex entame ensuite une élévation de 12 ms avant la fin du [m], dans un mouvement d'anticipation de la fricative [s]. Cette élévation le fera monter de 4,93 mm en 124 ms, avant une nouvelle descente.

En ce qui concerne le dos de la langue, celui-ci entame un mouvement de montée après la production de la voyelle nasale [ɛ̃]. Après avoir parcouru 12,20 mm en 460 ms, le dos descend en plusieurs étapes tout au long de la pause, contribuant encore une fois aux bruits de bouche de la locutrice. Il remonte ensuite au moment du début acoustique du *schwa* ; cette élévation, qui atteint son point maximal à la fin du [s], dure 196 ms et fait parcourir au dos de la langue 4,94 mm au total.

Enfin, la lèvre supérieure entame un abaissement 72 ms après la fin acoustique de la voyelle [ɛ̃]. Ce mouvement dure 136 ms et fait atteindre à la lèvre supérieure le point minimal observé dans la séquence étudiée, 6,22 mm plus bas. Elle remonte progressivement par la suite, toujours durant la pause, de 6,56 mm en 504 ms. La lèvre supérieure se stabilise ensuite durant la pause à -42,70 mm et ne se remettra à descendre que pour la production de la bilabiale, 48 ms avant le début acoustique de cette dernière. Cet abaissement de 1,99 mm sera suivi par une nouvelle élévation qui marquera le dernier mouvement de la lèvre supérieure de la séquence en question.

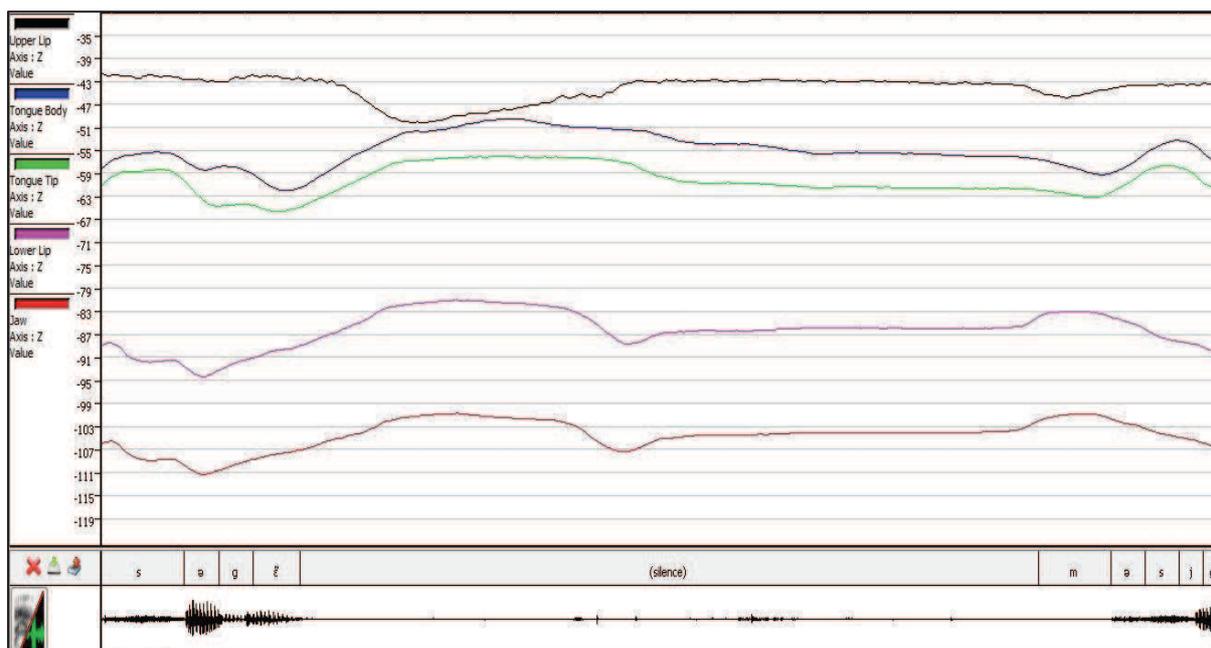


Figure 78 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) dans la séquence [sægẽ/məs̺jø] produite par la locutrice normo-fluente

Pour résumer, et en omettant la partie de la pause où la locutrice produit des bruits de bouche, nous avons pu observer une anticipation des mouvements articulatoires nécessaires à la production du [m] durant la pause. Avant cette mise en mouvement, et toujours durant le silence, les articulateurs étaient stabilisés, n'effectuant aucun mouvement. Par ailleurs, des gestes anticipatoires de la pointe et du dos de la langue sont produits durant le [m] en vue de réaliser la suite de la séquence.

La partie qui suit vise à décrire le comportement articulatoire de cette même séquence en production disfluente par la locutrice qui bégaie.

Séquence disfluente

La séquence [sægẽ/məs̺jø] produite par la locutrice qui bégaie dure 5,404 s pendant lesquelles la locutrice marque une pause respiratoire de 586 ms puis produit une disfluence pathologique, à savoir la prolongation de la consonne bilabiale [m] qui durera 4,124s :

$$P(4,124s)$$

$$[sægẽ/m______əs̺jø]$$

Les mouvements articulatoires réalisés durant cette séquence peuvent être observés sur la Figure 79 ci-dessous.

Le suivi des mouvements de la mandibule et de la lèvre inférieure permet d'observer une descente progressive après la production de la fricative [s]. Pendant ce mouvement, la mandibule s'abaisse de 9,83 mm en 244 ms, jusqu'à la réalisation de la voyelle nasale [ɛ̃]. Il en va de même pour la lèvre inférieure, dont le mouvement d'abaissement s'étend sur 10,63 mm. Les deux articulateurs s'élèvent ensuite. Tandis que la mandibule remonte de 6,79 mm en 160 ms, le mouvement de la lèvre inférieure est plus ample, avec une différence atteignant 13,43 mm entre le point le plus bas et le point maximal. Une nouvelle baisse survient durant la pause respiratoire ; elle sera encore une fois plus importante pour la lèvre inférieure qui parcourt 10,14 mm en 216 ms. Nous relevons par la suite une nouvelle montée des deux articulateurs, opérée 304 ms avant la fin de la pause. Au moment du début acoustique de la consonne [m], la mandibule s'élève pour atteindre le point le plus haut de la séquence à la seconde 9,34 du fichier, à un niveau de -109,42 mm. Ce mouvement est suivi par la lèvre inférieure dont la montée s'opère en deux fois, lui faisant également atteindre le point maximal de la séquence, situé à la seconde 9,66 du fichier, à -109,83 mm. La prolongation de la consonne nasale sera ensuite divisée en deux parties, la première marquée par une descente progressive de la mandibule où celle-ci parcourt 2,39 mm en 1056 ms. Cette phase représente 26% de la prolongation. Les mouvements suivants de la mandibule et de la lèvre inférieure seront marqués par treize cycles de montées et de descentes d'amplitudes et de durées variables allant de 144 ms à 424 ms. La dernière montée de ces deux articulateurs démarre 192 ms avant le début acoustique du *schwa*. L'on relève notamment que, durant cette montée, ni la mandibule ni la lèvre inférieure n'atteignent le même niveau que lors du premier mouvement vers le haut au début de la prolongation.

Il est à noter que les mouvements de la pointe de la langue sont synchronisés avec ceux de la mandibule et de la lèvre inférieure dans la mesure où l'apex suit les mêmes patterns que ceux décrits pour ces deux articulateurs. Tout d'abord, après une descente progressive de 9,90 mm qui survient après la production de la première fricative [s] de l'extrait, l'apex opère une montée de 9,76 mm durant la première partie de la pause respiratoire. Il redescendra ensuite avant la fin de la prise de souffle, puis effectuera une nouvelle élévation lui faisant atteindre le pic de hauteur de la séquence, à -99,10 mm (9,69 s). L'articulateur suit ensuite les mouvements de ses homologues tout au long de la prolongation. Signalons que durant la réalisation du second *schwa*, l'apex entame une montée en vue de produire la fricative [s].

Concernant les mouvements du dos de la langue durant la disfluence, ils suivent les mêmes patterns que ceux décrits pour les autres articulateurs à partir du début du silence. On notera cependant une anticipation de la production du *schwa* puisque la position de cet articulateur baisse 108 ms avant l'émergence acoustique du second [ə] de la séquence.

La lèvre supérieure adopte, elle aussi, les mêmes patterns, sauf durant la pause respiratoire où elle entame une montée avant de redescendre et de suivre la même trajectoire que celle décrite pour la mandibule notamment.

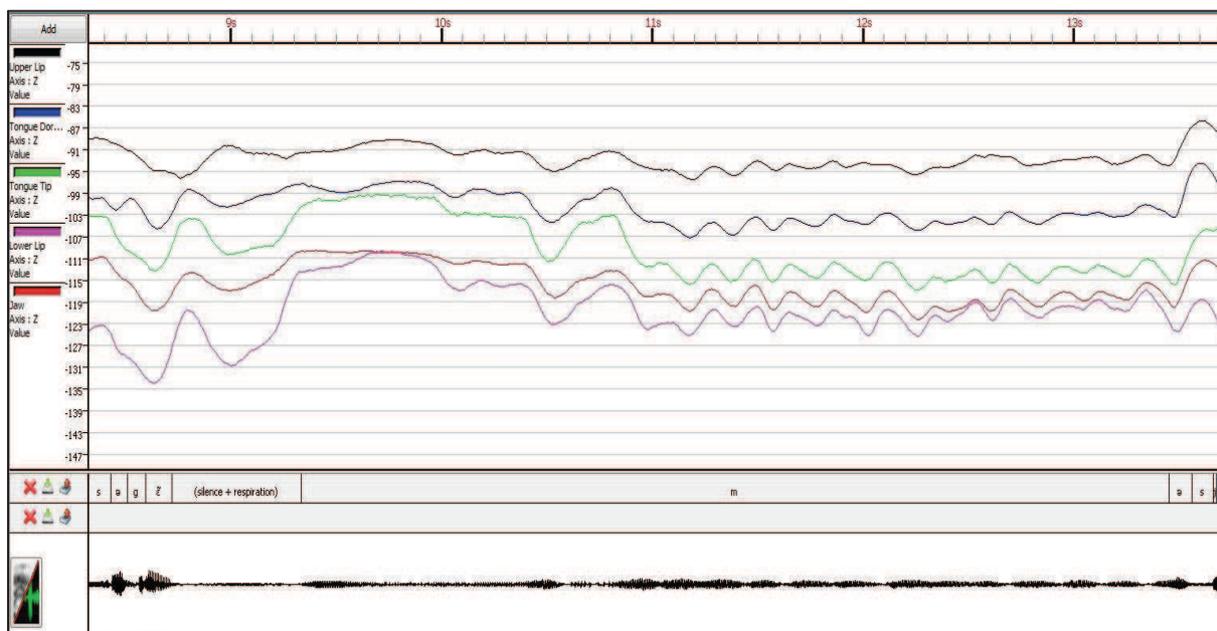


Figure 79 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [m] dans la séquence [sæg̃/məs̃jø] produite par la locutrice qui bégaye

Pour résumer, cette prolongation est marquée, à l'instar de la première décrite (cf. ci-dessus), par la présence de mouvements tout au long de la disfluence. Néanmoins, ce qui les différencie, c'est la synchronie motrice des différents articulateurs en phase de bégayage. De même, nous observons pour les articulateurs principaux du phone disfluent une différence entre leur placement au début de la prolongation et celui à la fin de cette dernière. Enfin, comme pour la séquence [dāləfile], les mouvements verticaux semblent avoir une incidence sur l'amplitude du [m].

Disfluence et coarticulation

Cette prolongation du son [m] est caractérisée par la présence de mouvements articulatoires pendant toute la durée de la disfluence sévère. Contrairement à la prolongation du son [f], où l'on a pu observer des mouvements asynchrones des différents articulateurs, l'on peut relever, dans cette deuxième prolongation, des patterns articulatoires comparables pour l'ensemble des articulateurs puisqu'ils effectuent tous les mêmes mouvements durant les treize cycles de montées et de descentes. L'on remarquera ainsi tout au long de la disfluence un repositionnement constant des articulateurs, dont ceux qui sont directement recrutés dans la production de la consonne [m] et qui effectuent un mouvement global vers le bas entre le début et la fin de la disfluence.

En ce qui concerne la coarticulation, il est possible d'observer une anticipation des deux lèvres en vue de produire le [m] à partir du milieu de la pause respiratoire. Néanmoins, comme mentionné ci-dessus, la lèvre inférieure tend à dépasser au début de la prolongation le niveau qu'elle aura en fin de la prolongation. Quant au phénomène de coarticulation dans la séquence [mə], l'on relève notamment que la position du dos de la langue à la fin de la pause respiratoire dépasse celle atteinte par le même articulateur pour la production du second [ə]. L'organe commencera à s'ajuster effectivement en vue de produire le *schwa* à la fin de la prolongation.

7.4.2.1.3 Séquence [kuR/vøty]

La séquence en question fait partie de la phrase « Tu es peut-être attachée de trop court, veux-tu que j'allonge la corde ? » du texte *La Chèvre de Monsieur Seguin*.

Séquence fluente

La séquence fluente [kuR/vøty] a été produite en 3,096 s par la locutrice de contrôle. Signalons que cette suite sonore se différencie de la prononciation de la locutrice bègue par la présence d'une pause de 2,148 s avant la consonne [v] qui sera prolongée par la locutrice bègue. Dans la séquence fluente, le [v] a une durée de 108 ms.

La Figure 80 fait état des mouvements articulatoires produits par la locutrice normo-fluente lorsqu'elle produit la suite de sons en question. On constate que les schémas articulatoires suivis par la mandibule et la lèvre inférieure sont plus ou moins comparables. En effet, la mandibule a une position relativement stable durant la séquence [kuR] avant de descendre de 2,76 mm durant la pause. L'articulateur reste dans cette configuration durant 1604 ms avant

d'amorcer une remontée 164 ms avant le début acoustique de la consonne [v]. Entre cette date et le pic de hauteur situé durant l'émission du [v], intervalle qui dure 224 ms, la mandibule s'élève de 3,43 mm. Par la suite, la mandibule redescendra pour remonter légèrement lors de la prononciation du [t].

Quant à la lèvre inférieure, elle descend de 1,77 mm durant la production de la syllabe [kuR] avant d'entamer une nouvelle baisse de 2,05 mm pendant la pause ; la lèvre inférieure cesse sa descente 100 ms après le début de la pause et reste stable pendant 1148 ms. Une très légère montée (de 1,19 mm) débute 188 ms avant le début du [v], montée qui prend davantage d'ampleur 120 ms avant la labio-dentale puisque la lèvre inférieure monte de 5,74 mm entre cette date et son pic de hauteur, qui est atteint lors de la production du [v]. Par la suite, l'articulateur redescendra pour stagner durant la syllabe [ty].

En ce qui concerne le dos de la langue, il descend de 7,79 mm entre la consonne [k] et le début du [R], où il entamera une remontée de 7,49 mm dont le pic maximal est situé 188 ms après le début de la pause. Le dos de la langue reste stable durant 1756 ms avant de redescendre de 5,43 mm en vue de prononcer la voyelle [ø]. Signalons que cette baisse s'arrête au début de la voyelle de moyenne aperture. Par la suite, le dos de la langue remonte de 9,5 mm entre le début de la voyelle [ø] et celui de la consonne apicale. L'articulateur restera à un niveau élevé tout au long du [t] et du [y].

L'apex produit une suite de mouvements comparables à ceux du dos de la langue puisqu'une baisse de sa position de 6,69 mm est observée entre le début du [k] et la fin de la voyelle [u]. L'articulateur remonte ensuite de 8,79 mm entre le commencement du [R] et celui de la pause pour se stabiliser à ce niveau pendant 1716 ms. La pointe de la langue entamera une descente 180 ms avant l'émergence du [v], descente de 6,02 mm qui se terminera 12 ms après le début acoustique du [ø]. L'articulateur s'élèvera alors de 12,32 mm à partir de ce point-là en vue de produire l'occlusive [t], et ce avant de redescendre une fois la consonne émise.

Enfin, la lèvre supérieure reste relativement stable durant la syllabe [kuR] même si elle descend de 1,65 mm à partir de la consonne [R] avant de rester à cette hauteur pendant la quasi-totalité de la pause. L'articulateur montera de 2,05 mm et ce, 120 ms avant le début acoustique de la consonne [v].

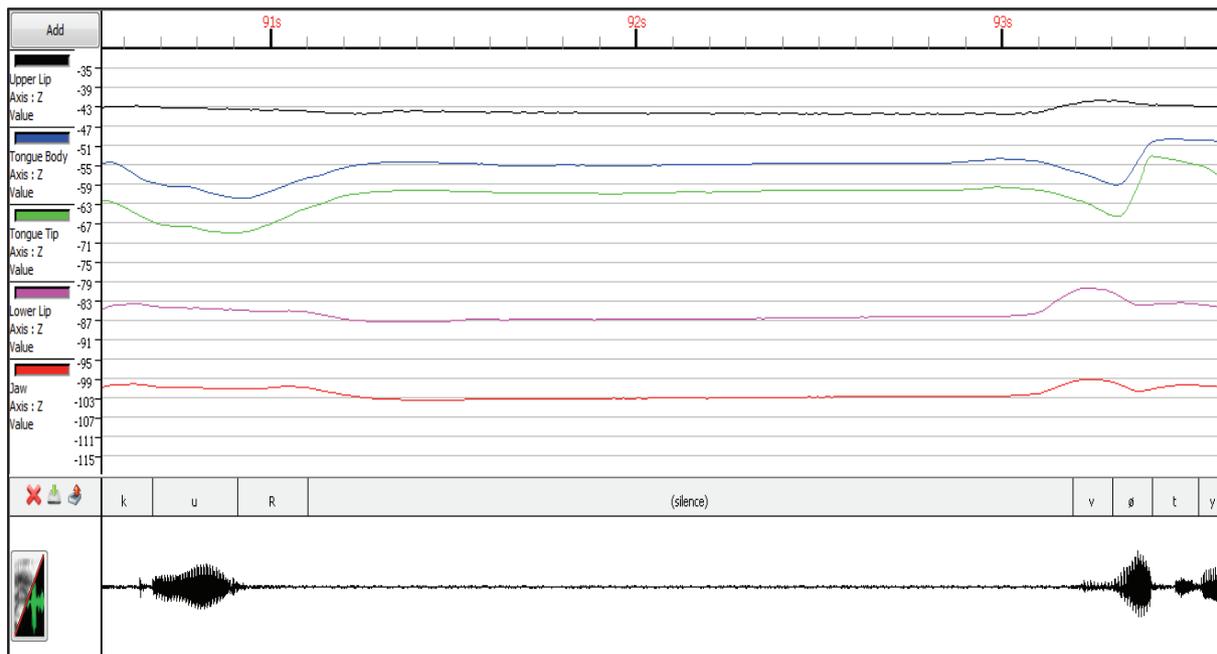


Figure 80: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [kuR/vøty] produite par la locutrice normo-fluente.

Pour résumer, le [v] est réalisé à l’aide d’un mouvement montant de la mandibule et de la lèvre inférieure avec une légère hausse de la position de la lèvre supérieure. Ces mouvements mandibulaire et labiaux sont préparés avant l’émission effective de la consonne labio-dentale. Il en est de même pour la voyelle [ø], produite avec un mouvement du dos de la langue déjà anticipé avant l’émergence de la constrictrice.

La partie qui suit vise à savoir comment cette suite de sons est réalisée lorsqu’une disfluence atteint la consonne [v].

Séquence disfluente

La séquence [kuRvøty] a été produite en 1584 ms par la locutrice qui bégaie. Quant à la consonne [v], qui subit la disfluence, elle mesure 788 ms :

$$P(0,788s)$$

$$[kuR\underline{\quad\quad\quad}øty]$$

La Figure 81 montre les mouvements articulatoires se déroulant durant l’extrait en question. On constate une élévation de la mandibule durant la quasi-totalité de la séquence, articulateur

qui monte de 4,29 mm entre le début du [k] et le centre du [t]. Par la suite, la mâchoire redescend de 1,4 mm dans le [y].

La lèvre inférieure est stable tout au long du [k] et du [u] avant de monter pendant 28 ms au commencement de la liquide [R]. À cet instant, la lèvre inférieure entame un mouvement d'élévation de 13,07 mm qui atteindra son maximum au début de la consonne [v]. Après une légère baisse, l'articulateur montera encore de 4,27 mm, pour atteindre son sommet 68 ms avant la fin du [v]. La lèvre inférieure descendra ensuite avec une inclinaison forte durant le [ø] et se stabilisera le temps de la prononciation du [t] avant de redescendre à nouveau. En ce qui concerne le dos de la langue, ce dernier est dans une position élevée lors de la prononciation du [k]. Il s'abaisse ensuite de 5,5 mm entre la fin de l'occlusive et le début du [R], avant de remonter de 3,01 mm, 24 ms après le démarrage du [v].

Le dos de la langue se stabilisera dans cette position pendant 668 ms avant de redescendre 184 ms avant le début du [ø] ; à cet instant, le dos entame une descente de 2,48 mm qui s'arrêtera au commencement du [ø]. Il remontera ensuite de 7,71 mm durant le [ø] ; l'articulateur redescendra par la suite.

Dans une position relativement élevée lors du [k], la pointe de la langue descend légèrement avant de remonter progressivement de la fin du [k] jusqu'au début du [ø], où une inflexion du mouvement sera observée puisque la langue s'élèvera de 6,91 mm en vue de produire la consonne [t].

Enfin, la lèvre supérieure reste relativement stable du début de la séquence jusqu'à 24 ms du début de la consonne [R]. S'ensuit une montée de 4,27 mm avant une nouvelle phase de stagnation puis une remontée pour le [t].

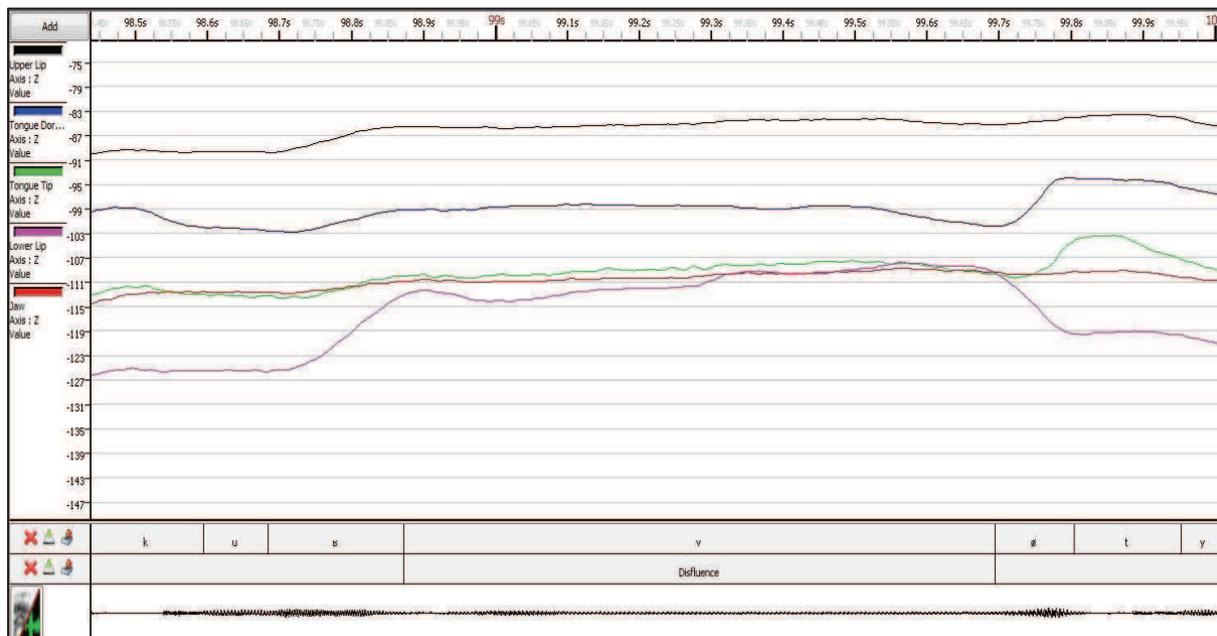


Figure 81 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [v] dans la séquence [kuRvøty] produite par la locutrice qui bégaie.

L'étude de la séquence disfluente a permis de relever une relative stabilisation de la mandibule durant la prolongation de la consonne labio-dentale [v]. Quant à la lèvre inférieure recrutée pour la production de la consonne citée, celle-ci monte progressivement pendant les premières 56 ms de la prolongation, avant de se stabiliser durant la seconde partie de celle-ci. Au niveau coarticulatoire, l'on constate une anticipation du mouvement articulatoire requis pour la production de la voyelle [ø] 184 ms avant la fin de la disfluence, date à laquelle le dos de la langue démarre un abaissement progressif.

Disfluence et coarticulation

La disfluence présente dans la séquence [kuRvøty] est produite avec une mandibule qui reste à un niveau relativement stable tout au long de la disfluence. De même, on constate que la prolongation acoustique s'explique par le blocage momentané de la lèvre inférieure dans une position haute.

Par ailleurs, si la séquence fluente et la séquence disfluente analysées sont difficilement comparables du fait de la présence d'une pause chez la locutrice normo-fluente, on constate des phénomènes d'anticipation dans les deux cas. En effet, le geste de la lèvre inférieure réalisé dans le but de produire le [v] disfluent débute dès la voyelle [u], soit deux sons avant sa réalisation effective. Par ailleurs, l'on constate également que le mouvement dorsal propre à la voyelle [ø] commence à l'intérieur du [v] prolongé. La question qui se pose alors est de

savoir si ce mouvement aurait dû commencer plus tôt encore afin que la locutrice puisse enchaîner avec le son suivant ou si la coarticulation produite dans cet exemple est fonctionnelle.

7.4.2.1.4 Séquence [pʷi/sasɛjã]

Cette séquence provient de la phrase « ‘Ah ! mon Dieu ! Elle aussi !’ cria M. Seguin stupéfait, et du coup il laissa tomber son écuelle ; puis, s’asseyant dans l’herbe à côté de sa chèvre : » du texte *La Chèvre de Monsieur Seguin*.

Séquence fluente

La séquence [pʷi/sasɛjã] a été produite en 1296 ms par la locutrice normo-fluente et la première consonne [s], qui sera prolongée par la locutrice bègue, mesure 68 ms. Signalons également la présence d’une pause de 580 ms avant la première constrictive.

La Figure 82 montre que la mandibule reste stable tout au long de la consonne [p] avant de descendre et d’atteindre son point le plus bas lors de la voyelle [i]. Ainsi, entre la fin de l’occlusive et le cœur de la voyelle antérieure, une descente de 3,29 mm est relevée. La mandibule remonte ensuite de 7,83 ms pour atteindre son point maximal 284 ms après le début de la pause ; elle redescend immédiatement après de 5,63 mm avant de remonter de nouveau de 3,41 mm et ce, 24 ms avant le [s]. Dans le [a], elle s’abaissera de 3,13 ms pour s’élever à nouveau de 2,11 mm, 12 ms avant le début acoustique du second [s] de la séquence. Elle se maintiendra à ce niveau le temps de la production de la constrictive avant de s’abaisser à nouveau.

La lèvre inférieure emprunte le même schéma articulatoire que la mandibule. En effet, elle reste à un niveau élevé durant la production du [p] avant de descendre de 3,47 mm dans le [i]. Elle remontera de 8,58 mm pour atteindre son point le plus haut durant la pause avant de s’abaisser de 5,81 ms, 136 ms avant le [s]. La lèvre inférieure remontera à cet instant de 3,07 mm et atteindra un autre pic de hauteur 24 ms avant l’émergence acoustique de la fricative. L’articulateur descendra de 3,2 mm durant l’émission du [s] puis son inclinaison sera renforcée pour atteindre un nouveau seuil minimum dans le [a]. Il remontera ensuite 44 ms avant l’émergence de la seconde fricative et se maintiendra à cette hauteur durant l’émission de la consonne avant de redescendre à nouveau.

Le dos de la langue remonte de 6,96 mm entre la consonne [p] et la semi-consonne [ɥ]. Il se maintiendra à cette hauteur durant la production du [i] puis pendant les 588 premières millisecondes de la pause, même si une baisse de 1,71 mm peut être relevée durant cette phase. Par la suite, le dos de la langue commence à descendre 116 ms avant le début du [s]. En tenant compte de son emplacement avant la descente, l'on constate que l'articulateur entame une baisse de 9,77 mm jusqu'au centre de la voyelle [a]. Par la suite, le dos remontera pour la production de la voyelle [ɛ] et redescendra pour la nasale [ã].

Concernant la pointe de la langue, une montée de 6,68 mm est notée entre le [p] et le [ɥ]. L'articulateur continuera à monter légèrement (de 1,95 mm) pendant la pause, jusqu'à 164 ms avant le début de la consonne [s]. L'apex descendra par la suite de 4,52 mm avant de remonter. Cette nouvelle élévation atteindra son pic 24 ms après le début de la constrictive. L'articulateur s'abaissera à nouveau lors de la voyelle [a] puis remontera pour les sons [s], [ɛ] et [j] avant de descendre à nouveau.

Enfin, la lèvre supérieure monte de 3,04 mm de manière plus ou moins linéaire durant toute la séquence analysée.

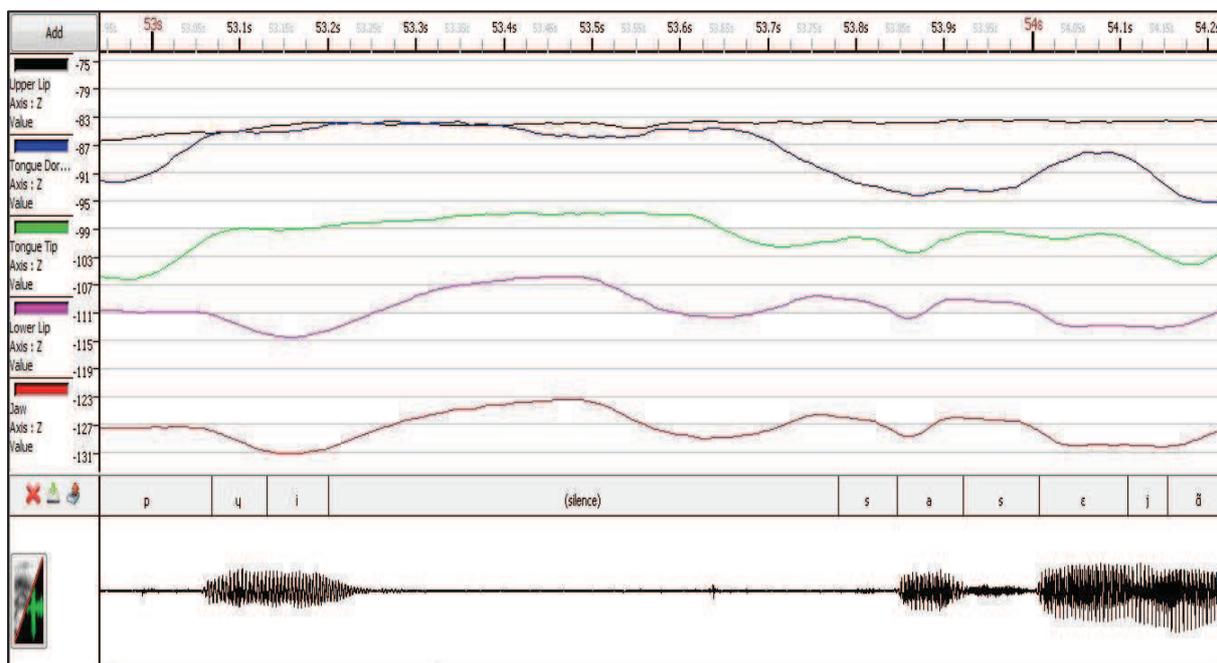


Figure 82: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [pɥi/sasɛjã] produite par la locutrice de contrôle.

Si la locutrice marque une pause silencieuse entre les deux séquences, les mouvements coarticulatoires demeurent visibles durant la pause en vue de produire les sons à venir.

Séquence disfluente

Chez la locutrice qui bégaie, la séquence [pqi/sasejã] a été produite en 1804 ms. La première consonne [s] est anormalement prolongée et dure 748 ms. Elle est précédée d'une pause de 240 ms :

P(0,748s)

[pqi/s _____ asejã]

L'analyse de la Figure 83 révèle que la mandibule monte légèrement entre le [p] et le [q] avant de se stabiliser jusqu'à la fin du [i]. Elle descendra ensuite légèrement durant la première partie du silence. À partir de cette date, l'articulateur va monter de 2,94 mm ; ce sommet sera atteint 72 ms après le début acoustique du [s] disfluent. Il descendra ensuite en deux phases : d'abord lentement pendant 648 ms puis plus fortement 48 ms avant le début acoustique de la voyelle [a] ; la mandibule descendra ainsi de 1,83 mm, 12 ms après le début de la voyelle de grande ouverture. Par la suite, la mâchoire s'élèvera en vue de la production du second [s] avant de s'abaisser à nouveau dans l'optique de réaliser la voyelle [ã].

Quant à la lèvre inférieure, elle descend légèrement tout au long de la syllabe [pqi] avant de marquer une inflexion plus nette au début de la pause ; ainsi, elle descendra de 3,37 mm entre le commencement du silence et son point le plus bas, situé 120 ms après le début de celui-ci. À cet instant, l'articulateur entamera une remontée de 4,01 mm dont le seuil maximal est atteint 64 ms après le début du [s]. Un plateau sera alors observé pour cet articulateur durant 652 ms. La lèvre inférieure s'abaissera à nouveau dans la constrictive, et ce 44 ms avant le début acoustique de la voyelle [a]. Elle descendra alors de 2,34 mm entre cette date et un point situé 16 ms après le commencement acoustique de la voyelle de grande ouverture. La lèvre remontera à nouveau pour le second [s] et s'abaissera en vue de produire les autres éléments de la séquence.

En ce qui concerne le dos de la langue, il reste à un niveau stable tout au long de la séquence [pqi]. Une inflexion est constatée 36 ms avant la fin du [i] puisque l'articulateur en question débute une descente de 5,68 mm qui s'arrêtera 88 ms après le début du [s] prolongé. Malgré un rapide mouvement d'abaissement – élévation, la langue restera dans cette configuration jusqu'à la fin de la voyelle [a]. Elle remontera ensuite de 2,65 mm et restera stable durant les sons terminant la séquence.

La pointe de la langue monte de 2,93 mm durant la séquence [pɥi] ainsi que pendant les 140 premières millisecondes de la pause. Cette montée s’amplifiera et l’apex s’élèvera encore de 5,24 mm à partir de cette date, atteignant ainsi son pic de hauteur au démarrage de la consonne [s] ; cette posture articulatoire de l’apex est alors maintenue pendant 724 ms. La pointe de la langue descend ensuite d’1,8 mm, 24 ms avant le début du [a]. Par la suite, l’apex remontera très légèrement pour produire la seconde constrictive et redescendra après l’émission de cette dernière.

Enfin, la lèvre supérieure monte de 3,35 mm entre la consonne [p] et le [ɥ]. Malgré quelques variations, elle restera dans cette position jusqu’à la fin de la séquence.

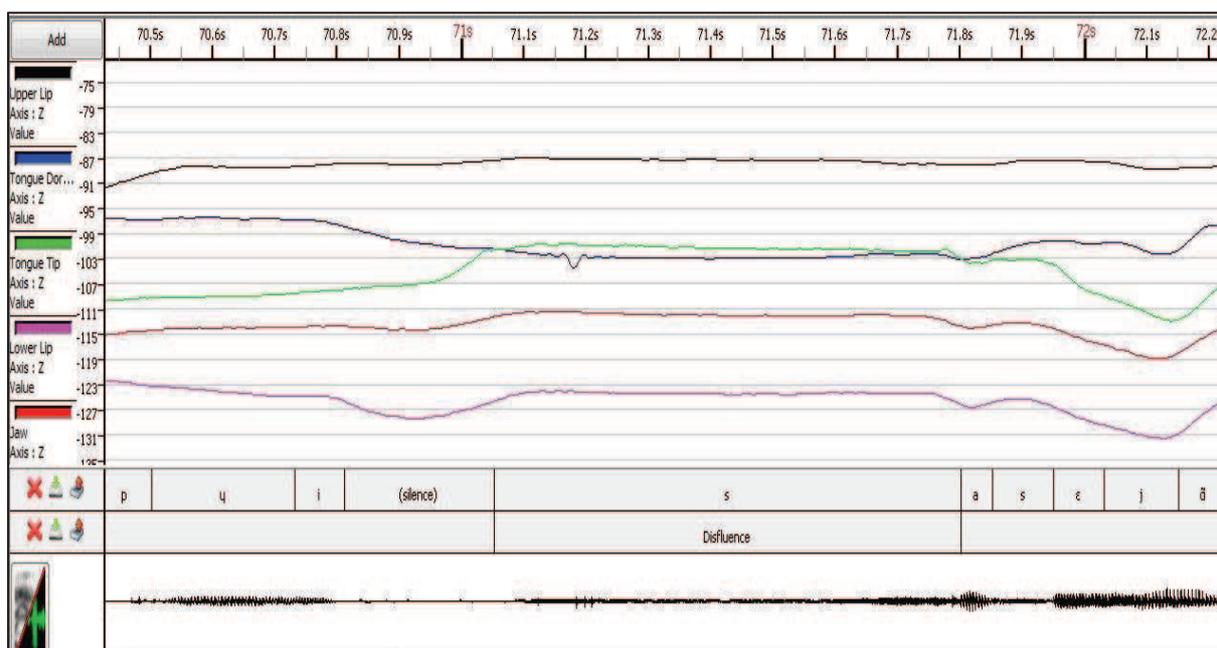


Figure 83: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [pɥi/sasɛjɑ̃] produite par la locutrice qui bégaie.

En résumé, l’anticipation de la production de la fricative sourde [s] se fait dès la production de l’occlusive bilabiale. Toutefois, l’étude de la séquence disfluente permet de conclure à une immobilisation de la pointe de la langue durant la production de la consonne prolongée [s]. L’apex ne redescend qu’à la fin de la disfluence, pour se stabiliser ensuite de nouveau, permettant la réalisation du second [s]. En outre, l’on relève une descente du dos de la langue bien avant le début de la prolongation, qui sera, tout au long de celle-ci, dans la position adéquate pour réaliser le [a].

Disfluence et coarticulation

La séquence [pɥi/sasejã] a été réalisée avec un maintien des articulateurs, et notamment de la mandibule, de la lèvre inférieure et de l’apex dans une position haute tout au long de la consonne [s], entraînant ainsi une prolongation de la constrictive.

Si l’on s’intéresse au phénomène de coarticulation, on s’aperçoit qu’il est bel et bien présent avant la disfluence. En effet, la mandibule, la lèvre inférieure et la pointe de la langue réalisent un geste anticipatoire dans le silence acoustique, en vue de produire la consonne constrictive. L’on remarque également que le dos de la langue est déjà dans la configuration de la voyelle [a], voyelle qui suit la constrictive, et ce dès le démarrage de la consonne. La séquence étudiée laisse penser que, dans pareil cas, la disfluence pourrait en partie se décrire comme un défaut de coarticulation progressive dans la mesure où, dans cette séquence [CV], l’articulateur principal nécessaire à la production de [V] est déjà en place et qu’une « traînée » trop longue de l’articulateur de [C] empêche le passage au son suivant.

7.4.2.2 *Les répétitions*

7.4.2.2.1 Séquence [dœ̃naRbR]

La séquence en question fait partie de la phrase « Par un long après-midi d’été, le lion dormait à l’ombre d’un arbre. » du texte *Le Lion et le Rat*. La production disfluente comporte une répétition de la consonne [n].

Séquence fluente

Les mouvements articulatoires propres à la séquence [dœ̃naRbR] prononcée par le locuteur normo-fluent sont visibles sur la Figure 84. La séquence en question dure 608 ms et la durée de la consonne [n] qui fait objet d’une disfluence chez le locuteur qui bégaye, est de 88 ms.

La mandibule est relativement stable en début de séquence et entame un mouvement de descente à partir de la fin de la voyelle nasale [œ̃] en vue de produire le [a], qui marquera son point le plus bas dans cette séquence. Cette descente dure 176 ms pendant lesquelles l’articulateur parcourt 10,30 mm. La mandibule entame alors un mouvement vers le haut de 11,19 mm, permettant la production de la bilabiale [b]. Par la suite, c’est-à-dire après la réalisation du [b], la mandibule redescend de 3,73 mm pour le [R].

La lèvre inférieure suit approximativement la trajectoire de la mandibule. L’on peut observer un léger mouvement de descente dès la production de la consonne [d] qui s’accentue à la fin

de la nasale [œ̃], avant d'atteindre le point minimum de l'articulateur durant la voyelle [a]. L'amplitude totale de ce mouvement est de 12,36 mm et il faut à la lèvre inférieure 288 ms pour l'effectuer. Après une courte stabilisation (d'une durée de 18 ms), la lèvre inférieure remonte dès le milieu de la voyelle [a], anticipant la production de la bilabiale. Elle parcourt pour cela 13,14 mm en 140 ms. Suivant le mouvement de la mandibule, la lèvre inférieure redescend après la production de la consonne [b], rendant ainsi possible la production du son [R].

Durant ce laps de temps, l'apex effectuera plusieurs cycles de montées et de descentes. La première montée est observable au début du graphique et vise à produire la consonne apicale. Après cette dernière, l'apex entame un mouvement de descente qui coïncide avec la voyelle nasale [œ̃]. Ce mouvement durera 912 ms, au cours desquelles la pointe de la langue parcourt 6,68 mm. Après un plateau observable durant la voyelle, la pointe de la langue, recrutée pour la production du [n], remonte en 32 ms vers le lieu de l'occlusion, situé 4,28 mm plus haut. Elle descendra ensuite en deux phases pour la production du [a] qui marquera, tout comme pour la mandibule et la lèvre inférieure, son point minimal à 28 ms du début du [ʁ]. Par la suite, l'apex remonte légèrement et se stabilise pour la production du groupe consonantique [RbR].

Quant au dos de la langue, il commence sa descente dès la fin de la consonne [d]. Ce mouvement sera progressif jusqu'à ce que l'articulateur en question atteigne la position requise pour la production du [a], ce qui lui fait parcourir 11,75 mm en 312 ms. Dès que la voyelle [a] touche à sa fin, le dos de la langue opère une montée.

Enfin, nous observons, sur la Figure 84, une certaine stabilité de la lèvre supérieure durant la séquence étudiée, sauf, évidemment, pour la production de la bilabiale [b] pour laquelle un abaissement commence dès le début du premier [R], faisant parcourir à la lèvre supérieure 5,04 mm en 80 ms.

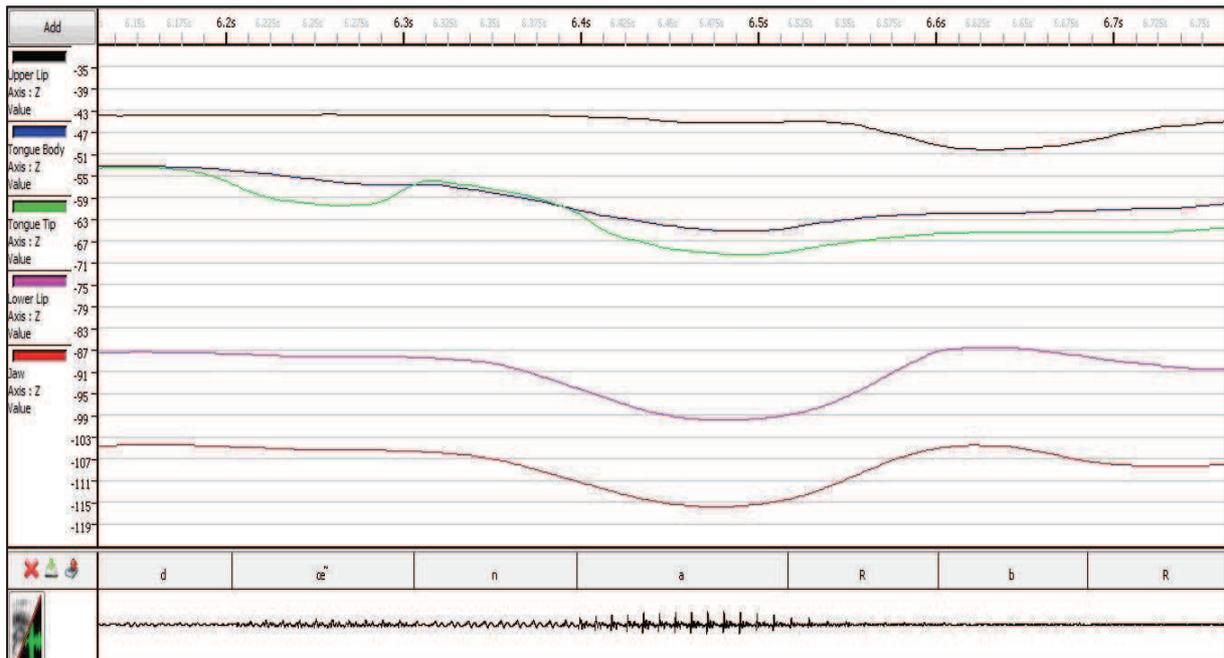


Figure 84 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [ŋ] dans la séquence [dœ̃naRbR] produite par le locuteur normo-fluent

Pour résumer, la production de la consonne [n] recrute notamment la pointe de la langue, dont l'élévation démarre dans la voyelle précédente. Quant aux autres articulateurs, l'on remarquera qu'ils poursuivent, durant la production du [n], leurs trajectoires respectives pour les sons suivants, notamment la mandibule et la lèvre inférieure dont les abaissements deviennent plus importants dès le début de la consonne nasale.

L'objectif de la partie qui suit sera de décrire la même séquence comportant une disfluen­ce sévère produite par le locuteur qui bégaie.

Séquence disfluente

Cette même séquence a été prononcée par le locuteur qui bégaie. Elle comporte une cascade de disfluences sévères : un court blocage est suivi d'une première occurrence de la consonne [n] avant la deuxième production de celle-ci :

B(0,2s) Rph1
[alɔbRdœ̃ nnaRbR]

Signalons que la durée du blocage est de 200 ms. La première tentative de production de la consonne [n] dure 100 ms, la seconde 112 ms.

La Figure 85 permet d'observer les mouvements articulatoires produits par le locuteur qui bégaie durant cette séquence. Tout d'abord, l'on peut constater un mouvement en deux temps de la mandibule durant la production de la consonne [d]. En effet, celle-ci s'élève au début de la consonne, puis entame un mouvement de descente qui dure jusqu'à l'explosion de la consonne. Après 56 ms de stabilité, la mâchoire remonte pour atteindre un pic de hauteur 321 ms plus tard, c'est-à-dire au centre du silence séparant les deux consonnes nasales. Durant ce laps de temps, l'articulateur aura parcouru 3,88 mm. La mandibule redescendra en deux temps 36 ms plus tard : en effet, pendant 288 ms, celle-ci effectuera un mouvement vers le bas de 1,78 mm avant d'entamer une descente plus franche de 8,52 mm en 140 ms. Par la suite, l'articulateur en question remontera notamment dans le but de participer à la production du [b].

Par ailleurs, l'on observe que les mouvements de la lèvre inférieure suivent ceux de la mandibule. Après une descente de 2,31 mm relevée durant la consonne apicale, la lèvre inférieure remonte de 3,67 mm puis se stabilise pendant le silence. Elle va ensuite entamer un léger mouvement de descente 52 ms avant le début du second [n], descente qui lui fera parcourir 1,90 mm en 300 ms ; l'articulateur s'abaissera de manière plus franche (8,91 mm en 76 ms) ensuite pour la production de la voyelle [a]. L'articulateur remontera par la suite de 11,97 mm pour produire le [b] où il atteindra son pic de hauteur pour cette séquence.

Quant à l'apex, il va s'abaisser de 5,80 mm après la consonne [d], pour initier, durant la nasale [œ], une montée qui trouvera son point maximal 7,73 mm plus haut, c'est-à-dire au début du [n]. L'articulateur va se stabiliser à cette hauteur pendant 620 ms, incluant les deux occurrences du [n] et le silence qui les sépare. À l'explosion du second [n], l'apex amorce une descente, durant laquelle il va parcourir 8,14 mm en 76 ms. S'ensuit une montée qui s'arrête à la fin du [R].

Le dos de la langue, lui, opère une descente de 7,40 mm qui commence dès la production du [d] et ce, afin de permettre la production de la voyelle [œ]. Après une courte stabilisation durant cette voyelle, le dos de la langue va remonter à nouveau. Ce mouvement de montée fera parcourir au dos de la langue 5,88 mm en 236 ms. Par ailleurs, le dos de la langue effectuera plusieurs cycles de montées – descentes durant les deux [n] et le silence. Après la dernière élévation présente dans la disfluence, où le dos de la langue aura atteint son pic de

hauteur, l’articulateur s’abaissera de 8,66 mm pour la production de la voyelle [a], et ce, en 60 ms. De là, l’on pourra observer une nouvelle montée de l’articulateur.

Enfin, la lèvre supérieure reste stable tout au long de la séquence, jusqu’à la seconde 9,148, où un mouvement d’élévation peut être observé. Ce mouvement, démarrant au début acoustique du [a], sera suivi d’un abaissement qui durera 60 ms, rendant possible la production de la bilabiale.

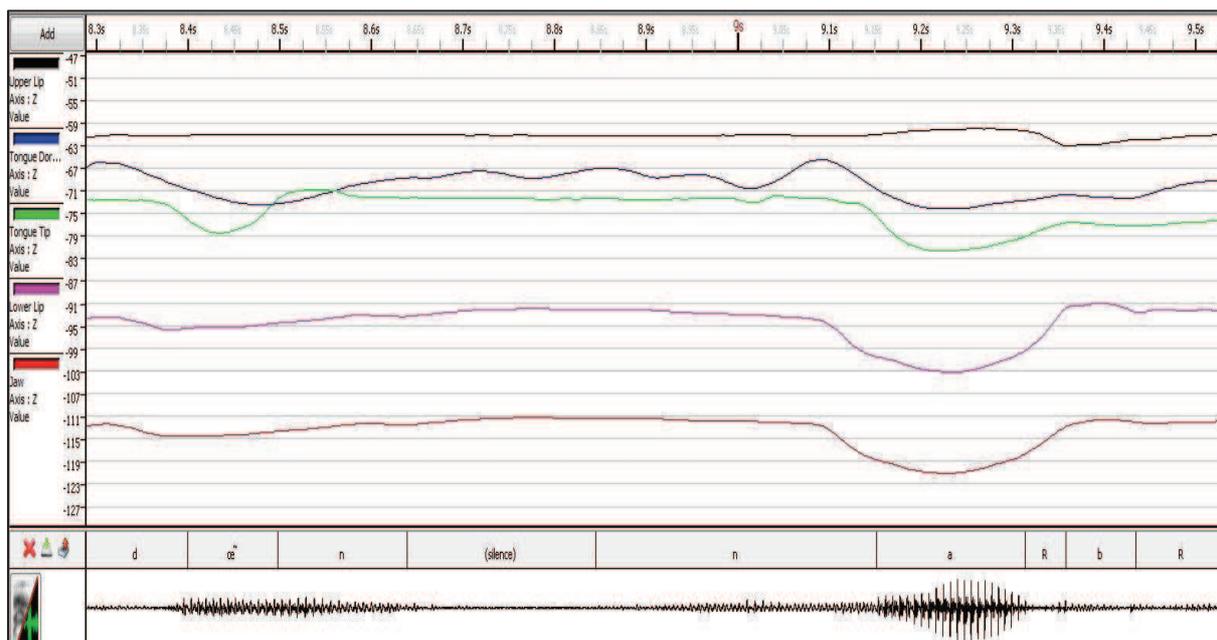


Figure 85 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la répétition du [n] dans la séquence [dœ̃naRbR] produite par le locuteur qui bégaie

Pour résumer, dans cette répétition, la production de la consonne réitérée semble être anticipée par un mouvement d’élévation de l’apex démarrant dans la voyelle [œ̃]. L’apex restera ensuite dans la position adaptée à la production de la consonne [n] tout au long des deux répétitions et du silence les séparant. C’est également le cas des mouvements mandibulaire et de la lèvre inférieure qui restent stables durant le blocage. L’on observera néanmoins des cycles de montées et de descentes du dos de la langue, répétés cinq fois en phase de disfluence.

Disfluence et coarticulation

Le silence et les répétitions du son [n] dans la séquence sont, cette fois-ci, caractérisés par un certain manque de synchronisation inter-articulateurs. En effet, tandis que l’apex, la

mandibule et les lèvres restent stabilisés, les mouvements du dos de la langue paraissent davantage variables, en ce que des élévations et des abaissements successifs peuvent être observés à cinq reprises. Si l'on se concentre uniquement sur la production du phone disfluent, le [n], l'on observe une stabilité de la pointe de la langue dans la position adaptée à la production du [n] tout au long de la disfluence, y compris durant le silence et la seconde consonne nasale.

Pour ce qui est de la coarticulation, la séquence fluente a permis d'observer une anticipation de l'élévation de l'apex permettant de produire l'occlusive nasale et ce, dès le milieu de la voyelle nasale [œ̃]. Nous avons également relevé un mouvement d'abaissement de la mandibule et de la lèvre inférieure en vue de produire le [a] dès le début de la production de la consonne [n].

En production disfluente, nous avons pu voir que le mouvement de l'apex était sensiblement identique à la séquence fluente ; en effet, ce dernier démarre son élévation durant la production de la voyelle nasale. Il restera ensuite stabilisé dans cette position durant les 500 ms de la disfluence sévère. Autrement dit, il ne s'abaissera pas après la production du premier [n] afin de rendre possible la production du phone suivant. C'est également le cas de la mandibule et de la lèvre inférieure qui ont des mouvements comparables à ceux de l'apex. En revanche, le dos de la langue effectue des gestes laissant penser à une anticipation de la voyelle [a], lorsqu'il s'abaisse puis remonte régulièrement ; toutefois, l'on constatera un abaissement moins important à chacun de ces cycles, comparé au dernier abaissement qui sera plus ample et aura pour conséquence la production de la voyelle [a].

7.4.2.2.2 Séquence [tyepøtetR]

La séquence qui suit fait partie de la phrase « Tu es peut-être attachée de trop court, veux-tu que j'allonge la corde ? » de *La Chèvre de Monsieur Seguin*. Les segments analysés ont été produits par la locutrice normo-fluente et la locutrice qui bégaie.

Séquence fluente

La production fluente de cette séquence dure 476 ms. La consonne bilabiale [p], subissant une disfluence dans la production de la locutrice qui bégaie, dure 96 ms.

La Figure 86 permet d'observer le comportement des articulateurs dans cette séquence. Tout d'abord, dès la production de la consonne [t], la mandibule se dirige vers le bas ; cette descente durera 84 ms et s'arrêtera durant le [e], avant de remonter de 2,64 mm dès le milieu

acoustique de cette voyelle pour permettre la production de la bilabiale sourde. C'est à cet endroit qu'elle atteindra son pic de hauteur, situé à -125,99 mm. Après la consonne [p], la mandibule redescend de nouveau de 2,12 mm et ses variations ne dépasseront plus la limite de 1 mm jusqu'à la fin de la séquence.

Son mouvement est comparable à celui de la lèvre inférieure qui descend également après la production de la première consonne apicale pour remonter par la suite de 2,80 mm au même moment que la mandibule, préparant le contact labial pour le [p]. Après le relâchement de ce dernier, la lèvre inférieure redescend et se stabilise durant la production de la suite sonore [øtətR].

La pointe de la langue, quant à elle, descend également après la production du [t] pour laquelle elle était recrutée. Ce mouvement dure 144 ms, durant lesquelles l'apex s'abaisse de 9,90 mm. L'articulateur va atteindre son niveau le plus bas 67,86 s après le début de l'enregistrement pendant le [p]. L'apex remonte ensuite avant l'émergence acoustique du [p]. Cette montée, qui a lieu deux phones avant le second [t] de la séquence, vise à préparer sa production et fait parcourir à la pointe de la langue 9,58 mm en 92 ms.

En ce qui concerne le dos de la langue, celui-ci effectuera un premier mouvement de descente après la voyelle [y] qui continue au-delà de la fin acoustique du premier [e] et durant lequel le dos de la langue parcourt 5,10 mm. Il entreprend ensuite une montée de 3,91 mm avant même la fin de la bilabiale, montée qui s'arrête durant le [t].

Enfin, un seul mouvement de la lèvre supérieure peut être relevé durant la séquence en question. Il s'agit d'un abaissement qui démarre après la fin acoustique de la consonne [t], dans un mouvement d'anticipation de la bilabiale qui suit. Ce mouvement dure 76 ms, durant lesquelles la lèvre supérieure parcourt 2,29 mm, avant de se stabiliser pour la production de la bilabiale sourde et de retrouver sa position de repos par la suite.

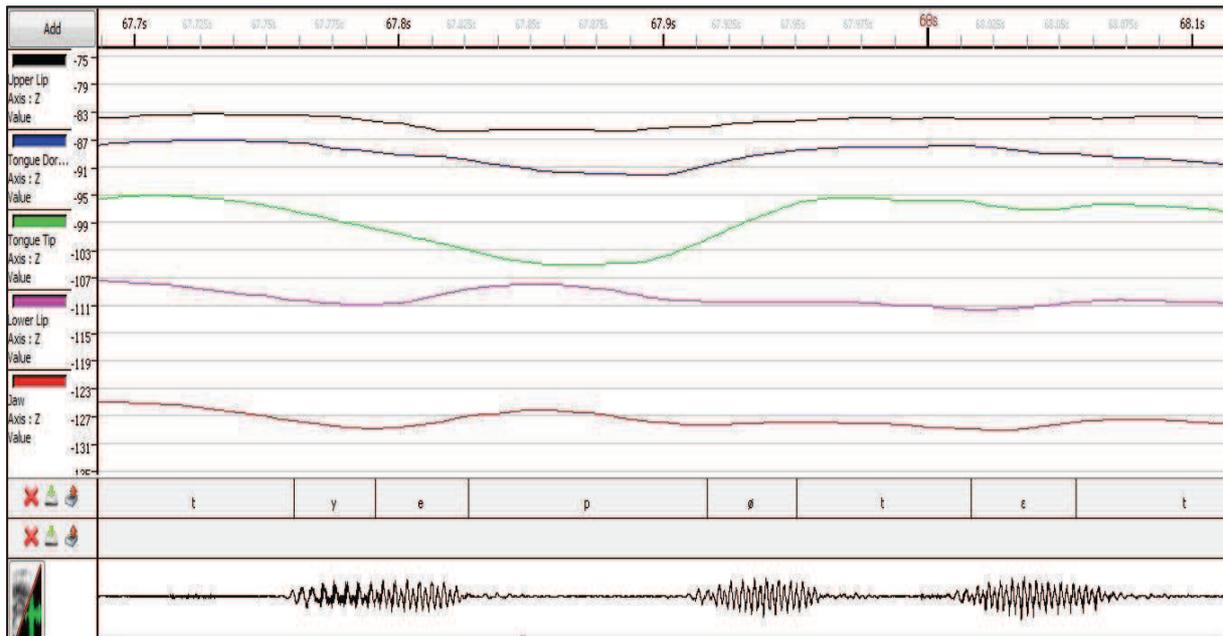


Figure 86 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [tʏpøtətR] produite par la locutrice normo-fluente

En résumé, la production de la consonne [p] recrute les deux lèvres ainsi que la mandibule dès le début acoustique de la voyelle [e] qui la précède. Après le relâchement du contact labial, ces trois articulateurs retrouvent leur position initiale. Durant la production du [p], l'on peut également observer des gestes préparatoires du dos de la langue pour la voyelle [ø] et ceux de l'apex qui remonte durant le [p] en vue du [t] à venir.

La partie qui suit décrit cette même séquence contenant une disfluite sévère.

Séquence disfluente

La durée totale de la production disfluente de cette même séquence est de 604 ms. Elle est composée d'un blocage silencieux de 404 ms, suivi d'une première tentative de production de la bilabiale sourde [p]. Celle-ci sera accompagnée de l'émission d'un bruit voisé avant que le [p] ne soit réitéré :

B(0,4s) Rph(1)

[tʏe ppøtətR]

Les mouvements articulatoires présents dans cette séquence peuvent être observés sur la Figure 87. Plus concrètement, l'on peut voir une élévation progressive de la mandibule qui démarre dès la production de la voyelle [e]. Dans un premier temps, la mandibule monte de

3,16 mm et se stabilise durant le blocage avant de reprendre un mouvement vers le haut de 3,17 mm supplémentaires pour la première tentative de production de la bilabiale sourde. Au relâchement du premier [p], la mandibule entreprend un mouvement de descente en vue de réaliser le [ø] et remonte par la suite au même niveau que précédemment, rendant possible la seconde émission du [p]. Elle s'abaisse ensuite à nouveau pour la production de la voyelle labialisée et continue ce mouvement lors de l'émission de l'occlusive [t]. Quelques mouvements de montées et de descentes peuvent être observés pour l'apex. La première descente démarre après la réalisation de l'apicale [t]. L'on relève ensuite une élévation de la pointe de la langue qui démarre durant la production de la voyelle [e]. Cette élévation de 2,81 mm en 104 ms va s'arrêter durant le silence ; l'apex redescend immédiatement de 1,52 mm en 68 ms puis remonte à nouveau de 2,31 mm en 112 ms. La pointe de la langue entreprend ensuite un nouvel abaissement qui dure 128 ms et qui lui fait parcourir 5,18 mm ; l'articulateur atteint alors son point le plus bas de la séquence. S'ensuit une élévation de 2,83 mm pendant et après la production du premier [p] (en 88 ms). L'articulateur en question se stabilise ensuite pendant le second [p] et entamera une montée à la fin de ce dernier. Ce mouvement vers le haut, qui trouve son point maximum lors de la réalisation du [t], verra l'apex atteindre son pic de hauteur pour cette séquence, après avoir parcouru 6,56 mm en 2,83 ms.

En ce qui concerne le dos de la langue, un abaissement est observé durant la séquence [ty] avant que le dos ne se stabilise durant les 60 ms que dure la voyelle [e]. Par la suite, l'articulateur reprend sa descente en parcourant 4,07 mm en 196 ms. Le dos de la langue opère alors une remontée de 1,08 mm, suivie de 32 ms de stabilité. À ce stade, le dos de la langue s'abaissera à nouveau de 3,23 mm avant de remonter de 3,59 mm en 52 ms, pendant la production du premier [ø]. Le dos de la langue se stabilise lors de la production de la seconde bilabiale pour s'élever à nouveau et atteindre son pic de hauteur dans la production de la voyelle [ø] après une montée de 6,17 mm en 56 ms.

Enfin, la lèvre supérieure s'abaisse de la fin du [t] jusqu'au [e]. Ce premier mouvement de descente dure 116 ms et fait parcourir à cet articulateur 8,65 mm. Il remontera ensuite tout au long du silence, parcourant 5,93 mm en 268 ms. Après une courte stabilisation, correspondant à la première occurrence du [p], la lèvre supérieure s'abaisse légèrement (1,32 mm) avant de remonter pour le [ø]. Elle redescendra à nouveau à partir du centre de cette voyelle pour reprendre un mouvement vers le haut au commencement du dernier [p]. L'articulateur redescendra légèrement durant la réalisation de la seconde voyelle [ø].

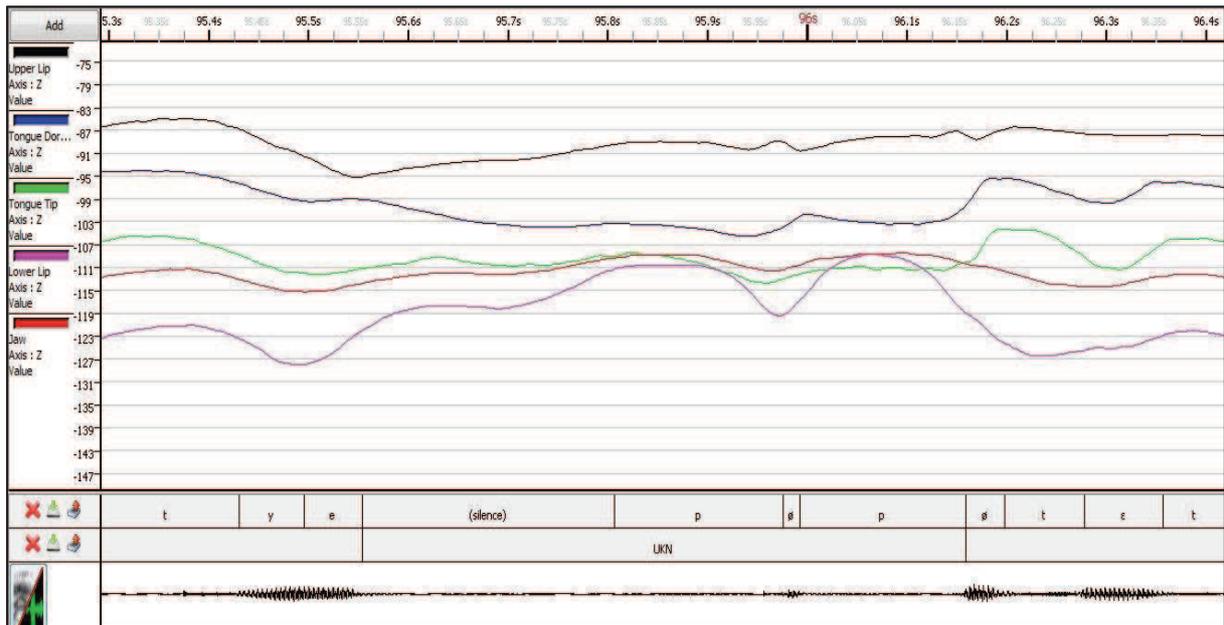


Figure 87 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [tʏpøtR] par la locutrice qui bégaie

La production disfluente de ce passage comprenait un silence suivi de deux répétitions de la syllabe [pø]. Le silence se caractérise ici par un mouvement de montée des deux lèvres. Néanmoins, l'on observe que le niveau atteint par la lèvre inférieure tend à être en dessous de celui atteint par ce même articulateur durant les deux productions perceptibles de la consonne [p]. Durant cette même séquence, les autres articulateurs sont en mouvement, effectuant des cycles de montées – descentes aussi bien durant le silence que durant la répétition. En ce qui concerne les deux répétitions, on constate des mouvements comparables de la part de la mandibule pour les deux occurrences. Quant aux deux lèvres, elles monteront davantage pour la deuxième itération que pour la première. Enfin, signalons un mouvement descendant plus important pour la mâchoire et la lèvre inférieure après le second [p] de la disfluence.

Disfluence et coarticulation

Le silence suivi des deux répétitions sont ici caractérisés dans un premier temps par ce qui semble être une élévation insuffisante de la lèvre inférieure durant la pause. Ce manque d'amplitude empêche l'entrée en contact des deux lèvres, entraînant le silence acoustique. En revanche, la position labiale semble identique dans les deux répétitions qui suivent. Contrairement à ce que l'on a observé dans la première disfluence comprenant une répétition

(ci-dessus), les articulateurs principaux changent cette fois de position entre les deux itérations.

En ce qui concerne la coarticulation, rappelons d’abord que la séquence fluente a permis d’observer les mouvements anticipatoires de la bilabiale dès le début acoustique de la voyelle précédente. Pendant ce temps, l’on a également relevé une descente de l’apex qui démarre dès la fin du [t] et se poursuit jusqu’à la tenue de la consonne [p], durant laquelle il commence à opérer une montée anticipant le second [t] de la séquence. Enfin, le dos de la langue descend également dans un premier temps, permettant la production de la voyelle [e]. Ensuite, une montée est observée, dont le début se situe également durant la tenue du [p]. Cette montée permettra la réalisation du son [ø].

Dans la séquence disfluente, l’anticipation de la bilabiale démarre au même moment que chez la locutrice normo-fluente, c’est-à-dire durant la voyelle précédente. Toutefois, une montée insuffisante de la lèvre inférieure ne permettra pas la réalisation de la bilabiale. La lèvre inférieure est ainsi contrainte de continuer la montée, empêchant la préparation de la voyelle [ø]. En outre, on remarque, pendant la première répétition de [pø], que l’apex destiné à monter en vue de produire le [t] effectue un léger mouvement vers le haut qui sera suivi d’une stabilisation. Dans la seconde répétition de la même syllabe, ce même mouvement démarre dès la fin de la consonne [p] et prend une proportion plus importante.

7.4.2.2.3 Séquence [Rɛlavi]

Cette séquence fait partie de la phrase « Peut-être qu’un jour je te sauverai la vie. » du texte *Le Lion et le Rat*.

Séquence fluente

La séquence [Rɛlavi] provenant de la phrase [ʒətəsɔvRɛlavi] a été produite en 452 ms. La consonne [l], qui sera l’objet d’une répétition en parole disfluente, dure 56 ms.

Comme la Figure 88 le montre, la mandibule s’abaisse de 3,28 mm au début de la séquence, c’est-à-dire du [R] à 16 ms de la fin de la consonne [l]. Elle remontera de 8,48 mm à son pic de hauteur, situé 24 ms après le début du [v], date à partir de laquelle l’articulateur redescendra légèrement.

La lèvre inférieure a un profil comparable à celui de la mandibule : elle a un mouvement descendant de 4,42 mm qui débute au commencement du [R] et qui prend fin 32 ms avant le

[a]. Elle remonte ensuite de 13,22 mm en vue de produire la consonne labio-dentale puis s'abaisse à nouveau pour l'émission du [i].

En ce qui concerne la pointe de la langue, elle reste stable jusqu'à la fin du [R] avant de s'élever de 8,62 mm tout au long du [ε] pour atteindre son point culminant au début de la consonne [l]. Elle restera dans cette position durant 8 ms avant de descendre de 8,59 mm au début du [a]. Par la suite, l'apex remonte de 5,07 mm dans la consonne [v] avant de rester dans cette position, le temps que la voyelle [i] soit produite.

Pour ce qui est du dos de la langue, il a un mouvement montant entre le début du [R] et le centre de la voyelle [ε]. L'articulateur reste stable pendant les 40 dernières millisecondes de la voyelle mi-ouverte avant de réaliser un geste d'abaissement qui débute au commencement du [l] pour arriver à son point le plus bas, 12 ms après le démarrage du [a] ; à ce point, le dos de la langue est descendu de 6,33 mm.

Enfin, nous relevons une certaine stabilité de la position de la lèvre supérieure durant la syllabe [Rε] ainsi que pendant les 48 premières millisecondes du [l]. Par la suite, une légère élévation (de 2,07 mm) est observée, élévation qui atteindra son pic lors de l'émission du [v]. La lèvre supérieure reprendra le niveau qu'elle avait en début de séquence, une fois la consonne constrictive réalisée.

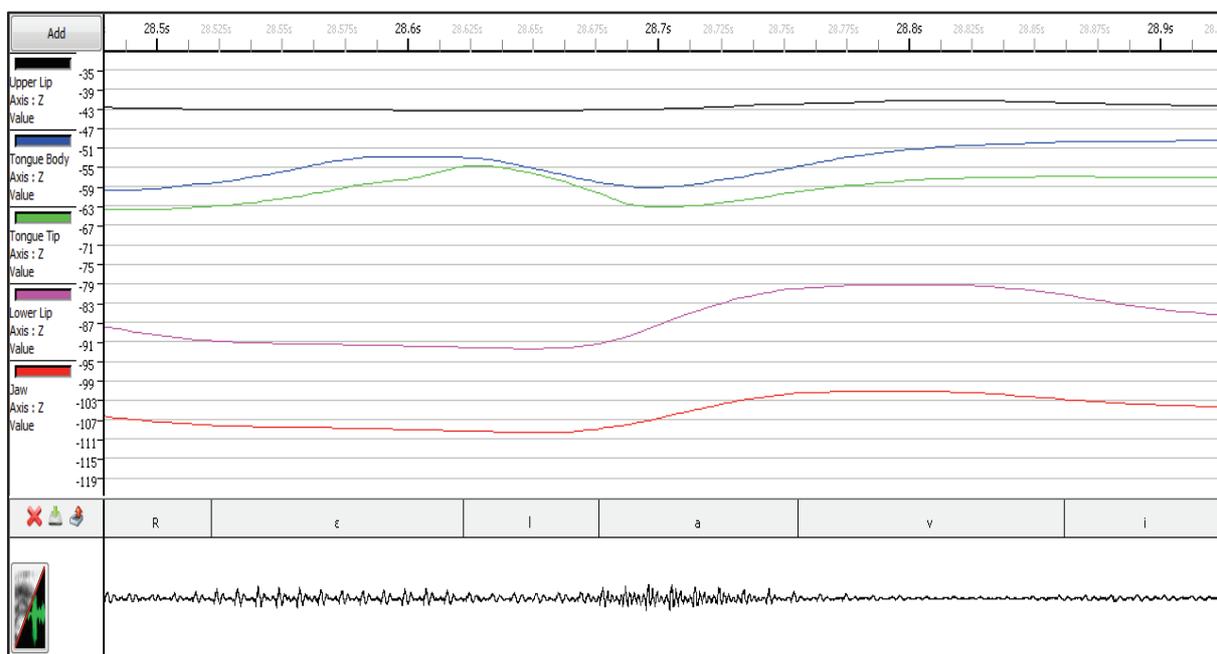


Figure 88: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [Rεlavi] produite par le locuteur normo-fluent.

En résumé, l'étude de la séquence fluente a permis de constater que le locuteur normo-fluent anticipe la production de la consonne liquide dès le début acoustique de la voyelle [ɛ]. L'apex redescend aussitôt après la production du [l] pour se placer dans la voyelle [a]. Quant au dos de la langue, celui-ci redescend durant la réalisation de la consonne [l] en vue de la production du [a]. Enfin, la lèvre inférieure opère une élévation dès la réalisation de la consonne liquide, anticipant ainsi la labio-dentale [v].

Séquence disfluente

La séquence disfluente comprend quatre occurrences de la consonne liquide [l] comme suit :

Rph(3)

[sovRɛ/l/lavi]

Du début de la séquence jusqu'à 28 ms avant le début de la première occurrence du [l], l'on constate que la mandibule s'abaisse de manière non-linéaire de 3,58 mm. Elle restera dans la position verticale atteinte pendant 64 ms, soit durant la fin de la pause et 36 ms de la consonne liquide. À partir de cette date, la mandibule va opérer un mouvement vers le haut de 5,1 mm, mouvement qui atteindra un premier sommet 40 ms avant le début du deuxième [l]. L'articulateur se stabilisera plus ou moins à ce niveau jusqu'à 56 ms avant le début du [a]. Signalons tout de même deux légères montées de cet articulateur lors de cette période, une première, de 1,27 ms qui atteint son pic de hauteur 40 ms avant le troisième [l], puis une seconde intervenant 20 ms après le début de la quatrième répétition. C'est à cet instant qu'un abaissement de la position de la mandibule de 6,72 mm est observé en vue de produire le [a], abaissement qui atteindra son point le plus bas 36 ms après le début acoustique de la voyelle de grande aperture. L'articulateur remontera ensuite afin de produire la constrictive [v] ; il redescendra légèrement pour le [i].

La lèvre inférieure suit approximativement le même schéma que la mandibule. En effet, la séquence commence avec une baisse de 4,41 mm de la position de cet articulateur démarrant au [R] et s'arrêtant 32 ms avant le début du premier [l]. L'articulateur reste stable durant 84 ms, puis remonte par paliers. En effet, la lèvre inférieure s'élève de 2,74 mm en 108 ms. L'articulateur reste dans cette position pendant 300 ms ; signalons qu'à cet instant, nous sommes dans le second silence sur le signal acoustique. 116 ms avant le début de la deuxième liquide, une montée de 2,55 mm de la lèvre inférieure est relevée, montée qui s'arrête 32 ms avant le début acoustique du [l]. Mis à part quelques fluctuations ne dépassant pas 1 mm, la lèvre inférieure restera à ce niveau durant 332 ms, avant de marquer une baisse 56 ms avant le

[a] ; elle descendra alors de 6,87 mm et atteindra sa position la plus basse 32 ms après le début du [a]. Par la suite, la lèvre inférieure remontera de 16,32 mm en vue de réaliser la consonne [v] avant de redescendre à nouveau pour le [i].

En ce qui concerne la pointe de la langue, elle descend d'1,15 mm durant le [R]. Elle montera ensuite de 5,46 mm entre le début du [ε] et son premier sommet localisé 28 ms avant le premier silence. Une relative stabilité est observée durant 136 ms de l'interruption sonore avant qu'une nouvelle montée de 9,19 mm ne soit constatée. L'articulateur restera à ce niveau pendant 180 ms. Dans le second silence, l'apex s'abaisse de 5,23 mm ; il restera dans cette position pendant 224 ms avant de remonter de 4,88 mm en 40 ms, 76 ms avant le début du deuxième [l]. L'articulateur se maintiendra à ce niveau pendant 404 ms, même si quelques variations de hauteur sont observables durant cette période qui comprend trois répétitions du [l]. 32 ms avant le début du [a], la pointe de la langue entame une descente de 9,09 mm avant de remonter de quelques millimètres et de stagner durant la syllabe [vi].

L'étude des mouvements du dos de la langue révèle que celui-ci monte de 5,4 mm durant le [R] et les 36 premières millisecondes du [ε]. Il redescendra alors de 6,24 mm en 308 ms avant de se stabiliser durant l'ensemble de la prononciation de la première consonne [l]. Le dos de la langue s'élèvera à nouveau de 3,9 mm durant la seconde interruption du signal de parole. Par la suite, 32 ms avant le début acoustique de la deuxième liquide, il entame une nouvelle descente de 2,52 mm. L'articulateur remonte ensuite immédiatement de 2,03 mm et ce, 36 ms avant le début du troisième [l]. Au centre de la troisième consonne alvéolaire, le dos de la langue s'abaisse à nouveau de 3,09 mm avant de remonter encore une fois de 4 mm, 24 ms après le début du dernier [l]. Le dos de la langue descendra alors de 8,1 mm, 40 ms après le début acoustique du [a]. Dans la fin de la séquence, il remontera de 10,96 mm en vue de produire le [i].

L'activité de la lèvre supérieure est moins importante que celle des différents articulateurs déjà décrits jusqu'à présent. Après une baisse de 1,1 mm durant la syllabe [Rε], l'articulateur reste relativement stable pendant 1012 ms comprenant le premier silence, une première répétition du [l], le second silence et deux autres répétitions de la consonne liquide. La lèvre supérieure s'élèvera de 2,24 mm entre le démarrage de la dernière répétition du [l] et la consonne [v] avant de redescendre en fin de séquence (Figure 89).

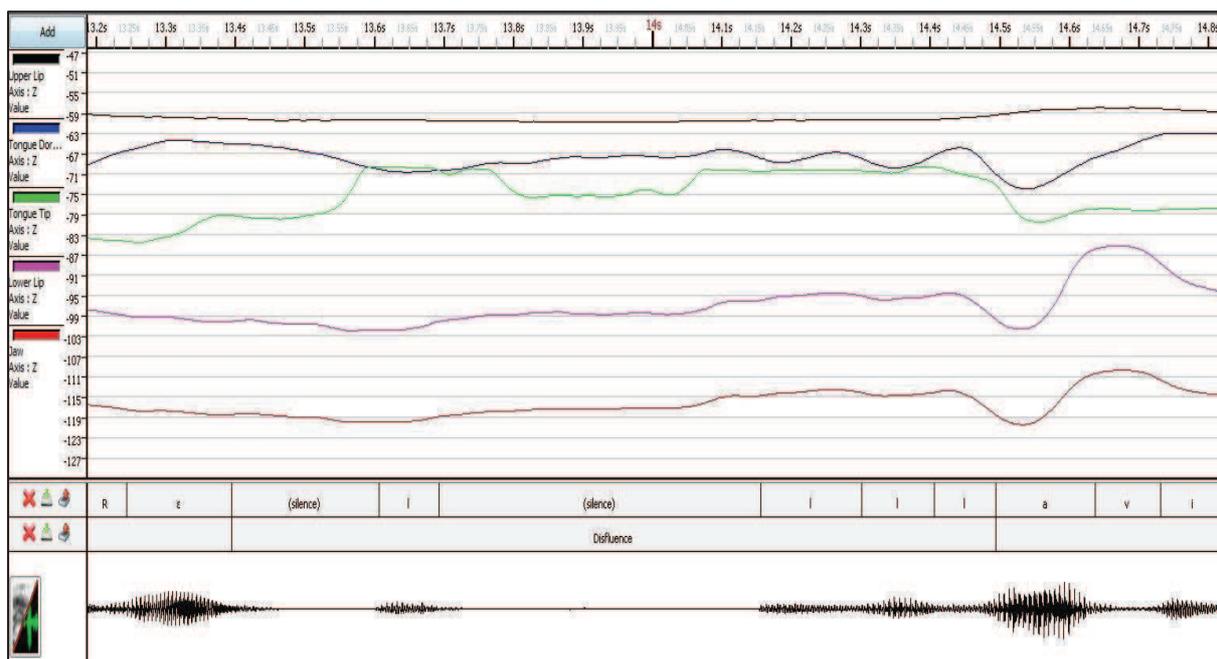


Figure 89: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [Relavi] produite par le locuteur qui bégaié.

Pour résumer, cette séquence se caractérise par le retour de l'apex en position requise pour la production de la consonne liquide [l] après sa première production. De même, d'autres répétitions perçues comme telles au niveau acoustique, sont dues à l'immobilisation de la pointe de la langue dans cette même position. En ce qui concerne la transition vers les phones suivants, l'on observe également une certaine stabilisation du dos de la langue tout au long de la disfluence, jusqu'à la dernière production de la consonne [l] où le dos entamera une descente suffisante pour la réalisation de la voyelle [a].

Disfluence et coarticulation

La répétition de la consonne [l] est due à une réitération du geste de la pointe de la langue à deux reprises.

Par ailleurs, plusieurs remarques sont à faire sur le phénomène de coarticulation. Les répétitions de la consonne [l] sont produites à chaque reprise avec un geste de la pointe de la langue qui démarre avant l'émission de la consonne liquide. Cependant, l'on remarquera, pour la production de la première liquide, que le mouvement de l'apex est perturbé : l'articulateur monte dans le [ε] avant de se stabiliser à un niveau inférieur à celui nécessaire

pour produire la consonne alvéolaire, entraînant ainsi un silence acoustique. Lorsque l'apex reprendra sa course, il finira par atteindre la zone-cible verticale et produire la consonne liquide. Le mouvement des autres articulateurs est également troublé durant le bégayage. Ainsi, la descente du dos de la langue initiée dans le [ɛ], s'arrête à l'apparition de la première itération et l'articulateur se stabilisera dans cette position pendant la quasi-intégralité de la disflue : ce n'est que lorsque la partie dorsale de la langue reprend sa descente, dans la dernière répétition du [l], que le locuteur passe au son suivant.

7.4.2.2.4 La séquence [mãozty]

La séquence en question provient de la phrase « Comment oses-tu me réveiller ? » extraite de la fable *Le Lion et le Rat*.

Séquence fluente

La séquence fluente [mãozty] produite par la locutrice de contrôle a été réalisée en 480 ms ; celle-ci provient du début de phrase [komãozty]. La voyelle [o] présente dans la séquence dure 124 ms.

La Figure 90 montre les différents mouvements articulatoires présents lors de cette séquence. On constate qu'après 20 ms de stabilité dans la consonne [m], la mandibule se met à s'abaisser, et ce jusqu'à une date située 16 ms après le début acoustique de la voyelle [ã]. Elle remontera à cet instant de 7,39 mm, montée qui prendra fin au début de la consonne [z]. La mandibule restera stable dans cette position pendant 84 ms avant de commencer à redescendre 24 ms après le démarrage du [t] ; elle sera 2,85 mm plus bas lors de l'émission du [y].

La lèvre inférieure suit approximativement le même schéma moteur que la mandibule. Elle reste stable durant les 20 premières millisecondes du [m] avant d'entamer une descente de 4,41 mm. Cette descente trouvera son point le plus bas 16 ms après le début de la voyelle [ã]. 20 ms plus tard, la lèvre inférieure commence une remontée de 7,08 mm qui s'arrêtera 24,08 ms après le démarrage acoustique du [z]. Elle restera dans cette position durant 92 ms, avant de redescendre de 2,93 mm dans le [y].

La pointe de la langue est stable durant les 96 premières millisecondes de la séquence. Elle commencera à s'élever 48 ms après le début de la voyelle [ã] et atteindra son pic de hauteur au commencement du [z] ; durant cet intervalle, qui comprend notamment la production du

[o], l'apex se sera élevé de 15,92 ms. Il restera à cette hauteur durant 112 ms, ce qui correspond à la production du [z] et d'une partie du [t]. C'est 32 ms avant la fin de l'occlusive que l'articulateur entame une descente qui se poursuit au-delà de la voyelle [y].

Quant au dos de la langue, il est stable durant les 40 premières millisecondes du [m] avant de descendre d'1,1 mm, 20 ms après le début acoustique de la voyelle [ã]. À partir de cet instant, l'articulateur va remonter de 9,58 mm pour atteindre son pic de hauteur 16 ms avant le début acoustique de la voyelle [y]. Il restera à cette hauteur 32 ms avant de redescendre à nouveau.

Enfin, la lèvre supérieure, stable durant une partie du [m], monte de 1,76 mm, 12 ms avant le démarrage du [ã]. Elle restera à cette hauteur pendant 120 ms, soit durant la fin de la voyelle nasale et les 12 premières millisecondes du [o]. L'articulateur s'élèvera à nouveau de 2,71 mm et atteindra sa hauteur maximale, 24 ms après le commencement du [z]. La lèvre en question se maintiendra à ce niveau pendant la durée du groupe consonantique avant de redescendre lors de l'émission du [y].

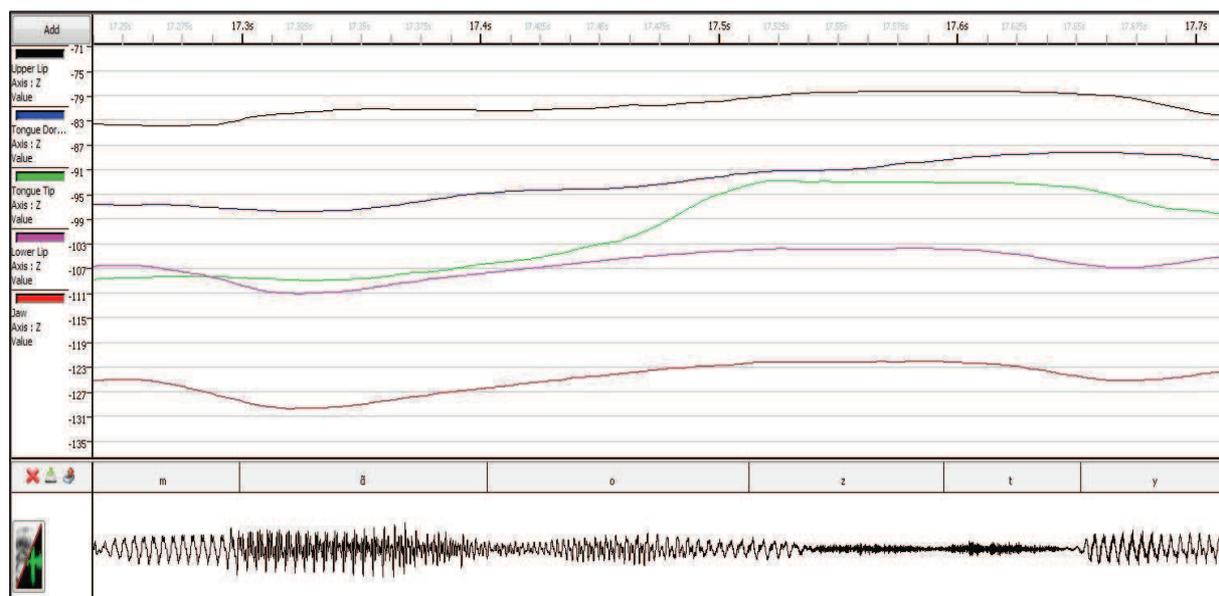


Figure 90 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [mãozty] produite par la locutrice normo-fluente.

En résumé, la réalisation de la voyelle [o] se prépare chez la locutrice normo-fluente dès la première partie acoustique de la voyelle nasale la précédant et ce, de par la montée du dos de la langue. C'est également le cas de la constrictive suivant le [o] qui est anticipée par un mouvement de montée de l'apex.

La partie qui suit comprend une description des mouvements articulatoires dans cette même séquence produite par la locutrice qui bégaie.

Séquence disfluente

La séquence [mãozty] a été produite en 2916 ms par la locutrice qui bégaie. Cette durée s'explique par la présence d'une disfluence d'une durée de 2272 ms qui se caractérise par deux répétitions de la voyelle [o] entourées de silences à chaque reprise :

Rph(2)

[mã/o/o/ozty]

La Figure 91 permet d'observer la stabilité de la mandibule durant la consonne [m] et les 24 premières millisecondes de la voyelle [ã]. 152 ms plus tard, l'articulateur se sera élevé de 9,58 mm. Dans le même intervalle de temps, l'on remarque une légère montée de la lèvre inférieure avant que celle-ci ne se stabilise durant 32 ms. Elle redescendra à partir du début de la voyelle [ã], descente qui s'arrêtera 56 ms plus tard. À partir de ce point, elle commencera une remontée de 7,01 mm. En ce qui concerne la pointe de la langue, elle monte de 10,33 mm entre le début de la séquence et une date située 64 ms après le début du premier silence acoustique. Quant au dos de la langue, il est relativement stable durant les 124 premières millisecondes de la séquence et monte ensuite de 4 mm, 52 ms après le début de l'interruption sonore. Enfin, la lèvre supérieure se caractérise par une hauteur stable durant le [m] avant de monter de 10,82 mm, 60 ms après le début du silence acoustique.

Par la suite, les articulateurs semblent fortement couplés durant la disfluence. En effet, pas moins de 9 montées et descentes des lèvres supérieure et inférieure, de la pointe et du dos de la langue ainsi que de la mandibule ont été constatées. Nous observons également qu'à chaque fois qu'un des articulateurs s'élève ou s'abaisse, tous les autres articulateurs effectuent le même mouvement. Signalons également que les trois occurrences de la voyelle [o] présentes lors de la disfluence sont réalisées dans des configurations articulatoires différentes : dans le premier cas, la mandibule, les lèvres inférieure et supérieure ainsi que le dos de la langue sont dans une position haute. Dans les deuxième et troisième cas, l'ensemble des articulateurs cités sont dans une situation plus basse.

Par ailleurs, l'on relève également une remontée de l'ensemble des articulateurs dans la dernière réitération du [o] en vue de produire la suite consonantique [zt]. Les articulateurs tendent à redescendre légèrement durant la voyelle [y].

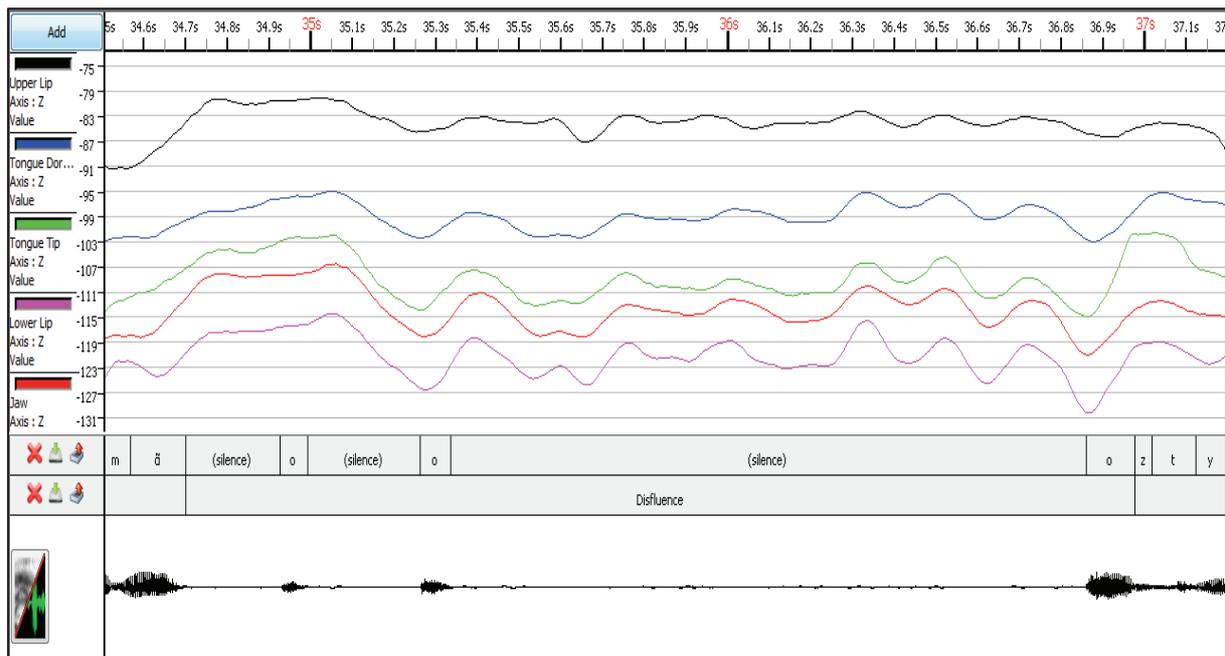


Figure 91 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [mãozty] produite par le locuteur qui bégaie

Pour résumer, la voyelle [o] est ici réalisée à trois reprises, entrecoupées par des silences. Par ailleurs, un premier silence sépare également la voyelle nasale de la première occurrence du [o], silence durant lequel l'on relève une montée progressive du dos de la langue. Cette montée s'arrêtera lors de l'émergence acoustique de la première occurrence de la voyelle subissant la disfluence et sera remplacée par une descente, dont la fin marquera la réalisation du deuxième [o]. À la fin du dernier silence de la séquence, le dos de la langue est dans la même position que dans le deuxième [o]. C'est également dans ce troisième [o] que l'apex remonte pour la production du [z] puis de l'occlusive.

Disfluence et coarticulation

La disfluence présente dans la séquence [mãozty] se caractérise par un couplage des articulateurs dans une succession de montées et de descentes. Si certaines positions, hautes ou basses, sont à l'origine de la production de la voyelle [o], l'on relèvera surtout que la plupart des gestes produits durant le bégayage n'ont pas de répercussion sur le plan acoustique. Par ailleurs, il est intéressant de noter que le dos de la langue est dans une position verticale plus élevée durant la disfluence par rapport au moment où la parole redevient fluente.

En termes de coarticulation, nous pouvons constater la présence de gestes préparatoires de la voyelle [o] dès le [ã]. De même, il semblerait que le geste de la pointe de la langue destiné à produire le groupe consonantique [zt] est anticipé à partir de la consonne [m]. Si l'on

s'intéresse maintenant à la transition [o → z], on relève que la configuration des articulateurs lors de la première voyelle arrondie laisse penser que les gestes en place étaient adéquats à la production du [z]. Lors de la deuxième répétition du [o], nous constatons que le mouvement de l'apex, qui est ascendant à partir de la seconde partie de la voyelle, s'élève à un niveau moindre par rapport à la première occurrence, suggérant ici que la cible articulatoire ne serait pas atteinte. L'on remarquera que ce type de configuration se répète à plusieurs reprises mais que la plupart n'ont aucune conséquence au niveau acoustique. Enfin, il est intéressant de noter qu'un mouvement vers le haut de la pointe de la langue débute déjà dans la dernière répétition du [o] en vue de produire le groupe consonantique suivant, mouvement qui s'achèvera plus haut dans la cavité buccale que lors des précédentes tentatives.

7.4.2.3 Les blocages

7.4.2.3.1 La séquence [twaty]

Il s'agit d'une séquence extraite du texte *Le Lion et le Rat*, et plus précisément de la phrase « Sauve-toi, tu me fais trop rire, sauve-toi. » où un blocage intervient chez la locutrice qui bégaie entre les syllabes [twa] et [ty].

Séquence fluente

La durée de la séquence [twaty] chez la locutrice normo-fluente est de 428 ms. Signalons qu'aucune pause n'est produite à l'endroit de la virgule.

Durant l'explosion du [t], la production du [w] et les 16 premières millisecondes du [a], la mandibule et la lèvre inférieure effectuent un mouvement vers le bas. C'est durant la production de cette voyelle de grande aperture que ces deux articulateurs atteignent leur point minimal, situé à -128,37 mm pour la mandibule et à -110,22 mm pour la lèvre inférieure. Dès la fin de la partie stable de la voyelle, la mandibule et la lèvre inférieure remontent en deux phases, d'abord pour la production de l'occlusive [t] puis pour la voyelle [y].

Quant à la pointe de la langue, elle descend de 7,82 mm pour réaliser le relâchement de la première occlusive. Cet abaissement prend fin durant la production du [a] et l'apex montera à nouveau, préparant ainsi la production du second [t] de la séquence.

Le dos de la langue s'abaisse 48 ms avant la fin du [t] en vue de produire le [a], voyelle durant laquelle il atteindra son point minimal de la séquence, situé à -98,07 mm. Une nouvelle

élévation du dos de la langue peut alors être relevée à la fin de la zone stable de la voyelle [a], anticipant la production du [y], où il atteindra son pic de hauteur à -88,40 mm. .

Signalons également que les variations de la lèvre supérieure semblent minimales durant cette séquence sur le plan vertical (Figure 92).

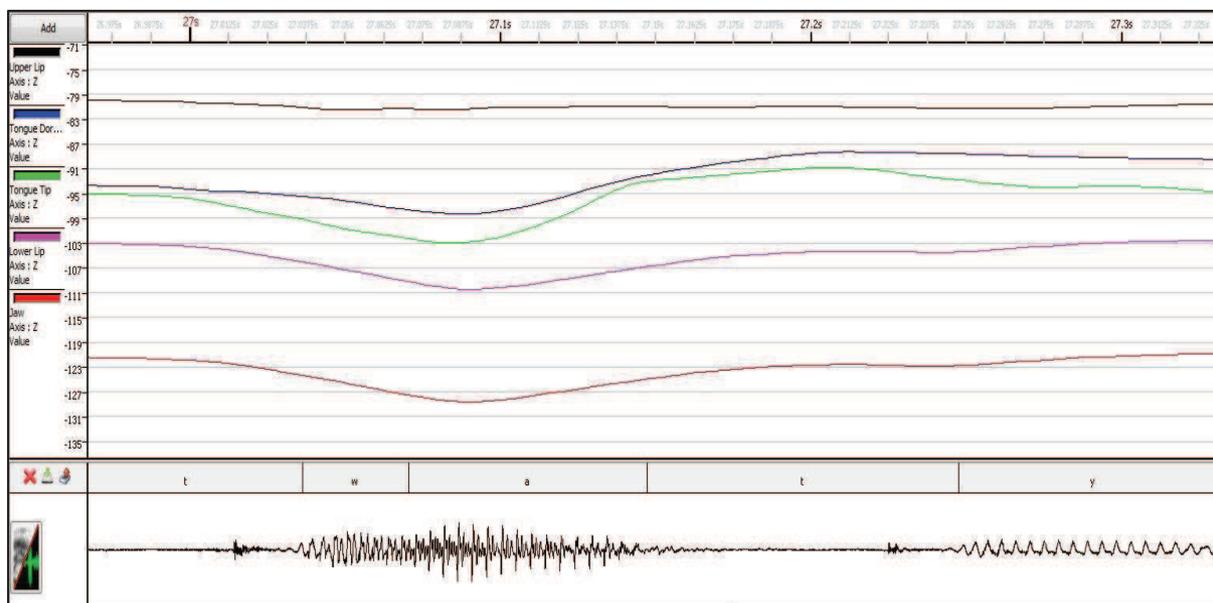


Figure 92 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [twaty] par la locutrice normo-fluente

Pour résumer, la production de la consonne [t], sur laquelle porte la disfluence dans la partie qui suit, est anticipée chez la locutrice normo-fluente dès le début de la voyelle [a] qui précède le [t] en question. C'est également à cet endroit-là que le dos de langue entame sa montée, permettant ainsi la réalisation du [y] suivant le [t].

Séquence disfluente

La durée de la séquence [twaty] est de 1,184 s chez la locutrice qui bégaie. Celle-ci produit un blocage de 828 ms devant la seconde consonne [t] de la séquence :

B(0,828s)

[twa ty]

Les mouvements articulatoires présents dans cette séquence sont visibles sur la Figure 93. 28 ms avant la fin du [t], la mandibule entame une descente de 6,79 mm qui prendra fin 40 ms

après l'émergence du [a]. C'est dans cette voyelle que la mandibule atteindra son point minimal pour cette séquence, à -115,05 mm. L'articulateur entame par la suite une nouvelle montée et ce, avant la fin acoustique de la voyelle de grande aperture. Cette montée lui fera atteindre son pic de hauteur de la séquence, situé à -109,52 mm, soit près de 6 mm plus haut que son point minimal. La mandibule restera ensuite stable durant le blocage et n'entamera une nouvelle descente que 144 ms avant la fin de celui-ci. Cette descente de 4,40 mm s'arrêtera ensuite durant la production du [y].

Quant à la lèvre inférieure, elle s'abaisse également après la réalisation du [s]. Elle remonte par la suite dès le début acoustique de la voyelle, s'arrêtant à la production du premier [t] de la séquence après une montée de 9,89 mm. Nous relevons ensuite un nouvel abaissement (de 15,01 mm) de la lèvre inférieure, qui dure 156 ms. À l'instar de la mandibule, la lèvre inférieure remonte par la suite de 9,15 mm au début du blocage, puis se stabilise à ce niveau. 388 ms après avoir atteint le point cité, l'articulateur descend légèrement (de 2,33 mm) avant de se stabiliser à nouveau. Enfin, il entamera un autre mouvement de descente avant la production de la consonne [t] puis remontera préalablement à la production de la voyelle [y] en vue de réaliser la bilabiale [m].

L'étude des mouvements de l'apex permet d'observer, en début de séquence, les mêmes patrons articulatoires qu'en production fluente. Celui-ci va en effet d'abord descendre (de 7,29 mm) après la production de la consonne [s] avant de remonter à nouveau durant le [o], cette montée de 6,23 mm ayant pour objectif la réalisation du premier [t] de la séquence. L'apex redescendra à nouveau après la production de l'occlusive et atteindra son point minimal de la séquence, situé à -112,42 mm, durant la réalisation de la voyelle [a]. C'est avant la fin acoustique de cette dernière que l'apex entamera une nouvelle montée de 9,26 mm pour la réalisation du second [t] de la séquence. Tout comme les deux articulateurs cités précédemment, il restera ensuite stable durant le blocage, puis entamera une descente 204 ms avant le début acoustique de la voyelle [y].

En ce qui concerne le dos de la langue, celui-ci remonte de 8,28 mm au milieu de la voyelle [o], puis se stabilise durant 80 ms, avant de redescendre et de remonter au niveau atteint durant la production de la consonne [v]. Il restera à ce même niveau pendant la disfluence pathologique, n'opérant une descente que durant la réalisation de l'occlusive [t].

Enfin, une descente de 2,84 mm de la lèvre supérieure peut être observée entre la production du [s] et celle du [o]. L'on relève ensuite une montée de 2,71 mm de cette même lèvre qui est opérée entre le milieu de la voyelle [o] et celui de la tenue du premier [t]. L'articulateur va alors entamer une nouvelle descente de 2,97 mm jusqu'à la production de la voyelle [a] et

remonter par la suite de 1,53 mm au début du blocage silencieux. Enfin, 132 ms après le début de la disflue, et après une nouvelle descente de 1,10 mm, la lèvre supérieure s’immobilise pour le reste de la durée de la disflue. Elle ne se remettra en mouvement qu’au même moment que l’apex, pour descendre légèrement jusqu’à la fin de la séquence étudiée.

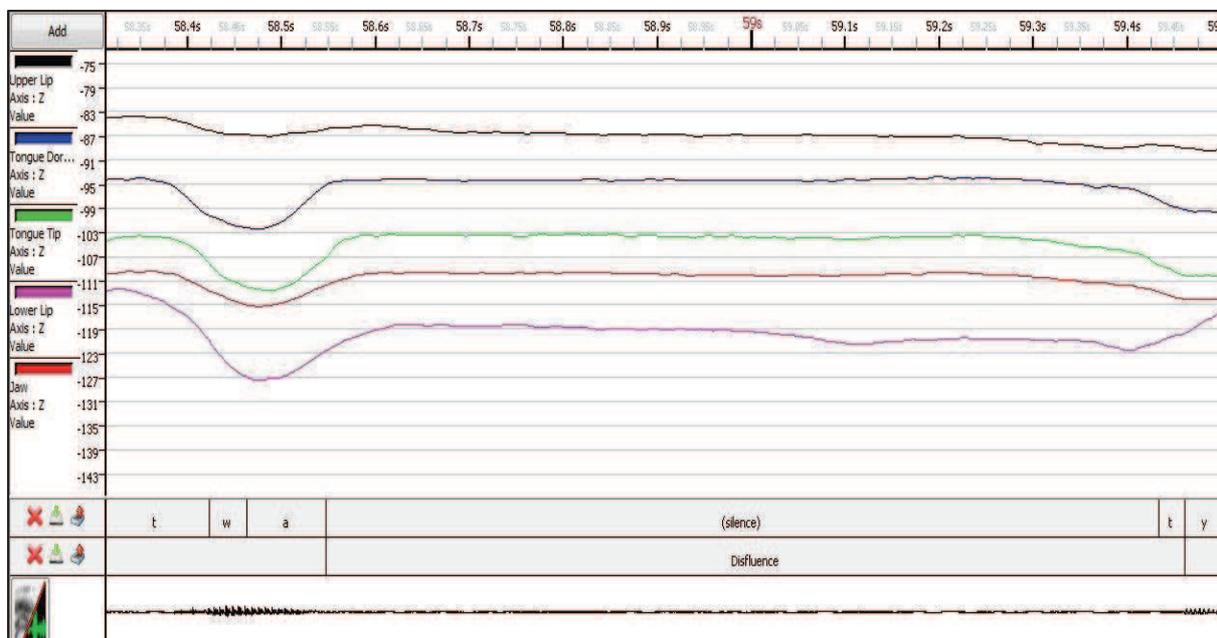


Figure 93 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors du blocage durant la production de la séquence [twaty] par la locutrice qui bégaie

Pour résumer, une immobilisation de tous les articulateurs de manière plus ou moins synchronisée a été constatée durant cette séquence. La pointe de la langue, nécessaire à la réalisation du [t] disfluent, atteint le niveau requis en vue de produire le phone bloqué dès le début de la disflue. Quant à la production des sons suivants, celle-ci ne semble préparée qu’à la fin du blocage.

Disflue et coarticulation

Le blocage étudié dure 828 ms. Lors de cet intervalle, l’on relève notamment une montée synchronisée de tous les articulateurs puis leur immobilisation durant un laps de temps allant de 400 ms (lèvre inférieure) à 800 ms (dos de la langue). Ainsi, le blocage silencieux se caractérise ici par un blocage des articulateurs dans une posture donnée.

Quant au phénomène de coarticulation, la séquence fluente a montré une anticipation du mouvement de montée de l’apex dès la première partie de la voyelle qui précède la réalisation de la première consonne alvéo-dentale. Par ailleurs, l’anticipation de la voyelle [y],

caractérisée par un mouvement de montée du dos de la langue, démarre dès le centre de la voyelle précédant le [t].

En production disfluente, la montée de l'apex se fait également à partir de la voyelle [a] mais le [t] ne sera audible que 872 ms plus tard. Comme en séquence fluente, le dos de la langue, recruté pour le [y], effectue bien un mouvement préparatoire d'élévation pendant la réalisation du [a]. Toutefois, l'articulateur dépasse le niveau qui sera le sien lors de la production du [y].

7.4.2.3.2 La séquence [mididete]

Il s'agit là d'un extrait du texte *Le Lion et le Rat* : « Par un long après-midi d'été, le lion dormait à l'ombre d'un arbre. »

La séquence fluente

La locutrice normo-fluente a besoin de 560 ms pour produire la séquence en question. La réalisation de la consonne [d], sur laquelle porte le blocage de la locutrice qui bégaie, dure 68 ms.

La Figure 94 permet d'observer les mouvements des articulateurs durant la séquence [mididete] produite par la locutrice normo-fluente. La mandibule, ainsi que la lèvre inférieure, sont élevées pour la réalisation de la bilabiale [m], marquant le pic de hauteur que ces deux articulateurs vont atteindre durant cet extrait. La mandibule se trouve alors au millimètre -121,89 et la lèvre inférieure est située au millimètre -103,09. Les deux vont ensuite entamer une descente après la bilabiale : la mandibule se stabilisera avant la fin acoustique de la première voyelle [i] après avoir parcouru 3,70 mm. Quant à la lèvre inférieure, sa stabilisation intervient durant la réalisation du premier [d] de la séquence et ce, 4,57 mm plus bas que durant le [m].

Ces positions seront ensuite gardées avec des variations verticales minimales, inférieures à 1 mm, avant un nouvel abaissement pour la réalisation de la voyelle [e] où la mandibule descend de 1,89 mm et la lèvre inférieure de 2,05 mm, atteignant toutes les deux leurs points minimaux de la séquence. La stabilisation de ces deux articulateurs sera de courte durée avant une nouvelle montée de 2,33 mm pour la mandibule et de 2,40 mm pour la lèvre inférieure. Les mouvements suivants de ces deux articulateurs ne dépasseront pas 1 mm jusqu'à la fin de la séquence étudiée.

Une montée de l'apex peut être observée dès le début de la séquence. Celui-ci s'élève de 7,16 mm entre le début acoustique de la bilabiale [m] et la fin acoustique de la première occurrence

de la voyelle [i]. Il restera ensuite dans cette position durant la tenue du premier [d]. Un abaissement de 1,75 mm est ensuite visible pendant la durée correspondant au [i]. Puis, la pointe de la langue remonte en vue de produire la seconde alvéo-dentale. Il se stabilisera à ce niveau durant 36 ms avant de s'abaisser de 3,58 mm pour la production du [e]. L'apex initiera un nouveau mouvement vers le haut de 2,85 mm dès le milieu de la voyelle citée en vue de préparer l'occlusive sourde [t]. L'articulateur s'abaissera une fois la consonne prononcée.

En ce qui concerne le dos de la langue, il suit un mouvement ascendant dès le début acoustique du [m]. Cette montée de 1,44 mm s'arrête durant la production de la séquence [idi], dont la fin sera marquée par un abaissement de 2,72 mm du dos de la langue en vue de produire la voyelle [e]. Une légère montée (1,82 mm) de ce même articulateur est par la suite observée avant la fin de la séquence.

Enfin, la lèvre supérieure opère une montée relativement lente entre la réalisation de la bilabiale [m] en début de séquence et la production du second [d], parcourant 1,95 mm en 220 ms avant de se stabiliser jusqu'à la fin de la séquence.

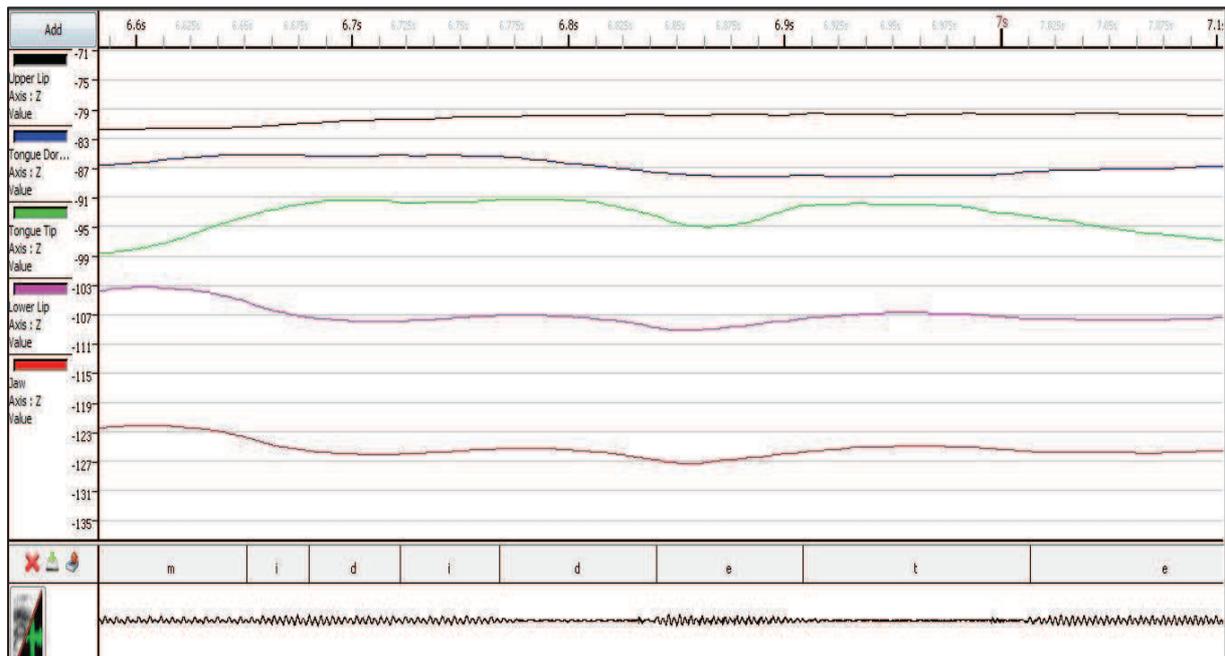


Figure 94 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [mididete] par la locutrice normo-fluente

Pour résumer, le mouvement de l'apex, nécessaire à la production du premier [d], est anticipé dès la consonne bilabiale ; après une légère descente qui a lieu durant le [i], l'articulateur remonte à nouveau avant l'émergence de la seconde consonne alvéo-dentale. La première voyelle [e] de la séquence est également préparée à l'avance grâce à un abaissement du dos de la langue qui commence dans la seconde alvéo-dentale.

La partie suivante a pour objectif de décrire les mouvements articulatoires durant cette même séquence en parole disfluente.

La séquence disfluente

La locutrice normo-fluente produit la séquence en 4464 ms, dont 3584 ms de blocage qui survient entre le second [i] et le second [d] :

B(3,584s)

[midi dete]

La Figure 95 permet de visualiser les mouvements des articulateurs durant cette séquence. L'on observe d'abord une montée progressive de la mandibule ; cette élévation de 4,06 mm s'arrête après la fin acoustique du second [i].

S'ensuivent deux immobilisations de la mandibule : la première commence à la seconde 9,908 du fichier et dure 760 ms, ce qui représente 21,21% de la durée totale du blocage. Après cette date, la mandibule descend de 2,04 mm et s'immobilise à nouveau durant les 420 ms suivantes, soit 11,72% du blocage. Elle effectuera ensuite un mouvement de montée de 3,83 mm en deux temps, ce mouvement marquant le début d'une troisième phase du blocage, qui sera caractérisée par la présence de onze cycles de montées et de descentes de tous les articulateurs sur 2108 ms (58,82%). Un dernier mouvement de montée de la mandibule peut être relevé 80 ms avant le début de la consonne [d]. L'articulateur redescendra ensuite de 7,38 mm durant le [d] et le début de la voyelle suivante ; ce mouvement d'abaissement continuera ensuite après une courte période de stabilisation. Il atteindra son point minimal de la séquence qui se situe à 13,7 s après le début du fichier, durant la réalisation du second [e].

La lèvre inférieure atteint son pic de hauteur de la séquence durant la production de la bilabiale [m]. Elle entame ensuite une descente rapide de 9,75 mm en 88 ms pendant la réalisation de la voyelle [i] pour remonter immédiatement de 1,72 mm et se stabiliser à -124,76 mm durant la syllabe [di]. Une nouvelle montée est relevée au début du blocage. Cette montée fera prendre à la lèvre inférieure 2,38 mm. À partir de la seconde 9,924 du fichier, la lèvre inférieure suivra les mouvements de la mandibule – elle se stabilisera à deux reprises

avant d'entamer onze montées et descentes durant le blocage. La dernière montée sera suivie d'une descente, durant laquelle la lèvre perd 9,82 mm en 116 ms. Enfin, le dernier mouvement de la lèvre inférieure visible sur l'extrait est celui d'une descente pour la voyelle [e], faisant atteindre à l'articulateur en question le point le plus bas de la séquence, à -129,85 mm.

Quant à la pointe de la langue, celle-ci effectue d'abord un mouvement de montée en vue de réaliser le premier [d] de la séquence. Après ce phone, l'apex redescend de 4,48 mm lors de la production du [i] ; il remontera à nouveau avant la fin acoustique de la voyelle et ce, au même niveau que lors de la première production du [d]. Toutefois, l'articulateur continuera ensuite son élévation et se stabilisera à la seconde 9,868 du fichier. Son comportement sera alors identique à celui des deux articulateurs cités précédemment – après deux stabilisations, la pointe de la langue effectuera onze montées et descentes avant la dernière qui aboutira à la réalisation de la consonne [d]. Celle-ci sera suivie d'une descente avant le début acoustique de la voyelle [e] puis d'une nouvelle montée en vue de produire la consonne sourde. Enfin, un nouvel abaissement peut être observé à la fin de l'extrait.

Une montée de 1,18 mm est relevée pour le dos de la langue après le premier [i] de la séquence. Le second sera réalisé après un abaissement immédiat de l'articulateur en question. Le dos de la langue remonte ensuite avant le début du blocage et s'immobilise à partir de la seconde 9,872 du fichier. Son évolution suivante est semblable à ce que l'on a déjà observé pour les autres articulateurs. Après une ultime montée, le dos de la langue redescend en vue de réaliser les deux voyelles [e], même si une courte période de stagnation est constatée durant le [d] intermédiaire.

En ce qui concerne la lèvre supérieure, cette dernière effectue une montée une fois le [m] produit. Après avoir parcouru 6,78 mm, la lèvre supérieure suivra également les mouvements des autres articulateurs. Elle se stabilisera ensuite à nouveau après la fin du blocage, durant la séquence [ete].

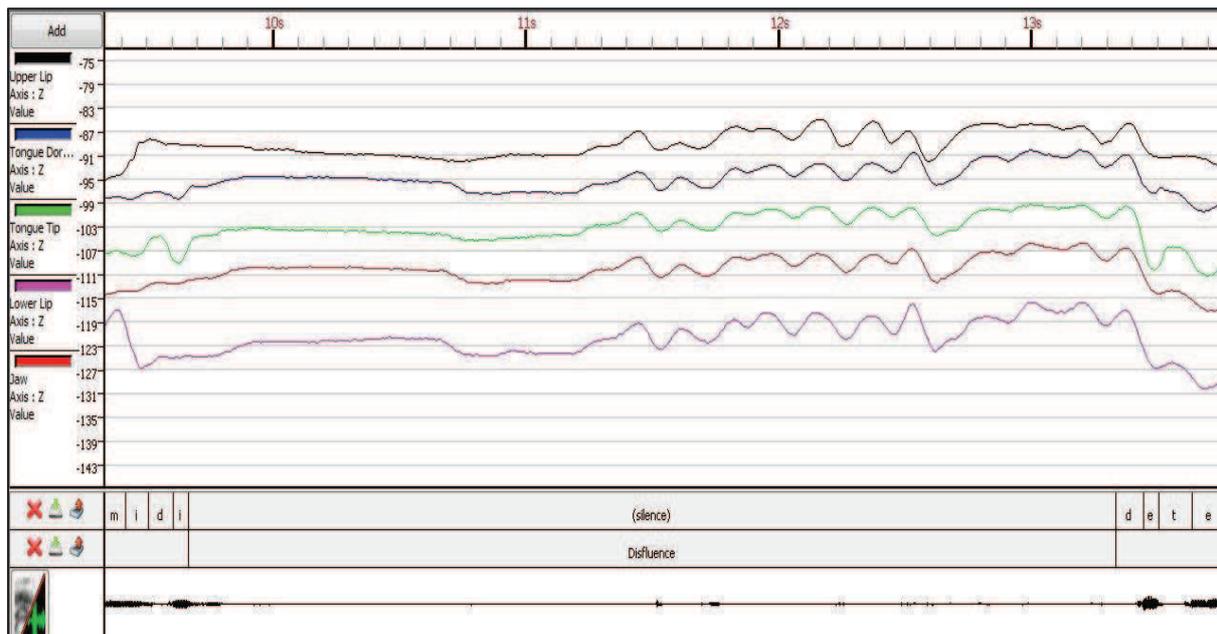


Figure 95 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [mididete] par la locutrice qui bégaie

Pour résumer, les mouvements articulatoires durant le blocage produit par la locutrice qui bégaie connaissent deux phases : la première, durant laquelle ils restent stables, puis la seconde, où des mouvements aléatoires seront produits.

Disfluence et coarticulation

Ce deuxième blocage a permis d'observer un autre type de blocage silencieux : la disfluence sévère peut être divisée en deux, voire trois parties. En effet, l'on relève au début une immobilisation de tous les articulateurs, approximativement au même moment, qui est suivie d'une baisse de leur position avant qu'une nouvelle immobilisation ait lieu. Après ces deux phases de stabilisation, l'ensemble des articulateurs va réaliser des mouvements cycliques de montées et de descentes. Signalons que tout au long de la disfluence, les mouvements des différents articulateurs semblent synchronisés, à l'instar de la prolongation de la bilabiale [m] (cf. ci-dessus).

Si l'on s'intéresse au phénomène coarticulatoire, l'on peut constater qu'en production fluente, l'apex prépare la réalisation du premier [d] déjà dans la consonne [m] ; quant à la seconde alvéo-dentale, elle est également anticipée, d'une part en limitant le geste apical vers le bas dans le second [i] et, d'autre part, en entamant un mouvement vers le haut avant la fin acoustique de cette voyelle. La voyelle [e] est anticipée par une descente progressive du dos de la langue, opérée dès la réalisation du second [i].

En revanche, dans la séquence disfluente, la stratégie articulatoire de la locutrice qui bégaie n'est pas la même, dans la mesure où l'apex effectue un mouvement vers le bas plus ample après la production du premier [d]. L'articulateur remonte à nouveau pour la seconde alvéo-dentale, qui ne sera produite qu'après le blocage ; durant celui-ci, l'apex produit une succession de montées et de descentes de durées et d'amplitudes différentes. Enfin, le dos de la langue semble commencer la disfluence par un mouvement inverse à celui qui serait attendu, étant donné qu'il monte alors que l'articulateur devrait descendre en vue de réaliser le [e].

7.4.2.3.3 La séquence [mãblã]

Cette séquence fait partie de la phrase « Comment, Blanquette, tu veux me quitter ! » de *La Chèvre de Monsieur Seguin*.

Séquence fluente

La séquence [mãblã], issue de la phrase [komãblãket], a été produite en 384 ms par la locutrice normo-fluente. Signalons que la locutrice enchaîne les deux unités lexicales sans marquer de pause à l'emplacement de la virgule.

La Figure 96 fait état des différents déplacements réalisés par la mandibule, les lèvres inférieure et supérieure ainsi que par la pointe et le dos de la langue. Après 20 ms de stabilité durant le [m], la mandibule descend de 4,33 mm dans la première voyelle [ã]. Elle reste à cette hauteur pendant 16 ms et entame une montée de 6,8 mm, 40 ms avant le début de la consonne [b]. Une fois que l'articulateur aura atteint son pic de hauteur dans le [b], il s'abaissera à nouveau pour la production de la seconde voyelle [ã] de la séquence.

Ici encore, la lèvre inférieure suit les mouvements mandibulaires : elle s'abaisse durant le [m] et les premières millisecondes de la voyelle nasale avant d'initier un mouvement vers le haut de 7,02 mm, 40 ms avant de début de l'occlusive bilabiale. L'articulateur redescendra ensuite de 6,38 mm dans la seconde voyelle nasale.

En ce qui concerne la pointe de la langue, elle est dans une position stable durant les 104 premières millisecondes de la séquence. Elle entame ensuite une montée 36 ms avant le début acoustique de la consonne [b], élévation qui s'arrêtera 13,35 mm plus haut, au début acoustique du [l]. L'apex restera à un niveau élevé durant 48 ms avant de redescendre de 6,23 mm dans la voyelle [ã].

Quant au dos de la langue, il est stable pendant les 104 premières millisecondes de la séquence et s'élèvera légèrement 40 ms avant le début du [b]. En montant de 5,19 mm, il atteindra son sommet 8 ms avant le début du [l]. Le dos de la langue redescendra ensuite de 2,94 mm dans le [ã] avant de monter à nouveau en vue de produire la suite de la séquence.

Enfin, la lèvre supérieure, qui ne présente pas de mouvement vertical durant la production du [m], monte de 1,44 mm durant la voyelle [ã] avant de redescendre à la fin du même élément vocalique. Elle remonte ensuite de 2,75 mm durant le reste de la séquence.

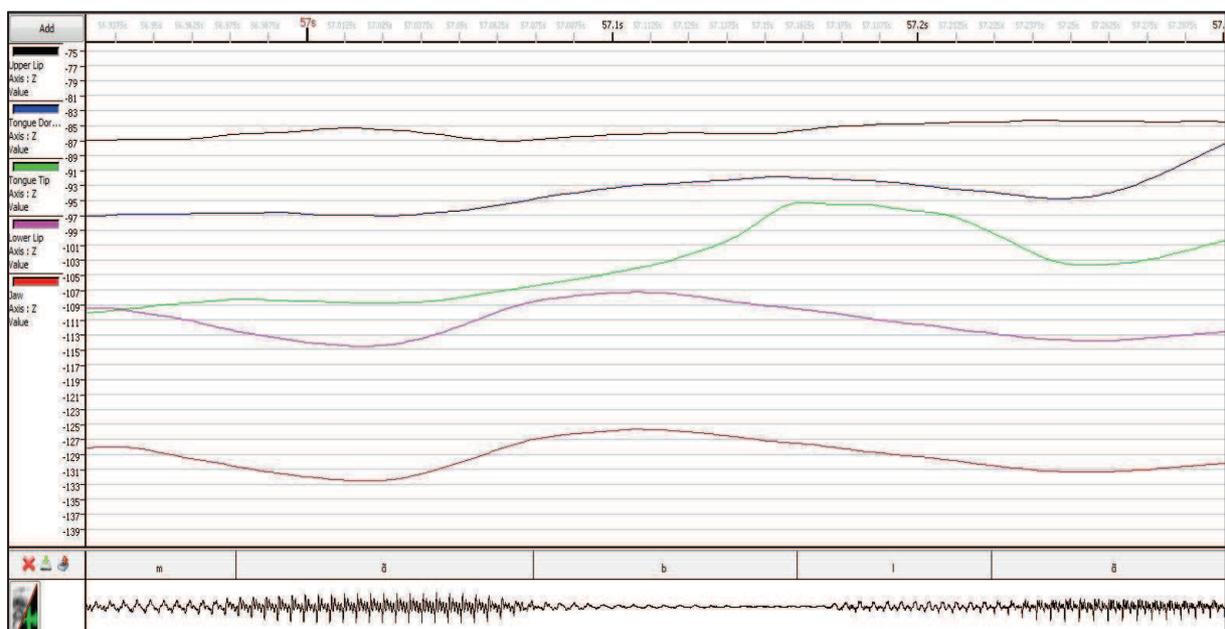


Figure 96: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [mãblã] produite par la locutrice normo-fluente.

Pour résumer, la production de la consonne [b] est anticipée par des mouvements labiaux et mandibulaires dès le milieu acoustique de la voyelle précédente. En effet, l'étude de la séquence fluente a permis de relever un abaissement de la lèvre inférieure et de la mandibule à la fin de la consonne [m] (et une élévation de la lèvre supérieure au même moment), en vue de produire la voyelle nasale suivante. Quant à la liquide suivant le [b], elle est produite par un mouvement qui démarre également dans la voyelle nasale et qui traverse la consonne bilabiale.

Séquence disfluente

La séquence [mãblã] a été produite en 6064 ms par la locutrice qui bégaye. Cette durée s'explique par la présence d'un blocage silencieux mesurant 5656 ms :

B(5,66s)

[mã blã]

Tout d’abord, l’on constate une légère baisse (1,05 mm) de la position de la mandibule tout au long de la séquence [mã] après la production de la consonne nasale. L’articulateur en question effectuera ensuite une montée assez conséquente (de 11,11 mm) sur 264 ms durant la première partie du silence avant d’entamer une nouvelle descente de 3,83 mm, après laquelle l’on perçoit l’émission d’un son voisé. Durant celui-ci, la mandibule opère une nouvelle montée progressive de 4,65 mm sur 296 ms ; l’articulateur se stabilise alors pendant 432 ms avant de redescendre à nouveau pour l’émission du deuxième son voisé. Le silence de 3808 ms qui suit sera marqué par une stabilisation mandibulaire sur les premières 876 ms, puis par treize cycles de montées et de descentes successives d’amplitudes et de durées variables. S’ensuit une troisième émission d’un son voisé, à l’issue de laquelle la mâchoire effectue une dernière montée de 8,28 mm en 244 ms.

L’articulateur s’immobilise ensuite pendant 204 ms, durant lesquelles seront perçus du silence et la consonne [b]. Il redescendra ensuite de 13,61 mm en 248 ms en vue de participer à la production de la nasale [ã].

En ce qui concerne la lèvre inférieure, elle monte d’abord avant de descendre de 9,85 mm dans la première voyelle de la séquence. Cet abaissement sera suivi d’une élévation conséquente (15,93 mm en 164 ms) survenant immédiatement après. La lèvre inférieure restera ensuite dans cette position durant le silence. Un nouveau mouvement de cet articulateur peut être relevé pour l’émission du premier son voisé ; en effet, la lèvre inférieure suit la mandibule dans le mouvement de descente, perdant 5,81 mm en 108 ms. Elle remontera de nouveau de manière progressive, sa montée étant plus longue que celle de la mandibule (8,97 mm en 480 ms). Une stabilisation de la lèvre inférieure sera ensuite observée durant 272 ms avant une nouvelle descente pour le deuxième son voisé, puis une remontée. Ici encore, la lèvre inférieure suivra la mandibule pendant le début du silence, en s’immobilisant sur 880 ms, avant de s’en affranchir pour le reste du silence. Cette partie de l’extrait sera caractérisée par quinze cycles de montées et de descentes de la lèvre inférieure, à l’issue desquels un dernier son voisé sera émis. Après une stabilisation durant la production de ce son, la lèvre inférieure opérera une montée de 7,54 mm en 248 ms afin de réaliser la bilabiale. L’émergence acoustique de celle-ci sera accompagnée d’une baisse brutale de la lèvre inférieure, qui descend de 26,50 mm en 212 ms.

Pour ce qui est de la pointe de la langue, nous observons un léger mouvement d'abaissement (1,35 mm) durant la syllabe [mã], qui est suivi d'une montée de 14,90 mm en 132 ms. Contrairement à la mandibule et à la lèvre inférieure qui se stabilisent à cet endroit, l'apex opère immédiatement une descente progressive de 4,52 mm en 332 ms. Ce mouvement de descente s'infléchit au milieu acoustique du son voisé ; la pointe de la langue remonte alors de 2,61 mm et s'immobilise pendant 408 ms. Un nouvel abaissement de 7,74 mm sera alors observable avant l'émission du deuxième son voisé, après lequel l'apex remonte de 8,88 mm. La suite du silence se caractérisera par treize mouvements de montées et de descentes. À l'issue du dernier son voisé émis par la locutrice lors du blocage, l'apex opère un nouveau mouvement vers le haut, lui faisant atteindre le point maximal de la séquence. Il se stabilise ensuite dans cette position élevée, puis redescend de 9,27 mm en 72 ms avant l'émergence acoustique de la bilabiale. Une dernière montée de la pointe de la langue sera relevée dans le [b] en vue de produire la liquide suivante. Enfin, l'apex redescend de 6,94 mm en 64 ms pour le [ã].

Le comportement du dos de la langue est, au début de la séquence, identique à celui de la lèvre inférieure – il opère d'abord une descente pour la production de la voyelle [ã], puis remonte de 10,51 mm entre la voyelle nasale et le début du premier silence. L'articulateur s'immobilise alors pendant 96 ms avant d'opérer une descente de 5,36 mm pour le premier son voisé. S'ensuit un cycle de montée – descente, puis une nouvelle montée est relevée durant le deuxième silence. L'émission du deuxième son voisé sera accompagnée d'une descente de 6,60 mm du dos de la langue. Ce dernier effectuera ensuite onze mouvements de montées-descentes durant le long silence avant de s'abaisser pour le dernier son voisé. À la fin de celui-ci, le dos de la langue remontera de 10,46 mm avant de descendre pour le second [ã] de la séquence.

Quant à la lèvre supérieure, elle monte de 3,84 mm durant la syllabe [mã]. Pendant la première partie du silence, l'articulateur s'abaisse légèrement (1,10 mm), remonte à la même hauteur puis s'abaisse de 4,56 mm au début du premier son voisé audible. La lèvre supérieure effectue ensuite une nouvelle élévation de 4,49 mm sur 452 ms, avant de se stabiliser durant 1836 ms, comprenant l'émission du deuxième son voisé et les 1396 premières millisecondes du troisième silence. Huit montées-descentes sont ensuite constatées avant le troisième son voisé. La fin de celui-ci se caractérisera par une élévation de la lèvre supérieure ; celle-ci se stabilisera ensuite dans le dernier silence. Enfin, l'articulateur cité opère un abaissement 152 ms avant la fin de ce silence (Figure 97).

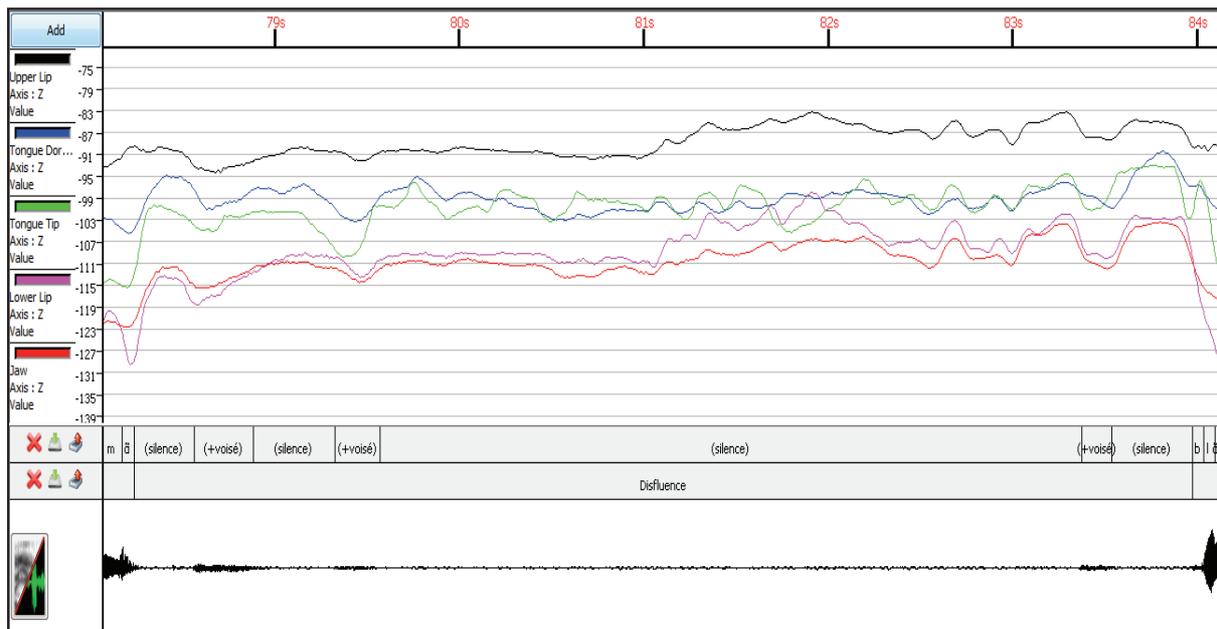


Figure 97: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [māblā] produite par la locutrice qui bégaie.

Pour résumer, la production de la consonne [b] semble être préparée dès la fin de la voyelle nasale par un mouvement de montée de la lèvre inférieure et de la mandibule, ainsi que par un mouvement de descente de la lèvre supérieure. Néanmoins, ces mouvements ne seront pas suivis par l'émission d'un son et un blocage sera perçu par la suite.

Disfluence et coarticulation

La séquence décrite comprenait un blocage d'une durée totale de 5656 ms, entrecoupé à trois reprises par l'émission d'un son voisé. Ce blocage se caractérise par une absence de couplage inter-articulateurs, dans la mesure où le nombre de cycles de montées et de descentes, de même que leur ampleur et leur durée ne sont pas identiques pour tous les articulateurs, contrairement à ce qui a été observé précédemment (voir La séquence [mididete]).

En ce qui concerne la coarticulation, nous avons pu constater que la locutrice de contrôle prépare la production de la consonne [b], ainsi que celle de la liquide suivante, à partir de la première voyelle nasale.

En production disfluente, la locutrice qui bégaie effectue les mouvements requis pour la réalisation du [b], mais ces mouvements ne sont pas suivis d'une production effective de la consonne. Après une suite de mouvements durant le blocage, la consonne [b] finira par être

réalisée. Néanmoins, l'émission à plusieurs reprises de sons voisés laisse penser à des tentatives de la locutrice de dépasser son blocage. En ce qui concerne la coarticulation amenant à la production du [l], nous pouvons relever un mouvement de montée de l'apex dès la première voyelle nasale ; toutefois, la position atteinte par l'articulateur semble être située à un niveau plus bas par rapport à celle que l'apex atteint lors de la production du [l] après le blocage.

7.5 Conclusion partielle

Cette partie avait deux objectifs principaux : celui de (1) décrire le comportement des articulateurs tels que la langue, les lèvres ou la mandibule durant les disfluences sévères et celui de (2) vérifier la présence ou l'absence de phénomènes de coarticulation en phase de disfluence sévère. Nous proposons dans cette section de faire un bref rappel de nos hypothèses avant d'y apporter des éléments de réponse.

Typologie articulatoire des disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaiant

Pour rappel, nous avons posé deux hypothèses :

Notre premier postulat portait sur les configurations articulatoires en phases de disfluence sévère. Nous avons supposé la présence de différents patterns.

Cette hypothèse a été confirmée. En effet, la présence de différentes configurations articulatoires a pu être constatée durant les séquences étudiées. Cela laisse penser que les disfluences produites par des PQB peuvent être divisées en deux catégories d'un point de vue articulatoire.

Nous avons pu relever, d'une part, des disfluences *sans mouvements des articulateurs*. Celles-ci se caractérisaient par une immobilisation de tous les articulateurs dans la position adaptée à la production du son subissant la disfluence. Ces types de bégayages peuvent être divisés en deux sous-catégories :

Une première pour laquelle une immobilisation des articulateurs en position requise pour la production du son disfluent est constatée sans qu'il n'y ait d'anticipation du / des phone(s) suivant(s). Dans ce schéma, les articulateurs recrutés pour la production des sons suivants ne se trouvent pas dans la position adaptée à la réalisation de ces phones. De fait, ils se mettent en mouvement durant la dernière phase de la disfluence (Figure 81).

Une seconde où une immobilisation des articulateurs dans une position appropriée à la production du son disfluent est relevée mais avec une anticipation du / des phone(s)

suivant(s). Dans ce cas, les articulateurs recrutés pour la production des sons subséquents se bloquent dans la position requise pour la réalisation de ces sons et ne se remettent en mouvement qu'après leur émergence acoustique (Figure 83).

D'autre part, nous avons également observé des disfluences durant lesquelles des *mouvements articulatoires* ont été produits. Ces disfluences, où les articulateurs ne restent pas bloqués dans une position donnée, comprenaient, dans nos données, trois sous-catégories :

Une première où des mouvements de montées et de descentes des différents articulateurs étaient produits avec un fort couplage inter-articulateurs. Ce schéma articulatoire, observé par exemple sur la Figure 91, se caractérise par des mouvements verticaux, dont les durées et les amplitudes sont relativement semblables pour tous les articulateurs observés.

Une deuxième sous-catégorie constituée de disfluences où des mouvements de montées et de descentes sont produits sans couplage inter-articulateurs. Pour ce type de bégayages, illustré notamment par la Figure 97, tous les articulateurs effectuent des mouvements verticaux. Néanmoins, les caractéristiques spatio-temporelles de ces mouvements ne sont pas identiques pour tous les articulateurs observés.

Une troisième et dernière sous-classe de disfluences qui est constituée de répétitions de mouvements articulatoires. Il s'agit ici d'une réitération des mouvements des articulateurs recrutés pour la production du/des son(s) disfluent(s), ainsi que de ceux qui entrent en compte pour la réalisation du son suivant. Cette configuration est visible sur la Figure 87.

Notre seconde hypothèse était que les configurations articulatoires des blocages et des prolongations devraient être comparables. En ce qui concerne les répétitions, nous avons fait le postulat qu'elles se caractériseraient par des réajustements spatiaux.

Cette hypothèse a pu être confirmée de manière partielle, dans la mesure où les blocages et les prolongations pathologiques ont en commun un certain nombre de configurations articulatoires. Toutefois, d'autres schémas moteurs, propres à chaque type de disfluences, ont également pu être relevés, ce qui nous oblige à nuancer notre propos (voir ci-dessous).

Les blocages présentaient ainsi trois configurations articulatoires différentes. Il pouvait s'agir :

- d'une immobilisation des articulateurs. Dans ce cas, la disfluente perçue comme un blocage se traduit par un arrêt de tous les articulateurs pendant toute sa durée. Ce schéma peut être observé sur la Figure 93.

- d'une immobilisation de tous les articulateurs suivie de mouvements verticaux. Cette configuration divise le blocage en deux parties : la première, où tous les articulateurs restent dans une position stable, puis la seconde, où ces mêmes articulateurs se mettent en mouvement, effectuant ainsi des cycles de montées et de descentes (pour illustration, voir la Figure 95).

- d'une instabilité de tous les articulateurs. Ici, la séquence perçue comme un blocage a pour origine la présence de mouvements, que l'on pourrait qualifier de « chaotiques », de tous les articulateurs et ce, tout au long du blocage. Une telle configuration a été observée sur la Figure 97.

Quant aux *prolongations*, elles présentent deux configurations différentes dans notre corpus. Ce type de disfluences peut être marqué par :

- une instabilité de tous les articulateurs. Ce schéma articulatoire est identique à ceux décrits pour les blocages. Dans le cas des prolongations, il peut être observé sur la Figure 79 où un couplage inter-articulateurs est constaté ainsi que sur la Figure 77 où les mouvements des différents articulateurs ne sont pas couplés.

- une immobilisation de l'ensemble des articulateurs. Cette configuration a également été observée pour la description des blocages. Les prolongations caractérisées par une stabilisation des articulateurs peuvent être relevées sur la Figure 81 par exemple.

Enfin, *les répétitions* ont également permis d'observer trois schémas articulatoires différents qui pouvaient se caractériser soit :

- par une instabilité de tous les articulateurs. Cette configuration, visible par exemple sur la Figure 91, est identique à celle relevée pour les blocages et décrite ci-dessus.

- par une immobilisation des articulateurs. Dans ce schéma, les articulateurs restent bloqués dans une position donnée, et ce, également durant les silences. Un tel cas a été observé sur la Figure 85 par exemple.

- par une répétition du mouvement articulatoire. Ce cas est celui décrit précédemment dans les typologies articulatoires des disfluences. Il s'agit de la situation où les deux répétitions d'un son ou d'un groupe de sons sont séparées par un silence qui est caractérisé par un changement de la posture articulatoire. Les articulateurs retournent ensuite dans une position semblable à celle où ils étaient durant la première réalisation du son disfluent (Figure 87).

De fait, si les disfluences pathologiques semblent pouvoir être distinguées selon des critères perceptifs, l'étude des mouvements articulatoires présents durant ces mêmes disfluences montre que les différentes catégories perceptives de bégayages ont en commun un certain nombre de comportements articulatoires. Ainsi, hormis les répétitions qui ont permis de relever la présence d'un pattern qui n'a pas pu être observé pour les autres catégories de disfluences, les autres patrons articulatoires, notamment l'immobilisation des articulateurs ou, au contraire, leur instabilité, ont été retrouvés pour toutes les catégories de bégayages étudiées.

Indices de coarticulation en phases de disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaient

Notre hypothèse de départ était la suivante :

Nous devrions trouver plusieurs configurations différentes en termes de chevauchements de gestes. En d'autres termes, nous pensons notamment relever une absence de geste anticipatoire durant les disfluences ou des gestes coarticulatoires n'atteignant pas leur cible finale.

Cette hypothèse a été confirmée puisque nous avons trouvé plusieurs patterns coarticulatoires différents à proximité et lors des phases de disfluences. Notre étude ayant porté sur les gestes préparatoires du son disfluent puis sur les événements coarticulatoires entre la disfluence et le

son qui la suit, nous proposons un résumé distinct des résultats pour ces deux points en répondant à deux questions.

La préparation du son disfluent est-elle perturbée ?

L'étude des configurations coarticulaires visant à produire le phone sur lequel la disfluence intervient révèle les trois cas de figure suivants :

Le son disfluent est anticipé dans le(s) phone(s) le précédant. Dans ce cas, le son finit par être produit et la disfluence intervient sur la phase stable du phone (Figure 83).

Le son disfluent est préparé grâce aux gestes qui débutent dans le(s) phone(s) le précédant mais dont l'amplitude n'est pas correcte. Les articulateurs n'atteignent alors pas la zone-cible du son à venir du fait d'une élévation articulatoire insuffisante ou trop importante (Figure 87). Signalons que ces considérations se basent sur le positionnement des articulateurs en fin de disfluence.

Le son disfluent est anticipé dans le(s) phone(s) le précédant mais le geste est perturbé. Comme pour le cas précédemment décrit, le son est préparé en avance. Toutefois, la réalisation du geste est perturbée en ce qu'elle s'effectue en plusieurs phases.

La préparation du son suivant la disfluence est-elle perturbée par la disfluence ?

Quatre configurations ont été relevées :

Le son est anticipé dans le(s) phone(s) précédant la disfluence et/ou dans la disfluence mais cette dernière empêche le passage au son suivant. En d'autres termes, la préparation du phone situé après la disfluence semble adéquate dans la mesure où l'articulateur principal recruté pour sa production est déjà dans configuration appropriée lorsque la disfluence intervient. Toutefois, le fait qu'un autre articulateur persiste dans sa position entraîne une disfluence et empêche la production du son suivant (Figure 83).

Le son est anticipé dans le(s) phone(s) précédant la disfluence et/ou dans la disfluence mais l'amplitude du geste n'est pas correcte. L'articulateur recruté pour la production du son suivant la disfluence rate la zone-cible, soit parce qu'il la dépasse, soit parce qu'il ne s'élève pas suffisamment durant la disfluence. Il est à noter que ces deux configurations peuvent être observées pour la même séquence [bégayage-phone] lorsque l'articulateur principalement

requis pour le son à venir effectuée des séries de mouvements inappropriés durant la disfluence (Figure 85).

Le son est anticipé dans le(s) phone(s) précédant la disfluence et/ou dans la disfluence mais la trajectoire empruntée par le geste n'est pas correcte. Dans ce schéma, l'articulateur concerné effectue un mouvement inverse à celui qui serait attendu (Figure 89).

Le geste articulatoire destiné à produire le son ne démarre qu'à la fin de la disfluence. Dans ce schéma, il faut attendre la fin de la disfluence pour voir démarrer les gestes préparatoires du son suivant (Figure 81).

Ces différentes configurations coarticulatoires ont donc permis de confirmer et d'étayer notre hypothèse. De même, deux des trois cas de figures observés par Harrington (1987) ont également pu être relevés à l'aide de nos données articulatoires et ce, comme suit :

<i>Résultat de Harrington (1987)</i>	<i>Données articulatoires correspondantes</i>
Le début acoustique de la voyelle dans des syllabes /CV/ est présent, mais les valeurs fréquentielles de F2 requises pour la production de la voyelle ne sont pas atteintes.	<u>Le son est anticipé dans le(s) phone(s) le précédant mais l'amplitude du geste n'est pas correcte.</u> Cette configuration est identique à celle décrite pour la production du son disfluent. L'articulateur recruté pour la réalisation du son suivant la disfluence n'atteint pas la zone-cible, soit parce qu'il la dépasse, soit parce qu'il ne s'élève pas suffisamment.
La disfluence empêche la production de la voyelle et les valeurs de F2 restent identiques à celles de la consonne précédant la voyelle.	<u>Le geste articulatoire destiné à produire le son ne démarre qu'à l'intérieur de la disfluence.</u> Dans ce cas, l'on relève un défaut de coarticulation : le geste demandé n'est réalisé que tardivement.
Dans le cas des répétitions de la consonne précédant la voyelle, les formants se redirigeraient vers les valeurs requises pour la production de ladite consonne.	Aucune donnée disponible.

IV. Conclusion

8 Conclusion

Discussion

Comme annoncé en introduction, ce travail se veut avant tout une contribution à la linguistique et à la phonétique cliniques en général, tout en s'intéressant plus particulièrement au cas du bégaiement. Ce dernier est un trouble multifactoriel qui a notamment donné lieu à des recherches en génétique, en neurologie, en psychologie et ce, le plus souvent dans les pays anglo-saxons. Notre thèse s'inscrit dans la continuité des travaux de doctorat menés en sciences du langage sur le bégaiement (Teitler, 2000 ; Hirsch, 2007 ; Verdurand, 2014 par ex.) dans la mesure où nous avons tenté d'étudier les caractéristiques morphologiques et phonétiques ainsi que les aspects moteurs des disfluences pathologiques.

Bégaiement et morphologie

L'objectif de la première partie de notre travail était de rendre compte des impacts que les disfluences pathologiques pourraient avoir sur la morphologie du français et du slovaque. Si, comme le souligne Piérart (2011), l'importance des recherches sur les aspects moteurs du bégaiement est indéniable, l'étude du lien entre le bégaiement et la langue demeure toutefois intéressante, étant donné que le bégaiement apparaît chez l'enfant au moment de l'acquisition des structures complexes du langage. Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes intéressée au lien potentiel entre le niveau morphémique des langues et la manière dont les bégayages se produisaient. Si l'on sait qu'il existe une corrélation entre le nombre de syllabes dans un mot et le taux de bégayages, nous avons voulu savoir si l'ajout d'une dimension sémantique à ces éléments syllabiques pouvait avoir des répercussions sur la quantité de disfluences présentes dans les mots.

Notre étude se composait de plusieurs sous-parties, examinant tour à tour le nombre de syllabes et de morphèmes contenus dans un mot, en tâches de lecture et de parole spontanée, chez des locuteurs bègues francophones et slovacophones.

Seule une de nos mesures a permis d'obtenir des résultats significatifs pour les deux langues dans les deux conditions d'élocution. Il s'agit des travaux portant sur le nombre de syllabes dans les mots mono- et plurimorphémiques, pour lesquels une corrélation entre le taux de disfluences et le nombre de syllabes a pu être relevée. Ce résultat est conforme à ce qui a été décrit dans la littérature pour l'anglais (Van Borsel *et al.*, 2005 ; Marshall, 2005 par ex.). Nos mesures ont en effet révélé que le taux de bégayages des mots polysyllabiques est plus élevé

que celui de leurs homologues monosyllabiques. Cela confirme que, indépendamment des structures qui composent les syllabes (cf. les groupes consonantiques plus nombreux en slovaque), le poids de l'encodage phonologique sur le système moteur joue un rôle important dans l'apparition d'un bégayage (Smith & Kleinow, 2000, par exemple). Par ailleurs, le taux de bégayages faible observé sur les mots non syllabiques du slovaque corrobore cette affirmation.

Nous nous sommes ensuite interrogée sur une éventuelle influence entre le nombre de morphèmes par mot et l'apparition de bégayages. Notre travail a montré qu'à l'exception d'une condition qui s'est révélée non-significative chez les locuteurs francophones, et qui était la tâche de lecture, les taux de disfluences étaient généralement supérieurs dans les mots plurimorphémiques par rapport à ceux constitués d'un seul morphème. De plus, à nombre de syllabes identique, nous avons relevé que les mots plurimorphémiques étaient plus bégayés que ceux ne comportant qu'une seule unité porteuse de sens.

Ces résultats laissent ainsi penser que les mots constitués de plusieurs morphèmes demandent un traitement particulier, dans la mesure où les informations en découlant proviennent d'une adjonction de plusieurs unités. Autrement dit, la production d'un mot plurimorphémique serait plus complexe, car les demandes en termes de préparation sémantique seraient plus élevées. De fait, le locuteur aurait moins de temps pour la préparation motrice et l'exigence temporelle s'en trouverait augmentée. Nos observations rejoignent alors celles de Kleinow et Smith (2000) par exemple, car elles indiquent qu'une augmentation de certaines demandes linguistiques pourrait entraîner une instabilité plus importante du système moteur.

Au vu des résultats obtenus, il paraît alors primordial de poursuivre ces études afin de déterminer laquelle des étapes de production lexicale telles que définies par Levelt *et al.* (1999) pourrait être prépondérante dans le bégaiement ; en d'autres termes, il s'agit de savoir si les résultats obtenus pour les critères linguistiques sont à mettre en lien avec le niveau phonétique segmental (cf. l'importance de certains traits articulatoires, partie 6.2) et supra-segmental (cf. les travaux de Wingate sur l'accentuation) ou bien s'ils doivent être considérés séparément. En outre, nous pensons qu'il serait souhaitable de mener d'autres études en linguistique et en neurolinguistique, afin d'étayer davantage nos résultats.

Bégaiement et traits articulatoires

Le premier enseignement que nous avons relevé dans cette étude est la grande variabilité entre les différents locuteurs bègues à l'intérieur des groupes francophones et slovaco-phones. En effet, chaque locuteur présente ses propres spécificités en termes de localisation des disfluences, ce qui vient confirmer la manière dont le bégaiement est appréhendé par les spécialistes actuels qui s'accordent de plus en plus à parler de bégaiements au pluriel pour marquer les différentes formes que ce trouble peut prendre chez chaque sujet (Piérart, 2011 ; Monfrais-Pfauwadel, 2014).

Malgré cette variabilité inter-locuteurs, un certain nombre d'observations ont pu être établies sur les traits articulatoires posant le plus de problèmes aux personnes qui bégaiant. C'est le cas du voisement puisque les consonnes sourdes sont davantage disfluentes par rapport à leurs homologues sonores, que cela soit pour les sujets francophones ou slovaco-phones, tant en lecture qu'en parole spontanée. Ce résultat, déjà relevé dans la littérature par Jayaram (1983) et Blomgren (2012), révèle une difficulté particulière à produire ce type de consonnes. Il semblerait donc qu'un ou plusieurs éléments nécessaires à la réalisation d'une consonne non-voisée, tels que le geste laryngé ou encore la gestion de la pression d'air supraglottique (Mc Garr & Löfqvist, 1988), soi(en)t altéré(s) chez les personnes bègues. Ce résultat fait donc écho aux recherches menées sur les dysfonctionnements laryngés chez les PQB (Chevrie-Muller, 1964 ; Freeman & Ushijima, 1975 & 1978 ; Monfrais-Pfauwadel *et al.*, 2005), recherches qui ont montré un défaut dans le contrôle du larynx. Il fait également résonance avec les travaux menés sur le VOT (Agnello, 1975 par ex.) dans la parole fluente de sujets bègues (chapitre 4.2.3). Ceux-ci ont constaté un délai d'établissement du voisement plus long dans les séquences [C_{Occlusive sourde}V] chez les personnes qui bégaiant, laissant entrevoir un défaut au niveau du timing oro-laryngé.

Signalons cependant que ce trait articulatoire semble problématique uniquement lorsque la consonne sourde se situe en contact avec d'autres phones eux-mêmes sonores. En effet, si l'absence de voisement posait véritablement problème, on pourrait supposer que la parole chuchotée présenterait une recrudescence de disfluences. Or, il est connu que les PQB produisent moins de bégayages en parole chuchotée (Cherry *et al.* 1955 ; Commodore & Cooper, 1978, par ex.). Il semblerait alors que ce paramètre ne soit pertinent qu'en parole modale, ce qui revient à supposer que les PQB présentent des difficultés non pas à gérer la

configuration phonatoire requise pour la production des sons non-voisés, mais bien à effectuer les transitions entre des sons ne présentant pas les mêmes traits de voisement.

En ce qui concerne les traits articulatoires relatifs aux cavités supra-glottiques, on constate que les voyelles semblent poser généralement moins de difficultés que les consonnes ; parmi ces dernières, les occlusives sont davantage bégayées par rapport aux constrictives. Le fait que les constrictives ne constituent pas l'obstacle le plus important pour les consonnes révèle que les critères proposés par Jakielski (1998) en vue de calculer l'Indice de Complexité Phonétique (IPC) ne sont pas pertinents pour le bégaiement. En effet, l'ordre d'acquisition des phonèmes ne constituerait pas un critère permettant de prédire les principales difficultés que va rencontrer une personne bègue.

Par ailleurs, et toujours sur la notion de complexité dans la parole bègue, une autre interrogation a pu être considérée : les PQB ont-elles davantage de problèmes sur les sons nécessitant une précision particulière, et donc un contrôle plus précis, comme sur les consonnes constrictives, ou rencontrent-elles plus de difficultés sur les phones réalisés avec un mouvement plus ample, qui requiert une force plus importante, comme pour les occlusives (Marchal, 2011a) ? Nos résultats suggèrent que ce sont les secondes, à savoir les occlusives, qui sont les plus complexes à produire pour les personnes qui bégaiement. On peut ainsi penser que les consonnes occlusives, qui nécessitent un mouvement plus ample par rapport aux constrictives, mettent davantage en difficulté les PQB. En outre, ce résultat est à mettre en lien avec de précédentes études qui ont montré que les syllabes accentuées étaient davantage bégayées que les syllabes non-accentuées (Howell *et al.*, 1999 ; Natke *et al.*, 2004). En effet, si l'accent est principalement la conséquence de variations de la F₀, on sait que les syllabes accentuées sont produites avec un effort musculaire plus important (Arboleda-Guirao, 2014, par ex.). Il est donc permis de penser également que l'apparition d'une disfluence pourrait s'expliquer par la production d'un son nécessitant un effort articulatoire supérieur à ce qu'un locuteur est momentanément en mesure de produire sans perdre le contrôle de ses mouvements. Cela expliquerait pourquoi le parler en ERASM, technique que les thérapeutes enseignent à leurs patients bègues et qui consiste à produire des attaques douces sur les mots à risques, est efficace chez les sujets souffrant de ce trouble.

Concernant le lieu d'articulation, nous avons constaté que les locuteurs slovacophones et francophones produisaient davantage de bégayages sur les consonnes bilabiales par rapport aux autres lieux d'articulation en parole spontanée. Si Blomgren (2012) avait déjà obtenu des

résultats comparables, cette observation est à mettre en lien avec l'étude précédemment citée de Marchal (2011a), qui affirme que l'articulation de consonnes bilabiales exige la mise en route de nombreux muscles, jusqu'à 9 pour l'occlusion et jusqu'à 3 pour le relâchement. L'on pourrait ainsi penser que le nombre de muscles à activer en vue de produire un son pourrait avoir une incidence sur l'émergence ou non d'une disfluence.

Notre étude a également révélé plusieurs résultats qui diffèrent entre le français et le slovaque. Si un certain nombre de paramètres (âge des locuteurs bégues, sexe, catégorie socio-professionnelle, niveau de bégaiement) ont pu être pris en compte dans le but d'avoir des groupes de personnes bégues francophones et slovacophones comparables, il nous semble que certains éléments qui n'ont pu être contrôlés tels que le caractère de la prise en charge thérapeutique, ne permettent pas d'effectuer une comparaison inter-langues à proprement parler.

Signalons enfin qu'aucun résultat significatif n'a été obtenu pour les traits articulatoires de labialisation, d'aperture vocalique ainsi que pour la distinction voyelle simple / diphtongue.

Description articulatoire des disfluences

Comme il est possible de le relever dans la partie 2.2, le bégaiement se définit, d'un point de vue moteur, par une perte momentanée du contrôle des mouvements liés à la production de la parole. Dans le cadre de cette recherche, nous avons voulu étudier les formes que peuvent prendre ces altérations du contrôle moteur.

Les observations effectuées montrent que, d'un point de vue purement articulatoire, il est possible de distinguer deux types de bégayages :

- Les disfluences *sans mouvements des articulateurs* qui sont la conséquence d'une immobilisation de tous les articulateurs dans la position supra-glottique permettant l'émergence du son subissant la disfluence. On peut supposer alors qu'en fonction des événements sous-glottiques et glottiques ayant lieu préalablement, le phone sera ou non produit.
- Les disfluences *avec mouvement des articulateurs*, où les articulateurs ne restent pas bloqués dans une position donnée. Ces bégayages peuvent être réalisés (1) avec un fort couplage des articulateurs qui effectuent des mouvements de montées et de descentes, (2)

sans couplage inter-articulateurs mais avec des mouvements verticaux anarchiques et (3) avec des répétitions de séries de gestes.

On remarquera ainsi des similitudes en termes de patterns articulatoires entre les trois types de disfluences étudiées : celles-ci peuvent être la conséquence soit d'une immobilisation momentanée des articulateurs, soit d'une instabilité de ces mêmes articulateurs. Signalons également que les blocages peuvent présenter une configuration mixte, à savoir une immobilisation des articulateurs suivie de mouvements verticaux. Quant aux répétitions étudiées, elles ont pu être décrites, en plus des patterns mentionnés, comme la conséquence d'une répétition de séries de mouvements des articulateurs.

De fait, si les trois disfluences pathologiques les plus souvent citées pour décrire le bégaiement semblent pouvoir être distinguées selon des critères perceptifs, l'étude des mouvements articulatoires présents durant ces mêmes disfluences révèle un certain nombre de similitudes.

Ainsi, si l'on s'intéresse à ce qui différencie les prolongations des blocages du point de vue de la production de la parole, on constate qu'il est nécessaire de s'intéresser aux événements ayant lieu préalablement aux mouvements supra-glottiques. La différence entre ces deux catégories de disfluences proviendrait ainsi de la pression d'air présente dans la cavité buccale et de l'activité laryngée : si la pression d'air est suffisamment élevée et/ou si les plis vocaux sont rapprochés et en train de vibrer au moment du resserrement ou de l'occlusion, une prolongation sera perçue. Dans le cas contraire, il s'agira d'un blocage inaudible.

Concernant les répétitions de sons, une étude de Civier *et al.* (2010) indiquait la présence de réajustements moteurs au fur et à mesure qu'un phone ou une syllabe est répété(e). Nos résultats laissent penser que cette affirmation doit être à nuancer. En effet, les données que nous avons observées montrent différents types de répétitions d'un point de vue articulatoire. Si des mouvements de réajustements ont pu être constatés dans plusieurs disfluences se caractérisant par des répétitions, certaines répétitions de phones, qui ont été réalisées avec un blocage dans une posture articulatoire donnée mais sans doute avec de fortes variations de pressions d'air, ne permettent pas de relever ce type d'ajustements.

Par ailleurs, l'étude des disfluences pathologiques et de la variabilité articulatoire présente dans certaines d'entre elles, peuvent se révéler pertinentes en phonétique notamment pour compléter des théories en production de la parole. Ainsi, si l'on prend le cas de la Théorie de la viabilité (Aubin, 1991 ; Sock, 1998), on constate que la description des mouvements verticaux des articulateurs peut constituer un indicateur en vue de savoir jusqu'à quel point un geste est viable ou non. La Figure 98 est un schéma qui illustre la variabilité des mouvements verticaux de l'articulateur responsable du resserrement maximal lors de la production d'une consonne constrictive subissant une prolongation. Avec une pression d'air constante, la consonne en question sera audible et perçue comme prolongée tant que l'amplitude du mouvement ne dépasse pas une certaine limite. À partir de l'instant où le mouvement de l'articulateur principal dépasse cette frontière, le son en question perd son caractère audible, qu'il retrouvera dès lors que l'articulateur repassera la limite ; c'est de cette manière que la prolongation audible évoluera vers une série de répétitions elles-mêmes audibles.

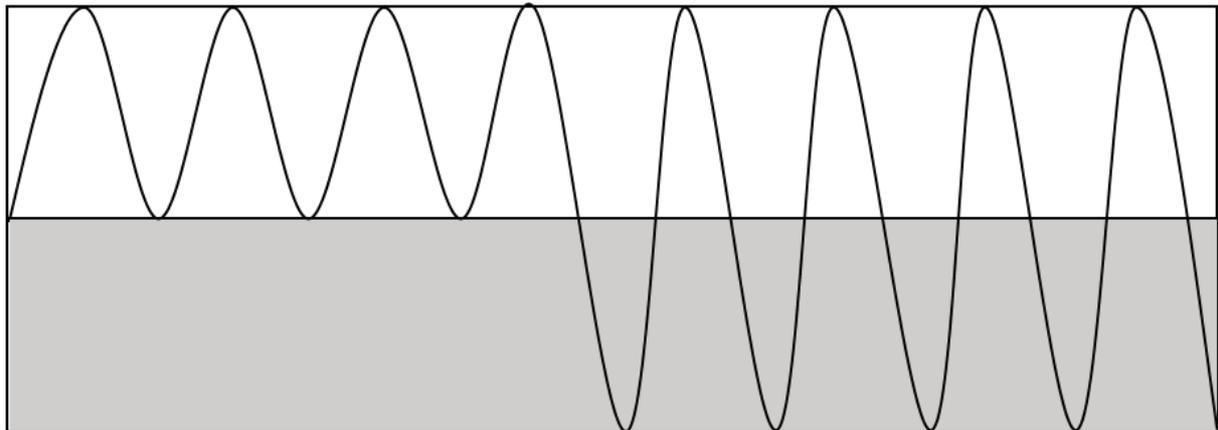


Figure 98 : Schéma illustrant la variabilité du mouvement vertical du principal articulateur d'une consonne constrictive sourde. En gris, se situe la partie non-audible du mouvement et en blanc, la partie audible.

Indices de coarticulation en phase de disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaient

La principale question était de savoir ici si la présence d'une disfluence entrave la coarticulation. Nos résultats montrent plusieurs cas de figure sur le sujet : des séquences durant lesquelles une absence de geste préparatoire est relevée, d'autres pour lesquelles les mouvements anticipatoires n'atteignent pas leur zone-cible et d'autres enfin qui sont efficaces et comparables à ce qui a pu être observé en parole fluente.

Dans le cadre de cette étude, nous avons analysé les gestes coarticulatoires (1) entre le son précédant la disflueur et la disflueur et (2) entre la disflueur et le son suivant.

Concernant (1), l'étude des configurations coarticulatoires destinées à produire le phone porteur de la disflueur révèle trois cas de figure :

- a. Le son disflueur est anticipé dans le(s) phone(s) le précédant. Dans ce cas, la préparation du son est achevée et celui-ci est réalisé. La disflueur intervient donc à ce moment-là, c'est-à-dire après le geste anticipatoire.
- b. Le son disflueur est anticipé dans le(s) phone(s) le précédant mais l'amplitude du geste est perturbée. La zone-cible requise pour la production du son en question n'est pas atteinte soit parce que l'articulateur a dépassé cette zone-cible soit à cause d'une élévation insuffisante. Ainsi, la disflueur commence avant l'émergence à proprement parler du son disflueur. Signalons que ces considérations se fondent sur le positionnement des articulateurs en fin de disflueur.
- c. Le son disflueur est anticipé dans le(s) phone(s) le précédant mais plusieurs phases sont relevées. Le timing du geste requis pour la production du son semble efficient mais sa réalisation est perturbée par plusieurs montées-descentes.

Dans notre corpus, nous n'avons donc pas eu de bégayages pour lesquels le son disflueur n'a pas été anticipé.

Pour ce qui est de (2), c'est-à-dire l'étude des gestes réalisés en vue de préparer le son qui suit la disflueur, quatre configurations ont pu être notées :

- a. Le son est anticipé dans le(s) phone(s) précédant la disflueur mais celle-ci empêche le passage au son suivant. Dans cette configuration, l'anticipation du son suivant la disflueur s'est faite de manière correcte et l'articulateur recruté pour sa production est dans la configuration adéquate. Toutefois, le fait qu'un autre articulateur persiste à rester dans la configuration de la disflueur empêche l'émergence du son suivant. En d'autres termes, les articulateurs nécessaires à la production du son suivant sont en place mais la traînée due au son précédent l'empêche d'émerger.

- b. Le son est anticipé dans le(s) phone(s) le précédant mais l'amplitude du geste est perturbée. L'articulateur recruté pour la réalisation du son suivant la disfluenne n'atteint pas la zone-cible, soit parce qu'il la dépasse, soit parce qu'il ne s'élève pas suffisamment.
- c. Le son est anticipé dans le(s) phone(s) le précédant mais le geste n'est pas adéquat. Dans ce schéma, l'articulateur concerné effectue un mouvement inverse à celui qui serait attendu ou effectue une série de déplacements n'ayant plus de lien avec le son à venir.
- d. Le geste articulatoire destiné à produire le son ne démarre qu'à l'intérieur de la disfluenne. Ce cas de figure se distingue des trois précédents dans la mesure où le geste demandé est réalisé plus tardivement.

Par conséquent, les données articulatoires que nous avons obtenues rejoignent en partie les déductions faites par Harrington (1987) à partir de données acoustiques. Signalons également que les dépassements de zone-cible auxquels il est fait référence *supra*, de même que les ratages de zone-cible par insuffisance motrice, peuvent s'expliquer soit par la force du spasme à l'origine de la disfluenne, soit par la lutte que mène le locuteur bègue pour s'extraire de la disfluenne. N'ayant pas de données sur la question, nous ne l'aborderons pas plus en détail.

Limites et perspectives

Si notre étude a contribué à mieux appréhender ce qu'est une disfluenne et à mieux cerner les traits phonétiques et morphologiques les plus sensibles pour les personnes qui bégaient, elle présente également un certain nombre de limites.

Le nombre de locuteurs présents dans les groupes de personnes bègues francophones et slovaco-phones en est une. S'il nous semble important de rappeler ici la difficulté de travailler sur cette catégorie de locuteurs – elle ne constitue qu'1% de la population et toutes les personnes atteintes par ce trouble ne souhaitent pas prendre part à des recherches scientifiques –, nous pensons qu'il serait souhaitable d'augmenter le nombre de sujets dans chacun des deux groupes d'étude afin de conforter la robustesse de nos résultats. En outre, obtenir d'autres données EMA de personnes qui bégaient permettrait de vérifier si d'autres configurations articulatoires sont présentes durant les disfluences.

Par ailleurs, si nous avons fait tout notre possible pour apparier au mieux nos deux populations en termes d'âge, de sexe, de catégorie socio-professionnelle et de sévérité du bégaiement, nous avons conscience qu'il est illusoire d'espérer constituer deux groupes de personnes bègues suivant des thérapies comparables dans chaque pays, ayant le même vécu, le même rapport à leur trouble... C'est d'ailleurs parce que nous pensons qu'il est complexe d'harmoniser autant de facteurs entre deux groupes de personnes bègues que nous évitons de parler d'un éventuel effet de langues pour expliquer des différences de résultats entre les locuteurs francophones et slovacophones.

Enfin, il est à signaler que les études portant sur les éléments morphologiques et sur les traits articulatoires menées dans le cadre de ce travail donnent lieu à une variabilité non négligeable au sein des deux groupes de locuteurs. Si les tests statistiques ont pu confirmer la significativité de plusieurs résultats, nous pensons que ces derniers doivent être pris avec précaution. En effet, lorsque l'on s'intéresse aux résultats individuels, un certain nombre d'observations différentes par rapport à celles, générales, ont pu être effectuées, faisant ainsi rejaillir la forte variabilité caractérisant le bégaiement.

En ce qui concerne l'étude des mouvements articulatoires ayant lieu dans la cavité supra-glottique, nous pensons qu'elle devrait être couplée avec des informations provenant des niveaux glottique et sous-glottique dans le but de connaître les événements laryngés et respiratoires se déroulant durant l'acte de parole. Ce dispositif permettrait de mieux comprendre les mécanismes impliqués lors de l'apparition d'une disfluence. En effet, certaines des disfluences observées dans ce manuscrit ne nous semblent décrites que partiellement dans la mesure où des paramètres tels que la pression d'air, l'activité du larynx,... permettraient de mieux expliquer la sortie acoustique perçue de la disfluence. Ces mesures effectuées simultanément à l'acquisition en EMA ne pourraient cependant être prises qu'avec du matériel qui ne soit pas trop inconfortable pour le locuteur (qui est déjà assis dans la « cage » de l'EMA avec des capteurs collés sur les différents articulateurs) ; le dispositif devrait bien évidemment tenir compte également de la présence d'un champ électromagnétique empêchant l'usage de matériels contenant du fer. Nous suggérons ainsi l'utilisation d'un capteur EMA supplémentaire, qui serait collé au niveau de la proéminence laryngée (Lalain *et al.*, 2016), afin d'obtenir des informations sur les moments où les plis vocaux sont en train de vibrer. Quant au niveau sous-glottique, il serait possible de connaître les moments où le locuteur est en inspiration ou en expiration à l'aide de ceintures abdominale et thoracique indiquant à quel moment se situent les actes respiratoires. Un tel

dispositif permettrait de donner une suite à nos résultats en proposant une modélisation de la production de la parole bègue à l'instar de celles réalisées par exemple par Laprie et Busset (2011) ou Toutios *et al.* (2011) pour la parole normo-fluente.



V. Bibliographie

Bibliographie

- Abdalla, F., Robb, M.P. & Al-Shatti, T. (2010). Stuttering and Lexical Category in Adult Arabic Speakers. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24(1):70-81.
- Adams, M.R. (1974). A Physiologic and Aerodynamic Interpretation of Fluent and Stuttered Speech. *Journal of Fluency Disorders*, 1(1):35-47.
- Adams, M.R. (1990). The Demands and Capacities Model I: Theoretical Elaborations. *Journal of Fluency Disorders*, 15(3):135-141.
- Adelon, N.P. (1842). *Dictionnaire de médecine, ou, répertoire général des sciences médicales considérées sous le rapport théorique et pratique*. Paris : Béchet Jeune et Labé.
- Agnello, J.G. (1975). Voice Onset and Voice Termination Features of Stutterers. In Webster, L.M. & Furst, L. (Eds): *Vocal Tract Dynamics and Dysfluency*. New York: Speech and Hearing Institute. 40-70.
- Ajuriaguerra, J. de. (1974). *Manuel de psychiatrie de l'enfant* (2. éd. entièrement refondue). Paris: Masson.
- Alm, P.A. (2004). Stuttering and the Basal Ganglia Circuits: A Critical Review of Possible Relations. *Journal of Communication Disorders*, 37(4):325-369.
- Alm, P.A. (2007). The Dual Premotor Model of Cluttering and Stuttering: A Neurological Framework. *Proceedings of the 1st World Conference on Cluttering, Katarino, Bulgaria, May 2007*.
- Ambrose, N.G., & Yairi, E. (1999). Normative disfluency data for early childhood stuttering. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*: 42(4):895-909.
- American Psychiatric Association (Ed.). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed). Washington, D.C: American Psychiatric Association.
- Anderson, J.D. & Byrd, C.T. (2008). Phonotactic Probability Effects in Children Who Stutter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51:851-866.
- Andrews, G., Morris-Yates, A., Howie, P., & Martin, N. (1991). Genetic Factors in Stuttering Confirmed. *Archives of General Psychiatry*, 48(11):1034-1035.
- Antipova, E.A., Purdy, S.C., Blakeley, M., & Williams, S. (2008). Effects of Altered Auditory Feedback (AAF) on Stuttering Frequency During Monologue Speech Production. *Journal of Fluency Disorders*, 33(4):274-290.
- Arboleda-Guirao, I.J. & Casas, R.M. (2014). Gender and Accent in the Perception of English Syllabic Consonants vs. Schwa. *Revista de Linguística y Lenguas Aplicadas*. 5(1):17-28.
- Arnott, N. (1828). *Elements of physics, or natural philosophy, general and medical: explained independently of technical mathematics, and containing new disquisitions and practical suggestions*. London: Printed for Longman, Rees, Orme, Brown, and Green : T. and G. Underwood. Consulté à l'adresse <http://catalog.hathitrust.org/Record/011679022>

- ASHA Special Interest Division 4: Fluency and Fluency Disorders. (1999). *Terminology Pertaining to Fluency and Fluency Disorders: Guidelines* (No. GL1999-00063). Rockville, MD: American Speech-Language-Hearing Association. Consulté à l'adresse <http://www.asha.org/policy/GL1999-00063/#sec1.3.1>
- Aubin, J.-P. (1991). *Viability Theory* (1st ed. 1001. 2nd printing). Berlin: Birkhäuser.
- Au-Yeung, J., Howell, P., Davis, S., Charles, N., & Sackin, S. (2001). UCL Survey of bilingualism and stuttering. *Journal of Fluency Disorders*, 25(3):246-246.
- Au-Yeung, J., Howell, P. & Pilgrim, L. (1998). Phonological Words and Stuttering on Function Words. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 41(5):1019-1030.
- Au-Yeung, J., Vallejo Gomez, I. & Howell, P. (2003). Exchange of Disfluency With Age From Function Words to Content Words in Spanish Speakers Who Stutter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46:754-765.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Baillou, G., & Yvaren, P. (1858). *Epidémies et éphémérides: traduites du latin*. Paris: Librairies de l'Académie impériale de médecine.
- Bajza, J.I. (1783). *René mládenca prihodi a skúsenosti*. Accédé depuis http://zlatyfond.sme.sk/dielo/216/Bajza_Prihody-a-skusenosti-mladenca-Reneho-Prvy-diel/1
- Baken, R.J., McManus, D.A. & Cavallo, S.A. (1983). Prephonatory Chest Wall Posturing in Stutterers. *Journal of Speech and Hearing Research*. 26:444-450.
- Ball, M.J., & Code, C. (1997). *Instrumental Clinical Phonetics*. London: Whurr.
- Barrouillet, P., Billard, C., de Agostini, M., Démonet, J.-F., Fayol, M., Gombert, J.-E., Habib, M., Le Normand, M.-T., Ramus, F., Sprenger-Charolles, L., Valdois, S., Deleau, M., Meirieu, Ph., Bonnin, F., Chenu, C., Etiemble, J., Gomis, C., Pellier, A.-L. & Rondet-Grellier, Ch. (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie: bilan des données scientifiques*. Paris : Éditions Inserm.
- Béchet, M. (2011). *Perturbation de la production des occlusives chez des locuteurs présentant une division palatine ou labio-palatine*. [Thèse de doctorat]. Université de Strasbourg.
- Behroozmand, R., Shebek, R., Hansen, D.R., Oya, H., Robin, D.A., Howard III, M.A., & Greenlee, J.D.W. (2015). Sensory-motor Networks Involved in Speech Production and Motor Control: An fMRI Study. *NeuroImage*, 109 :418-428.
- Bensalah, A. (1997). *Pour une linguistique du bégaiement*. Paris: Harmattan.
- Bijleveld, H. (2011). Chapitre 5. Systèmes cortical et sous-cortical : leurs interactions dans le bégaiement. Mardaga. In Piérart, B. (Ed.) : *Les bégaiements de l'adulte*. Wavre : Mardaga. 49-65.
- Blanche-Benveniste, C. (1991). Les études sur l'oral et le travail d'écriture de certains poètes contemporains. *Langue française*, 89(1), 52-71. <http://doi.org/10.3406/lfr.1991.5763>

- Blomgren, M. (2012). Do Speech Sound Characteristics Really Influence Stuttering Frequency? In *Proceedings of the 7th World Congress of Fluency Disorders*. [CD-ROM].
- Blomgren, M., Robb, M.P. & Chen, Y. (1998). A Note on Vowel Centralization in Stuttering and Nonstuttering Individuals. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(5):1042-1051.
- Blood, G.W., & Blood, I.M. (2004). Bullying in Adolescents who Stutter: Communicative Competence and Self-esteem. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 31:69-79.
- Blood, G.W., Blood, I.M., Tellis, G., & Gabel, R. (2001). Communication Apprehension and Self-perceived Communication Competence in Adolescents who Stutter. *Journal of Fluency Disorders*, 26(3):161-178.
- Bloodstein, O. (1995). *A handbook on stuttering* (5th ed). San Diego : Singular Pub. Group.
- Bloodstein, O. & Gantwerk, B.F. (1967). Grammatical Function in Relation to Stuttering in Young Children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 10:786-789.
- Bloodstein, O. & Grossman, M. (1981). Early Stuttering: Some Aspects of Their Form and Distribution. *Journal of Speech and Hearing Research*, 24:298-302.
- Blumgart, E., Tran, Y., & Craig, A. (2014). Social Support and its Association with Negative Affect in Adults who Stutter. *Journal of Fluency Disorders*, 40:83-92.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2016). Praat: Doing Phonetics by Computer [Computer program]. Version 6.0.20.
- Borden, G.J., Harris, K.S. & Raphael, L.J. (1994). *Speech Science Primer*. 3rd ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bosshardt, H.-G. & Fransen, H. (1996). Online Sentence Processing in Adults Who Stutter and Adults Who Do Not Stutter. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39:785-797.
- Bourguignon, D., & Demoulin, S. (2011). Chapitre 13. Bégaiement et stigma social. In Piérart, B. (Ed.) : *Les bégaiements de l'adulte*. Bruxelles : Mardaga, 167-188.
- Braun, A.R., Varga, M., Stager, S., Schulz, G., Selbie, S., Maisog, J.M., Carson, R.E. & Ludlow, C.L. (1997). Altered patterns of cerebral activity during speech and language production in developmental stuttering. An H2 (15) O positron emission tomography study. *Brain*, 120(5):761-784.
- Brocklehurst, P.H., & Corley, M. (2011). Investigating the Inner Speech of People Who Stutter: Evidence for (and against) the Covert Repair Hypothesis. *Journal of Communication Disorders*, 44(2):246-260.
- Browman, C.P. & Goldstein, L. (1992). Articulatory Phonology: an Overview. *Phonetica*. 49 (3-4):155-180.
- Brown, S.F. (1938). Stuttering with Relation to Word Accent and Word Position. *Journal of Abnormal and Social Psychology*. Jg. 33:112-120.

- Brown, S.F. (1945). The Loci of Stuttering in the Speech Sequence. *Journal of Speech Disorders*, 10:181-192.
- Brundage, S.B. & Ratner, N. B. (1989). Measurement of Stuttering Frequency in Children's Speech. *Journal of Fluency Disorders*, 14:351-358.
- Buhr, A.P. & Zebrowski, P. (2009). Sentence Position and Syntactic Complexity of Stuttering in Early Childhood: A Longitudinal Study. *Journal of Fluency Disorders*, 34(3):155-172.
- Campbell, J., & Hill, D. (1987). Systematic Disfluency Analysis: Accountability for Differential Evaluation and Treatment. Miniséminaire présenté à *Annual Convention of the American Speech-Language-Hearing Association*, New Orleans.
- Chang, S.-E., Kenney, M.K., Loucks, T.M.J., & Ludlow, C.L. (2009). Brain Activation Abnormalities During Speech and Non-speech in Stuttering Speakers. *NeuroImage*, 46(1):201-212.
- Cherry, C. & Sayers, B. (1956). Experiments Upon the Total Inhibition of Stammering by External Control, and Some Clinical Results. *Journal of Psychosomatic Research*, 1:223-246.
- Cherry, C., Sayers, B. & Marland, P.M. (1955). Experiments on the Complete Suppression of Stammering. *Nature*, 176(4488):874-875.
- Chevrie-Muller, C. (1964). Étude du comportement laryngé chez les bègues par la méthode glottographique. *Revue Laryngologie*, 10:763-764.
- Chovanová, I. (2011). Morphologie constructionnelle du slovaque et éléments de comparaison avec le français : les adjectifs dénominaux construits par composition et dérivation. [Thèse de doctorat]. Université Nancy II.
- Civier, O., Bullock, D., Max, L. & Guenther, F.H. (2013). Computational Modeling of Stuttering Caused by Impairments in a Basal Ganglia Thalamo-cortical Circuit Involved in Syllable Selection. *Brain and language*, 126(3):263-278.
- Civier, O., Tasko, S.M. & Guenther, F.H. (2010). Overreliance on Auditory Feedback May Lead to Sound/Syllable Repetitions: Simulations of Stuttering and Fluency-Inducing Conditions With a Neural Model of Speech Production. *Journal of Fluency Disorders*, 35:246-279.
- Clark, H.H. & Clark, E. (1977). *Psychology and Language: An Introduction to Psycholinguistics*. New York: Harcourt.
- Cole, J., Hasegawa-Johnson, M., Shih, C., Kim, H., Lee, E., Lu, H., Mo, Y. & Yoon, T. (2005). Prosodic Parallelism as a Cue to Repetition Disfluency. *Proceedings of DiSS'05, Disfluency in Spontaneous Speech Workshop*, Aix-en Provence, 53-58.
- Colombat de l'Isère, M. (1843). *Traité de tous les vices de la parole, et en particulier du bégaiement: ou Recherches théoriques et pratiques sur l'orthophonie et sur le mécanisme, la psychologie (sic.) et la métaphysique des sons modulés, simples et articulés qui composent le langage humain*. Paris : Bechet. Consulté sur Google books.

- Commodore, R.W. & Cooper, E.B. (1978). Communicative Stress and Stuttering Frequency During Normal, Whispered, and Articulation-Without-Phonation Speech Modes. *Journal of Fluency Disorders*, 3(1):1-12.
- Connally, E.L., Ward, D., Howell, P., & Watkins, K.E. (2014). Disrupted White Matter in Language and Motor Tracts in Developmental Stuttering. *Brain and Language*, 131:25-35.
- Conture, E.G., McCall, G.N. & Brewer, D.W. (1977). Laryngeal Behavior During Stuttering. *Journal of Speech and Hearing Research*, 20:661-668.
- Conture, E.G., Schwartz, H.D. & Brewer, D.W. (1985). Laryngeal Behavior During Stuttering: A Further Study. *Journal of Speech and Hearing Research*, 28:233-240.
- Corley, M., MacGregor, L. J., & Donaldson, D. I. (2007). It's the Way That You, er, Say It: Hesitations in Speech Affect Language Comprehension. *Cognition*, 105(3):658-668.
- Corley, M., & Stewart, O.W. (2008). Hesitation Disfluencies in Spontaneous Speech : The Meaning of Um. *Language and Linguistics Compass*, 589-602.
- Crevier-Buchman, L. (2012). *Phonétique Clinique. Contribution à la compréhension de la voix et de la parole normale et pathologique*. [Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches]. Aix-Marseille Université.
- Cruz, M. & Frota, S. (2008). A Prosodic Contribution to the Understanding of Stuttering in European Portuguese. *Experimental and Theoretical Advances in Prosody*, Cornell University. Communication affichée.
- Crystal, D. (1987). *The Cambridge Encyclopedia of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crystal, D. (2001). Clinical Linguistics. In M. Aronoff & J. Rees-Miller (Eds.), *The Handbook of Linguistics* : 673-682 .Oxford: Blackwell.
- Curlee, R.F., & Perkins, W.H. (1973). Effectiveness of a DAF Conditioning Program for Adolescent and Adult Stutterers. *Behaviour Research and Therapy*, 11(4):395-401.
- Czambel, S. (1902). *Rukovät' spisovnej reči slovenskej*. Turčiansky Svätý Martin: Škultéty.
- Dale, P. (1977). Factors Related to Dysfluent Speech in Bilingual Cuban-American Adolescents. *Journal of Fluency Disorders*, 2(4):311-313.
- Dayalu, V., Kalinowski, J., Stuart, A., Holbert, D. & Rastatter, M. (2002). Stuttering Frequency on Content and Function Words in Adults Who Stutter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(5):871-878.
- De Fornel, M., & Marandin, J.-M. (1996). L'analyse grammaticale des auto-réparations. *Le gré des langues* 10:8-68.
- Dehqan, A., Yadegari, F., Blomgren, M. & Scherer, R.C. (2016). Formant Transitions in the Fluent Speech of Farsi-speaking People Who Stutter. *Journal of Fluency Disorders*, 48:1-15.

- Dell, G. S. (1988). The Retrieval of Phonological Forms in Production: Tests of Predictions from a Connectionist model. *Journal of Memory and Language*, 27(2), 124-142.
- Dell, G. S., Chang, F., & Griffin, Z. M. (1999). Connectionist Models of Language Production: Lexical Access and Grammatical Encoding. *Cognitive Science*, 23(4):517-542.
- De Nil, L.F. (1995). The Influence of Phonetic Context on Temporal Sequencing of Upper Lip, Lower Lip, and Jaw Peak Velocity and Movement Onset During Bilabial Consonants in Stuttering and Nonstuttering Adults. *Journal of Fluency Disorders*, 20(2):127-144.
- De Nil, L.F., Beal, D.S., Lafaille, S.J., Kroll, R.M., Crawley, A.P., & Gracco, V.L. (2008). The Effects of Simulated Stuttering and Prolonged Speech on the Neural Activation Patterns of Stuttering and Nonstuttering Adults. *Brain and Language*, 107(2):114-123.
- Denny, M. & Smith, A. (2000). Respiratory Control in Stuttering Speakers: Evidence from Respiratory High-Frequency Oscillations. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(3):1024-1037.
- Didirkova, I., Fauth, C., Hirsch, F., Luxardo, G. & Diwersy, S. (2016). Disfluences normales vs. Disfluences sévères: une étude acoustique. *Actes des 31e Journées d'Études sur la Parole, Jul 2016* [En ligne]. 191-199.
- Didirkova, I., Štenclová, L., & Hirsch, F. (à paraître). De la perception des disfluences sévères à leurs origines articulatoires. Actes du colloque *La perception en langue et en discours*, Varsovie.
- Dietrich, S., & Roaman, M.H. (2001). Physiologic Arousal and Predictions of Anxiety by People who Stutter. *Journal of Fluency Disorders*, 26(3):207-225.
- Dister, A. (2008). L'autocorrection immédiate en français parlé : le cas des déterminants. *Journées sur l'Analyse des Données Textuelles (JADT'08)*, 397-408.
- Drayna, D., & Kang, C. (2011). Genetic Approaches to Understanding the Causes of Stuttering. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 3(4):374-380.
- Dubuisson, M. (2001). Barbares et barbarie dans le monde gréco-romain. *L'antiquité classique*, 70:1-16.
- Dulguerov, P. & Remacle, M. (2009). *Précis d'audiophonologie et de déglutition. Tome 2 : Les voies aéro-digestives supérieures*. Paris : Solar.
- Dumont, A. & Julien, M. (2004). *Le bégaiement*. Paris : Solar.
- Dworzynski, K., Howell, P. & Natke, U. (2003). Predicting Stuttering from Linguistic Factors for German Speakers in Two Age Groups. *Journal of Fluency Disorders*, 28(2):95-112.
- Eldridge, K. (2006). *Phonological Complexity and Speech Disfluency in Young Children*. [Thèse de doctorat], University of Pittsburgh.

- Faulkner, R. O. (1991). *A Concise Dictionary of Middle Egyptian*. (Griffith Institute Ashmolean Museum). Oxford : Griffith Institute
- Fauth, C. (2012). *Perturbation de la production de la parole suite à une opération de la glande thyroïde*. [Thèse de doctorat]. Université de Strasbourg.
- Felsenfeld, S., Kirk, K.M., Zhu, G., Statham, D.J., Neale, M.C., & Martin, N.G. (2000). A Study of the Genetic and Environmental Etiology of Stuttering in a Selected Twin Sample. *Behavior Genetics*, 30(5):359-366.
- Fletcher, J.M. (1914). An Experimental Study of Stuttering. *American Journal of Psychology*, 25:201-249.
- Fossler, H.R. (1932). Disturbancies in Breathing During Stuttering. *Psychological Monographs*, 43:218-275.
- Fox Tree, J. E. (1995). The Effects of False Starts and Repetitions on the Processing of Subsequent Words in Spontaneous Speech. *Journal of Memory and Language*, 34(6):709-738.
- Freeman, F.J., & Ushijima, T. (1975). *The Stuttering Larynx: An EMG, Fiberoptic Study of Laryngeal Activity Accompanying the Moment of Stuttering*. ASHA.
- Freeman, F.J., & Ushijima, T. (1978). Laryngeal Muscle Activity During Stuttering. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 21(3):538.
- Fujita, K. (1966). Pathophysiology of the Larynx from the Viewpoint of Phonation. *Journal of Japanese Society of Otorhinolaryngology*, 69:459.
- Gardou, C. (2005). Démosthène, de l'enfant bègue à l'orateur en puissance. *Reliance*, 1/2005, 15:101-107
- Ghio, A., Teston, B., Viallet, F., Jankowski, L., Purson, A., Duez, D., Locco, J., Nguyen, N., Legou, T., Pinto, S., Marchal, A., Giovanni, A., Robert, D., Révis, J., Fredouille, C., Bonastre, J.-F. & Pouchoulin, G. (2006). Corpus de « parole pathologique ». État d'avancement et enjeux méthodologiques, *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage*, 25:109-126.
- Gilbert, A. (2013). *Le chunking perceptif de la parole : sur la nature du groupement temporel et son effet sur la mémoire immédiate* [Thèse de doctorat]. Université de Montréal, Montréal.
- Godai, U., Tatarelli, R., & Bonanni, G. (1976). Stuttering and Tics in Twins. *Acta Geneticae Medicae Et Gemellologiae*, 25:369-375.
- Goldiamond, I. (1963). *Stuttering and Fluency: As Manipulable Operant Response Classes*.
- Goldman, J.-Ph. (2011). EasyAlign: an Automatic Phonetic Alignment Tool Under Praat. *Proceedings of InterSpeech*, Sep, Firenze, Italy.
- Golénischeff, W. (1922). *Le conte du naufragé*. Le Caire: Imprimerie de l'institut français d'archéologie orientale.

- Gow, M.I. & Ingham, R.J. (1992). The Effect of Modifying Electroglottograph Identified Intervals of Phonation on Stuttering. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 35:495-511.
- Gray, J. A. (1987). *The Psychology of Fear and Stress*. CUP Archive.
- Gray, S.D. (2000). *Cellular Physiology of the Vocal Folds*. The Otolaryngologic Clinics of North America. Consulté à l'adresse <http://web.nmsu.edu/~lleeper/pages/Voice/walden/voicepage32.htm>
- Groenewegen, H.J., van den Heuvel, O.A., Cath, D.C., Voorn, P., & Veltman, D.J. (2003). Does an Imbalance Between the Dorsal and Ventral Striatopallidal Systems Play a Role in Tourette's Syndrome? A Neuronal Circuit Approach. *Brain and Development*, 25:S3-S14.
- Guenther, F. H. (1994). A Neural Network Model of Speech Acquisition and Motor Equivalent Speech Production. *Biological Cybernetics*, 72(1):43-53.
- Guitar, B. (2013). *Stuttering: An Integrated Approach to Its Nature and Treatment*. Lippincott: Williams & Wilkins.
- Harmegnies, B., Huet, K., Leclercq, A. & Piccaluga, M. (2011). Chapitre 16. Indices phoniques objectifs et évaluations subjectives de la parole bégayée ; une contribution à l'élaboration des liens. In Piérart, B (Ed.) : *Les Bégaiements de l'Adulte*. Wavre : Mardaga.
- Harrington, J.M. (1984). The Implications of Stuttering for Speech Production: Evidence from English and Cantonese. *Edinburgh University, Department of Linguistic Work in Progress*, 17:39-58.
- Harrington, J. (1987). Coarticulation and Stuttering: an Acoustic and Electropalatographic Study. In Peters, H. F. M. & Hulstijn, W. (Eds): *Speech Motor Dynamics in Stuttering*, Springer Vienna, 381-392.
- Hirsch, F. (2007). *Le bégaiement. Perturbation de l'organisation temporelle de la parole et conséquences spectrales*. [Thèse de doctorat]. Université de Strasbourg.
- Hirsch, F. Monfrais-Pfauwadel, M.-C. & Sock, R. (2008). Observing Irregular Laryngeal Behaviour in Stutterers, *European Symposium on Fluency Disorders*, Antwerpen, 18-19 avril. Communication affichée.
- Hokkanen, T. (2001). Prosodic Marking of Self-repairs. In *ITRW on Disfluency in Spontaneous Speech*. Edinburgh, Scotland. Consulté à l'adresse http://20.210-193-52.unknown.qala.com.sg/archive_open/archive_papers/diss_01/dis1_037.pdf
- Howard, S. (2010). Children With Speech Sound Disorders. In Damico, J., Müller, N. & Ball, M.J. (Eds.), *The Handbook of Language and Speech Disorders*. Chichester : Wiley-Blackwell. 340-361.
- Howell, P. (2011). *Recovery from Stuttering*. New-York: Psychology Press.

- Howell, P., Au-Yeung, J. & Sackin, S. (1999). Exchange of Stuttering From Function Words to Content Words With Age. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 42(2): 345-354.
- Howell, P., Au-Yeung, J., Yaruss, S. & Eldridge, K. (2006). Phonetic Difficulty and Stuttering in English. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20(9):703-716.
- Howell, P., Davis, S., & Williams, R. (2009). The Effects of Bilingualism on Stuttering During Late Childhood. *Archives of Disease in Childhood*, 94(1):42-46.
- Howell, P., Williams, M. & Vause, L. (1987). Chapitre 29. Acoustic Analysis of Repetitions in Stutterers' Speech. In Peters, H. F. M. & Hulstijn, W. (Eds): *Speech Motor Dynamics in Stuttering*, Springer Vienna. 371-380.
- Howie, P. M. (1981). Concordance for stuttering in monozygotic and dizygotic twin pairs. *Journal of Speech and Hearing Research*, 24(3):317-321.
- Hulit, L. M. (2004). *Straight Talk on Stuttering: Information, Encouragement, and Counsel for Stutterers, Caregivers, and Speech-Language Clinicians*. Springfield: Charles C Thomas Publisher.
- Iverach, L., & Rapee, R.M. (2014). Social Anxiety Disorder and Stuttering: Current status and future directions. *Journal of Fluency Disorders*, 40:69-82.
- Jacques, D., Zdanowicz, N., & Reynaert, C. (2011). Chapitre 4. Les bases anatomiques et physiologiques du système limbique et leur implication dans le traitement du bégaiement. Mardaga. Consulté à l'adresse http://www.cairn.info/www.ezp.biu-montpellier.fr/resume.php?ID_ARTICLE=MARD_PIERA_2011_01_0045
- Jakielski, K. (1998). *Motor Organization in the Acquisition of Consonant Clusters*. [Thèse de doctorat]. University of Texas, Austin.
- Jankelowitz, D., & Bortz, M. (1996). The Interaction of Bilingualism and Stuttering in an Adult. *Journal of Communication Disorders*, 29(3):223-234.
- Jayram, M. (1983). Phonetic Influences on Stuttering in Monolingual and Bilingual Stutterers. *Journal of Communication Disorders*, 16(4):287-197.
- Kačala, J. & Krajčovič, R. (2011). *Prehľad dejín spisovnej slovenčiny*. Martin: Matica slovenská.
- Kang, C., Riazuddin, S., Mundorff, J., Krasnewich, D., Friedman, P., Mullikin, J.C., & Drayna, D. (2010). Mutations in the Lysosomal Enzyme-Targeting Pathway and Persistent Stuttering. *The New England journal of medicine*, 362(8):677-685.
- Karniol, R. (1995). Stuttering, Language and Cognition : A Review and a Model of Stuttering as Suprasegmental Sentence Plan Alignment (SPA). *Psychological Bulletin*, 117(1):104-124.
- Kay, C., & Blankenship, J. (1964). Hesitation Phenomena in English Speech: a Study in Distribution. *Word*, 20(3):360-372.

- Kemerdere, R., de Champfleury, N.M., Deverdun, J., Cochereau, J., Moritz-Gasser, S., Herbet, G. & Duffau, H. (2016). Role of the Left Frontal Aslant Tract in Stuttering: A Brain Stimulation and Tractographic Study. *Journal of Neurology*, 263(1):157-167.
- Kent, R. D. (2000). Research on Speech Motor Control and its Disorders: A Review and Prospective. *Journal of Communication Disorders*, 33(5):391-428.
- Kidd, K. K., Kidd, J. R., & Records, M. A. (1978). The Possible Causes of the Sex Ratio in Stuttering and its Implications. *Journal of Fluency Disorders*, 3(1):13-23.
- Klassen, T. R. (2001). Perceptions of People who Stutter: Re-assessing the Negative Stereotype. *Perceptual and Motor Skills*, 92(2):551-559.
- Kleinow, J. & Smith, A. (2000). Influences of Length and Syntactic Complexity on the Speech Motor Stability of the Fluent Speech of Adults Who Stutter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43:548-559.
- Kloth, S.A.M., Kraaimaat, F.W., Janssen, P., & Brutten, G.J. (2000). Persistence and Remission of Incipient Stuttering Among High-risk Children. *Journal of Fluency Disorders*, 24(4):253-265.
- Kraaimaat, F.W., Vanryckeghem, M., & Van Dam-Baggen, R. (2002). Stuttering and Social Anxiety. *Journal of Fluency Disorders*, 27(4):319-330; quiz 330-331.
- Krajčovič, R. & Žigo, P. (1994). *Dejiny spisovnej slovenčiny: študijná príručka a texty*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Kuster, J. (2000). Consulté 16 juillet 2015, à l'adresse [about:reader?url=https%3A%2F%2Fwww.mnsu.edu%2Fcomdis%2FISAD3%2Fpapers%2Fkuster.html](https://www.mnsu.edu/comdis/FISAD3/papers/kuster.html)
- La Bible*. Genève : Société Biblique de Genève.
- Lalain, M., Legou, Th., Fauth, C., Hirsch, F. & Didirkova, I. (2016). Que disent nos silences? Apport des données acoustiques, articulatoires et physiologiques pour l'étude des pauses silencieuses. *Actes de la conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL 2016, volume 1 :JEP*. 563-570.
- Lan, J., Song, M., Pan, C., Zhuang, G., Wang, Y., Ma, W., Chu, Q., Lai, Q., Xu, F., Li, Y., Liu, L. & Wang, W. (2009). Association Between Dopaminergic Genes (SLC6A3 and DRD2) and Stuttering among Han Chinese. *Journal of Human Genetics*, 54(8):457-460.
- Laprie, Y. & Busset, J. (2011). Construction and Evaluation of an Articulatory Model of the Vocal Tract. *19th European Signal Processing Conference, EUSIPCO*.
- Lechta, V. (2010). *Koktavost. Integratívni prístup*. Praha: Portál.
- Lechta, V., & Štenclová, Ľ. (2009). *Zajakavé dieťa doma a v škole?* Bratislava: SZU.
- Lee, B. S. (1950). Some Effects of Side-Tone Delay. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 22(5):639-640.

- Lee, H., Gambette, Ph. & Barkat-Defradas, M. (2014). iPhocomp : calcul automatique de l'indice de complexité phonétique de Jakielski. *Actes de la XXXè édition des Journées d'Études sur la Parole*, Juin 2014, Le Mans, 662-630.
- Le Huche, F. (2002). *Le bégaiement: option guérison*. Paris : Albin Michel.
- Lemay, D. (s. d.). L'importance de la connaissance du système de palatalisation lors de l'apprentissage du slovaque langue étrangère. Consulté à l'adresse http://lalic.paris-sorbonne.fr/PUBLICATIONS/2007/Palatalisations_en_slovaque_def.pdf
- Le Petit Robert*. [En ligne]. Entrée « bégayer ».
- Le Prestre, B. (1699). *Le naturaliste moral, ou Entretiens sur la physique et sur la morale. Par Monsieur Le Prestre*. Rouen: G. Le Boucher.
- Le Trésor de la Langue Française informatisé*. [En ligne]. Entrée « bègue ». <http://atilf.atilf.fr/dendien/scripts/tlfiv4/showps.exe?p=combi.htm;java=no>;
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A., & Meyer, A. S. (1999). A Theory of Lexical Access in Speech Production. *Behavioral and Brain Sciences*, (22):1-75.
- Logan, K.J. (2001). The Effect of Syntactic Complexity Upon the Speech Fluency of Adolescents and Adults who Stutter. *Journal of Fluency Disorders*, 26(2):85-106.
- Love, R.J., & Webb, W.G. (2009). *Mozek a řeč: neurologie nejen pro logopedy*. Praha: Portál.
- Lu, C., Chen, C., Ning, N., Ding, G., Guo, T., Peng, D., Yang, Y., Li, K. & Lin, C. (2010). The Neural Substrates for Atypical Planning and Execution of Word Production in Stuttering. *Experimental Neurology*, 221(1):146-156.
- Ludlow, C. L., & Loucks, T. (2003). Stuttering: a dynamic motor control disorder. *Journal of Fluency Disorders*, 28(4), 273-295. <http://doi.org/10.1016/j.jfludis.2003.07.001>
- Lundgren, K., Helm-Estabrooks, N., & Klein, R. (2010). Stuttering Following Acquired Brain Damage: A Review of the Literature. *Journal of Neurolinguistics*, 23(5):447-454.
- MacCormac, H. (1828). *A Treatise on the Cause and Cure of Hesitation of Speech, or Stammering*. Londres : Longman, Rees, Orme, Brown and Green.
- MacGregor, L.J., Corley, M., & Donaldson, D.I. (2009). Not All Disfluencies are Equal: The Effects of Disfluent Repetitions on Language Comprehension. *Brain and Language*, 111(1):36-45.
- Marchal, A. (2011a). Phonetic Complexity. In *The Relationships Between Speech Production and Speech Perception*, Seminar, Venice International University.
- Marchal, A. (2011b). *Précis de physiologie de la production de la parole*. Paris : Solar.
- Marchal, A. & Cavé, Ch. (2009). *L'imagerie médicale pour l'étude de la parole*. Paris : Lavoisier.
- Marieb, E.N., Hoehn, K., Moussakova, L., Lachaine, R., & Desbiens, A. (2015). *Anatomie et physiologie humaines*. Montréal: Pearson : Éd. du Renouveau pédagogique.

- Marková, J., Štenclová, L., Hošková, K. & Koreňová, Z. (2011). Vývinové dysfluencie u intaktných slovensky hovoriacich detí vo veku od dva a pol do tri a pol roka. In: *Aktuálne otázky logopedickej teórie a praxe*. Bratislava: Univerzita Komenského. 100-113 [CD-ROM].
- Marshall, C. (2005). The Impact of Word-end Phonology and Morphology on Stuttering. *Stammering Research*, 1:375-391.
- Martinie, B. (2001). Remarques sur la syntaxe des énoncés réparés en français parlé. *Recherches sur le français parlé*, 16:189-206.
- Maruthy, S., Raj, N., Geetha, M. P., & Priya, C. S. (2015). Disfluency Characteristics of Kannada–English Bilingual Adults Who Stutter. *Journal of Communication Disorders*, 56:19-28.
- Max, L. & Gracco, V.L. (2005). Coordination of Oral and Laryngeal Movements in the Perceptually Fluent Speech of Adults Who Stutter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 48:524-542.
- Max, L., Guenther, F.H., Gracco, V.L., Ghosh, S.S. & Wallace, M.E. (2004). Unstable or Insufficiently Activated Internal Models and Feedback-Biased Motor Control as Sources of Dysfluency: A Theoretical Model of Stuttering. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 31:105-122.
- McClean, M., Cord, M.T. & Levandowski, D.R. (1995). Timing of Lip, Jaw and Laryngeal Movements Following Speech Disfluencies. In *Producing Speech: Contemporary Issues: for Katherine Safford Harris*, 65.
- McClean, M., Kroll, R. & Loftus, N.S. (1990). Kinematic Analysis of Lip Closure in Stutterers' Fluent Speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33(4):755-760.
- McClean, M., Levandowski, D.R. & Cord, M.T. (1994). Intersyllabic Movement Timing in the Fluent Speech of Stutterers With Different Disfluency Levels. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37(5):1060-1066.
- McFarland, D.H., & Netter, F.H. (2009). *L'anatomie en orthophonie. Parole, déglutition et audition*. Paris: Elsevier Masson.
- McGarr, N.S. & Löfqvist, A. (1988). Laryngeal Kinematics in Voiceless Obstruents Produced by Hearing-Impaired Speakers. *Journal of Speech and Hearing Research*, 31(2):234-239.
- Mercure de France*. (1766).
- Michaud, L. G. (1823). *Biographie universelle, ancienne et moderne, etc*. Paris: Michaud.
- Miller, G. (1962). Decision Units in the Perception of Speech. *IEEE Transactions on Information Theory*, 8(2):81-83
- Mohammadi, H., Bakhtiar, M., Rezaei, M., & Sadeghi, K. (2012). Stuttering Behavior in Kurdish-Persian Bilingual Speakers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 32:283-287.

- Molt, L. (1999). The Basal Ganglia's Possible Role in Stuttering: An Examination of Similarities between Stuttering, Tourette Syndrome, Dystonia, and other Neurological-Based Disorders of Movement. *International Stuttering Awareness Day Online Conference*.
- Monfrais-Pfauwadel, M.-C. (2000). *Un manuel du bégaiement*. Marseille: Solal.
- Monfrais-Pfauwadel, M.-C. (2014). *Bégaiement, bégaiements: [un manuel clinique et thérapeutique]*. Paris: De Boeck-Solal.
- Monfrais-Pfauwadel, M.-C., Tromelin, O., Mougin, A. L., & Ormezzano, Y. (2005). Utilisation des explorations multimédia synchrones dans l'objectivation des événements laryngés lors des bégayages. *Revue de Laryngologie, Otologie, Rhinologie*, 5(126):341-345.
- Monneret, E. (1836). *Compendium de médecine pratique, ou Exposé analytique et raisonné des travaux contenus dans les principaux traités de pathologie interne*. Paris: Béchot jeune. Consulté à l'adresse : <https://archive.org/details/compendiumdemdec08labe>
- Natke, U., Sandrieser, P., Van Ark, M., Pietrowsky, R. & Kalveram, K.T. (2004). Linguistic Stress, Within-Word Position, and Grammatical Class in Relation to Early Childhood Stuttering. *Journal of Fluency Disorders*. 29(2):109-122.
- Nespoulous, J.-L. (2011). Chapitre 3. Le substrat cérébral de la parole et du langage. PSY-Évaluation, mesure, diagnostic. In Piérart, B. (Ed) : *Les bégaiements de l'adulte*. Wavre : Mardaga. 37-44.
- Newman, R.S. & Bernstein Ratner, N. (2007). The Role of Selected Lexical Factors on Confrontation Naming Accuracy, Speed and Fluency in Adults Who Do and Do Not Stutter. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 50(1):196-213.
- Nwokah, E. E. (1988). The Imbalance of Stuttering Behavior in Bilingual Speakers. *Journal of Fluency Disorders*, 13(5):357-373.
- Olander, L., Smith, A., & Zelaznik, H.N. (2010). Evidence that a Motor Timing Deficit is a Factor in the Development of Stuttering. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 53(4):876-886.
- Ooki, S. (2005). Genetic and Environmental Influences on Stuttering and Tics in Japanese Twin Children. *Twin Research and Human Genetics: The Official Journal of the International Society for Twin Studies*, 8(1):69-75.
- Orton, S.T. (1927). Studies in Stuttering: Introduction. *Archives of Neurology & Psychiatry*, 18(5), 671-672.
- Orton, S., & Travis, L.E. (1929). Studies in Stuttering: IV. Studies of Action Currents in Stutterers. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 21:61-68.
- Ouni, S. & Mangeonjean, L. (2012). VisArtico: Visualiser les données articulatoires obtenues par un articulographe. *Actes des Journées d'Études sur la Parole*, Grenoble.
- Ouni, S., Mangeonjean, L., & Steiner, I. (2012). VisArtico: a Visualization Tool for Articulatory Data. *Interspeech 2012*, Portland, OR, USA.

- Oviatt, S. (1995). Predicting Spoken Disfluencies During Human-Computer Interaction. *Computer Speech and Language*, 9:19-35.
- Ozdemir, R.S., Aydin, A. & Selvi, S. (2015). The Relationship between Lexical Category and Stuttering Moments in Turkish. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 193:351.
- Paden, E.P., Ambrose, N.G., & Yairi, E. (2002). Phonological Progress During the First 2 Years of Stuttering. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(2):256-267.
- Paden, E.P., & Yairi, E. (1996). Phonological Characteristics of Children Who's Stuttering Persisted or Recovered. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39(5):981-990.
- Pallaud, B., Rauzy, S., & Blache, P. (2013). Auto-interruptions et disfluences en français parlé dans quatre corpus du CID. *TIPA. Travaux interdisciplinaires sur la parole et le langage* [En ligne], (29).
- Parkinson, A.L., Flagmeier, S.G., Manes, J.L., Larson, C.R., Rogers, B., & Robin, D.A. (2012). Understanding the Neural Mechanisms Involved in Sensory Control of Voice Production. *NeuroImage*, 61(1):314-322.
- Paul, F., & Heister, L. (1773). *Mémoires pour servir a l'histoire de la chirurgie du XVIII^e siècle, et de supplément aux Institutions chirurgicales de M. Heister avec un discours préliminaire*. Avignon: J. J. Niel.
- Paulíny, E. (1948). *Dejiny spisovnej slovenčiny*. Bratislava : Slovenská akadémia vied a umení.
- Paulíny, E. (1975). *Slovenská fonológia*. Bratislava: Slovenské Pedagogické Nakladateľstvo.
- Perkins, W.H. (1971). *Speech Pathology: An Applied Behavioral Science*. St. Louis: C.V. Mosby.
- Perkins, W.H. (1990). What is Stuttering? *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55(3), 370-382.
- Perkins, W.H., Rudas, J., Johnson, L. & Bell, J. (1976). Stuttering: Discoordination of Phonation with Articulation and Respiration. *Journal of Speech and Hearing Research*, 19:509-522.
- Peters, H.F. & Boves, L. (1988). Coordination of Aerodynamic and Phonatory Processes in Fluent Speech Utterances in Stutterers. *Journal of Speech and Hearing Research*, 31(3):352-361.
- Peters, H.F. & Hulstijn, W. (1987). *Speech Motor Dynamics in Stuttering*. Wien: Springer-Verlag.
- Piérart, B. (2011). *Les bégaiements de l'adulte*. Wavre : Mardaga.
- Piérart, B. & Schelstraete, M.-A. (2011). Chapitre 10. Bégaiement et troubles du langage. In Piérart, B. (Ed) : *Les bégaiements de l'adulte*. Wavre : Mardaga. 99-117.

- Postma, A., & Kolk, H. (1993). The Covert Repair Hypothesis: Prearticulatory Repair Processes in Normal and Stuttered Disfluencies. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36(3):472-487.
- Prins, D. (1991). Theories of stuttering as event and disorder: Implications for speech production processes. In Peters, H.F.M., Hulstijn, W. & Starkweather, C.W. (Eds): *Speech Motor Control and Stuttering*, Amsterdam: Elsevier Science Publications.
- Prins, D., Main, V. & Wampler, S. (1997). Lexicalization in Adults who Stutter. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 40:373-384.
- Quarrington, B., Conway, J. & Siegel, N. (1962). An Experimental Study of Some Properties of Stuttered Words. *Journal of Speech and Hearing Research*, 5:387-194.
- Ramanarayanan, V., Byrd, D., Goldstein, L. & Narayanan, S. (2010). A Joint Acoustic-Articulatory Study of Nasal Spectral Reduction in Read Versus Spontaneous Speaking Styles. *Proceedings of Speech Prosody*, 2010.
- Randoll, D., & Jehle, P. (1990). *Interviewleitfaden zur Elternberatung bei Kindern mit beginnendem Stottern*. Verlag modernes Lernen.
- Rastatter, M.P. & Dell, C.V. (1987). Simple Visual Versus Lexical Decision Vocal Reaction Time of Stuttering and Normal Subjects. *Journal of Fluency Disorders*, 12(1):63-69.
- Raza, M.H., Amjad, R., Riazuddin, S., & Drayna, D. (2012). Studies in a Consanguineous Family Reveal a Novel Locus for Stuttering on Chromosome 16q. *Human Genetics*, 131(2): 311-313.
- Remacle, M. (2011). Chapitre 14. Les symptômes phoniatriques dans le bégaiement. PSY-Évaluation, mesure, diagnostic. In Piérart, B. (Ed) : *Les bégaiements de l'adulte*. Wavre : Mardaga. 189-197.
- Riaz, N., Steinberg, S., Ahmad, J., Pluzhnikov, A., Riazuddin, S., Cox, N.J., & Drayna, D. (2005). Genomewide Significant Linkage to Stuttering on Chromosome 12. *The American Journal of Human Genetics*, 76(4):647-651.
- Rieber, R.W., & Wollock, J. (1977). The Historical Roots of the Theory and Therapy of Stuttering. *Journal of Communication Disorders*, 10(1-2):3-24.
- Riegel, M., Pellat, J.-Ch. & Rioul, R. (2011). *Grammaire méthodique du français*. 2^e tirage. Paris: Presses Universitaires de France.
- Riley, G. D. (1994). *Stuttering Severity Instrument for Children and Adults*, Third Edition. Austin, Tex.: Pro-Ed.
- Robb, M. & Blomgren, M. (1997). Analysis of F2 Transitions in the Speech of Stutterers and Nonstutterers. *Journal of Fluency Disorders*, 22(1):1-16.
- Rommel, D. (2001). The Influence of Psycholinguistic Variables on Stuttering in Childhood. In Bosshardt, H.G., Yaruss, J.S. & Peters H.F.M. (Eds): *Fluency Disorders: Theory, Research, Treatment and Self-help*. Proceedings of the Third World Congress of Fluency Disorders in Nyborg, Denmark; Nijmegen: Nijmegen University Press, 195-202.

- Rondal, J.-A., & Seron, X. (2000). *Troubles du langage: bases théoriques, diagnostic et rééducation*. Wavre : Mardaga.
- Ronson, I. (1976). Word Frequency and Stuttering. The Relationship to Sentence Structure. *Speech and Hearing Research*, 19:813-819.
- Rose, Y., MacWhinney, B., Byrne, R., Hedlund, G., Maddocks, K., O'Brien, P., & Wareham, T. (2006). Introducing Phon: A Software Solution for the Study of Phonological Acquisition. *Proceedings of the 30th Boston University Conference on Language Development*, 489-500.
- Sakai, N., Masuda, S., Shimotomai, T., & Mori, K. (2009). Brain Activation in Adults Who Stutter Under Delayed Auditory Feedback: An fMRI Study. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 11(1):2-11.
- Salmelin, R., Schnitzler, A., Schmitz, F. & Freund, H.J. (2000). Single Word Reading in Developmental Stutterers and Fluent Speakers. *Brain*, 123:1184-1202.
- Saltzman, E. (1991). The Task Dynamic Model in Speech Production. In Peters, Hulstijn & Starkweather (Eds): *Speech Motor Control and Stuttering*.
- Savova, G., & Bachenko, J. (2003). Prosodic Features of Four Types of Disfluencies. *Disfluency in Spontaneous Speech Workshop*, 91-94. Göteborg University: Robert Eklund. Consulté à l'adresse http://www.isca-speech.org/archive_open/archive_papers/diss_03/dis3_091.pdf
- Serre, A. H. (1850). *Du begaiement et des effets physiologiques du geste dans l'acte de la parole*. Paris : Gyselynck.
- Shenker, R.C., Conte, A., Gringras, A., Courcy, A., & Polomeno, S. (1998). The Impact of Bilingualism on Developing Fluency in a Preschool Child. *Second World Congress on Fluency Disorders Proceedings*, Nijmegen: The Netherlands Nijmegen University Press. 200-204.
- Shriberg, E. (1995). Acoustic Properties of Disfluent Repetitions. *Proceedings of the international congress of phonetic sciences* 4:384-387.
- Shugart, Y.Y., Mundorff, J., Kilshaw, J., Doheny, K., Doan, B., Wanyee, J., Green, E.D. & Drayna, D. (2004). Results of a Genome-wide Linkage Scan for Stuttering. *American Journal of Medical Genetics*. Part A, 124A(2):133-135.
- Sičáková, L. (2002). *Fonetika a fonológia pre elementaristov*. Prešov: Náuka.
- Smith, A., & Kelly, E. (1997). Stuttering : A dynamic, multifactorial model. In Curlee, R.F. & Siegel, G.M. (Eds): *Nature and treatment of stuttering: New directions*. Boston: Pearson; 2nd edition. 204-217.
- Smith, A. & Kleinow, J. (2000). Kinematic Correlates of Speaking Rate Changes in Stuttering and Normally Fluent Adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43:521-536.
- Smith, A., Iverach, L., O'Brian, S., Kefalianos, E., & Reilly, S. (2014). Anxiety of Children and Adolescents Who Stutter: A review. *Journal of Fluency Disorders*, 40:22-34.

- Smith, A., Sadagopan, N., Walsh, B. & Weber-Fox, Ch. (2009). Increasing Phonological Complexity Reveals Heightened Instability in Inter-articulatory Coordination in Adults Who Stutter. *Journal of Fluency Disorders*, 35(1):1-18.
- Sock, R. (1998). *Organisation temporelle en production de la parole. Emergence de catégories sensori-motrices phonétiques*. Doctorat d'État ès Sciences Humaines. Université Stendhal-Grenoble 3.
- Sock, R. & Vaxelaire, B. (2004). *L'Anticipation à l'horizon du Présent*. (Eds.). Liège: Mardaga (Collection Psychologie et Sciences Humaines), 13-32.
- Sommer, M., Koch, M.A., Paulus, W., Weiller, C., & Büchel, C. (2002). Disconnection of Speech-relevant Brain Areas in Persistent Developmental Stuttering. *Lancet*, 360(9330):380-383.
- Starkweather, C.W. (1987). *Fluency and Stuttering*. N.J.: Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs.
- Starkweather, C.W. & Givens-Ackerman (1997): *Stuttering*. Université de Virginie: PRO-ED.
- Starkweather, C.W. & Gottwald, S.R. (1990): The Demands and Capacities Model. *Journal of Fluency Disorders*, 15:143-157.
- Štefánik, J., Rusko, M. & Považanec, D. (1999). Frekvencia slov, grafém, hlások a ďalších elementov slovenského jazyka. *Jazykovedný časopis*, 50(2):81-93.
- Stein, M.B., Baird, A. & Walker, J.R. (1996). Social Phobia in Adults with Stuttering. *American Journal of Psychiatry*, 153:278-280.
- Štenclová, Ľ. (2011). *Zajakavosť u detí* [Thèse de doctorat]. Slovenská Zdravotnícka Univerzita, Bratislava.
- Stevens, K.N. (1972). The Quantal Nature of Speech: Evidence from Articulatory-Acoustic Data. In Denes, P. B. & David Jr, E. E. (Eds): *Human communication: A unified view*, New York: McGraw Hill. 51-66.
- Stevens, K.N. & Keyser, S.J. (2008). Quantal Theory, Enhancement and Overlap. *Journal of Phonetics*, 38:10-19.
- Story, R.S., Alfonso, P.J. & Harris, K.S. (1996). Pre- and Posttreatment Comparison of the Kinematics of the Fluent Speech of Persons Who Stutter. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39(5):991-1005.
- Strangert, E. (2004). On Modeling of Conversational Speech. *Proceedings of fonetik 2004: the XVIIth Swedish phonetics conference*, 20–23.
- Stromsta, C. (1965). A Spectrographic Study of Dysfluencies Labelled as Stuttering by Parents. De Therapia Vocis et Loquelae. *Proceedings of the 13th Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatrics, Vienna*. 1:317-320.
- Suresh, R., Ambrose, N., Roe, C., Pluzhnikov, A., Wittke-Thompson, J.K., Ng, M. C.-Y., Wu, X., Cook, E.H., Lundstrom, C., Garsten, M., Ezrati, R., Yairi, E. & Cox, N. J.

- (2006). New Complexities in the Genetics of Stuttering: Significant Sex-Specific Linkage Signals. *American Journal of Human Genetics*, 78(4):554-563.
- Swapna, S., Anto, S.B. & Achamma, B. (2013). Laryngeal Movements in Stutterers. *Journal of Laryngology & Voice*, 3(1):14-17.
- Taylor, W.L., Lore, J.I. & Waldman, I.N. (1970). Latencies of Semantic Aphasics, Stutterers and Normal Controls to Cloze Items Requiring Unique and Non-unique Oral Responses. *Proceedings of the Annual Convention of the American Psychological Association*, 78:75-76.
- Teitler, N. (2000). *Contribution à l'étude des troubles d'évocation de mots associés au bégaiement*. [Thèse de doctorat]. Université Paris 7.
- Tornick, G.B. & Bloodstein, O. (1976). Stuttering and Sentence Length. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 19:651-654.
- Tourville, J. A., & Guenther, F. H. (2011). The DIVA model: A Neural Theory of Speech Acquisition and Production. *Language and cognitive processes*, 26(7):952-981.
- Toutios, A., Ouni, S. & Laprie, Y. (2011). Estimating the Control Parameters of an Articulatory Model From Electromagnetic Articulograph Data. *Journal of Acoustic Society of America*, 129(5):3245-3257.
- Travis, L.E. (1927). Studies in Stuttering. II. Photographic Studies of the Voice in Stuttering. *Archives of Neurology & Psychiatry*, 18(6):998-1014.
- Tsiamtsiouris, J. & Cairns, H.S. (2013). Effects of Sentence-Structure Complexity on Speech Initiation Time and Disfluency. *Journal of Fluency Disorders*, 38(1):30-44.
- Van Beijsterveldt, C.E.M., Felsenfeld, S., & Boomsma, D.I. (2010). Bivariate Genetic Analyses of Stuttering and Nonfluency in a Large Sample of 5-year-old Twins. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(3):609-619.
- Van Borsel, J. (2014). Acquired Stuttering: A Note on Terminology. *Journal of Neurolinguistics*, 27(1):41-49.
- Van Borsel, J., Geirnaert, E. & Van Coster, R. (2005). Another Case of Word-Final Disfluencies. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 57(3):148-162.
- Van Borsel, J., Maes, E., & Foulon, S. (2001). Stuttering and Bilingualism: A review. *Journal of Fluency Disorders*, 26(3):179-205.
- Van Hout, A., & Estienne-Dejong, F. (1996). *Les Bégaiements: histoire, psychologie, évaluation, variétés, traitements*. Paris: Masson.
- Van Hout, A., & Estienne, F. (2002). *Les bégaiements. Histoire, psychologie, évaluation, variétés, traitements*. Paris: Masson.
- Van Lieshout, P. H., Hulstijn, W., & Peters, H. F. (1996). From Planning to Articulation in Speech Production: What Differentiates a Person Who Stutters from a Person Who Does Not Stutter? *Journal of Speech and Hearing Research*, 39(3):546-564.

- Van Lieshout, P.H., Hulstijn, W., & Peters, H. F. M. (2004). Searching for the weak link in the speech production chain of people who stutter: a motor skill approach (*Speech*, p. 313-355). Maassen B., Kent, R., Peters, H.F.M., Van Lieshout, P., Hulstijn, W.
- Van Lieshout, P.H., Ben-David, B., Lipski, M., & Namasivayam, A. (2014). The Impact of Threat and Cognitive Stress on Speech Motor Control in People Who Stutter. *Journal of Fluency Disorders*, 40,:93-109.
- Van Riper, C. (1973). *The Treatment of Stuttering*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Van Riper, C. (1982). *The Nature of Stuttering*. 2nd Edition. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Vaxelaire, B. (2006). La Résistivité spatio-temporelle des gestes linguistiques. Ou perturber le linguistique en augmentant la vitesse d'élocution. In Vaxelaire, B., Sock, R., Kleiber, G. & Marsac, F. (Eds) : *Perturbations et réajustements : langue et langage*, 179 – 199. Publications de l'Université Marc Bloch – Strasbourg Ville.
- Verdurand, M. (2014). *Parole disfluente : aspects phonétiques et phonologiques*. [Thèse de doctorat]. Université de Grenoble.
- Vincent, E. (2004). *Le bégaiement: la parole désorchestrée*. Toulouse: Éditions Milan.
- Voisin, F. (1821). *Du Bégayement, Ses Causes, Ses Différents Degrés, Influence des Passions, Des Sexes, Des Âges, Etc. Sur Ce Vice de Prononciation – Moyens Thérapeutiques Pour Prévenir, Modifier ou Guérir Cette Infirmité*. Paris
- Ward, D. (2006). *Stuttering and Cluttering: Frameworks for Understanding and Treatment*. Hove ; New York: Psychology Press.
- Watson, B.C. & Alfonso, P.J. (1987). Chapitre 13. Coordination of Prephonatory Events in Mild and Severe Stutterers. In Peters, H.F.M. & Hulstijn, W. (Eds). : *Speech Motor Dynamics in Stuttering*, Wien-New York: Springer-Verlag. 197-207.
- Webster, R.L. (1974). A Behavioral Analysis of Stuttering Treatment and Theory. In Calhoun, K.S., Adams, H.E. & Mitchell, K.M. (Eds). *Innovative Treatment Methods in Psychopathology*. New York: Wiley. 61-77.
- Wells, G.B. (1979). Effect of Sentence Structure on Stuttering. *Journal of Fluency Disorders*, 4:123-129.
- Wingate, M. E. (1964). A Standard Definition of Stuttering. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 29(4):484-489.
- Wingate, M.E. (1967). Stuttering and Word Length. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 10:146-152.
- Wingate, M. E. (1969). Stuttering as Phonetic Transition Defect. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, (34):107-108.
- Wingate, M.E. (1977). Immediate Source of Stuttering. In Rieber, R.W. & Wollock, J. (Eds): *The Problem of Stuttering: Theory and Therapy*. New York: Elsevier, North Holland Inc.

- Wingate, M. E. (1979). The First Three Words. *Journal of Speech and Hearing Research*, 22: 604-612.
- Wingate, M. E. (1988). *The Structure of Stuttering: A Psycholinguistic Analysis*. New-York: Springer-Verlag.
- Wirth, G. (2000). *Sprachstörungen - Sprechstörungen - kindliche Hörstörungen: Lehrbuch für Ärzte, Logopäden und Sprachheilpädagogen* (Auflage: 5). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Wittke-Thompson, J.K., Ambrose, N., Yairi, E., Roe, C., Cook, E.H., Ober, C., & Cox, N.J. (2007). Genetic Studies of Stuttering in a Founder Population. *Journal of Fluency Disorders*, 32(1):33-50.
- Wolk, L., Blomgren, M. & Smith, A. (2000). The Frequency of Simultaneous Disfluency and Phonological Errors in Children: A Preliminary Investigation. *Journal of Fluency Disorders*, 25:269-281.
- World Health Organisation (1977). *Manual of the international statistical classification of diseases, injuries, causes of death*. Genève, World Health Organization.
- World Health Organisation (2016). *International Classification of Diseases*. [En ligne]. Consulté à l'adresse <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en>.
- Wright, J. (1835). *A Treatise on the Causes and Cure of Stuttering: With Reference to Certain Modern Theories*. Consulté à l'adresse http://www.forgottenbooks.com/books/A_Treatise_on_the_Causes_and_Cure_of_Stuttering_1000880331
- Wu, J.C., Maguire, G., Riley, G., Fallon, J., Lacasse, L. & Chin, S. (1995): A Positron Emission Tomography [18F] Deoxyglucose Study of Developmental Stuttering. *Neuroreport*, 6:501-505.
- Wu, J.C., Maguire, G., Riley, G., Lee, A., Keator, D., Tang, C., Fallon, J. & Najafi, A. (1997). Increased Dopamine Activity Associated With Stuttering. *Neuroreport*, 8(3):767-770.
- Yairi, E., & Ambrose, N. G. (2004). *Early Childhood Stuttering*. PRO-ED, Inc.
- Yairi, E., & Ambrose, N.G. (2013). Epidemiology of Stuttering: 21st Century Advances. *Journal of Fluency Disorders*, 38(2):66-87.
- Yaruss, J.S. (1999). Utterance Length, Syntactic Complexity, and Childhood Stuttering. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 42:329-344.
- Yaruss, J.S. (2000). The Role of Performance in the Demands and Capacities Model. *Journal of Fluency Disorders*, 25:347-358.
- Yaruss, J.S. & Conture, E. (1993). F2 Transitions During Sound/Syllable Repetitions of Children Who Stutter and Predictions of Stuttering Chronicity. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36:883-896.
- Zellner, B. (1992). Le be-begayage et euh..., l'hésitation en français spontané. *Actes des 19èmes Journées d'Études sur la Parole, J.E.P. Bruxelles*, 481-487.

- Zimmermann, G. (1980). Articulatory Dynamics of Fluent Utterances of Stutterers and Nonstutterers. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 23(1):95-107.
- Zocchi, L., Estenne, M., Johnston, Sh., Del Ferro, L., Ward, M.E & Macklem, P.T. (1990). Respiratory Muscle Incoordination in Stuttering Speech. *American Review of Respiratory Disease*, 141(6):1510-1515.

Index des Auteurs

- Abdalla, F., 71, 131, 299
 Adams, M.R., 43, 45, 299, 317
 Adelon, N.P., 29, 30, 31, 33, 37, 74, 299
 Alfonso, J.P., 99, 315, 317
 Ambrose, N.G., 38, 50, 51, 54, 68, 78, 299, 312, 315, 318
 American Psychiatric Association, 299
 Anderson, J.D., 75, 299
 Andrews, G., 55, 299
 Arnott, N., 29, 100, 299
 ASHA, 43, 45, 300, 305
 Aubin, J.P., 84, 291, 300
 Au-Yeung, J., 71, 77, 300, 307
 Bachenko, J., 44, 314
 Baddeley, A.D., 48, 300
 Baillou, G., 25, 300
 Baken, R.J., 99, 300
 Ball, M.J., 88, 300, 306
 Barrouillet, P., 68, 300
 Béchet, M., 84, 299, 300, 311
 Behroozmand, R., 60, 300
 Bensalah, A., 46, 49, 300
 Bernstein Ratner, N., 71, 72, 132, 302, 311
 Bijleveld, H., 57, 59, 60, 300
 Blanche-Benveniste, C., 44, 300
 Blankenship, J., 44, 307
 Blomgren, M., 37, 74, 107, 108, 160, 287, 288, 301, 303, 313, 318
 Blood, G.W., 63, 64, 65, 301
 Blood, I.M., 63, 64, 65, 301
 Blumgart, E., 65, 301
 Boersma, P., 125, 216, 301
 Borden, G.J., 81, 301
 Bortz, M., 78, 307
 Bosshardt, H.-G., 301, 313
 Bourguignon, D., 65, 301
 Boves, L., 100, 312
 Braun, A.R., 57, 301
 Brocklehurst, P.H., 94, 301
 Browman, C.P., 83, 301
 Brown, S.F., 68, 69, 299, 301, 302, 309
 Brundage, S.B., 72, 302
 Buhr, A.P., 70, 72, 131, 302
 Busset, J., 295, 308
 Byrd, C.T., 75, 299, 313
 Campbell, J., 45, 47, 49, 302
 Carins, H.S., 73, 316
 Cavé, H., 309, 350
 Chang, S.-E., 57, 302, 304
 Cherry, C., 88, 287, 302
 Chevrie-Muller, C., 100, 287, 302
 Chovanová, I., 302, 368, 369, 373
 Civier, O., 91, 109, 110, 290, 302
 Clark, E., 71, 302
 Clark, H.H., 71, 302
 Code, C., 88, 300
 Cole, J., 44, 302
 Colombat de l'Isère, M., 33, 34, 35, 37, 38, 302
 Commodore, R.W., 303
 Connally, E.L., 58, 303
 Conture, E.G., 101, 109, 303, 318
 Cooper, E.B., 303
 Corley, M., 45, 94, 301, 303, 309
 Crevier-Buchman, L., 15, 303
 Cruz, M., 72, 73, 303
 Crystal, D., 77, 303
 Curlee, R.F., 60, 303, 314
 Dale, P., 78, 303
 Dayalu, V., 69, 131, 303
 De Fornel, M., 303
 De Nil, L.F., 57, 60, 103, 304
 Dehqan, A., 107, 108, 303
 Dell, G.S., 85, 86, 91, 93, 304, 313
 Demoulin, S., 65, 301
 Denny, M., 304
 Didirkova, I., 47, 121, 304, 308
 Dietrich, S., 63, 304
 Dister, A., 44, 304
 Drayna, D., 55, 304, 307, 313, 314
 Dubuisson, M., 26, 304
 Dulguerov, P., 304, 350
 Dumont, A., 16, 304
 Dworzynski, K., 70, 71, 76, 77, 304
 Antipova, 60, 299
 Eldridge, K., 76, 304, 307
 Estienne-Dejong, F., 24, 53, 54, 316
 Faulkner, R.O., 24, 305
 Fauth, C., 8, 84, 304, 305, 308
 Felsenfeld, S., 55, 305, 316
 Fletcher, J.M., 98, 305
 Fossler, H.R., 99, 305
 Fox-Tree, J.E., 45, 305
 Fransen, H., 301
 Freeman, F.J., 100, 101, 287, 305
 Frota, S., 72, 73, 303
 Fujita, K., 101, 305

- Gantwerk, B.F., 70, 71, 301
Gardou, C., 25, 26, 305
Ghio, A., 15, 305
Gilbert, A., 48, 305
Givens-Ackerman,, 94, 315
Godai, U., 55, 305
Goldiamond, I., 60, 305
Goldman, J.-Ph., 125, 305
Goldstein, L., 83, 301, 313
Golénischeff, W., 23, 305
Gow, M.I., 101, 306
Gracco, V.L., 104, 304, 310
Gray, J.A., 53, 306, 356
Groenewegen, H.J., 59, 306
Grossman, M., 71, 301
Guenther, F.H., 60, 89, 91, 302, 306, 310, 316
Guitar, B., 57, 306
Harmegnies, B., 7, 60, 306
Harrington, J., 48, 109, 214, 216, 282, 293, 306
Heister, L., 29, 312
Hill, D., 45, 47, 49, 302, 315
Hirsch, F., 7, 8, 107, 285, 304, 306, 308
Hokkanen, T., 44, 306
Howard, S., 15, 300, 306
Howell, P., 69, 70, 71, 75, 76, 77, 109, 160, 214, 288, 300, 303, 304, 306, 307
Howie, P.M., 54, 299, 307
Hulit, L.M., 28, 307
Ingham, R.J., 101, 306
Iverach, L., 65, 307, 314
Jacques, D., 59, 307
Jakielski, K., 75, 76, 288, 307, 309
Jankelowitz, D., 78, 307
Jayaram, M., 74, 160, 287
Jehle, P., 50, 313
Julien, M., 16, 304
Kačala, J., 307, 365
Kalinowski, J., 303
Kang, C., 55, 304, 307
Karniol, R., 68, 307
Kay, C., 44, 307
Kelly, E., 41, 314
Kent, R.D., 81, 87, 308, 317
Keyser, S.J., 82, 315
Kidd, K.K., 54, 308
Klassen, T.R., 65, 308
Kleinow, J., 72, 105, 286, 308, 314
Kloth, S.A.M., 68, 308
Kolk, H., 93, 313
Kraaimaat, F.W., 65, 308
Krajčovič, R., 307, 308, 365
Kuster, J., 24, 308
Lalain, M., 294, 308
Lan, J., 56, 59, 308
Laprie, Y., 7, 295, 308
Le Huche, F., 38, 45, 46, 47, 49, 309
Le Prestre, B., 27, 309
Lechta, V., 24, 38, 41, 42, 46, 47, 308
Lee, H., 60, 76, 88, 302, 308, 309, 318
Lemay, D., 309, 372
Levelt, W.J.M., 41, 86, 88, 90, 286, 309
Löfqvist, A., 287, 310
Logan, K.J., 72, 309
Loucks, T., 57, 302, 309, 359
Love, R.J., 309, 359, 363, 364
Lu, C., 57, 302, 309
Ludlow, C.L., 57, 301, 302, 309, 359
Lundgren, K., 52, 309
MacCormac, H., 29, 309
MacGregor, L.J., 45, 71, 303, 309
Mangeonjean, L., 126, 127, 311
Marandin, J.-M., 44, 303
Marchal, A., 161, 210, 288, 305, 309, 350, 357
Marieb, E.N., 309, 359, 360
Marková, J., 51, 310
Marshall, C., 310
Martinie, B., 44, 310
Maruthy, S., 78, 310
Max, L., 89, 95, 97, 104, 111, 302, 310
McClellan, M., 103, 105, 106, 310
McFarland, D.H., 310, 350, 359
McGarr, N.S., 310
Michaud, L.G., 28, 310
Miller, G., 48, 303, 310
Mohammadi, H., 79, 310
Molt, L., 97, 311
Monfrais-Pfauwadel, M.-C., 7, 38, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 57, 60, 61, 101, 117, 121, 161, 287, 306, 311, 359
Monneret, E., 27, 31, 32, 311
Namasivayam, A.K., 317
Natke, U., 70, 71, 77, 131, 132, 288, 304, 311
Nespoulous, J.-L., 311, 359
Netter, F.H., 310, 359
Newman, R.S., 71, 132, 311
Nil, L.F.D., 57, 60, 304

- Nwokah, E.E., 78, 311
Bloodstein, 45, 70, 71, 72, 301, 316
Olander, L., 311, 359
Ooki, S., 54, 311
Orton, S.T., 57, 311
Ouni, S., 7, 126, 127, 217, 311
Oviatt, S., 72, 312
Ozdemir, R.S., 70, 312
Paden, E.P., 68, 312
Pallaud, B., 44, 312
Parkinson, A.L., 60, 312
Paul, F., 4, 29, 312
Paulíny, E., 133, 312, 365
Pendelieu-Verdurand, M., 107, 161, 285, 317
Perkins, W.H., 37, 40, 43, 60, 99, 303, 312
Peters, H., 99, 108, 109, 214, 306, 307, 312, 313, 314, 316, 317
Piérart, B., 42, 64, 131, 132, 285, 287, 300, 301, 306, 311, 312, 313
Postma, A., 93, 313
Prins, D., 71, 83, 132, 313
Quarrington, B., 71, 313
Ramanarayanan, V., 211, 313
Randoll, D., 50, 313
Rapee, R.M., 65, 307
Rastatter, M.P., 303, 313
Rauzy, S., 312
Raza, M.H., 55, 313
Remacle, M., 45, 46, 47, 304, 313, 350
Riaz, N., 55, 313
Rieber, R.W., 56, 313, 317
Riegel, M., 69, 313
Riley, G.D., 119, 313, 318
Roaman, M.H., 63, 304
Robb, M., 108, 299, 301, 313
Robb, M.P., 299
Rommel, D., 71, 313
Rondal, J.-A., 26, 314, 350
Ronson, I., 73, 314
Rose, Y., 120, 163, 314
Sakai, N., 60, 314
Salmelin, R., 132, 314
Saltzman, E., 82, 83, 314
Savova, G., 44, 314
Sayers, B., 88, 302
Schelstraete, M.A., 131, 132, 312
Schwartz, M., 303
Seron, X., 26, 314
Serre, A.H., 35, 36, 314
Shenker, R.C., 78, 314
Shriberg, E., 44, 72, 314
Shugart, Y.Y., 55, 314
Sičáková, Ľ., 314
Smith, A., 41, 59, 72, 104, 105, 286, 304, 308, 311, 314, 315, 318
Sock, R., 7, 84, 306, 315, 317
Sommer, M., 57, 315
Starkweather, C.W., 43, 44, 45, 50, 94, 313, 314, 315
Štefánik, J., 315, 380
Stein, M.B., 65, 315
Štenclová, Ľ., 7, 44, 46, 47, 304, 308, 310, 315
Stevens, K.N., 81, 82, 315
Stewart, O.W., 45, 303
Story, S.R., 106, 315
Strangert, E., 48, 315
Stromsta, C., 108, 315
Suresh, R., 55, 56, 315
Swapna, S., 101, 316
Teitler, N., 285, 316
Tornick, G.B., 72, 316
Tourville, J.A., 60, 89, 91, 316
Travis, L.E., 57, 99, 311, 316
Tsiamtsiouris, J., 73, 316
Tsiamtsiouris, J., 73, 316
Ushijima, T., 100, 287, 305
Van Beijsterveldt, C.E.M., 54, 316
Van Borsel, J., 51, 52, 77, 78, 285, 316
Van Hout, A., 24, 46, 53, 54, 316
Van Lieshout, P.H., 59, 81, 103, 316, 317, 359
Van Riper, C., 39, 40, 45, 47, 49, 50, 79, 108, 109, 214, 317
Vaxelaire, B., 8, 84, 315, 317
Vincent, E., 41, 64, 65, 317
Voisin, F., 32, 317
Ward, D., 38, 39, 40, 47, 303, 317, 319
Watson, B.C., 99, 317
Webb, W.G., 309, 359, 363, 364
Weber-Fox, C., 286, 315
Webster, R.L., 106, 299, 317
Weenink, D., 125, 216, 301
Wells, G.B., 73, 317
Wingate, M.E., 37, 38, 39, 43, 48, 70, 74, 77, 108, 160, 214, 286, 317, 318
Wirth, G., 40, 45, 318
Wittke-Thompson, J.K., 55, 315, 318
Wolk, L., 74, 77, 160, 318

Wollock, J., 56, 313, 317
World Health Organization, 318
Wright, J., 29, 318
Wu, J.C., 59, 97, 315, 318
Yairi, E., 38, 50, 51, 54, 68, 78, 299, 312,
315, 318
Yaruss, J.S., 72, 94, 109, 307, 313, 318
Yvaren, P, 25, 300
Zebrowski, P., 70, 72, 131, 302
Zellner, B., 47, 48, 318
Žigo, P., 308, 365
Zimmermann, G., 102, 319
Zocchi, L., 100, 319

Index des Figures

Figure 1: Le Compte du Naufragé, mention du bégaiement 23

Figure 2 : Les voies des enzymes lysosomales jouant un rôle dans les bégaiements. Cité à partir de Monfrais-Pfauwadel, 2014..... 56

Figure 3 : Schéma représentant les réseaux neuronaux sollicités lors de la production de la parole. À gauche, les sujets bègues. À droite, les sujets de contrôle. Élaboré à partir de Lu et al. (2010) et Monfrais-Pfauwadel (2014). 58

Figure 4 : L'activation des aires cérébrales en production de la parole chez les sujets normo-fluents (à gauche) et bègues (à droite): en vert, le cortex frontal inférieur gauche (planification et contrôle exécutif de la parole); en violet, le cortex temporal supérieur (feedback phonologique); en rose, le cortex moteur articuloire. Les structures présentant des anomalies chez les sujets bègues sont marquées par une croix. Enfin, les régions suractivées chez les sujets bègues sont indiqués par les chiffres 1 (opercule frontal), 2 (jonction temporo-pariétale) et 3 (cortex préfrontal dorsolatéral droit). Élaboré à partir de Monfrais-Pfauwadel, 2014. 62

Figure 5 : Théorie Quantique, Stevens. Le premier et le troisième encarts présentent des portions où les modifications articuloires n'ont qu'un impact minime sur la perception acoustico-auditive. La partie II de la figure montre un moment où une modification articuloire minime a pour conséquence un changement rapide dans la perception acoustico-auditive. 82

Figure 6 : Modèle de Dell, d'après Dell et al., 1999 86

Figure 7 : Structures et processus de conceptualisation, d'après Kent, 2000 87

Figure 8 : Les étapes neuronales supposées dans la production de la parole (modèle DIVA). D'après Tourville & Guenther, 2011 91

Figure 9 : Schématisation du modèle GODIVA et son intégration avec le modèle DIVA. Le schéma ne montre que la partie feedforward du modèle. GPi = globus pallidus interne. À partir de Civier et al., 2013..... 92

Figure 10 : Le modèle double prémoteur, selon Alm (2007)..... 98

Figure 11 : Indice de variabilité de l'aperture labiale en production répétée, selon Smith et al., 2009 105

Figure 12 : Production simulée (en bleu) et réelle (autres couleurs) d'une répétition sévère de la voyelle /e/. TB = langue, UL = lèvre supérieure, MI = mandibule, LL = lèvre inférieure. Adapté de Civier et al. (2010) 110

Figure 13 : Capture d'écran de l'interface du logiciel Phon ©	120
Figure 14 : Capture d'écran de l'interface des requêtes du logiciel Phon. À gauche, le choix du corpus à traiter. À droite, le choix de la tier, de l'expression et de l'élément recherché.....	122
Figure 15: Le dispositif EMA (LORIA, Nancy) utilisé pour l'acquisition de données articulatoires dans le cadre de cette étude.	125
Figure 16 : Exemple d'annotation d'une disflue dans Praat	126
Figure 17 : Capture d'écran de l'interface du logiciel Visartico	127
Figure 18 : Nombre moyen de syllabes dans les mots, lecture, français.....	135
Figure 19 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, français, en %.....	136
Figure 20 : Nombre moyen de syllabes dans les mots mono- et plurimorphémiques, parole spontanée, français, en %	139
Figure 21 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %	140
Figure 22 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %	141
Figure 23 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %	142
Figure 24 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %	143
Figure 25 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %	144
Figure 26 : Taux de bégayages des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %	145
Figure 27 : Nombre moyen de syllabes dans les mots mono- et plurimorphémiques, lecture, slovaque.....	146
Figure 28: Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %.....	147
Figure 29 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque, en %.....	148
Figure 30 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %.....	149
Figure 31 : Nombre moyen de syllabes par mot, parole spontanée, slovaque	150

Figure 32 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %.....	151
Figure 33 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %.....	152
Figure 34 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %.....	154
Figure 35 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %.....	155
Figure 36 : Taux de bégayages des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %.....	156
Figure 37 : Taux de bégayages en fonction du nombre de syllabes, français, lecture et parole spontanée, en %.....	157
Figure 38 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, slovaque, lecture et parole spontanée, en %.....	158
Figure 39 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, slovaque, lecture et parole spontanée, en %.....	158
Figure 40 : Capture d'écran de l'interface du logiciel Phon	164
Figure 41 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture, français, en %	166
Figure 42 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture, français, en %	167
Figure 43 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, lecture, français, en %	168
Figure 44 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, français, en %	169
Figure 45 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, lecture, français, en %.....	170
Figure 46 : Taux de bégayages en fonction de la catégorie du son, parole spontanée, français, en %.....	174
Figure 47 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, français, en %	175
Figure 48 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, parole spontanée, français, en %	176

Figure 49 : Taux de bégayages de consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français, en %	178
Figure 50 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, français, parole spontanée, en %.....	180
Figure 51 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français, en %	181
Figure 52: Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur nasalité, parole spontanée, français, en %	182
Figure 53 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture, slovaque, en %	184
Figure 54 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture, slovaque, en %.....	185
Figure 55 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque, en %.....	188
Figure 56 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, slovaque, en %.....	190
Figure 57 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque, en %.....	191
Figure 58 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, slovaque, en %.....	194
Figure 59 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, slovaque, en %.....	195
Figure 60 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, parole spontanée, slovaque, en %.....	196
Figure 61 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque, en %.....	197
Figure 62 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, parole spontanée, slovaque, en %.....	199
Figure 63 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque, en %.....	201
Figure 64 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture et parole spontanée, français, en %	203
Figure 65 : Comparaison des taux de bégayages en fonction du voisement, lecture et parole spontanée, français, en %	204

Figure 66 : Comparaison des taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, lecture et parole spontanée, français, en %	204
Figure 67 : Comparaison des taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture et parole spontanée, français, en %	205
Figure 68 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture et parole spontanée, slovaque, en %.....	206
Figure 69 : Comparaison des taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture et parole spontanée, slovaque, en %.....	206
Figure 70 : Comparaison des taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture et parole spontanée, slovaque	207
Figure 71 : Comparaison des taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture et parole spontanée, slovaque, en %.....	208
Figure 72 : Exemple de visualisation des mouvements articulatoires en phase de disfluece sévère. Ici, la locutrice produit une prolongation sévère du son /f/ dans le mot «filet». Le graphique représente les mouvements articulatoires effectués durant la séquence « dans le filet ». En abscisse, l'évolution temporelle des mouvements articulatoires. En ordonnée, l'évolution spatiale (en mm) de ces mêmes mouvements sur l'axe vertical. En noir, les mouvements verticaux de la lèvre supérieure. En bleu, les mouvements verticaux du dos de la langue. En vert, les mouvements verticaux de l'apex. En violet, les mouvements verticaux de la lèvre inférieure. En rouge, les mouvements verticaux de la mandibule.....	218
Figure 73 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors d'une répétition du son [l] dans la séquence [elaol/lə] produite par le locuteur normo-fluent.....	220
Figure 74 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors d'une pause précédant le son [d] dans la séquence [file/dœʃasœR] produites par le locuteur normo-fluent.....	222
Figure 75 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [ɛ] dans la séquence [avɛəza] produite par la locutrice normo-fluente	224
Figure 76 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en	

rouge) lors de la prolongation du [f] dans la séquence [dǎləfile] produite par la locutrice normo-fluente	226
Figure 77 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [f] dans la séquence [dǎləfile] produite par la locutrice qui bégaie	228
Figure 78 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) dans la séquence [sǎgǣ/mǎsjǿ] produite par la locutrice normo-fluente	231
Figure 79 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [m] dans la séquence [sǎgǣ/mǎsjǿ] produite par la locutrice qui bégaie	233
Figure 80: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [kuR/vǿty] produite par la locutrice normo-fluente.	236
Figure 81 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [v] dans la séquence [kuRvǿty] produite par la locutrice qui bégaie.	238
Figure 82: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [pǿi/sǎsejǎ] produite par la locutrice de contrôle.	240
Figure 83: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [pǿi/sǎsejǎ] produite par la locutrice qui bégaie.	242
Figure 84 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la prolongation du [f] dans la séquence [dǎĕnaRbR] produite par le locuteur normo-fluent.....	245
Figure 85 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en	

rouge) lors de la répétition du [n] dans la séquence [dœnaRbR] produite par le locuteur qui bégaie	247
Figure 86 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [tyepøtətR] produite par la locutrice normo-fluente	250
Figure 87 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [tyepøtətR] par la locutrice qui bégaie.....	252
Figure 88: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [Rɛlavi] produite par le locuteur normo-fluent.	254
Figure 89: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [Rɛlavi] produite par le locuteur qui bégaie.....	257
Figure 90 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [mãozty] produite par la locutrice normo-fluente.	259
Figure 91 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [mãozty] produite par le locuteur qui bégaie	261
Figure 92 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [twaty] par la locutrice normo-fluente.....	263
Figure 93 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors du blocage durant la production de la séquence [twaty] par la locutrice qui bégaie	265
Figure 94 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [mididete] par la locutrice normo-fluente.....	267
Figure 95 : Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l’apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en violet) et de la mandibule (en rouge) lors de la production de la séquence [mididete] par la locutrice qui bégaie	270

Figure 96: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [mãblã] produite par la locutrice normo-fluente.	272
Figure 97: Mouvements articulatoires de la lèvre supérieure (en noir), du dos de la langue (en bleu), de l'apex de la langue (en vert), de la lèvre inférieure (en rose) et de la mandibule (en rouge) lors de la séquence [mãblã] produite par la locutrice qui bégaie.	275
Figure 98 : Schéma illustrant la variabilité du mouvement vertical du principal articulateur d'une consonne constrictive sourde. En gris, se situe la partie non-audible du mouvement et en blanc, la partie audible.	291
Figure 99 : Les cartilages laryngés, selon Rondal & Seron (2000).....	352
Figure 100 : Les muscles intrinsèques et leur action sur les plis vocaux, selon Rondal et Seron (2000)	354
Figure 101 : Les muscles extrinsèques du larynx, selon Marchal (2011b)	355
Figure 102 : Les couches des plis vocaux, selon Gray (2000)	356
Figure 103 : La mise en vibration des plis vocaux (d'après Hirano, 1981, in Marchal (2011b))	358
Figure 104 : Lobes des hémisphères cérébraux, d'après McFarland & Netter, 2009	360
Figure 105 : Les régions du langage, d'après Nespoulous, 2011	361
Figure 106 : Diencéphale chez l'adulte, d'après Marieb, 2015.....	362
Figure 107: Contrôle neuro-moteur de la parole, élaboré à partir de Love & Webb, 2009 ...	364
Figure 108 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, français, en %.....	382
Figure 109 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, français, en %	382
Figure 110 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, français, en %	383
Figure 111 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, français, en %	383
Figure 112 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, lecture, français, en %	384
Figure 113 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %	384
Figure 114 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %	385

Figure 115 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %	385
Figure 116 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %	386
Figure 117 : Taux de bégayages des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %.....	386
Figure 118 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %.....	387
Figure 119 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque, en %.....	387
Figure 120 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %.....	388
Figure 121 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %.....	388
Figure 122 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque, en %.....	389
Figure 123 : Nombre moyen de syllabes en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %.....	389
Figure 124 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %.....	390
Figure 125 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %.....	390
Figure 126 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %.....	391
Figure 127 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %.....	391
Figure 128 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %.....	392
Figure 129 : Taux de bégayages des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %.....	392
Figure 130 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture, français, en %	393
Figure 131 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture, français, en %.....	393

Figure 132 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, lecture, français, en % 394

Figure 133 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, français, en % 394

Figure 134 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, lecture, français, en %..... 395

Figure 135 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, français, en %..... 395

Figure 136 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, français, en % 396

Figure 137 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur labialisation, lecture, français, en % 396

Figure 138 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur nasalité, lecture, français, en %..... 397

Figure 139 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, français, en % 397

Figure 140 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, français, en % 398

Figure 141 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, parole spontanée, français, en % 398

Figure 142 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français, en % 399

Figure 143 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, parole spontanée, français, en % 399

Figure 144 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, parole spontanée, français, en % 400

Figure 145 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français, en % 400

Figure 146 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur nasalité, parole spontanée, français, en % 401

Figure 147 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur labialisation, parole spontanée, français, en % 401

Figure 148 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture, slovaque, en %..... 402

Figure 149 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture, slovaque, en %.....	402
Figure 150 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, lecture, slovaque, en %.....	403
Figure 151 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque, en %.....	403
Figure 152 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, slovaque, en %.....	404
Figure 153 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque, en %.....	404
Figure 154 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur labialisation, lecture, slovaque, en %.....	405
Figure 155 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur complexité, lecture, slovaque, en %.....	405
Figure 156 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, slovaque, en %.....	406
Figure 157 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, slovaque, en %.....	406
Figure 158 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, parole spontanée, slovaque, en %.....	407
Figure 159 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque, en %.....	407
Figure 160 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, parole spontanée, slovaque, en %.....	408
Figure 161 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, parole spontanée, slovaque, en %.....	408
Figure 162 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque, en %.....	409
Figure 163 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur labialisation, parole spontanée, slovaque, en %.....	409
Figure 164 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur complexité, parole spontanée, slovaque, en %.....	410

Index des Tableaux

Tableau 1 : Index de complexité phonétique (Jakielski, 1998).....	76
Tableau 2 : Locuteurs qui bégaièrent francophones ayant participé à l'élaboration du Corpus 1. Dans la colonne Locuteurs, le L désigne le terme Locuteur, F marque la langue dans laquelle le sujet s'exprime, à savoir le français, M ou F indique le sexe (M pour Masculin et F pour Féminin).	118
Tableau 3 : Locuteurs qui bégaièrent slovaco-phones ayant participé à l'élaboration du Corpus 1. Dans la colonne Locuteurs, le L désigne le terme Locuteur, S marque la langue dans laquelle le sujet s'exprime, à savoir le slovaque, et M ou F indique le sexe (M pour Masculin et F pour Féminin).	119
Tableau 4 : locuteurs ayant participé à l'élaboration du Corpus 2	124
Tableau 5 : Distribution des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, français	135
Tableau 6 : Distribution des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, français .	136
Tableau 7 : Distribution des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, français	137
Tableau 8 : Distribution des mots bimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, français	137
Tableau 9 : Distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, lecture, français	138
Tableau 10 : Distribution des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français	139
Tableau 11 : Distribution des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français	140
Tableau 12 : Distribution des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français	141
Tableau 13 : Distribution des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français	142
Tableau 14 : Distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français	143
Tableau 15 : Distribution des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français	144
Tableau 16: Distribution des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque	146

Tableau 17 : Distribution des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque	147
Tableau 18 : Distribution des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque.....	148
Tableau 19: Distribution des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque.....	149
Tableau 20 : Distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque.....	150
Tableau 21 : Distribution des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque.....	151
Tableau 22 : Distribution des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque.....	152
Tableau 23 : Distribution des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque.....	153
Tableau 24 : Distribution des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque.....	153
Tableau 25 : Distribution des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque.....	154
Tableau 26: Distribution des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque.....	155
Tableau 27 : Résultats des tests du chi ² pour les paramètres étudiés, lecture, français.....	165
Tableau 28 : Eléments consonantiques et éléments vocaliques prononcés et bégayés, lecture, français	165
Tableau 29 : Distribution des sons en fonction de leur voisement, lecture, français	166
Tableau 30 : Distribution des consonnes en fonction de leur mode articulaire, lecture, français	167
Tableau 31 : Distribution des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, français	169
Tableau 32 : Distribution des consonnes en fonction de leur nasalité, lecture, français.....	170
Tableau 33 : Distribution des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, français	171
Tableau 34 : Distribution des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, français	172
Tableau 35 : Distribution des voyelles en fonction de leur nasalité, lecture, français	172
Tableau 36 : Distribution des voyelles en fonction de leur labialisation, lecture, français....	172

Tableau 37 : Résultats du test du chi2 pour les paramètres étudiés, parole spontanée, français	173
Tableau 38 : Taux de bégayages en fonction de la catégorie du son, parole spontanée, français	173
Tableau 39 : Eléments voisés et éléments non-voisés, parole spontanée, français	174
Tableau 40 : Mode articuloire des consonnes, parole spontanée, français.....	176
Tableau 41 : Distribution des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français	177
Tableau 42 : Répartition des consonnes en fonction de leur nasalité, français, parole spontanée	178
Tableau 43 : Répartition des voyelles en fonction de leur aperture, parole spontanée, français	179
Tableau 44 : Distribution des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français	180
Tableau 45: Distribution des voyelles en fonction de leur nasalité, parole spontanée, français	181
Tableau 46 : Distribution des voyelles en fonction de leur labialisation, parole spontanée, français	182
Tableau 47 : Résultats du test du chi2, lecture, slovaque.....	183
Tableau 48 : Distribution des sons en fonction de leur catégorie, lecture, slovaque	183
Tableau 49: Distribution des sons en fonction du voisement, lecture, slovaque.....	184
Tableau 50 : Distribution des consonnes en fonction de leur mode articuloire, lecture, slovaque.....	186
Tableau 51 : Distribution des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque.....	187
Tableau 52 : Distribution des consonnes en fonction de leur nasalité, lecture, slovaque	188
Tableau 53 : Distribution des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, slovaque.....	189
Tableau 54 : Distribution des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque	190
Tableau 55 : Distribution des voyelles en fonction de leur labialisation, lecture, slovaque ..	191
Tableau 56 : Distribution des voyelles en monophthongues et diphtongues, lecture, slovaque	192
Tableau 57 : Résultats des tests du chi2 pour les paramètres étudiés, parole spontanée, slovaque.....	193

Tableau 58 : Distribution des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, slovaque	193
Tableau 59 : Distribution des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, slovaque	194
Tableau 60: Distribution des consonnes en fonction de leur mode articulatoire, parole spontanée, slovaque.....	195
Tableau 61 : Distribution des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, slovaque, parole spontanée	197
Tableau 62 : Distribution des consonnes en fonction de leur nasalité, parole spontanée, slovaque.....	198
Tableau 63 : Distribution des voyelles en fonction de leur aperture, parole spontanée, slovaque.....	200
Tableau 64 : Distribution des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque.....	201
Tableau 65 : Distribution des voyelles en fonction de leur labialisation, parole spontanée, slovaque.....	202
Tableau 66 : Distribution des monophthongues et de diphtongues, parole spontanée, slovaque	202
Tableau 67: Synthèse des résultats obtenus pour les traits articulatoires.....	212
Tableau 68: Structures importantes pour le langage, d'après Love & Webb, 2009	363
Tableau 69 : Catégories grammaticales en slovaque	369
Tableau 70 : Cas en slovaque, d'après Chovanová, 2011	369
Tableau 71 : conjugaison du verbe «lire» en slovaque	372
Tableau 72 : Palatalisation en slovaque, d'après Lemay (2007)	372
Tableau 73 : Palatalisation en slovaque, d'après Chovanová (2011)	373
Tableau 74 : Les voyelles du slovaque : correspondances graphèmes - phonèmes.....	375
Tableau 75 : Les voyelles du slovaque.....	376
Tableau 76 : Fréquence des phonèmes du slovaque.....	381

Table des Matières

Résumé.....	3
Remerciements.....	7
Sommaire.....	11
Introduction	15
État de la question.....	23
1 Le bégaiement à travers le temps.....	23
1.1 « La bouche de l’homme le sauve »	23
1.2 De la théorie des quatre humeurs	25
1.3 Le bégaiement en tant que problème organique	26
1.4 Les premières mentions du bégaiement en France	27
1.5 Origines présumées et traitements du bégaiement aux XVII ^e – XIX ^e siècles	27
1.6 Synthèse de la partie	37
2 Quelques généralités sur le bégaiement	38
2.1 Épidémiologie.....	38
2.2 Définitions du bégaiement.....	38
2.3 Fluence et disfluences.....	42
2.3.1 La fluence.....	43
2.3.2 La disfluence	44
2.3.2.1 Les disfluences « normales »	44
2.3.2.2 Les disfluences pathologiques	45
2.4 Les bégaiements	49
2.4.1 Le bégaiement développemental.....	50
2.4.2 Le bégaiement développemental persistant.....	51
2.4.3 Le bégaiement acquis	51
2.5 Étiologies du bégaiement.....	53
2.5.1 Spécificités psychologiques	53
2.5.2 Causes génétiques	54
2.5.3 De quelques aspects neurologiques du bégaiement	56
2.6 Le bégaiement : conséquences psychologiques, comportementales et sociales.....	63
2.6.1 Conséquences du bégaiement sur le plan psychologique.....	63
2.6.2 Conséquences du bégaiement sur le plan comportemental	64
2.6.3 Conséquences du bégaiement sur le plan social.....	65
2.7 Synthèse de la partie	66
3 Les aspects linguistiques et phonétiques du bégaiement	68
3.1 De quelques aspects linguistiques du bégaiement chez l’enfant	68
3.2 Aspects lexico-sémantiques du bégaiement de l’adulte	69
3.3 Aspects syntaxiques.....	72

3.4	Aspects phonétiques	74
3.5	Le bilinguisme	77
3.6	Synthèse de la partie	80
4	Production de la parole bègue	81
4.1	Théories en production de la parole et modèles du bégaiement	81
4.1.1	De la Dynamique des Tâches à la Phonologie Articulatoire	81
4.1.2	La Théorie de la Viabilité	83
4.1.3	De la conceptualisation à la production linguistique	85
4.1.3.1	La théorie de Dell	85
4.1.3.2	La production linguistique	86
4.1.3.3	Le modèle DIVA / GODIVA	89
4.1.4	Modèles et théories du bégaiement	93
4.1.4.1	La Covert Repair Hypothesis	93
4.1.4.2	Le Modèle des Demandes et des Capacités	94
4.1.4.3	Le modèle théorique de Max et al.	95
4.1.4.4	Le Modèle Double Prémoteur	97
4.2	Spécificités de la production de la parole chez les PQB	98
4.2.1	Le niveau respiratoire	98
4.2.2	Le niveau laryngé	100
4.2.3	Le niveau supra-glottique	102
4.2.3.1	Aspects articulatoires de la parole bègue	102
4.2.3.1.1	La parole fluente chez les PQB	102
4.2.3.1.2	La parole disfluente chez les PQB	108
4.3	Synthèse de la partie	111
	Procédure expérimentale	115
5	Procédure expérimentale	115
5.1	Description des études portant sur les caractéristiques morphologiques et phonétiques du bégaiement	115
5.1.1	Corpus 1	115
5.1.2	Locuteurs ayant participé aux enregistrements du Corpus 1	117
5.1.3	Méthodologie 1	119
5.2	Description des études portant sur les événements articulatoires ayant lieu avant et pendant les disfluences	123
5.2.1	Corpus 2	123
5.2.2	Locuteurs ayant participé aux enregistrements du Corpus 2	123
5.2.3	Méthodologie 2	124
	Résultats expérimentaux	131
6	Caractéristiques morphologiques et phonétiques des éléments disfluents ..	131

6.1	Étude morphologique des disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaiant	131
6.1.1	Introduction	131
6.1.2	Problématique et hypothèses	132
6.1.3	Rappels et compléments méthodologiques	133
6.1.4	Résultats en français	135
6.1.4.1	Lecture	135
6.1.4.1.1	Disfluences et nombre de syllabes par mots	135
6.1.4.1.2	Disfluences et nombre de morphèmes par mot	136
6.1.4.1.3	Nombre de morphèmes vs. nombre de syllabes	137
6.1.4.2	Parole spontanée	138
6.1.4.2.1	Disfluences et nombre de syllabes	138
6.1.4.2.2	Disfluences et nombre de morphèmes	140
6.1.4.2.3	Nombre de morphèmes vs. nombre de syllabes	141
6.1.5	Résultats en slovaque	145
6.1.5.1	Lecture	145
6.1.5.1.1	Disfluences et nombre de syllabes par mot	145
6.1.5.1.2	Disfluences et nombre de morphèmes par mot	147
6.1.5.1.3	Nombre de morphèmes vs. nombre de syllabes	148
6.1.5.2	Parole spontanée	150
6.1.5.2.1	Disfluences et nombre de syllabes par mot	150
6.1.5.2.2	Disfluences et nombre de morphèmes	151
6.1.5.2.3	Nombre de morphèmes vs. nombre de syllabes	153
6.1.6	Comparaison lecture – parole spontanée	156
6.1.6.1	Résultats en français	156
6.1.6.1.1	Disfluences et nombre de syllabes par mot	156
6.1.6.2	Résultats en slovaque	157
6.1.6.2.1	Disfluences et nombre de syllabes par mot	157
6.1.6.2.2	Disfluences et nombre de morphèmes	158
6.1.7	Conclusion partielle	159
6.2	Aspects phonético-phonologiques des disfluences pathologiques	160
6.2.1	Introduction	160
6.2.2	Problématique et hypothèses	160
6.2.3	Rappels et compléments méthodologiques	163
6.2.4	Résultats en français	164
6.2.4.1	Tâche de lecture	164
6.2.4.1.1	Catégorie du son	165

6.2.4.1.2	Voisement	166
6.2.4.1.3	Éléments consonantiques	167
6.2.4.1.3.1	Mode articuloire.....	167
6.2.4.1.3.2	Lieu d'articulation	168
6.2.4.1.3.3	Nasalité	170
6.2.4.1.4	Éléments vocaliques.....	171
6.2.4.1.4.1	Aperture	171
6.2.4.1.4.2	Lieu d'articulation	171
6.2.4.1.4.3	Nasalité	172
6.2.4.1.4.4	Labialisation	172
6.2.4.2	Parole spontanée	173
6.2.4.2.1	Catégorie du son	173
6.2.4.2.2	Voisement	174
6.2.4.2.3	Éléments consonantiques	175
6.2.4.2.3.1	Mode articuloire.....	175
6.2.4.2.3.2	Lieu d'articulation	176
6.2.4.2.3.3	Nasalité	178
6.2.4.2.4	Éléments vocaliques.....	179
6.2.4.2.4.1	Aperture	179
6.2.4.2.4.2	Lieu d'articulation	180
6.2.4.2.4.3	La nasalité.....	181
6.2.4.2.4.4	Labialisation	182
6.2.5	Résultats en slovaque	183
6.2.5.1	Tâche de lecture	183
6.2.5.1.1	Catégorie du son	183
6.2.5.1.2	Voisement	184
6.2.5.1.3	Éléments consonantiques	185
6.2.5.1.3.1	Lieu d'articulation	186
6.2.5.1.3.2	Nasalité	188
6.2.5.1.4	Éléments vocaliques.....	189
6.2.5.1.4.1	Aperture	189
6.2.5.1.4.2	Lieu d'articulation	190
6.2.5.1.4.3	Labialisation	191
6.2.5.1.4.4	Monophtongues / Diphtongues.....	192
6.2.5.2	Parole spontanée	192
6.2.5.2.1	Catégorie du son	193

6.2.5.2.2	Voisement	194
6.2.5.2.3	Éléments consonantiques	195
6.2.5.2.3.1	Mode articuloire.....	195
6.2.5.2.3.2	Lieu d'articulation	196
6.2.5.2.3.3	Nasalité	198
6.2.5.2.4	Éléments vocaliques.....	199
6.2.5.2.4.1	Aperture	199
6.2.5.2.4.2	Lieu d'articulation	200
6.2.5.2.4.3	Labialisation	201
6.2.5.2.4.4	Monophthongues / diphtongues.....	202
6.2.6	Comparaison lecture – parole spontanée.....	203
6.2.6.1	Résultats en français	203
6.2.6.1.1	Catégorie du son	203
6.2.6.1.2	Voisement	203
6.2.6.1.3	Éléments consonantiques	204
6.2.6.1.3.1	Mode articuloire.....	204
6.2.6.1.3.2	Lieu d'articulation	205
6.2.6.2	Résultats en slovaque	205
6.2.6.2.1	Catégorie du son	205
6.2.6.2.2	Voisement	206
6.2.6.2.3	Éléments consonantiques	207
6.2.6.2.3.1	Lieu d'articulation	207
6.2.6.2.4	Éléments vocaliques.....	207
6.2.6.2.4.1	Lieu d'articulation	207
6.2.7	Conclusion partielle.....	209
6.2.8	Synthèse des résultats obtenus pour les traits articuloires.....	212
7	Étude articuloire des disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaient.....	213
7.1	Introduction	213
7.1.1	Rappels théoriques sur les disfluences	213
7.1.2	Rappels théoriques sur la coarticulation.....	214
7.2	Problématiques & hypothèses des deux études	215
7.2.1	Problématiques & hypothèses de l'étude sur les phénomènes articuloires sous-jacents aux disfluences	215
7.2.2	Problématiques & hypothèses de l'étude sur les phénomènes coarticuloires durant les disfluences	216
7.3	Rappels et compléments méthodologiques.....	216

7.4	Résultats.....	218
7.4.1	Disfluences normales	218
7.4.1.1	Répétition.....	218
7.4.1.2	Pause	220
7.4.1.3	Prolongation.....	222
7.4.2	Disfluences pathologiques.....	224
7.4.2.1	Les prolongations.....	224
7.4.2.1.1	Séquence [dǎləfile]	224
	Séquence fluente	225
	Séquence disfluente.....	226
	Disfluence et coarticulation.....	228
7.4.2.1.2	Séquence [səgẽ/məsjo]	229
	Séquence fluente	229
	Séquence disfluente.....	231
	Disfluence et coarticulation.....	234
7.4.2.1.3	Séquence [kuR/vøty].....	234
	Séquence fluente	234
	Séquence disfluente.....	236
	Disfluence et coarticulation.....	238
7.4.2.1.4	Séquence [pɥi/sasejã]	239
	Séquence disfluente.....	241
	Disfluence et coarticulation.....	243
7.4.2.2	Les répétitions	243
7.4.2.2.1	Séquence [dœnaRbR]	243
	Séquence fluente	243
	Séquence disfluente.....	245
	Disfluence et coarticulation.....	247
7.4.2.2.2	Séquence [tyepøtetR]	248
	Séquence fluente	248
	Séquence disfluente.....	250
	Disfluence et coarticulation.....	252
7.4.2.2.3	Séquence [Rɛlavi]	253
	Séquence fluente	253
	Séquence disfluente.....	255
	Disfluence et coarticulation.....	257

7.4.2.2.4	La séquence [mãozty]	258
	Séquence fluente	258
	Séquence disfluente.....	260
	Disfluence et coarticulation.....	261
7.4.2.3	Les blocages.....	262
7.4.2.3.1	La séquence [twaty]	262
	Séquence fluente	262
	Séquence disfluente.....	263
	Disfluence et coarticulation.....	265
7.4.2.3.2	La séquence [mididete]	266
	La séquence fluente	266
	La séquence disfluente	268
	Disfluence et coarticulation.....	270
7.4.2.3.3	La séquence [mãblã]	271
	Séquence fluente	271
	Séquence disfluente.....	272
	Disfluence et coarticulation.....	275
7.5	Conclusion partielle	277
8	Conclusion.....	285
	Discussion	285
	Bégaiement et morphologie	285
	Bégaiement et traits articulatoires	287
	Description articulatoire des disfluences.....	289
	Indices de coarticulation en phase de disfluences pathologiques produites par des personnes qui bégaient	291
	Limites et perspectives	293
	Bibliographie	299
	Index des Auteurs	320
	Index des Figures	324
	Index des Tableaux	335
	Table des Matières	339
	Annexes.....	349
9	Autorisation pour l'enregistrement	349
10	Le larynx et son fonctionnement.....	350
10.1	Anatomie du larynx	350
	10.1.1 Cartilages.....	350
	10.1.2 Ligaments	352
	10.1.3 Muscles.....	353

10.1.3.1	Muscles intrinsèques	353
10.1.4	Plis vocaux	355
10.2	Phonation	357
11	Le cerveau et la parole	359
11.1	Le Système Nerveux Central	359
12	Le slovaque	365
12.1	Les principaux aspects morphosyntaxiques du slovaque	367
12.1.1	Type morphologique du slovaque	367
12.1.2	La flexion en slovaque	368
12.1.2.1	La flexion nominale	370
12.1.2.2	La flexion adjectivale	370
12.1.2.3	La flexion pronominale	371
12.1.2.4	La flexion des numéraux	371
12.1.2.5	La flexion verbale	371
12.1.3	L'alternance morphophonologique	372
12.1.4	Les prépositions	373
12.2	Le système phonologique du slovaque	375
12.2.1	Voyelles	375
12.2.1.1	Diphthongues	376
12.2.2	Consonnes	377
13	Résultats individuels	382
13.1	Étude morphologique	382
13.1.1	Résultats en français	382
13.1.1.1	Lecture	382
13.1.1.2	Parole spontanée	384
13.1.2	Résultats en slovaque	386
13.1.2.1	Lecture	386
13.1.2.2	Parole spontanée	389
13.2	Étude des traits articulatoires	392
13.2.1	Résultats pour le français	392
13.2.1.1	Lecture	392
13.2.1.2	Parole spontanée	397
13.2.2	Résultats en slovaque	401
13.2.2.1	Lecture	401
13.2.2.2	Parole spontanée	405

VI. Annexes

Annexes

9 Autorisation pour l'enregistrement

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> Autorisation pour l'enregistrement audio et l'exploitation des données enregistrées </div> <p><u>Présentation</u></p> <p>Cette enquête est réalisée dans le cadre de : la thèse de Madame Ivana Didirkova</p> <p>L'enquête porte sur : l'influence de la langue sur le bégaiement</p> <p>Cette recherche est menée par : Madame Ivana Didirkova</p> <p>Encadrée par : Madame Agnès Steuckardt et Monsieur Fabrice Hirsch</p> <p>Elle n'est néanmoins possible que grâce au consentement des personnes qui acceptent d'être enregistrées (ou grâce à leurs parents, si ces personnes sont mineures), à qui nous demandons par conséquent une autorisation écrite.</p> <p><u>Autorisation</u> (trayer les paragraphes ou les termes qui ne conviendraient pas)</p> <p>Je soussigné(e) _____</p> <ul style="list-style-type: none"> - donne son accord pour être enregistré - donne son accord pour que mon fils/ma fille _____ soit enregistré(e) - autorise l'utilisation de ces données, sous leur forme enregistrée aussi bien que sous leur forme transcrite et anonymisée (cf. infra) : <ul style="list-style-type: none"> a) à des fins de recherches et de communications scientifiques (mémoires ou thèses, articles scientifiques, exposés à des congrès, séminaires,...). 	<p>b) à des fins d'enseignement universitaire (cours et séminaires,...)</p> <p>- prends acte que pour toutes ces utilisations scientifiques les données ainsi enregistrées seront <i>anonymisées</i> : ceci signifie</p> <ul style="list-style-type: none"> a) que les transcriptions de ces données utiliseront des pseudonymes et remplaceront toute information pouvant porter à l'identification des participants ; b) que les bandes audio qui seront présentées à des conférences ou des cours (généralement sous forme de très courts extraits ne dépassant pas la minute) seront « beepées » lors de la mention d'un nom, d'une adresse ou d'un numéro de téléphone identifiables (qui seront donc remplacés par un « bruit » qui les effacera) ; <p>Lieu et date: _____ Signature :</p>
---	--

10 Le larynx et son fonctionnement

Ce chapitre reprend, en grande partie, les travaux de Rondal et Seron (2000), Dulguerov et Remacle (2009), Marchal et Cavé (2009), McFarland (2009) et Marchal (2011b).

Le larynx est un organe formé par un squelette cartilagineux situé en position antérieure du cou, en avant du pharynx et de l'œsophage. Il est placé entre la trachée et l'os hyoïde et s'étend de la troisième ou quatrième vertèbre cervicale jusqu'à la sixième. Le larynx constitue un carrefour entre les voies digestives et les voies aériennes supérieures ; il relie la base de la langue à la trachée.

Trois fonctions biologiques primaires sont assurées par le larynx. Premièrement, il assure une fonction respiratoire. En effet, le larynx fait partie intégrante des voies respiratoires. En régissant le degré d'ouverture des plis vocaux, il agit sur le débit et la pression aérienne en phase expiratoire. Le larynx intervient également lors de la phase de déglutition, durant laquelle il empêche l'infiltration de corps étrangers dans les voies respiratoires. Enfin, c'est cet organe qui permet le blocage d'air dans la région sous-glottique dans l'objectif de stabiliser le torse pendant un effort physique important.

En dehors de ces fonctions primaires, le larynx intervient également dans la production des sons de la parole. Cette quatrième fonction phonatoire, arrivée plus tardivement, est possible grâce aux plis vocaux, structures muqueuses dont l'accolement et l'écartement permettent la génération des sons de la parole.

10.1 Anatomie du larynx

10.1.1 Cartilages

Le larynx est constitué de plusieurs cartilages laryngés, de membranes, de ligaments et de muscles. Les cartilages du larynx peuvent être pairs ou impairs ; ce sont les grands cartilages impairs qui forment la structure majeure du larynx, à savoir (de bas en haut) le cartilage cricoïde, le cartilage thyroïde et l'épiglotte (Figure 99).

Le cartilage cricoïde, de forme annulaire, est situé au-dessus de l'anneau trachéal supérieur et constitue la partie inférieure du larynx. C'est le seul cartilage laryngé totalement fermé ; il définit la taille des voies respiratoires. Le ligament cricotrachéal l'attache à la trachée. Le

cartilage cricoïde comprend deux articulations formées de joints synoviaux et donc librement mobiles. La première est située en arrière sur le bord supérieur et permet l'adduction et l'abduction des plis vocaux ; il s'agit de l'articulation pour les cartilages aryténoïdes. L'articulation crico-aryténoïdienne permet notamment la rotation inférieure, médiale, supérieure et latérale des aryténoïdes. À son tour, cette rotation entraîne les apophyses vocales et donc les plis vocaux, en adduction et abduction. La seconde articulation est localisée sur les faces latérales du cartilage cricoïde, le reliant au cartilage thyroïde. Cette articulation crico-thyroïdienne rend possible l'ajustement de la tension et de la longueur des plis vocaux et ce, par deux types de mouvements : le ploiement vers l'avant du cartilage thyroïde et le glissement antéro-postérieur du thyroïde sur l'axe horizontal.

Le cartilage thyroïde est situé au-dessus et partiellement autour du cartilage cricoïde. Sa forme est celle d'un livre ouvert ; il s'agit du plus grand cartilage du larynx. Il est constitué de deux lames convexes quadrilatères, fusionnées antérieurement et interceptant un angle de 90° (chez l'homme adulte) à 120° (chez la femme adulte) approximativement. La réunion entre ces deux lames constitue la saillie dessinant la pomme d'Adam. Au-dessus de cette proéminence laryngée se trouve la dépression thyroïdienne, derrière laquelle sont situés les plis vocaux. Le bord postérieur du cartilage thyroïde est prolongé de chaque côté en haut par la corne supérieure articulant le cartilage thyroïde avec l'os hyoïde via le ligament thyro-hyoïdien latéral. Les deux petites cornes inférieures articulent le cartilage thyroïde avec le cartilage cricoïde. La thyroïde est traversée par les deux nerfs récurrents dirigeant la mobilité des plis vocaux.

Le troisième cartilage impair, *le cartilage épiglottique*, s'étend dans le sens postéro-supérieur. La partie supérieure de l'épiglotte est attachée à l'os hyoïde par le ligament hyo-épiglottique. Sa partie inférieure est reliée à la surface intérieure de l'angle thyroïdien par le ligament thyro-épiglottique. La « palette » de ce cartilage floriforme constitue son bord libre remontant la base de la langue. L'épiglotte est attachée à la racine de la langue par les plis glosso-épiglottiques médian et latéraux. Ce cartilage joue un rôle important lors de la déglutition – sa bascule en arrière pendant l'élévation laryngée aide à l'obstruction des voies respiratoires.

En plus de ces grands cartilages impairs, quatre cartilages pairs constituent le larynx : les cartilages aryténoïdes, les cartilages corniculés dits de Santorini, les cartilages cunéiformes et les cartilages triticiels.

Les cartilages aryténoïdes sont des cartilages pyramidaux triangulaires à base inférieure et les seuls cartilages laryngés mobiles. Ils sont placés sur les facettes articulaires du bord supérieur de la lame postérieure du cartilage cricoïde et sont formés de trois apophyses : (1) l'apex, (2) l'apophyse musculaire, qui s'étend latéralement et qui permet l'insertion musculaire, (3) l'apophyse vocale s'étendant antérieurement et permettant l'insertion des plis vocaux. Les aryténoïdes fixent les plis vocaux vers l'arrière et rendent possible la fermeture de la glotte.

Les cartilages corniculés font partie, avec les cartilages cunéiformes, des cartilages accessoires du larynx. Les premiers surmontent l'extrémité supérieure des cartilages aryténoïdes, les seconds, couverts de tissus mous, se rencontrent à l'intérieur du pli ary-épiglottique.

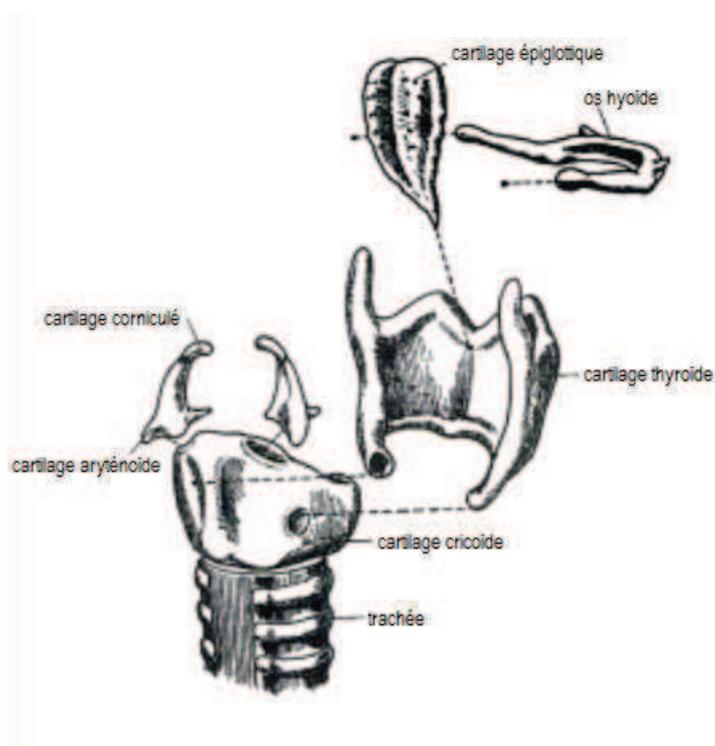


Figure 99 : Les cartilages laryngés, selon Rondal & Seron (2000)

10.1.2 Ligaments

Les cartilages laryngés sont reliés entre eux à l'aide de ligaments intrinsèques et extrinsèques. Les ligaments intrinsèques ont pour fonction de lier et de supporter les cartilages du larynx entre eux, tandis que le rôle des ligaments extrinsèques consiste en la suspension et le ralliement du larynx aux structures adjacentes.

10.1.3 Muscles

Tout comme les ligaments, deux principaux types de muscles participent au fonctionnement du larynx ; les muscles intrinsèques ayant les points d'attache à l'intérieur du squelette du larynx et les muscles extrinsèques s'attachant sur un élément laryngé d'un côté et sur une structure adjacente de l'autre.

10.1.3.1 Muscles intrinsèques

Ce sont les muscles intrinsèques qui jouent un rôle dans la phonation. Plus concrètement, cinq muscles (thyro-aryténoïdien, crico-thyroïdien, crico-aryténoïdien latéral, crico-aryténoïdien postérieur et inter-aryténoïdien) ayant pour origine des structures laryngées permettent les actions d'adduction, d'abduction, de tension et de relaxation des plis vocaux. De même, la fonction sphinctérienne est assurée par ces muscles.

L'adduction des plis vocaux est possible grâce à trois de ces muscles, à savoir le muscle thyro-aryténoïdien, le muscle inter-aryténoïdien et les muscles crico-aryténoïdiens latéraux. Le muscle thyro-aryténoïdien, nommé également muscle vocal, est situé dans la masse des plis vocaux. Lorsqu'il se contracte, le muscle vocal raccourcit les plis vocaux et les rend plus épais, ce qui contribue à l'adduction des plis vocaux. Le deuxième muscle adducteur, l'inter-aryténoïdien, tire les deux cartilages aryténoïdes ensemble sur la ligne médiane, réduisant ainsi l'ouverture glottique. Enfin, les muscles crico-aryténoïdiens latéraux provoquent, lors de leur contraction, une rotation des cartilages aryténoïdes. Cette rotation amène à son tour les apophyses vocales vers l'intérieur et, par conséquent, conduit à l'adduction des plis vocaux.

L'abduction des plis vocaux est, quant à elle, régie par les crico-aryténoïdiens postérieurs. Ceux-ci font pivoter les apophyses musculaires, entraînant les apophyses vocales latéralement et vers le haut. Cette action a pour conséquence un étirement et une élévation des plis vocaux et donc leur abduction.

La tension des plis vocaux est assurée par les crico-thyroïdiens, innervés par le nerf laryngé supérieur. Lorsque les muscles crico-thyroïdiens se contractent, ils tirent le cartilage thyroïde vers le bas ce qui augmente la tension et l'étirement des plis vocaux.

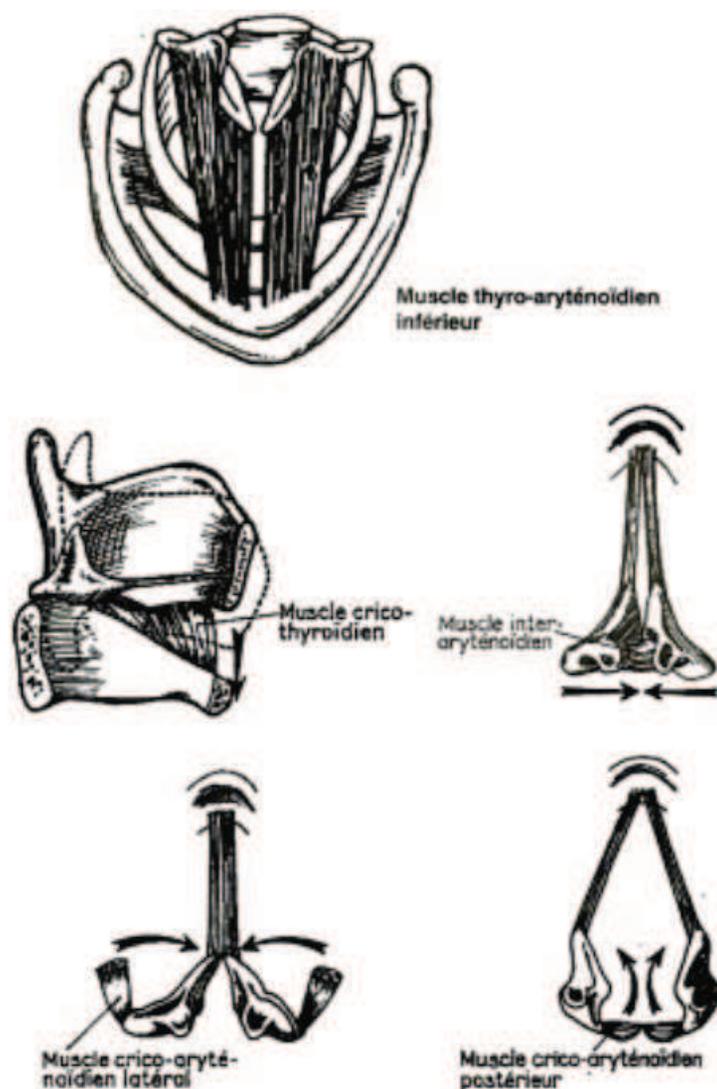


Figure 100 : Les muscles intrinsèques et leur action sur les plis vocaux, selon Rondal et Seron (2000)

La participation des muscles extrinsèques à la phonation est indirecte. Ces muscles contribuent en effet, entre autres, à la mobilité du larynx. Ils peuvent être classés selon leur influence sur l'activité du larynx. Les muscles abaisseurs du larynx (thyro-hyoïdien, sterno-hyoïdien, omo-hyoïdien, sterno-thyroïdien) sont des muscles situés en dessous de l'os hyoïde permettant, comme leur nom l'indique, le mouvement du larynx vers le bas mais également vers l'avant ou vers l'arrière. Les muscles élévateurs du larynx (digastrique, mylo-hyoïdien, génio-hyoïdien, stylo-hyoïdien, hyoglosse) sont des muscles sus-hyoïdiens qui jouent un rôle important dans les mouvements vers le haut, vers l'avant ou vers l'arrière du larynx. Ils permettent également l'ouverture de la bouche, jouant ainsi un rôle important non seulement

dans la mastication et la déglutition, mais également dans les mouvements articulaires. Enfin, le muscle cricopharyngé est un muscle constricteur.

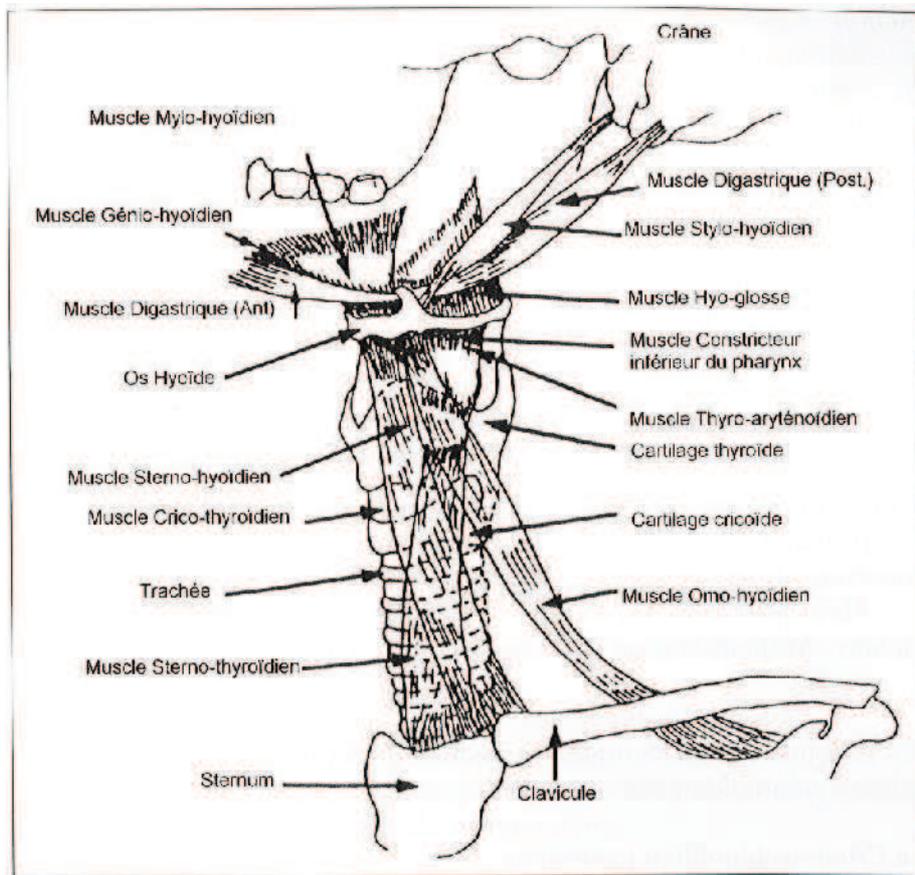


Figure 101 : Les muscles extrinsèques du larynx, selon Marchal (2011b)

Il convient de noter ici que le mouvement vertical du larynx est rendu possible grâce à l'os hyoïde, l'os en forme de fer à cheval supportant la langue et le larynx. Cet os n'est relié à aucun autre os mais est gardé en place par des muscles et ligaments.

10.1.4 Plis vocaux

Auparavant dénommés « cordes vocales », les plis vocaux sont des structures muqueuses et musculo-ligamentaires. Leur position dans le larynx, antéro-postérieure, va de l'angle du cartilage thyroïde jusqu'à la base des cartilages aryténoïdes. Deux paires de plis vocaux se trouvent dans le larynx : les faux plis vocaux, nommés également bandes ou plis ventriculaires, et les vrais plis vocaux qui sont responsables de la production des sons. Ils sont situés en dessous des bandes ventriculaires et sont séparés de ces dernières par une fisure, appelée ventricule du larynx ou de Morgagni. L'espace entre les plis vocaux, la fente

glottique ou glotte, s'étend de la muqueuse des plis vocaux à l'avant jusqu'aux cartilages aryténoïdes à l'arrière.

Les plis vocaux permettent de diviser le larynx en trois parties :

- la partie supra-glottique située au-dessus des plis vocaux, également appelée vestibule laryngé ;
- la partie glottique ;
- la partie sous-glottique localisée en dessous des plis vocaux comprenant l'espace entre le bord inférieur des vrais plis vocaux et le bord inférieur du cartilage cricoïde.

Les plis vocaux d'un adulte sont d'une longueur variant entre 13 à 25 mm en fonction du sexe ; leur épaisseur est de 5 mm environ et ils sont constitués de cinq couches de tissus au total :

- l'épithélium qui est la couche rigide donnant la forme aux plis vocaux ; dessous se trouve la lamina propria ;
- l'espace de Reinke ou la couche superficielle, responsable de la vibration des plis vocaux ;
- le ligament vocal composé de la couche intermédiaire et de la couche profonde ;
- le muscle vocal constituant la majeure partie des plis vocaux.

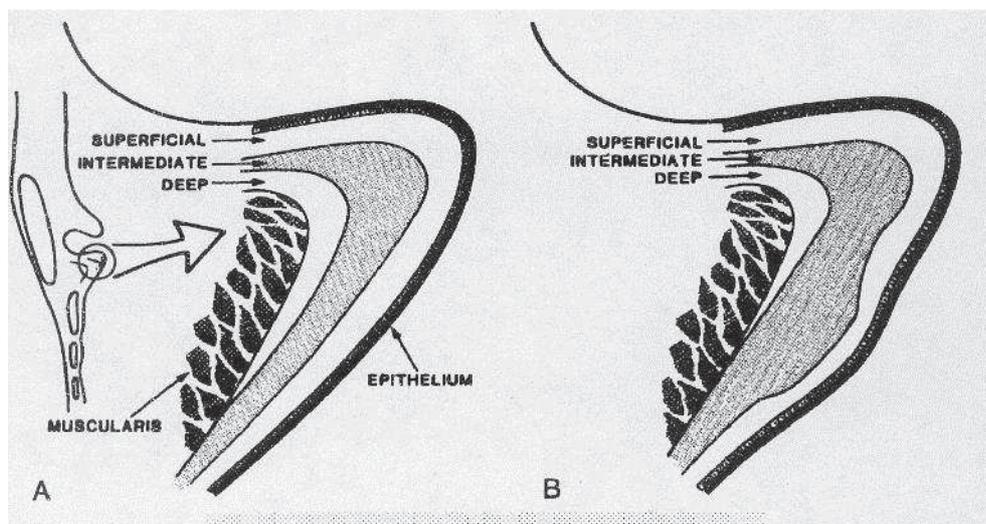


Figure 102 : Les couches des plis vocaux, selon Gray (2000)

10.2 Phonation

Pour pouvoir produire des sons, plusieurs conditions doivent être réunies. Tout d'abord, les plis vocaux ont besoin d'une énergie afin de se mettre en vibration. Cette énergie est assurée par l'air lors des phases d'expiration qui sont adaptées aux besoins de la phonation. Cette adaptation du flux d'air expiré se traduit notamment par :

- une pression sous-glottique qui est plus importante en phonation qu'en expiration au repos ;
- un volume d'air supérieur en phase de phonation ;
- un allongement de la phase d'expiration (dont la durée varie en fonction des demandes communicationnelles) et une diminution de la durée de la phase d'inspiration (qui devient courte et brève afin d'éviter des interruptions trop importantes dans la parole).

En position de repos, les plis vocaux restent éloignés de telle manière à permettre le passage de l'air durant les phases de respiration. En revanche, le processus visant à générer un son requiert une adduction de ces mêmes plis vocaux. Leur accollement est à l'origine d'un accroissement de leur résistance à la pression sous-glottique. Cependant, lorsque celle-ci parvient à dépasser la résistance des deux plis vocaux accolés, ces derniers s'écartent, permettant ainsi le relâchement d'un flux d'air à travers la glotte, dans l'espace supra-glottique. L'air, empreint des mouvements de vibrations des plis vocaux lors de son passage, forme la source acoustique qui sera par la suite modifiée par les articulateurs au niveau du tractus vocal dans le but de générer un son de la parole. Parallèlement à cela, le passage de l'air entraîne une chute de pression sous-glottique. Sous l'effet de leur élasticité et de l'effet Bernoulli¹¹, les plis vocaux reviennent en position d'adduction, ayant pour conséquence une nouvelle augmentation de la pression sous-glottique. Ainsi, un nouveau cycle vibratoire peut se mettre en route (Figure 103).

¹¹ Effet aérodynamique, rétro-aspiratoire de succion provoquant un accollement complet des plis vocaux. L'effet Bernoulli est occasionné par l'augmentation de la vitesse de l'air et la forte diminution de pression. (Marchal, 2011b)

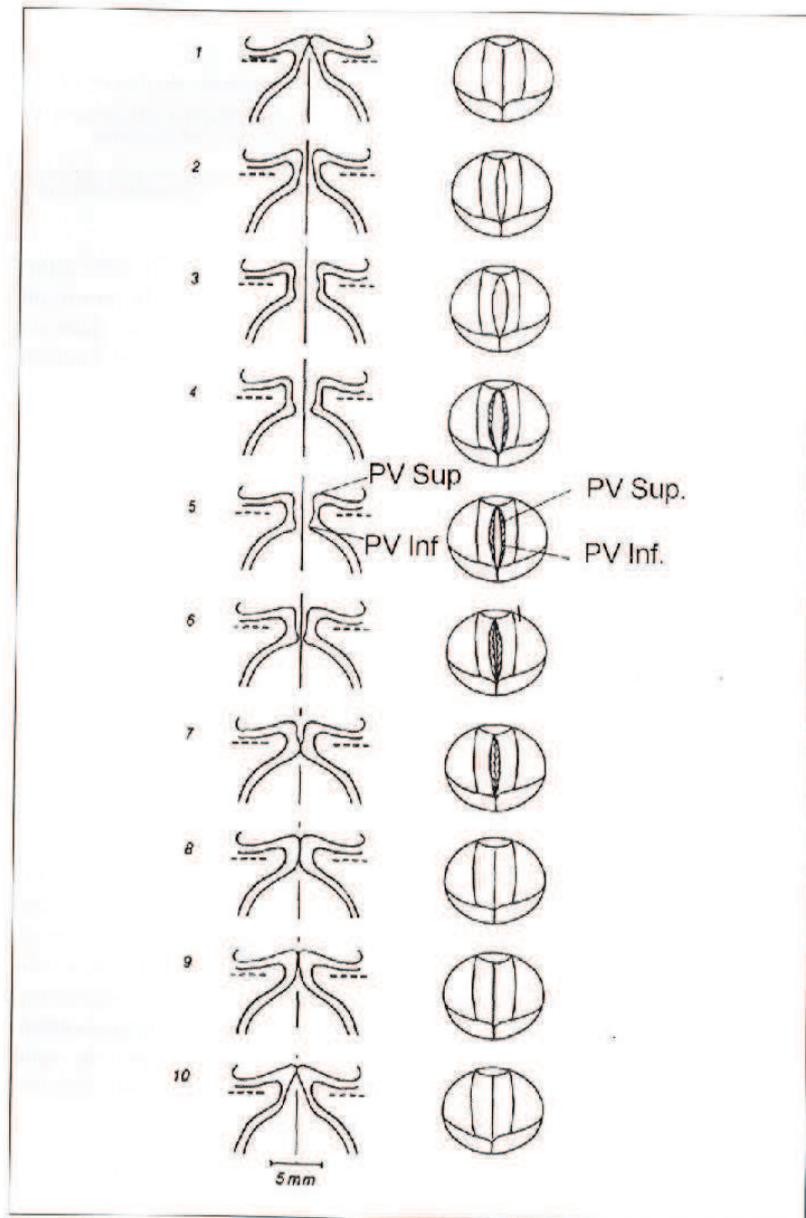


Figure 103 : La mise en vibration des plis vocaux (d'après Hirano, 1981, in Marchal (2011b))

11 Le cerveau et la parole

Le bégaiement est un des symptômes pour lesquels la notion de trouble moteur de la parole apparaît régulièrement dans la littérature (Ludlow & Loucks, 2003 ; Van Lieshout *et al.*, 2004; Olander *et al.*, 2010 ; Monfrais-Pfauwadel, 2014). La complexité de la réalisation de l'acte de parole rend la compréhension des mécanismes du bégaiement plus ardue.

Or, la production de la parole est un « *comportement sensorimoteur extrêmement complexe impliquant l'activité coordonnée d'une vaste gamme de muscles distribués à travers plusieurs systèmes physiologiques, incluant le système respiratoire, le système laryngé (phonatoire) et articulatoire* » (McFarland & Netter, 2009). En effet, la parole est considérée comme une tâche motrice particulièrement rapide dans la mesure où l'être humain est capable de prononcer environ dix à quinze phonèmes par seconde ; sa production exige la mise en route de divers mécanismes comprenant différents niveaux moteurs du système nerveux (cortex, noyaux sous-corticaux, tronc cérébral, cervelet, moelle épinière).

La description du système nerveux et de son fonctionnement qui suit est, en grande partie, inspirée par les travaux de Love & Webb, 2009, McFarland & Netter, 2009, Nespoulous, 2011 et Marieb *et al.*, 2015.

Le système nerveux est composé de deux grandes parties principales : (1) le système nerveux central comprenant l'encéphale ainsi que la moelle épinière et (2) le système nerveux périphérique composé de nerfs crâniens, de nerfs spinaux et des ganglions propres aux deux derniers nerfs cités. De même, ces deux sous-systèmes comprennent à la fois des parties somatiques qui exercent un contrôle sur la motricité ainsi que sur l'innervation des organes sensoriels et des parties autonomes qui innervent les muscles lisses.

11.1 Le Système Nerveux Central

Les deux hémisphères de l'encéphale sont formés par les lobes cérébraux, les noyaux gris centraux, le diencephale, le tronc cérébral et le cervelet. Recouverts par un manteau de substance grise sous lequel se trouve la substance blanche, ils sont reliés par le corps calleux qui revêt la forme d'une lame de substance blanche. Chaque hémisphère est composé des lobes frontal, temporal, pariétal et occipital (cf. Figure 104) et présente trois régions principales, le cortex cérébral, la substance blanche et les noyaux gris centraux.

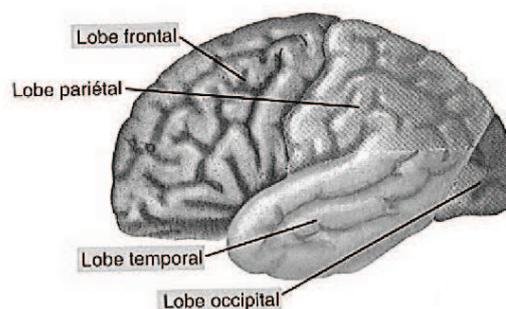


Figure 104 : Lobes des hémisphères cérébraux, d'après McFarland & Netter, 2009

À l'heure où nous écrivons ces lignes, un certain nombre de fondamentaux sont remis en cause dans le domaine de la neurologie. C'est le cas du neurochirurgien Duffau (2015) notamment, qui conteste les théories « localisationnistes ». Celui-ci fonde sa réflexion sur ses interventions neurochirurgicales en chirurgie « éveillée », qui consistent en une ablation de certaines tumeurs cérébrales sans anesthésie, le patient restant conscient et capable de parler. Pour cet auteur, les activations cérébrales doivent être analysées en termes de connexions neuronales et non pas par rapport à des « aires » précises, comme celle de Broca par exemple. Selon lui, la plasticité cérébrale est telle qu'elle permet aux réseaux cérébraux, interconnectés, de se compenser. Cela étant, nous avons fait le choix de présenter ci-dessous un récapitulatif de ce que la littérature actuelle avance sur les activations cérébrales en tâche de parole.

Le *cortex cérébral* est le siège des facultés de communication, de mémorisation et de compréhension. Il est en outre responsable des mouvements volontaires. C'est dans le cortex cérébral que se trouvent les aires spécifiques à différentes fonctions motrices et cognitives. Dans les lignes suivantes, seules les aires considérées comme primordiales pour la parole et le langage seront discutées ; il convient également de noter que, eu égard à la latéralisation fonctionnelle du cortex, les principaux mécanismes neurologiques du langage et de la parole sont situés dans l'hémisphère gauche. En effet, ce dernier serait analytique chez 85% de personnes approximativement (Marieb *et al.*, 2015). L'hémisphère gauche est également celui qui est dit dominant, même si les dernières études montrent que cette affirmation est à nuancer. De même, il est aujourd'hui connu que la latéralisation est plus accentuée chez les sujets masculins (Marieb *et al.*, 2015). Le cortex cérébral contient trois types de régions : les régions motrices, les régions sensibles et les régions associatives.

Le **lobe frontal**, délimité par le sillon latéral et le sillon central, représentant ainsi un tiers de la surface de l'hémisphère, comprend, dans sa partie postérieure, les régions motrices (le cortex moteur primaire, le cortex prémoteur, l'aire de Broca, l'aire oculomotrice frontale) responsables des mouvements volontaires.

L'aire de Broca, située dans le gyrus frontal inférieur, serait, chez la plupart des personnes, responsable de la production d'une parole fluide et bien articulée.

Le sillon central et le sillon latéral démarquent le **lobe pariétal** comprenant, entre autres, les gyri supramarginal et angulaire.

Le gyrus supramarginal, situé dans l'aire de Brodmann (BA 40) gauche, semblerait prépondérant lors du traitement phonologique et articulatoire du langage. Quant au gyrus angulaire, il se situe dans le lobe pariétal inférieur. Son rôle serait de traiter les informations sémantiques.

Séparé des autres lobes par la scissure de Sylvius et le sillon pariéto-occipital, le **lobe temporal** abrite le cortex auditif primaire (zone de Heschl) et l'aire de Wernicke (aire 22, 37 et 42 de Brodmann), situés tous les deux dans le gyrus temporal supérieur. L'aire de Wernicke, formée du planum temporal, fait partie des aires sensibles associatives et s'occupe de certaines capacités liées au langage. En effet, il semblerait que cette aire gère les mécanismes de compréhension de la parole ainsi que la formulation de concepts linguistiques intérieurs envoyés par la suite vers les parties antérieures de l'encéphale, jusqu'à l'aire de Broca, afin d'en effectuer la programmation motrice (voir Figure 105). L'aire de Broca et l'aire de Wernicke sont reliées par le faisceau arqué.

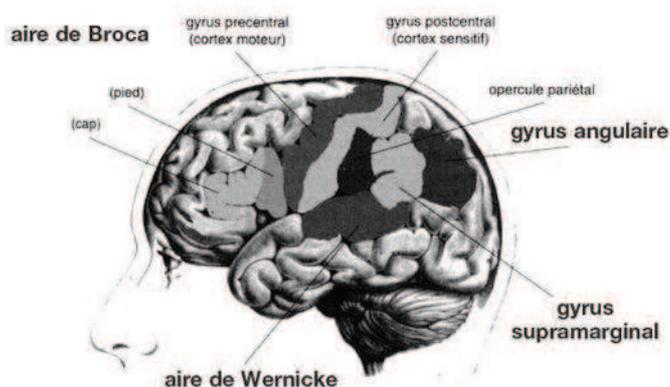


Figure 105 : Les régions du langage, d'après Nespoulous, 2011

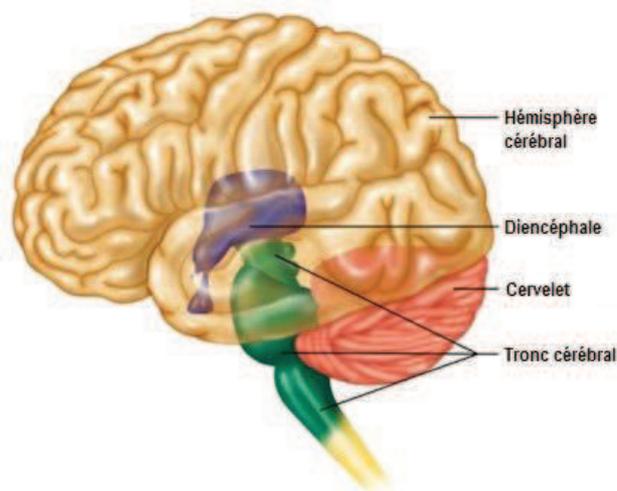


Figure 106 : Diencéphale chez l'adulte, d'après Marieb, 2015

Entre les deux hémisphères cérébraux, se trouve le diencéphale (Figure 106) abritant le thalamus, l'hypothalamus, l'épithalamus et le sous-thalamus. Le thalamus possède des connexions avec le cortex cérébral ; il reçoit donc la quasi-totalité des influx sensoriels et moteurs, ce qui en fait un élément essentiel dans la sensibilité, la mémoire ou encore l'apprentissage. Un autre élément reliant les deux hémisphères, le corps calleux, est une lame formée de substance blanche. Il s'agit d'une voie commissurale (reliant des aires d'un hémisphère aux aires de l'autre hémisphère) connectant, de manière générale, les régions analogues entre elles.

Les structures sous-corticales comprennent, quant à elles, notamment les noyaux gris centraux. Il s'agit de structures de matière grise situées profondément sous le cortex extérieur, à l'intérieur de la substance blanche cérébrale. Une grande partie des noyaux gris centraux est constituée du noyau caudé qui forme le corps strié avec une partie des noyaux gris centraux, à savoir le putamen et le globus pallidus. Ces ganglions inhibent les mouvements superflus et contrôlent le système moteur afin d'éviter toute réaction exagérée. Tout d'abord, ils reçoivent des stimuli sensoriels. En produisant des influx sortants, ils communiquent avec le cortex prémoteur et le cortex préfrontal. Grâce à cela, ils agissent sur les mouvements musculaires déclenchés par le cortex moteur primaire. Les noyaux gris centraux auraient également un rôle dans l'émotion et dans la cognition, détectant et supprimant les informations inappropriées.

Les régions les plus importantes pour le langage se situent dans la région périsylvienne (région qui entoure le sillon temporal séparant le lobe temporal du lobe frontal et du lobe

pariétal). En effet, comme nous l'avons décrit ci-dessus, l'aire de Broca, l'aire de Wernicke, les gyri supra-marginal et angulaire ainsi que les voies associatives longues principales sont situées dans cette région.

Aire de Broca	Programmation motrice de l'articulation
Cortex moteur primaire	Activation de la musculature articulaire
Faisceau arqué	Transfert d'informations linguistiques des régions postérieures vers les régions antérieures
Aire de Wernicke	Compréhension orale
Gyrus angulaire	Intégration d'informations visuelles, tactiles et auditives et exécution d'intégration symbolique indispensable pour la lecture
Gyrus supra-marginal	Intégration symbolique pour l'écriture
Corps calleux	Transfert d'informations entre les hémisphères
Régions sous-corticales	Mécanismes thalamiques pour la mémoire, mécanismes du langage et de la parole insulaires, capsulaires et striataux

Tableau 68: Structures importantes pour le langage, d'après Love & Webb, 2009

Le contrôle neuro-moteur de la parole pourra alors être schématisé comme suit (Figure 107):

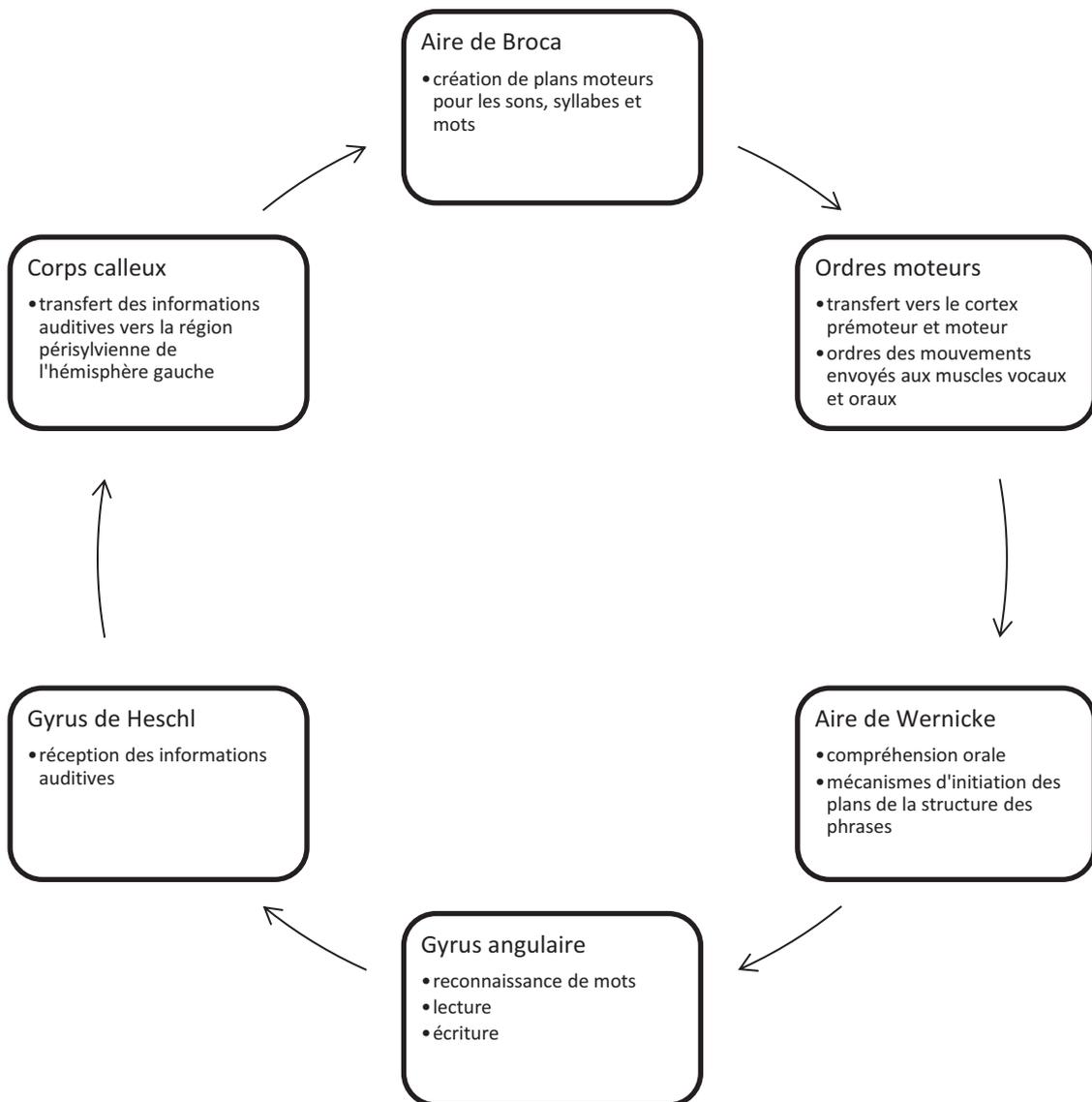


Figure 107: Contrôle neuro-moteur de la parole, élaboré à partir de Love & Webb, 2009

12 Le slovaque

L'aperçu de l'évolution historique de la langue slovaque reprend les travaux de Paulíny (1948), Krajčovič & Žigo (1994) et Kačala & Krajčovič (2011).

Au sein de la famille indo-européenne, la langue slovaque fait partie, avec les langues polonaise, tchèque et sorabe, des langues slaves occidentales. Elle s'est développée directement à partir du proto-slave, langue qui fait partie des langues satem, formée au cours du 2^{ème} millénaire avant notre ère et considérée comme l'ancêtre des langues slaves orientales, occidentales et méridionales. Les bases proto-slaves de la langue slovaque se sont constituées sur le territoire délimité par les Carpates, le Danube et la Basse Moravie qui était habité par les peuples slaves à partir du VI^{ème} siècle. Les migrations des peuples slaves entre les V^{ème} et IX^{ème} siècles ainsi que la position centrale du territoire sur lequel le proto-slave a été parlé sont à l'origine de deux courants principaux dont les aspects sont, à partir du IX^{ème} siècle, perceptibles dans ce qui deviendra plus tard la langue slovaque : une strate comprenant les éléments d'origine slave occidentale et une strate comprenant les éléments d'origine slave orientale. L'influence de ces deux strates n'est pas équilibrée ; les éléments d'origine slave occidentale sont plus nombreux à cette époque déjà, ce qui apparaît comme décisif dans le développement à venir du slovaque en tant que langue slave occidentale.

Vers le IX^{ème} siècle, le slovaque ancien apparaît sur le territoire de la Principauté de Nitra, formation étatique, indépendante du Royaume des Francs, qui est née autour de 800 et qui est considérée comme le premier état slovaque. Cette langue n'est néanmoins pas officielle ; elle est utilisée dans certains documents administratifs aux côtés du latin, du hongrois, de l'allemand et du tchèque. Quelques années plus tard, en 833, la Principauté de Nitra se joint à la Principauté de Moravie, formant ainsi la Grande-Moravie. Cet état donne naissance en 863 au vieux-slave, première langue écrite et officielle sur ce territoire. Le système écrit du vieux-slave, glagolitique, est élaboré à partir de lettres minuscules de l'alphabet grec et le vieux-slave devient la langue de la culture, de la liturgie et de l'administration.

Après la chute de la Grande-Moravie, le développement de la langue slovaque a été ralenti. Ceci est dû au développement du Royaume de Hongrie, dans lequel la langue de l'administration était le latin. À partir du XV^{ème} – XVI^{ème} siècle, la langue tchèque prend de l'importance sur le territoire de la Slovaquie actuelle. Ce phénomène est principalement dû

aux migrations des étudiants slovaques en République Tchèque ; en effet, de nombreux jeunes faisaient leurs études à Prague avant de retourner en Slovaquie, d'où l'influence réciproque entre les deux langues. De plus, le tchèque étant une langue slave occidentale, les populations le comprenaient plus facilement que le latin qui était à l'époque la langue de l'administration et de la liturgie ; les autorités ont ainsi autorisé son utilisation dans certains actes administratifs. De même, les protestants slovaques ont décidé de faire du tchèque leur langue liturgique. Un siècle plus tard, trois langues principales de culture se forment : le slovaque culturel occidental, le slovaque culturel central et, le slovaque culturel oriental qui est la moins connue des trois.

Ce n'est donc qu'au début du XVIII^{ème} siècle que les premières tentatives de codification d'une langue unifiée ont lieu. Tout d'abord, en 1783, l'écrivain et poète Jozef Ignác Bajza publie son roman intitulé *René mláďenca príhodi a skúsenosti*¹², rédigé dans une première langue slovaque. Bajza a en effet tenté de créer sa propre langue, basée sur le dialecte slovaque occidental avec quelques éléments du tchèque. Néanmoins, cette langue n'ayant aucune grammaire établie et n'étant pas codifiée, elle n'a été reprise par aucun autre auteur et a disparu avec Bajza, même si son roman reste considéré comme le premier roman rédigé en slovaque. Trois codifications successives ont ensuite eu lieu. La première était menée quatre ans après la publication du roman de Bajza. Un collectif présidé par Anton Bernolák a codifiée en 1787 la langue normée basée sur le slovaque culturel oriental, et ce, à travers trois ouvrages, dont une grammaire et un dictionnaire slovaque-tchèque-latin-allemand-hongrois. Dans sa langue, Bernolák a supprimé tout élément provenant du tchèque et appliqué une grande transparence orthographique, ayant pour devise « Écris ce que tu entends. ». Cette langue, si elle a été promue langue de norme des catholiques et langue d'école et de littérature, n'a pas fait l'unanimité : elle a, en effet, été refusée par les protestants, ce qui a entraîné une utilisation parallèle de deux langues sur le territoire de la Slovaquie actuelle, le slovaque de Bernolák et le tchèque. Une deuxième codification date de 1843 et vient des protestants (avec Ľudovít Štúr comme guide) qui se sont basés sur le slovaque culturel central ; cette langue a été acceptée aussi bien par les protestants que par les catholiques et est entrée dans l'usage en tant que langue commune des Slovaques. Enfin, une troisième codification, exigeant une restauration de l'orthographe étymologique, a eu lieu en 1851, après une remise en cause de l'orthographe phonétique.

¹² Aventures et expériences du jeune René

La fondation de Matica slovenská¹³, en tant que centre culturel et scientifique en 1863, a contribué au développement de la langue slovaque, notamment sur les bases du slovaque central. Enfin, en 1902, le premier manuel de la langue slovaque normée a été publié par Samuel Czambel, rendant ainsi plus stable la norme notamment dans le domaine des déclinaisons. La langue slovaque est devenue langue officielle avec la naissance de la première République Tchécoslovaque en 1918. Aujourd'hui, elle est parlée par environ six millions de locuteurs en Slovaquie.

12.1 Les principaux aspects morphosyntaxiques du slovaque

12.1.1 Type morphologique du slovaque

En slovaque, l'on dénombre dix parties du discours, à savoir les substantifs, les adjectifs, les adverbes, les verbes, les adjectifs numéraux, les pronoms, les prépositions, les conjonctions, les particules et les onomatopées. Ces parties du discours peuvent être classées en deux groupes en fonction de leur importance lexicale :

- autosémantiques (autrement dit les lexèmes) : noms, adjectifs, adjectif numéraux, pronoms, adverbes, verbes ; peuvent avoir une importance lexicale et grammaticale
- synsémantiques (i.e. les mots outils) : prépositions, conjonctions, particules ; ne disposent que du versant grammatical

La langue slovaque est une langue présentant des éléments de cinq types morphologiques (flexionnel, agglutinant, analytique, à flexion interne, polysynthétique) :

- *flexionnel* : La construction morphologique du slovaque est nettement flexionnelle et ce, notamment en ce qui concerne les déclinaisons des noms, adjectifs, adjectifs numéraux et pronoms. Les quatre types de déclinaison sont régis par des lois intégrantes à chacun de ces types mais présentent également des propriétés communes, à savoir le nombre de cas grammaticaux, existence de désinence zéro, synonymie et homonymie des désinences, variation quantitative dans les désinences et autres.

Six cas grammaticaux existent en slovaque moderne : le nominatif, le génitif, le datif, l'accusatif, le locatif et l'instrumental. Le locatif présente une exception dans la mesure où il s'agit d'un cas fortement prépositionnel, ce qui augmente la fréquence d'utilisation des prépositions mais ne touche aucunement la déclinaison avec

¹³ Association slovaque

désinences, puisque le locatif dispose d'un grand nombre de désinences dans chaque patron.

- *Agglutinant* : Le type agglutinant est moins important en slovaque que le type flexionnel. En effet, dans le cadre des déclinaisons de noms, aucun élément agglutinant n'est présent. Un trait commun est observable dans toutes les parties du discours : la base du mot tend à revêtir une même forme sonore. Ceci peut concerner par exemple la différence entre les bases à terminaison dite « mouillée » (d', t', ň, l', dz, dž, c, č, š, ž, j) ou à terminaison dite « dure » (h, ch, k, g, d, t, n, l) qui n'entraînent pas le même type de désinence ; tandis qu'un adjectif ayant une base à terminaison dure prendra (en fonction du genre) au nominatif le suffixe -ý / -á / -é, une base à terminaison dite mouillée appelle les suffixes -í / -ia / -ie.
- *Analytique* : Le type analytique se traduit en slovaque notamment à travers les verbes qui peuvent prendre deux formes : périphrastiques (*budem jest'*, « je serai en train de manger », avec le verbe être en slovaque) et réflexives (*[pieseň] sa spieva*, « [la chanson] se chante).
- *Introflexionnel* : La flexion interne complète en slovaque le système flexionnel mais n'a qu'une importance secondaire. Par exemple, le génitif du pluriel *ruka / rúk* (« bras ») présente un allongement vocalique sur la base (opposition [u] / [u:]) qui vient compléter la désinence zéro.
- *Polysynthétique* : Deux traits caractéristiques pour ce type morphologique sont observables en slovaque. Premièrement, la composition de morphèmes est présente avant tout dans les parties du discours grammaticales : *kvôli* (à cause de) est composé de la préposition *k* (préposition de l'instrumental) et le lexème *vôli* (volonté). En outre, certains noms, adjectifs, pronoms et adverbes ne sont pas flexionnels. Il s'agit avant tout de mots d'origine étrangère tels que *atašé* (attaché) ou *kivi* (kiwi).

Il est donc possible de conclure que le slovaque n'est pas morphologiquement homogène. Il s'agit d'une langue à tendance flexionnelle, complétée par les types agglutinant, analytique et polysynthétique.

Contrairement au français, le slovaque exprime les informations syntaxiques notamment à travers certaines modifications morphophonologiques, dont la flexion et la palatalisation (Chovanová, 2011).

12.1.2 La flexion en slovaque

Sur les dix parties du discours, cinq sont considérées comme fléchies en slovaque : les noms, les adjectifs, les pronoms, les adjectifs numéraux et les verbes. Les flexions prennent en compte non seulement le nombre, comme en français, mais également le cas (cf. Tableau 69).

Noms	Genre (masculin, féminin, neutre)
Adjectifs	
Pronoms	
Numéraux	
Verbes	
	Nombre (singulier, pluriel)
	Cas (N, G, D, A, L, I)
	Personne (1 ^{ère} , 2 ^{ème} , 3 ^{ème})
	Nombre (singulier, pluriel)
	Temps (passé, présent, futur)
	Mode (indicatif, impératif, conditionnel)
	Aspect (perfectif, imperfectif)
	Voix (active, passive)

Tableau 69 : Catégories grammaticales en slovaque

Comme nous l'avons déjà évoqué, il existe six cas en slovaque : le nominatif, le génitif, le datif, l'accusatif, le locatif et l'instrumental (Tableau 70) :

Cas	Signification	Correspondance en français
Nominatif	Cas absolu. Sujet.	Sujet
Génitif	Possession / appartenance.	Complément / nom
Datif	Destinataire.	Objet indirect
Accusatif	Patient / bénéficiaire.	Objet direct
Locatif	Lieu / temps.	Lieu, temps
Instrumental	Moyen. S'emploie souvent avec la préposition <i>s, so</i> (<i>avec</i>).	Instrument

Tableau 70 : Cas en slovaque, d'après Chovanová, 2011

12.1.2.1 La flexion nominale

Le cas des noms donne, de manière générale, une indication sur l'absence / présence d'un rapport entre l'entité désignée et d'autres entités, ainsi que la nature de ce rapport. La relation qui est exprimée par le cas des noms peut ainsi être définie comme position de l'objet nommé par rapport à d'autres réalités qui ont un lien quelconque avec ledit objet. Le cas indique à quelle hauteur et de quelle manière l'objet est exposé à une autre réalité. Ainsi, les différentes fonctions syntaxiques du substantif sont exprimées à travers le cas.

Le cas est formellement exprimé à travers les désinences, qui ont également un rôle secondaire, à savoir l'indication du genre et du nombre. Dans certains cas, une autre entité vient se joindre à la désinence, ayant une signification et une fonction semblables à celles du cas en question : les prépositions. Certains cas en slovaque sont uniquement prépositionnels, comme le locatif, d'autres ne prennent jamais de préposition (le nominatif, l'accusatif).

Les noms sont classés dans douze patrons flexionnels en fonction du genre, de la syllabe finale et de la consonne ou de la voyelle finale. Le trait + / - animé est également pertinent pour les noms masculins (voir Annexes pour les patrons flexionnels). Il convient de mentionner également deux caractéristiques du système flexionnel des noms :

1. Il arrive que les désinences viennent ajouter une syllabe supplémentaire au mot : ainsi, au nominatif du pluriel, le mot *mest-á* (villes) comprend deux syllabes, tandis qu'à l'instrumental, la désinence *-ami* ajoute une syllabe à la racine : *mest-ami*.
2. Une variation formelle caractérise certains cas, consistant en une alternance morphophonologique de la racine : il s'agit par exemple de la modification de la quantité vocalique : *ulica* ([ul'itsa]) (rue) donne *ulíc* ([ul'i:ts]) au génitif du pluriel. La quantité consonantique est également concernée : *slnko* ([slɲko]) (soleil) vs. génitif du pluriel *slnk* ([sl:ɲk]). Cette modification peut également prendre la forme de diphtongaison de voyelle, comme en témoigne le cas de la voyelle /e/ dans *dvere* (porte), transformée en *dvier* au génitif. Un autre type d'alternance est possible, comme par exemple la transformation de la consonne finale en affriquée, comme dans *vlk* (loup) qui prend la forme *vlei* ([vltsi]) au nominatif du pluriel.

12.1.2.2 La flexion adjectivale

À l'image des noms, les adjectifs sont soumis à la flexion. Quatre types flexionnels existent pour les adjectifs, dépendant notamment de la terminaison de l'adjectif. Ces derniers,

lorsqu'ils sont scalaires, sont également gradables en slovaque, prenant, au superlatif, le préfixe *naj-* et subissant dans certains cas des alternances de la racine.

12.1.2.3 La flexion pronominale

Pour les pronoms personnels, la flexion varie selon la personne. Tandis que la déclinaison de la 1^{ère} et de la 2^{ème} personne ne dépend que du nombre, la troisième personne prend en considération le genre et, au masculin pluriel, le trait + / - animé. Cette seconde règle est également appliquée pour les pronoms possessifs, les pronoms possessifs réfléchis, les pronoms démonstratifs. Les pronoms interrogatifs, de même que le pronom réfléchi n'ont qu'un seul patron flexionnel.

12.1.2.4 La flexion des numéraux

D'un point de vue grammatical, les adjectifs numéraux cardinaux définis peuvent être divisés en deux groupes :

- (1) Les adjectifs numéraux cardinaux définis de 1 à 4 : *jeden, dva, tri, štyri*
- (2) Les adjectifs numéraux cardinaux définis à partir de 5

Pour le premier groupe, la catégorie du genre s'applique autant que dans le cas des adjectifs. Plus concrètement, le numéral *jeden* (un) dispose d'une forme distincte pour chaque genre (*jeden, jedna, jedno*). Le numéral *dva* (deux) prend trois formes différentes : *dvaja* pour le masculin animé, *dva* pour le masculin inanimé et *dve* pour le féminin et le neutre. Enfin, les adjectifs numéraux *tri* (trois) et *štyri* (quatre) peuvent avoir deux formes : *traja / štyria* pour le masculin animé et *tri / štyri* pour le masculin inanimé, le féminin et le neutre. Le second groupe prend en considération le masculin uniquement.

12.1.2.5 La flexion verbale

La flexion verbale est réalisée à l'aide de la suffixation en slovaque. Ici encore, les racines peuvent être modifiées. Prenons l'exemple du verbe *čítať* (lire) où le *t'* ([c]) final, marque de l'infinitif, prend la forme du [m], du [j] ou encore du [j] :

	Singulier	Pluriel
1 ^{ère} personne	číta-m	číta-me
2 ^{ème} personne	číta-š	číta-te
3 ^{ème} personne	číta-Ø	číta-jú

Tableau 71 : conjugaison du verbe «lire» en slovaque

Notons également que le slovaque ne connaît que trois temps verbaux : le passé, le présent et le futur. Le passé est formé à l'aide du verbe auxiliaire *byť* (être) conjugué au présent, sauf à la troisième personne du pluriel. Le futur, quant à lui, dépend de l'aspect du verbe.

12.1.3 L'alternance morphophonologique

Le phénomène de palatalisation est relativement important en slovaque et consiste en une alternance des consonnes /k/, /x/, /d/, /t/, /n/, /l/, /z/, /s/, /ts/, /dz/. Deux types de palatalisation sont observés en slovaque, la palatalisation dite légère et celle dite profonde (Lemay, 2007). La palatalisation légère est caractéristique des déclinaisons ; la palatalisation profonde concerne les conjugaisons et les dérivations.

Consonne	/h/	/x/	/k/	/d/		/t/		/n/		/l/		/z/	/s/	/ts/	/dz/
Palatalisation légère	-	/s/	/ts/	/j/		/c/		/ɲ/		/k/	Palatalisation	/z/	/s/	/ts/	/dz/
Palatalisation profonde	/z/	/j/	/ɟ/	/j/	/dz/	/c/	/ts/	/ɲ/	/k/						

Tableau 72 : Palatalisation en slovaque, d'après Lemay (2007)

De manière générale, la consonne finale d'un mot va être modifiée lorsqu'un suffixe vient s'attacher à la racine et ce, dans les contextes semblables à ceux énumérés dans le Tableau 73.

Consonne dure	Exemple a.	Consonne palatalisée	Exemple b.
d	(13) <i>Kanada</i> ‘Canada’	dʲ	(13) <i>Kanadʲan</i> ‘Canadien’
/d/	/kanada/	/j/	/kanaʝan/
h	(14) <i>Praha</i> ‘Prague’	ž	(14) <i>pražský</i> ‘pragois’
/h/	/praɦa/	/ʒ/	/praʒski:/
ch	(15) <i>tichý</i> ‘silencieux’	š	(15) <i>stišit</i> ‘rendre silencieux’
/x/	/tʲixi:/	/ʃ/	/stʲi:ʃitʲ/
k	(16) <i>básnik</i> ‘poète’	c	(16) <i>básnici</i> ‘poètes’
/k/	/ba:snʲik/	/ts/	/ba:snʲitsi/
k	(17) <i>oko</i> ‘œil’	č	(17) <i>oči</i> ‘yeux’
/k/	/ɔkɔ/	/tʃ/	/ɔtʃi/
l	(18) <i>husle</i> ‘violon’	lʲ	(18) <i>huslʲový</i> ‘relatif au violon’
/l/	/ɦuslɛ/	/ɫ/	/ɦusɫɔvi:/
t	(19) <i>Peter</i> ‘Pierre’	tʲ	(19) <i>Petʲko</i> ‘Pierre (affectif)’
/t/	/pɛtɛr/	/c/	/pɛckɔ/
Consonne molle	Exemple a.	Consonne palatalisée	Exemple b.
c	(20) <i>Vianoce</i> ‘Noël’	č	(20) <i>vianočný</i> ‘relatif à Noël’
/ts/	/vʲianɔtsɛ/	/tʃ/	/vʲianɔtʃni:/
dz	(21) <i>hádzat</i> ‘jeter’	dž	(21) <i>háďžem</i> ‘(je) jette’
/dʒ/	/ha:ďzac/	/dʒ/	/ha:ďʒem/
Consonne mixte	Exemple a.	Consonne palatalisée	Exemple b.
s /s/	(22) <i>písať</i> ‘écrire’	š	(22) <i>píšeme</i> ‘(nous) écrivons’
	/pi:sac/	/ʃ/	/pi:ʃɛmɛ/
z	(23) <i>viazat</i> ‘attacher’	ž	(23) <i>viažu</i> ‘(ils/elles) attachent’
/z/	/vʲiazac/	/ʒ/	/vʲiaʒu/

Tableau 73 : Palatalisation en slovaque, d'après Chovanová (2011)

12.1.4 Les prépositions

Cette section mentionne quelques caractéristiques générales des prépositions, ces dernières présentant quelques spécificités par rapport au français.

En plus du nom qu'elles précèdent, les prépositions sont actualisées en slovaque par le cas auquel elles sont liées. Ainsi, la préposition *pred* (devant) peut exprimer la direction lorsqu'elle est placée devant un nom à l'accusatif (*pred strom* – devant l'arbre, traduction donnée à titre indicatif) ou le lieu lorsqu'elle précède un nom à l'instrumental (*pred stromom*). Notons que certaines prépositions sont liées à un seul cas, tandis que d'autres peuvent être liées à deux ou trois cas.

Les prépositions peuvent être vocalisées. En effet, les prépositions et les noms forment en slovaque une unité syntaxique, mais également une unité sonore puisque, dans grand nombre de cas, un seul accent tonique est présent dans l'unité préposition + nom. C'est la raison pour laquelle la préposition s'adapte au nom. Plus spécifiquement, les prépositions consonantiques telles que *k* (à), *s* (avec), *v* (dans) se voient ajouter un élément vocalique lorsque le premier son du nom est une consonne. À l'exception de la préposition *k* (vers, à) qui prend un *-u*, la voyelle *-o* vient s'ajouter à la préposition et ce, selon les règles suivantes :

1. Les prépositions dites primaires terminées par une consonne prennent une voyelle devant les pronoms personnels : *bez* (sans) mais *bezo mňa* (sans moi) ;
2. Les prépositions terminées par un *-d* prennent un *-o* lorsqu'elles sont suivies d'un nom débutant par la même consonne : *nad* (au-dessus) mais *nado dvermi* (au-dessus de la porte) ;
3. Les prépositions *s*, *z* (de), *v* et *k* sont vocalisées lorsqu'elles précèdent un nom débutant par la même consonne ou par la consonne formant une paire minimale avec celle de la préposition : *so Samuelom* (avec Samuel), *so Zuzanou* (avec Zuzana). Les prépositions *s* et *z* sont également vocalisées devant /ʃ/ et /ʒ/ : *zo školy* (de l'école) ;
4. Les prépositions *s*, *z*, *v* et *k* sont vocalisées lorsque le nom qui les suit commence par un groupe consonantique comprenant la même consonne ou la consonne formant une paire minimale avec celle de la préposition : *ku skrini* (à côté de l'armoire) ;
5. Enfin, certaines prépositions peuvent être vocalisées dans des locutions figées : *zo dňa na deň* (d'un jour à l'autre).

Il convient de noter que les prépositions monosyllabiques sont porteuses de l'accent tonique lorsqu'elles précèdent un nom monosyllabique. Elles ne sont pas accentuées

lorsqu'elles sont placées devant un nom polysyllabique ou encore après un mot monosyllabique accentué.

12.2 Le système phonologique du slovaque

Le slovaque utilise l'alphabet latin modifié par quatre diacritiques :

- l'accent aigu « ´ » servant à allonger les voyelles ainsi que les liquides *r* et *l* ;
- l'accent circonflexe « ^ » utilisé en slovaque uniquement pour la diphtongue *ô* décrite ci-dessous ;
- le caron « ˇ » indiquant la palatalisation des consonnes *d*, *t*, *n* et *l* ainsi qu'une consonne affriquée ou fricative post-alvéolaire ;
- le tréma « ¨ » utilisé uniquement pour la voyelle *ä* ([æ]) qui tend à disparaître dans le langage oral d'aujourd'hui.

12.2.1 Voyelles

La langue slovaque comporte onze voyelles représentées par treize graphèmes (Tableau 74) :

Phonème	[a]	[a:]	[æ]	[e]	[e:]	[i]	[i:]	[o]	[o:]	[u]	[u:]
Graphème(s)	a	á	ä	e	é	i, y	í, ý	o	ó	u	ú

Tableau 74 : Les voyelles du slovaque : correspondances graphèmes - phonèmes

Toutes les voyelles du slovaque sont orales, les critères de classification varient donc légèrement de ceux utilisés en français et qui sont :

1. La quantité
2. La position de la langue dans la cavité buccale
3. La participation ou non des lèvres à l'articulation

A. La quantité

Selon la durée, nous distinguons en slovaque les voyelles dites :

- a) brèves : *a* [a], *ä* [æ], *e* [e], *i* [i], *o* [o], *u* [u]
- b) longues : *á* [a:], *é* [e:], *í* [i:], *ó* [o:], *ú* [u:]

La durée de la voyelle est allongée pour les voyelles longues par rapport aux voyelles brèves ; autrement dit, le graphème « *á* » correspondrait au phonème [aa]. Il est nécessaire de souligner que la quantité d'une voyelle est phonologique en slovaque : en effet, la quantité est porteuse de la fonction distinctive en slovaque et son non-respect peut entraîner une mauvaise compréhension du message par l'interlocuteur (ex. : « sud » [sud] – un tonneau, « súd » [su:d] – une cour).

B. La position de la langue dans la cavité buccale

1) horizontalement (lieu d'articulation):

- i. antérieures : *e* [e], *é* [e:], *i* [i], *í* [i:]
- ii. intermédiaires : *ä* [æ], *a* [a], *á* [a:]
- iii. postérieures : *o* [o], *ó* [o:], *u* [u], *ú* [u:]

2) verticalement (aperture) :

- i. basses : *ä* [æ], *a* [a], *á* [a:]
- ii. intermédiaires : *e* [e], *é* [e:], *o* [o], *ó* [o:]
- iii. hautes : *i* [i], *í* [i:], *u* [u], *ú* [u:]

C. La participation ou non des lèvres à l'articulation

a) labialisées : *o* [o], *ó* [o:], *u* [u], *ú* [u:]

b) non-labialisées : *a* [a], *á* [a:], *ä* [æ], *e* [e], *é* [e:], *i* [i], *í* [i:]

	Non-labiales		Labiales
	Antérieures	Intermédiaires	Postérieures
Hautes	[i], [i:]		[u], [u:]
Intermédiaires	[e], [e:]		[o], [o:]
Basses		[æ], [a], [a:]	

Tableau 75 : Les voyelles du slovaque

12.2.1.1 Diphtongues

Quatre diphtongues sont présentes dans la langue slovaque : *ia* [ia], *ie* [ie], *iu* [iu], *ô* [uo]. Le [i] et le [u], qui constituent la première partie de ces diphtongues sont en slovaque plus brefs que le deuxième segment ; ils ne sont pas syllabiques et leur sonorité est moins élevée que celle du deuxième segment. La jonction articulaire des points extrêmes des

diphthongues est réalisée par le mouvement articuloire le plus direct et le plus court ; néanmoins, à aucun moment la position typique pour une des deux voyelles correspondantes n'est atteinte. Les diphthongues ne présentent qu'un pic de sonorité et ce, sur leur second segment. Le premier segment est ainsi raccourci par rapport à la durée de la voyelle correspondante et sa sonorité est moins importante, de même que son intensité. Le second segment est, quant à lui, surtout dans les diphthongues « *ia* » et « *iu* », différent de la voyelle correspondante dans la mesure où sa tessiture ne fait que se rapprocher de la tessiture la voyelle correspondante.

La classification des diphthongues slovaques est basée sur le mouvement articuloire et sur la position de l'étendue articuloire. Ainsi, nous aurons en slovaque :

- une diphthongue antérieure : *ie*
- une diphthongue intermédiaire : *ia*
- une diphthongue haute : *iu*
- une diphthongue postérieure : *ô*

Les diphthongues *ia*, *ie* et *iu* ne se trouvent jamais en première position dans un mot. En revanche, la diphthongue *ô* peut être située en début de mot. D'autres regroupements vocaliques existent en slovaque, comprenant notamment un second segment semi-vocalique comme dans *krajský* ([krajski:], régional) ou *pravda* ([praɔda], la vérité). Dans ces cas-là, la semi-voyelle suit la voyelle et un tel regroupement n'est pas considéré comme une diphthongue mais comme un groupe voyelle / consonne. Par ailleurs, n'est pas considérée comme diphthongue une rencontre de deux voyelles n'appartenant pas à la même syllabe. Selon Sičaková (2002), les diphthongues constituent les signes les plus caractéristiques de la langue slovaque.

12.2.2 Consonnes

Le système consonantique du slovaque est plus riche que celui du français. Au départ, 32 graphèmes (b [b], c [ts], č [tʃ], d [d], ď [j], dz [dʒ], dž [dʒ], f [f], g [g], h [ɦ], ch [x], j [j], k [k], l [l], í [i:], ľ [ɫ], m [m], n [n], ň [ɲ], p [p], q [kv], r [r], ř [r:], s [s], š [ʃ], t [t], ť [c], v [v], w [w], x [ks], z [z], ž [ʒ]) représentent des sons que l'on retrouve, pour la majorité et à quelques différences près, en français. Quelques allophones (cf. ci-dessous), relativement peu fréquents, viennent compléter cette liste. Les critères de classification des consonnes sont au nombre de sept :

A. Le lieu d'articulation

- a) bilabiales : [b, m, p, ɸ]
- b) labio-dentales : [f, v, w, ɱ]
- c) alvéolaires
 - i. pré-alvéolaires : [tʃ, d, n, ɲ, s, t, z, dʒ]
 - ii. post-alvéolaires : [ʃ, dʒ, l, ʎ, ʎ:, r, ʀ, ʀ:, ʒ, ʒ]
- d) alvéo-palatales [tʃ, c, ʎ, ɲ]
- e) palatales [j, ɲ]
- f) vélares [g, x, ɣ, k, ŋ, ɴ]
- g) laryngales [h]

B. Mode articulaire

- a. occlusives [b, d, ʒ, g, k, n, ɲ, m, ɱ, p, t, c]
- b. constrictives [f, h, x, ɣ, j, ɲ, l, ʎ, ʎ:, ʎ, ɲ, ɴ, r, ʀ, ʀ:, s, ʃ, v, ɸ, w, z, ʒ]
- c. semi-occlusives [tʃ, ʃ, dʒ, dʒ]
- d. vibrantes [r, ʀ, ʀ:]

C. Organe articulaire

- a. labiales
 - i. bilabiales [b, m, p, ɸ]
 - ii. labio-dentales [f, ɱ, v, w]
- b. linguales
 - i. apicales [tʃ, ʃ, d, dʒ, dʒ, l, ʎ, ʎ:, r, ʀ, ʀ:, s, ʃ, z, ʒ]
 - ii. dorsales
 - 1. prédorsales [tʃ, c, ʎ, ɲ, j, ɲ]
 - 2. post-dorsales [g, x, ɣ, k, ŋ, ɴ]
- c. glottales [h]

D. Impression auditive

- a. explosives [b, d, ʒ, g, k, m, ɱ, n, ŋ, ɲ, p, t, c]

- b. fricatives [f, h̥, x, ɣ, j, j̥, l, l̥, l̥:, ʎ, ŋ, ɲ, r, r̥, r̥:, s, ʃ, z, ʒ, v, w, ʋ]
- c. affriquées [tʃ, tʃ̥, dʒ, dʒ̥]

E. Sonorité

- a. paires
 - i. sonores [b, d, dʒ, dʒ̥, ʒ, g, h̥, ɣ, w, z, ʒ]
 - ii. sourdes [p, t, tʃ, c, k, x, f, s, ʃ]
- b. impaires sonores [r, r̥, r̥:, m, ŋ, n, ŋ, ɲ, ɲ, ŋ, v, ʋ, ʎ, j, j̥, l, l̥, l̥:]

F. Nasalité

- a. nasales [m, ŋ, n, ɲ, ŋ, ɲ]
- b. orales : toutes les autres consonnes

G. Quantité

- a. longues [l̥:, r̥:]
- b. brèves : toutes les autres consonnes

Pour précision, voici les caractéristiques des consonnes slovaques n'existant pas en français :

- *d'* [ʃ̥] : consonne alvéo-palatale, pré-dorsale, occlusive, explosive, sonore, orale
- *h* [h̥] : consonne laryngale, fricative, glottale, orale, sonore – il s'agit là de la consonne la plus postérieure des phonèmes slovaques, qualifiée comme « difficile d'un point de vue articulatoire » puisqu'elle exige une tension élevée dans la région pharyngo-laryngée ainsi qu'un renforcement de flux expiratoire afin d'écartier les plis vocaux et les aryténoïdes et de mettre en vibration les plis vocaux
- *ch* [x] : consonne palatale, post-dorsale, occlusive, fricative, sourde, orale
- *l'* [ʎ] : consonne alvéo-palatale, pré-dorsale, occlusive, sonore impaire, orale ; une consonne variable d'un point de vue articulatoire et acoustique
- *r* [r] et *r'* [r̥:] : post-alvéolaires, apicales, occlusives, fricatives, sonores impaires, orales
- *t'* [c] : consonne alvéo-palatale, pré-dorsale, occlusive, explosive, orale, sourde

Des allophones viennent compléter la liste des consonnes slovaques :

- la consonne [ɸ]
 - [ɸ] – elle se place devant un phonème sonore (prach na stole – poussière sur la table sera prononcé comme : [prɔɸnastole]); l’allophone a les mêmes caractéristiques que le phonème [x] mais, à la différence de ce dernier, le [ɸ] est une consonne sonore
- la consonne [j]
 - [j] – - en fin de syllabe après une voyelle (kraj – région), dans les diphtongues [ja, ie, iu] ; cet allophone est né de la voyelle [i] avec résonance affaiblie
- la consonne [l]
 - [l̥] – [l] syllabique (vlna – onde) et court
- la consonne [m]
 - [m̃] – devant [f] ou [v] (amfiteáter - amphithéâtre) ; consonne nasale
- la consonne [n]
 - [ŋ] – devant une consonne occlusive palatale [k] ou [g] (banka – banque) ; consonne nasale
 - [ɲ] – devant les consonnes palatales fricatives, surtout dans des mots d’origine étrangère (bronchitída- bronchite) ; consonne nasale
 - [ɳ] – devant une consonne alvéolaire fricative [s, z, ʃ, ʒ] (sponzor - sponsor, inžinier – ingénieur) ; consonne nasale
- la consonne [r]
 - [r̥] – [r] syllabique, deux vibrations (krv – sang, prst – doigt)
- la consonne [v]
 - [w] – devant certaines consonnes sonores
 - [ɥ] – à la fin des syllabes (krv – sang, pravda – vérité) et dans la diphtongue ô

Comme le démontre le tableau 4, quatre voyelles sont en tête des sons les plus fréquents dans la langue slovaque - [o], [a], [e] et [i]. Suit le [s] qui est ainsi la consonne la plus utilisée par les locuteurs slovaques. De l’autre côté, les diphtongues semblent être moins fréquentes et, de manière générale, nous pouvons constater, sans surprise, que ce sont les allophones qui sont le moins fréquents (Štefánik, Rusko & Považanec, 1999).

Phonème	Exemple	Fréquence (%)	Phonème	Exemple	Fréquence (%)
[o]	kino	9,71	[ie]	vietor	1,08
[a]	mama	8,59	[u]	krv	1,04
[æ]	mäta	6,94	[f]	fotograf	1,04
[i]	kniha	5,93	[j]	jablko	1,04
[s]	starý	5,11	[ʃ]	šiť	1,02
[r]	rok	4,98	[i]	raj	0,90
[k]	koberec	3,87	[u:]	ústava	0,87
[n]	nový	3,86	[ʒ]	d'ateľ	0,86
[t]	tvrdý	3,66	[e:]	éter	0,82
[v]	vlasý	3,65	[z]	žiak	0,71
[p]	pero	3,48	[ia]	riad	0,66
[m]	malý	3,26	[g]	magnet	0,32
[l]	lúka	2,40	[ŋ]	sponzor	0,22
[u]	umyt'	2,38	[uo]	ôsmý	0,20
[i:]	ríbezle	2,35	[r]	krk	0,17
[ɲ]	ňufák	2,27	[ŋ]	banka	0,13
[d]	dvere	2,03	[dz]	hádzaná	0,12
[a:]	káva	1,94	[o:]	tón	0,11
[ʎ]	ľudia	1,78	[w]	vdova	0,084
[z]	zvon	1,67	[iu]	Július	0,074
[b]	brat	1,59	[j]	vlna	0,061
[ts]	centrum	1,44	[r:]	vřba	0,015
[c]	ťažký	1,43	[l:]	stĺp	0,015
[x]	chlieb	1,22	[dʒ]	džez	0,004
[fi]	hlava	1,20	[m]	amfiteáter	0,001
[tʃ]	čerešňa	1,09			

Tableau 76 : Fréquence des phonèmes du slovaque¹⁴

¹⁴ Tableau élaboré à partir des données accessibles sur http://www.juls.savba.sk/ediela/jc/1999/2/jc1999_2.pdf, accédé le 15 janvier 2013

13 Résultats individuels

13.1 Étude morphologique

13.1.1 Résultats en français

13.1.1.1 Lecture

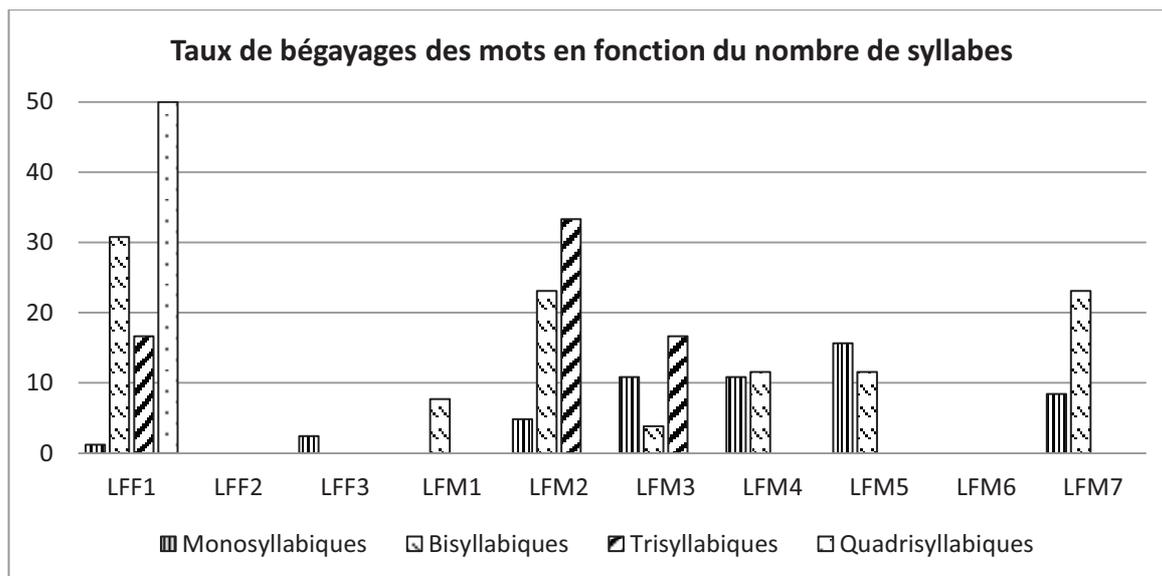


Figure 108 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, français, en %

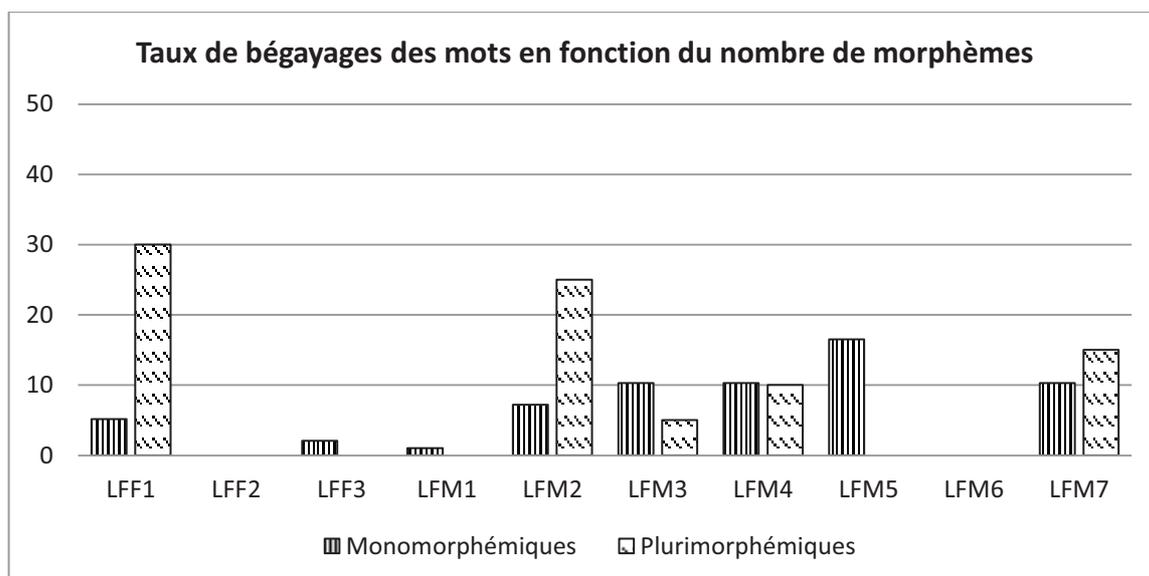


Figure 109 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, français, en %

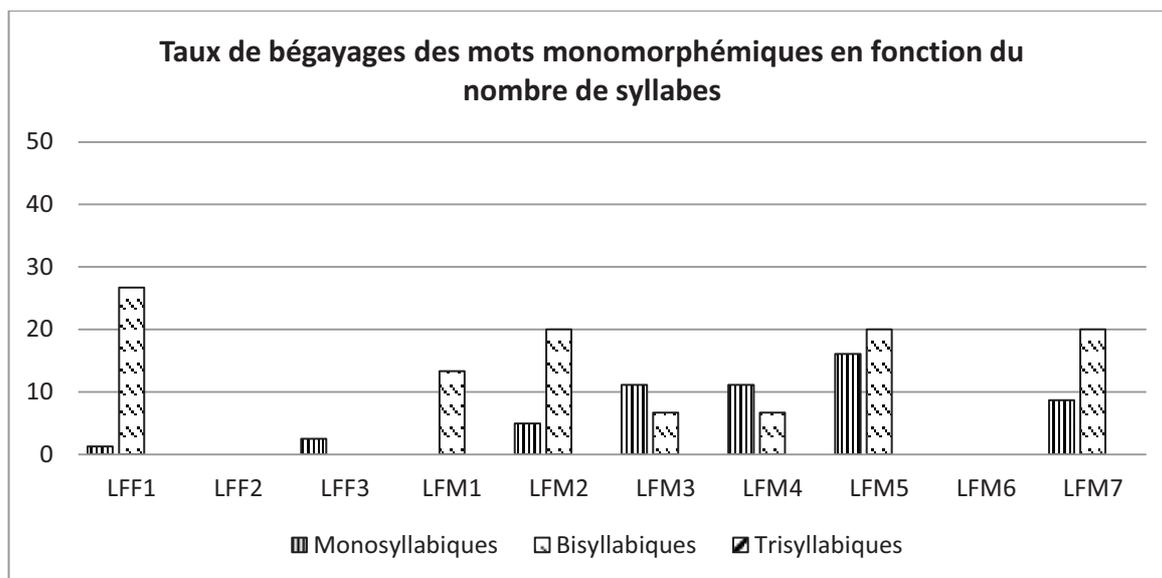


Figure 110 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, français, en %

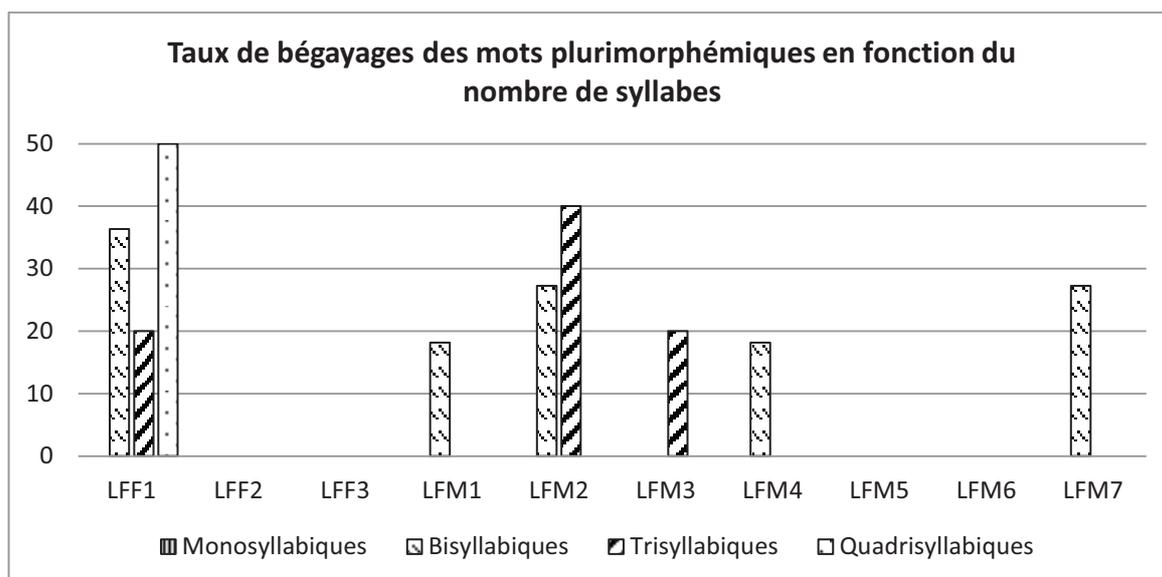


Figure 111 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, français, en %

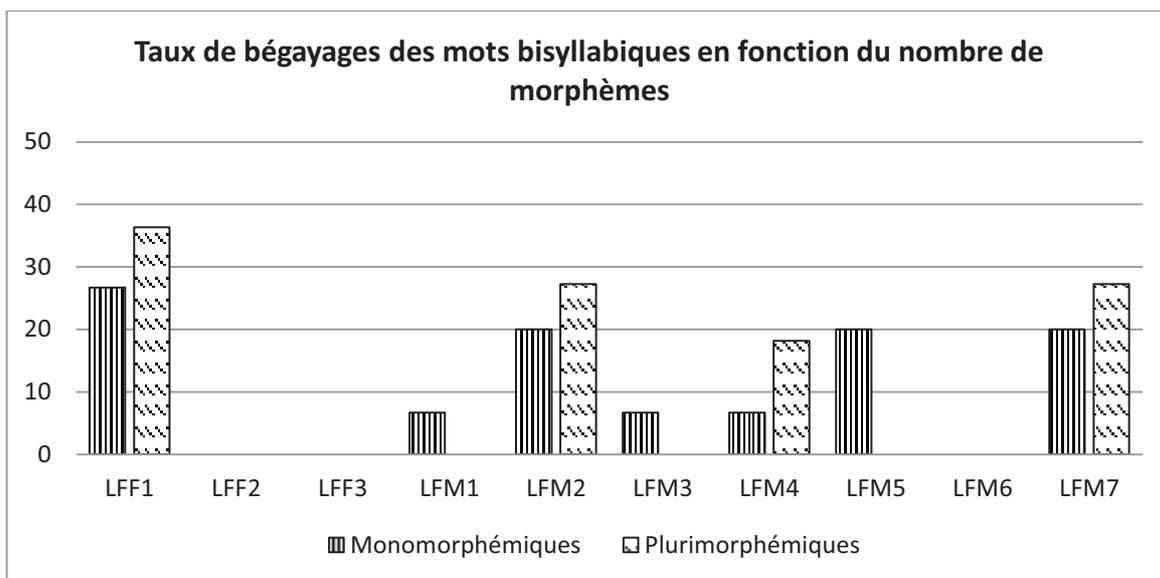


Figure 112 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, lecture, français, en %

13.1.1.2 Parole spontanée

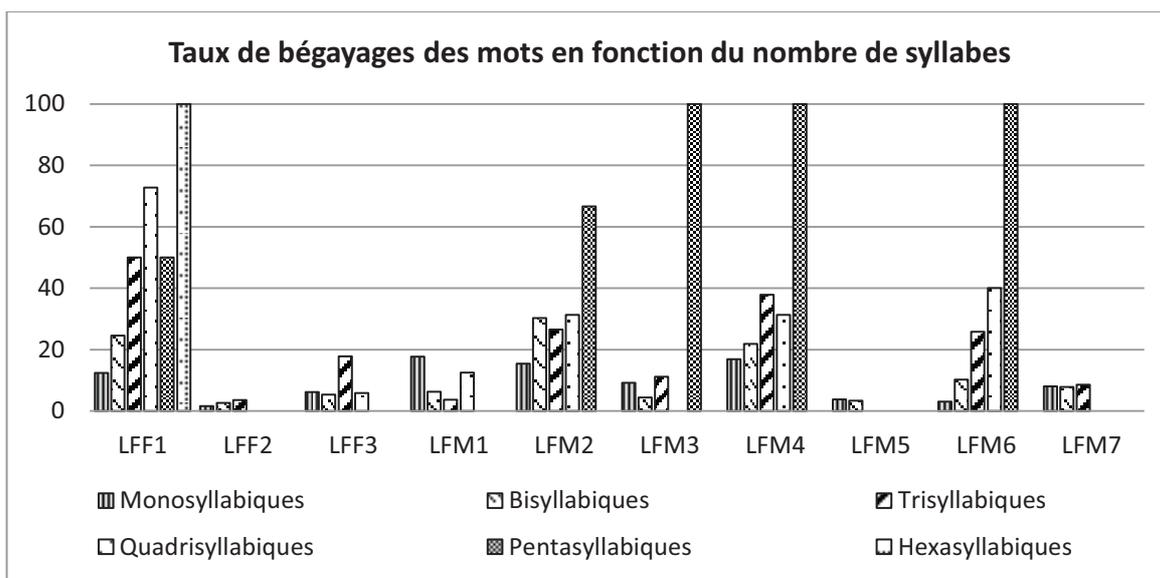


Figure 113 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %

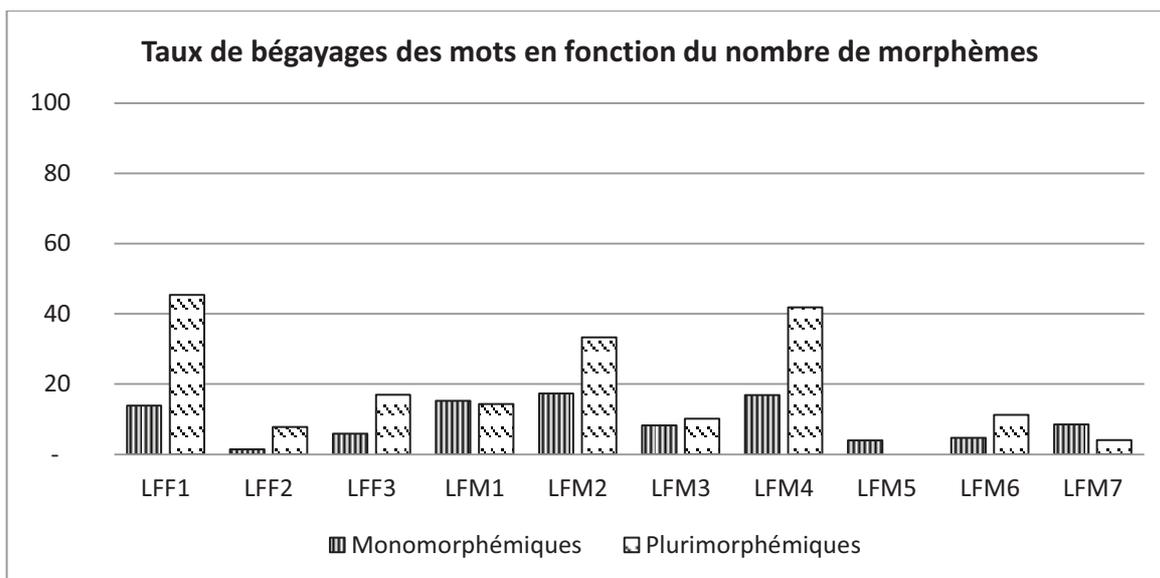


Figure 114 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %

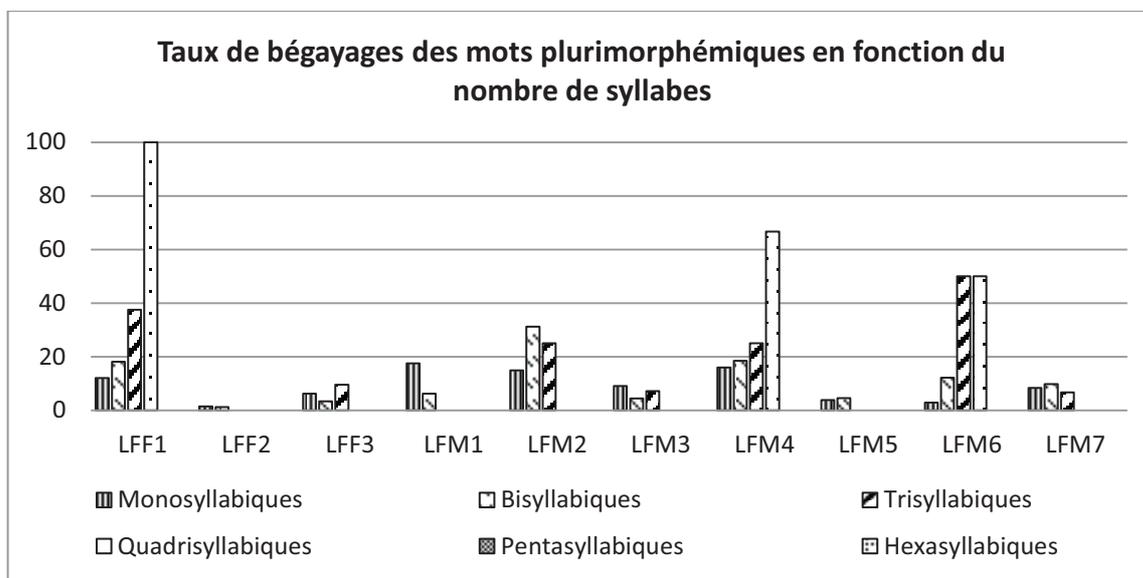


Figure 115 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, français, en %

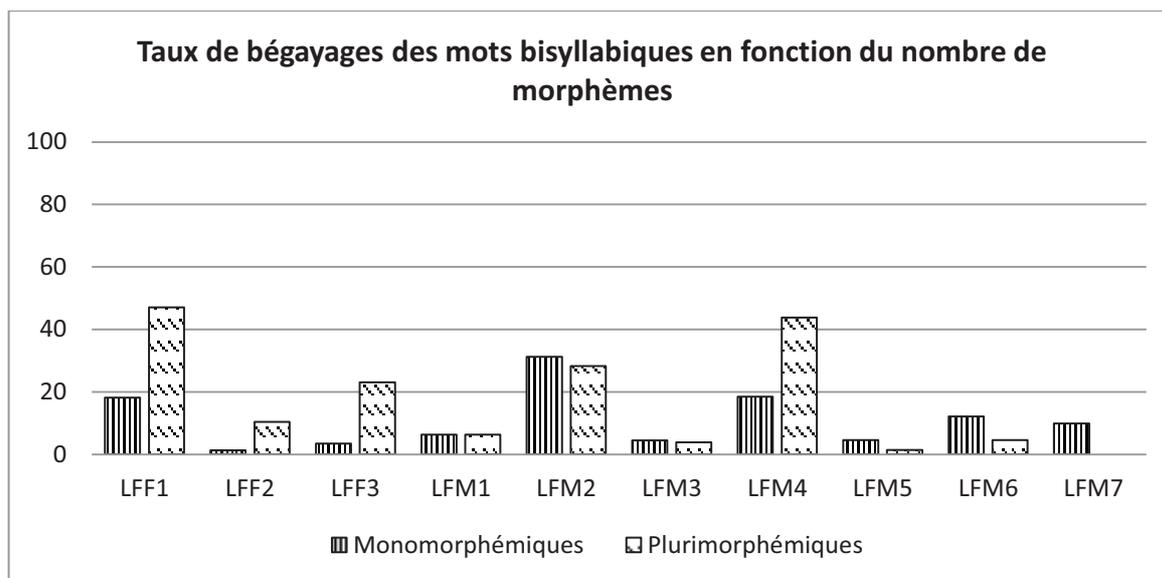


Figure 116 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %

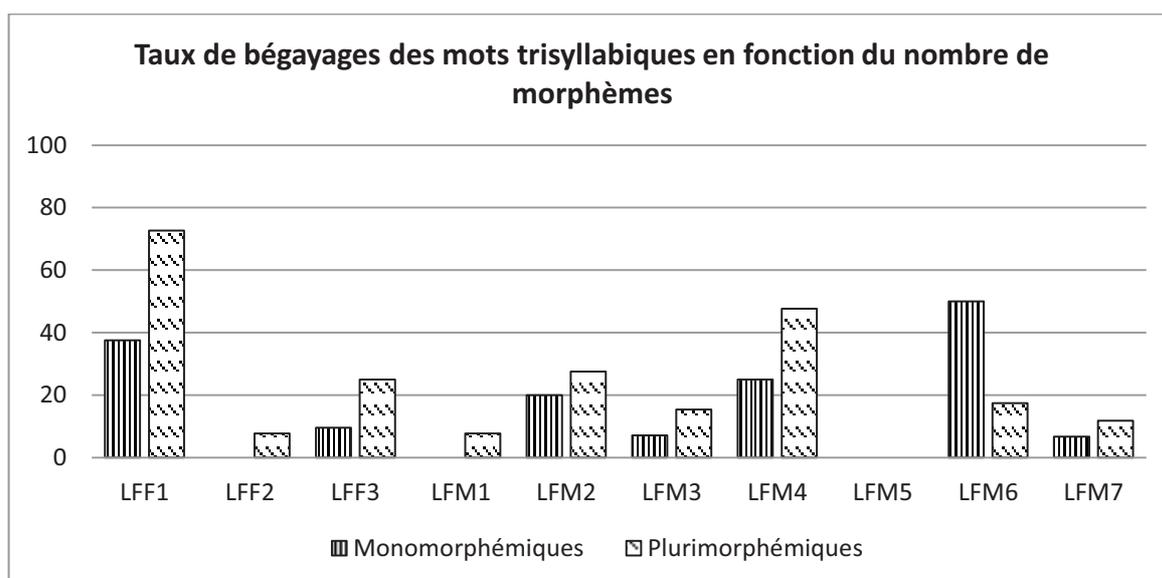


Figure 117 : Taux de bégayages des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, français, en %

13.1.2 Résultats en slovaque

13.1.2.1 Lecture

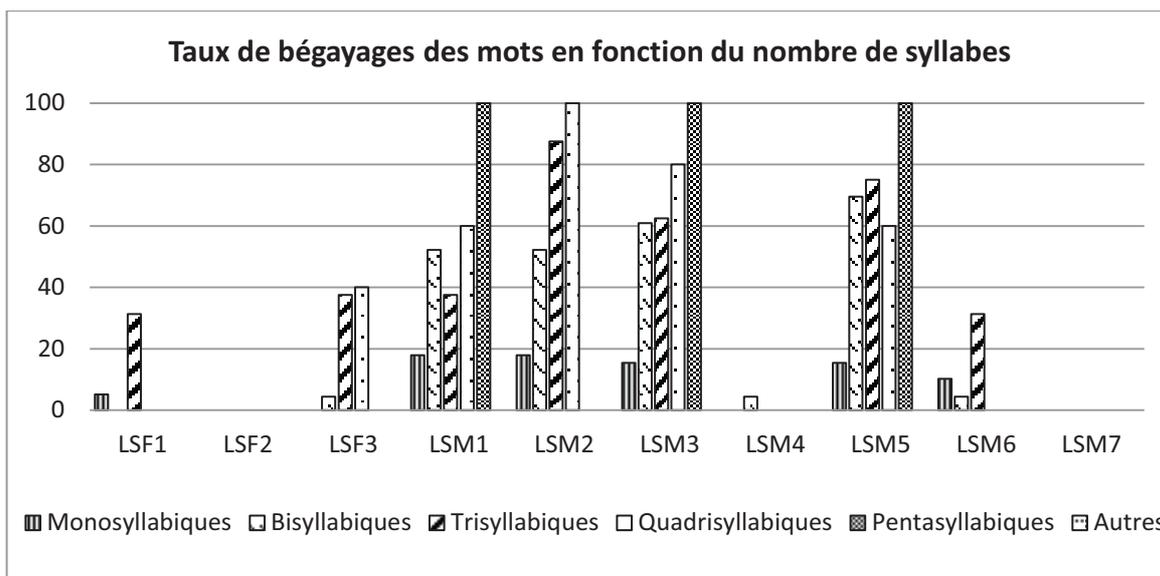


Figure 118 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %

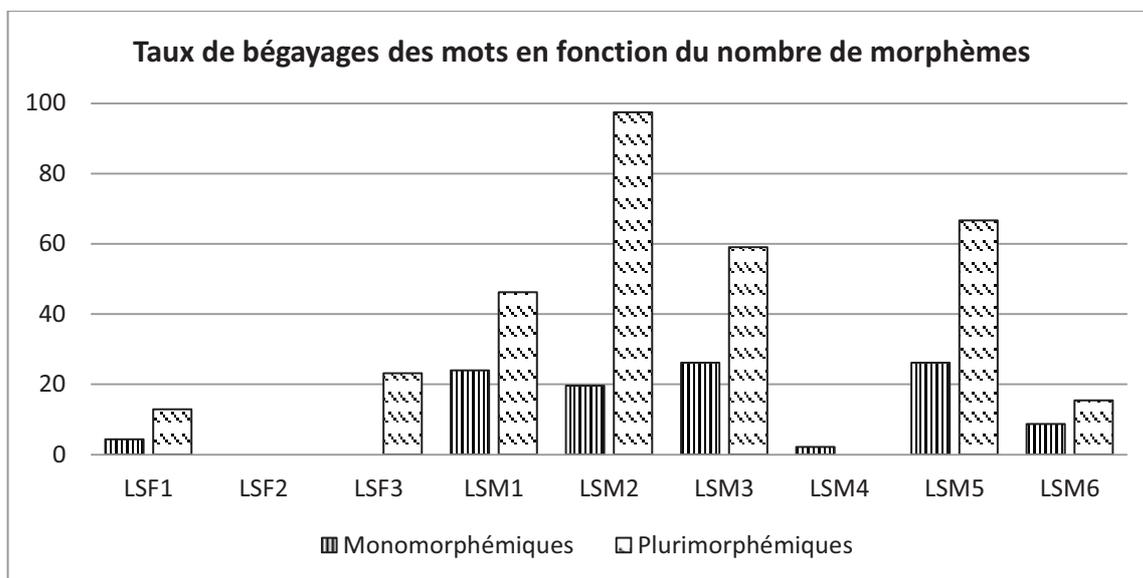


Figure 119 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque, en %

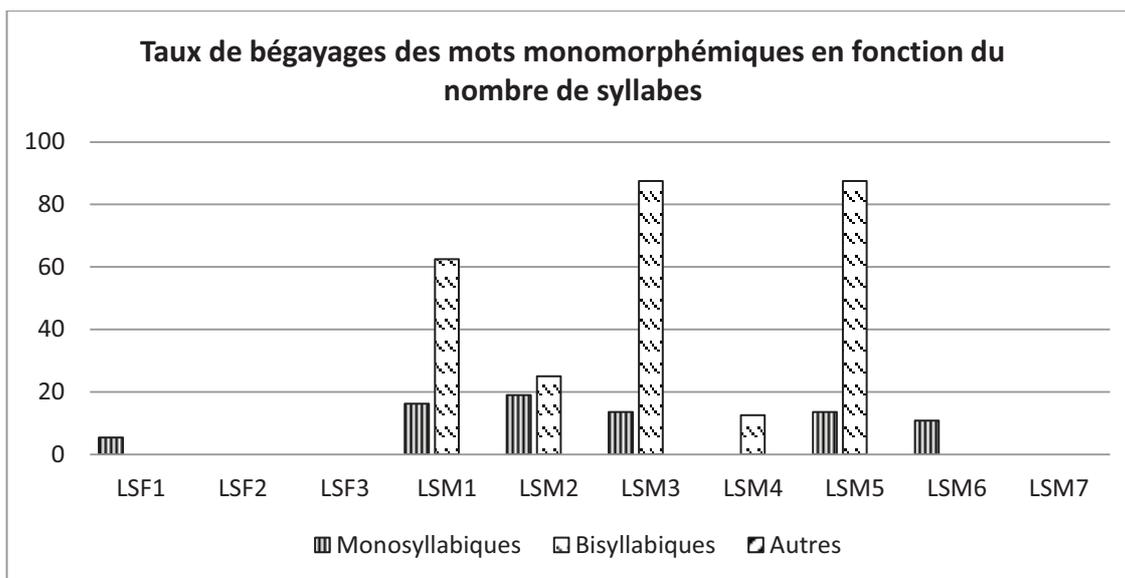


Figure 120 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %

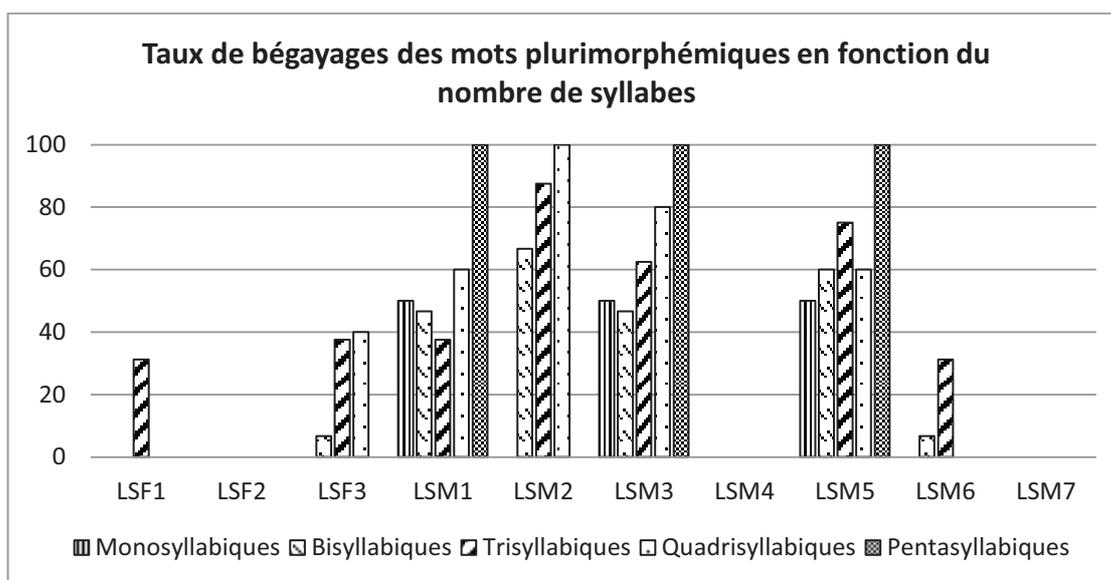


Figure 121 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, lecture, slovaque, en %

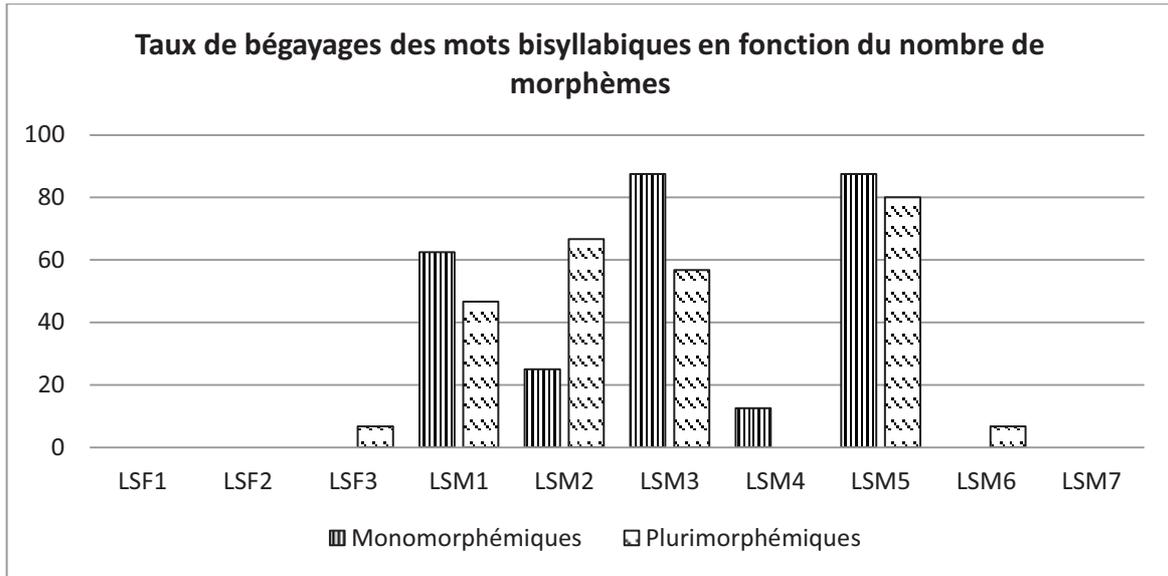


Figure 122 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, lecture, slovaque, en %

13.1.2.2 Parole spontanée

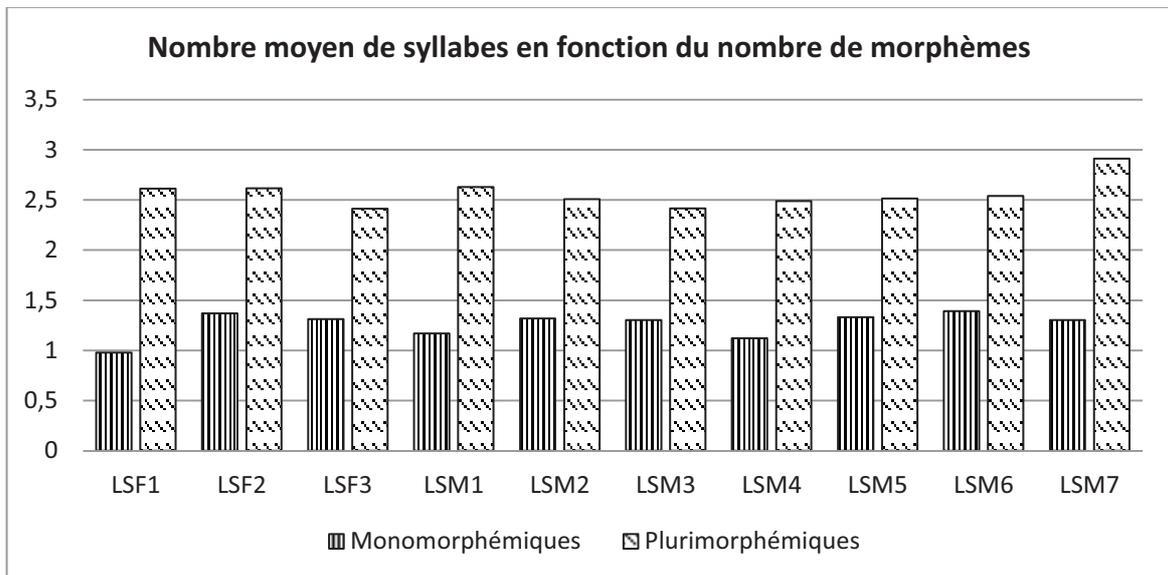


Figure 123 : Nombre moyen de syllabes en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %

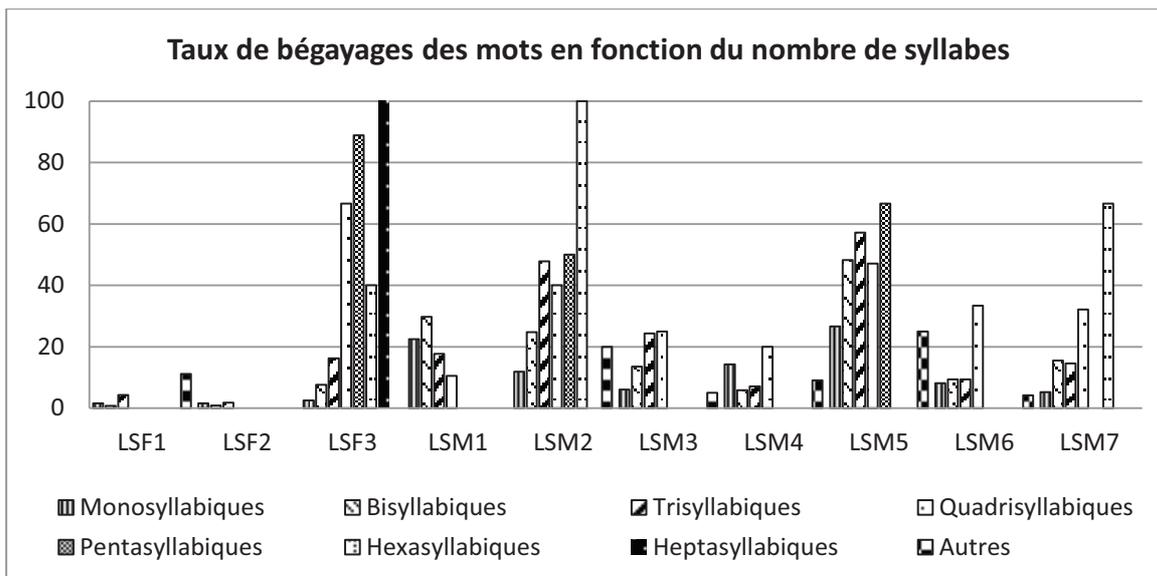


Figure 124 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %

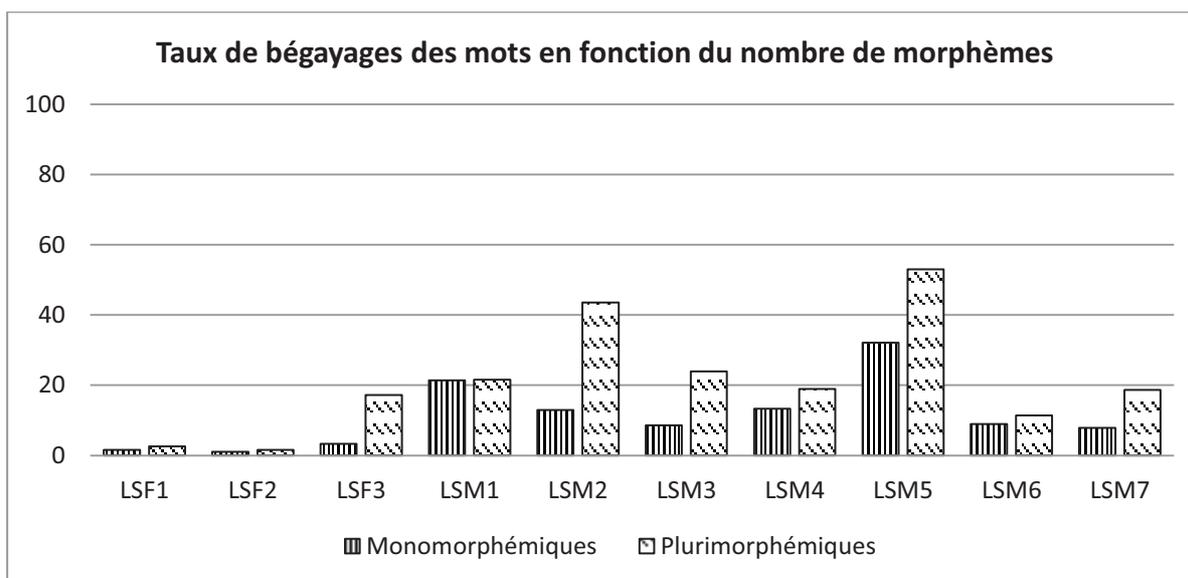


Figure 125 : Taux de bégayages des mots en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %

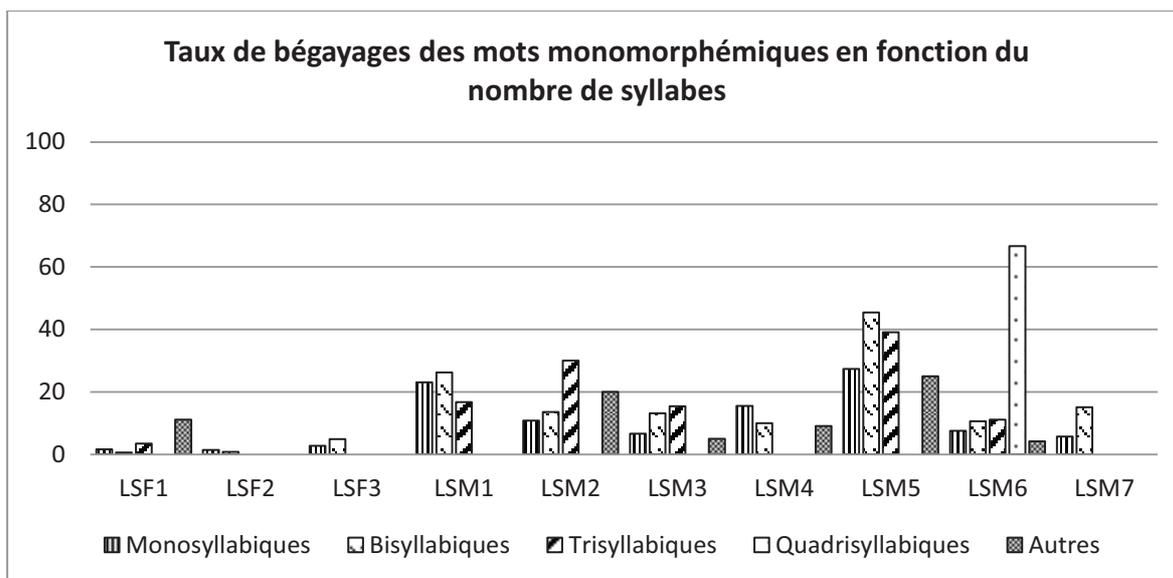


Figure 126 : Taux de bégayages des mots monomorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %

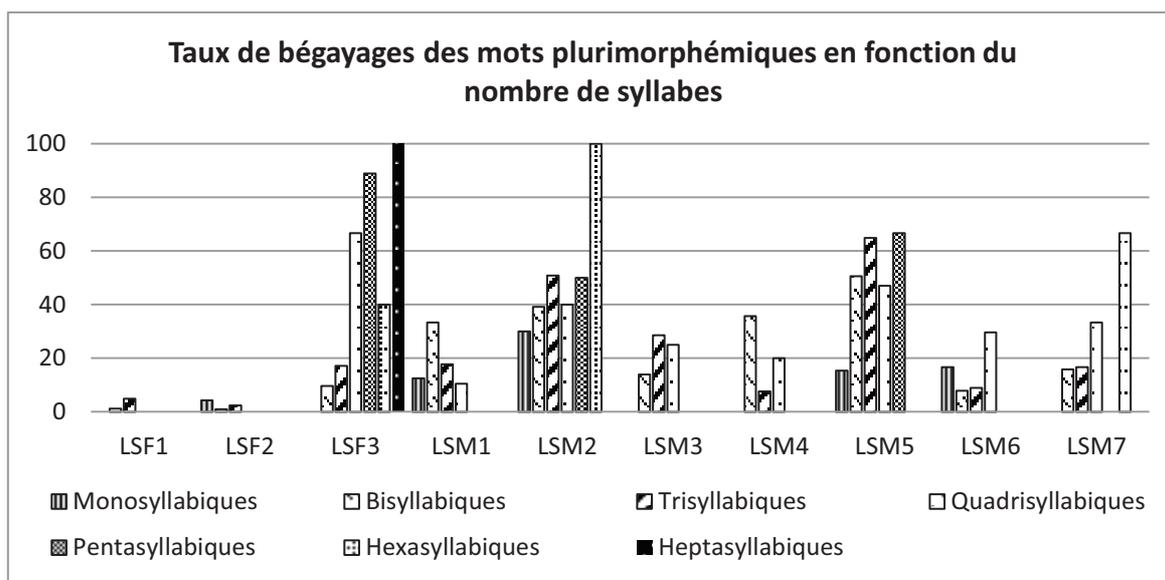


Figure 127 : Taux de bégayages des mots plurimorphémiques en fonction du nombre de syllabes, parole spontanée, slovaque, en %

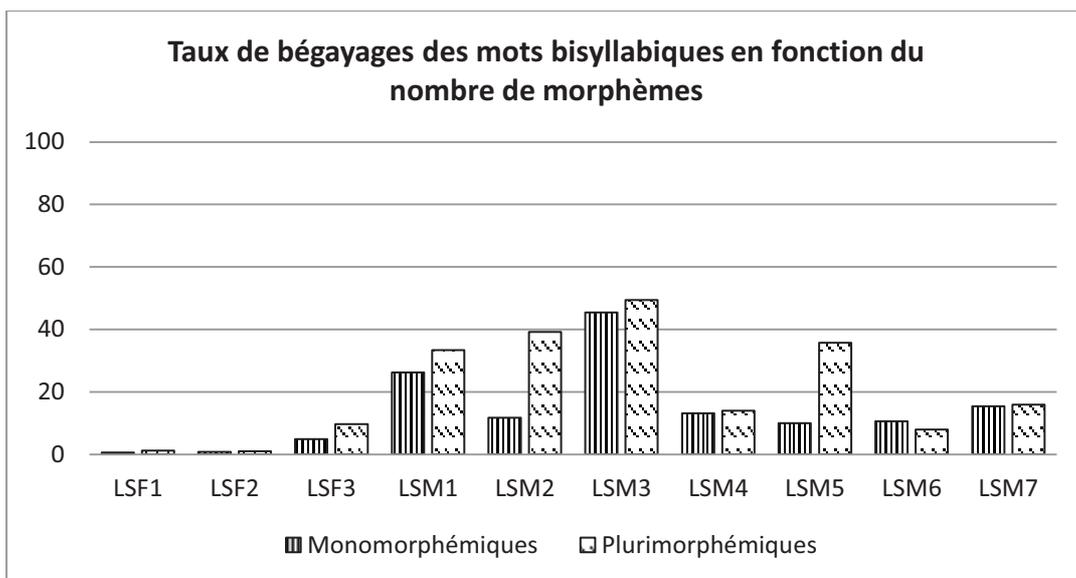


Figure 128 : Taux de bégayages des mots bisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %

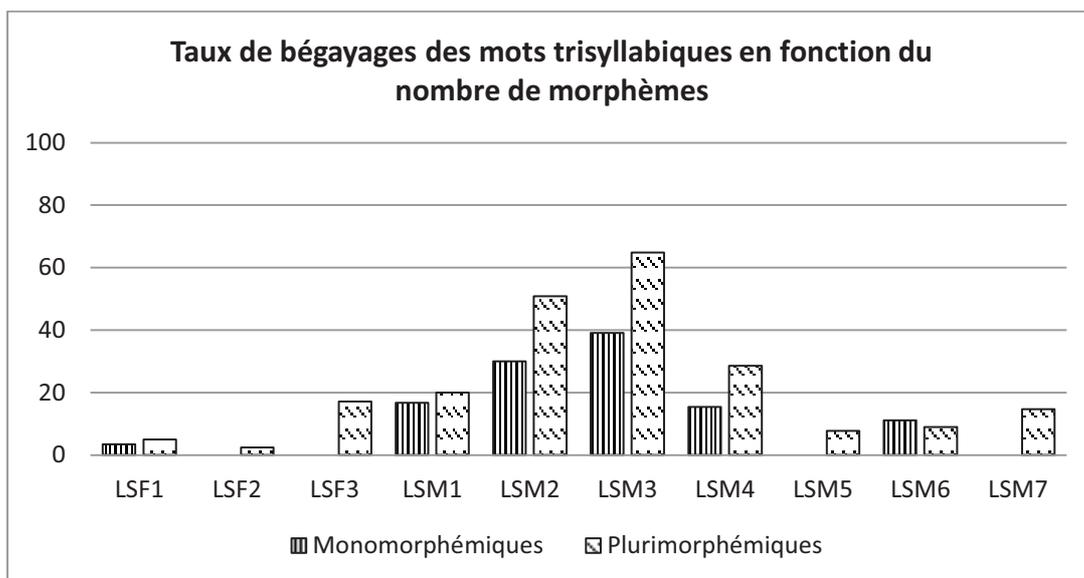


Figure 129 : Taux de bégayages des mots trisyllabiques en fonction du nombre de morphèmes, parole spontanée, slovaque, en %

13.2 Étude des traits articulatoires

13.2.1 Résultats pour le français

13.2.1.1 Lecture

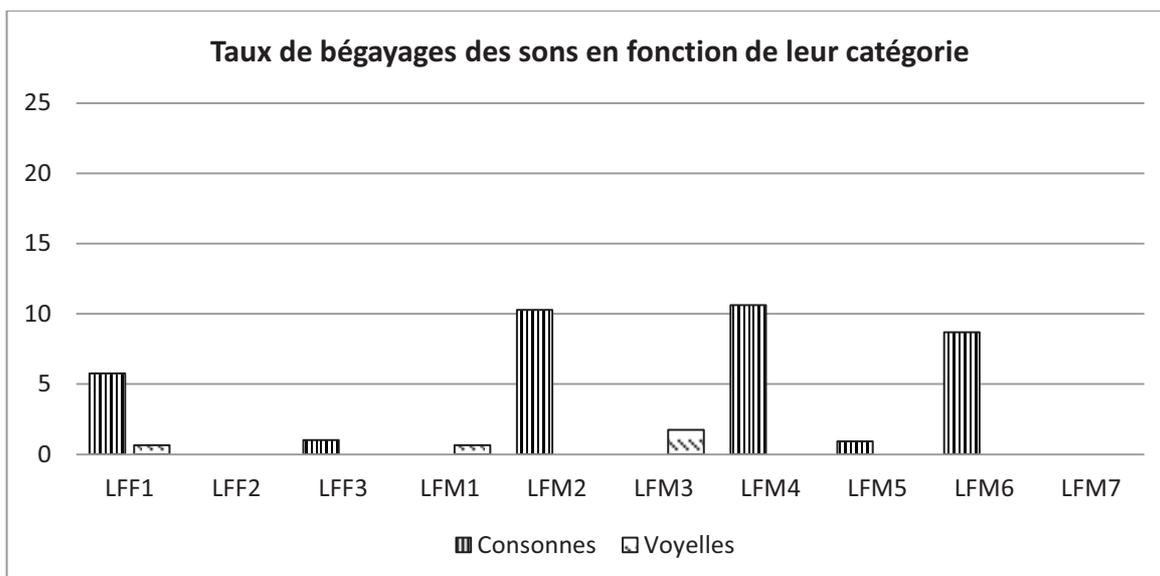


Figure 130 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture, français, en %

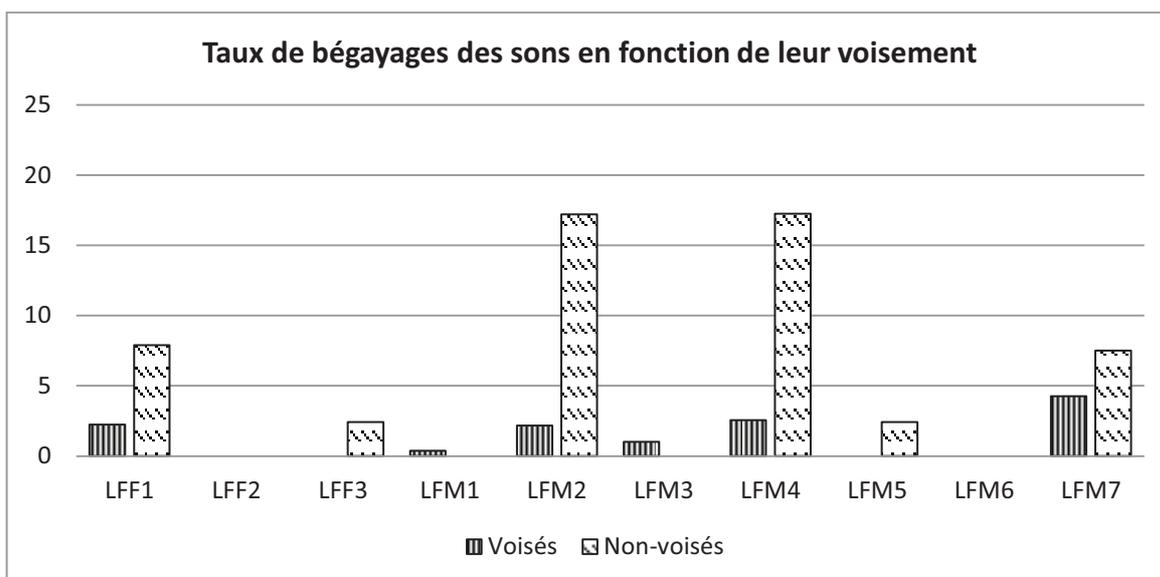


Figure 131 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture, français, en %

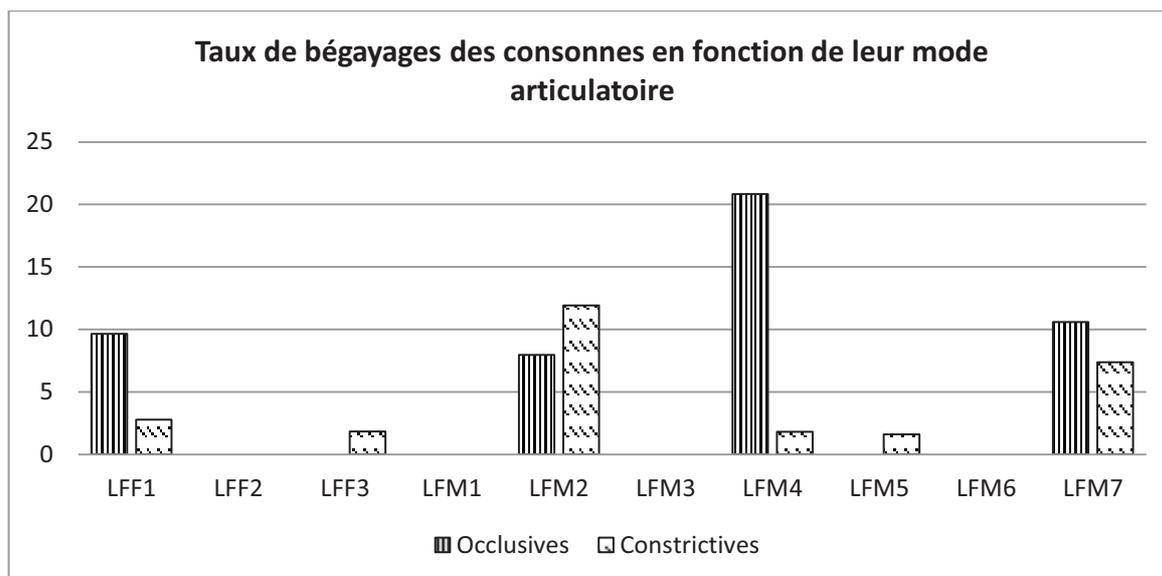


Figure 132 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulaire, lecture, français, en %

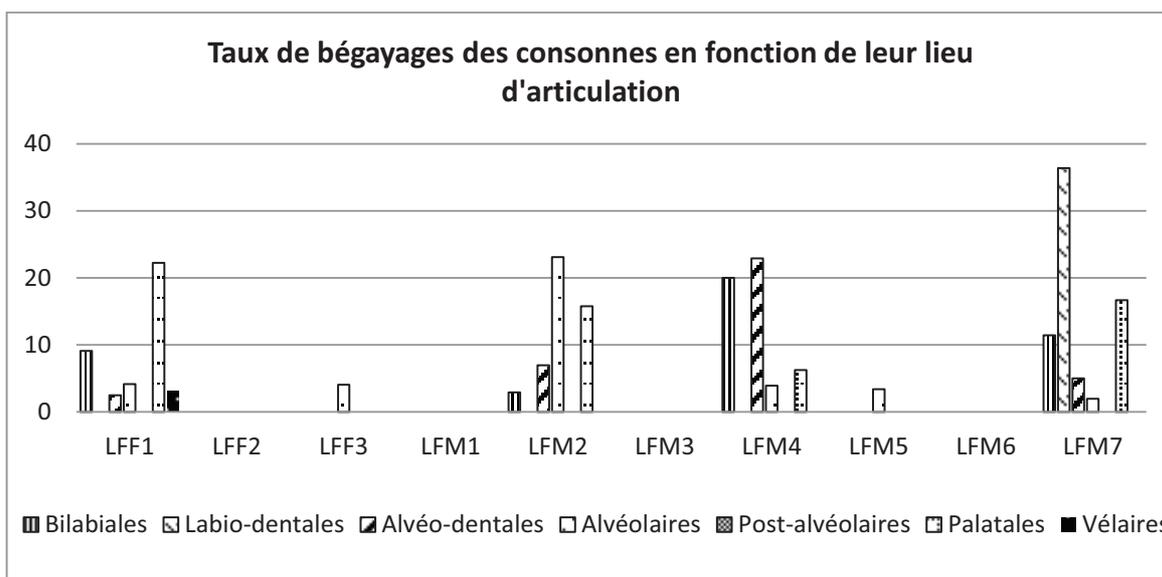


Figure 133 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, français, en %

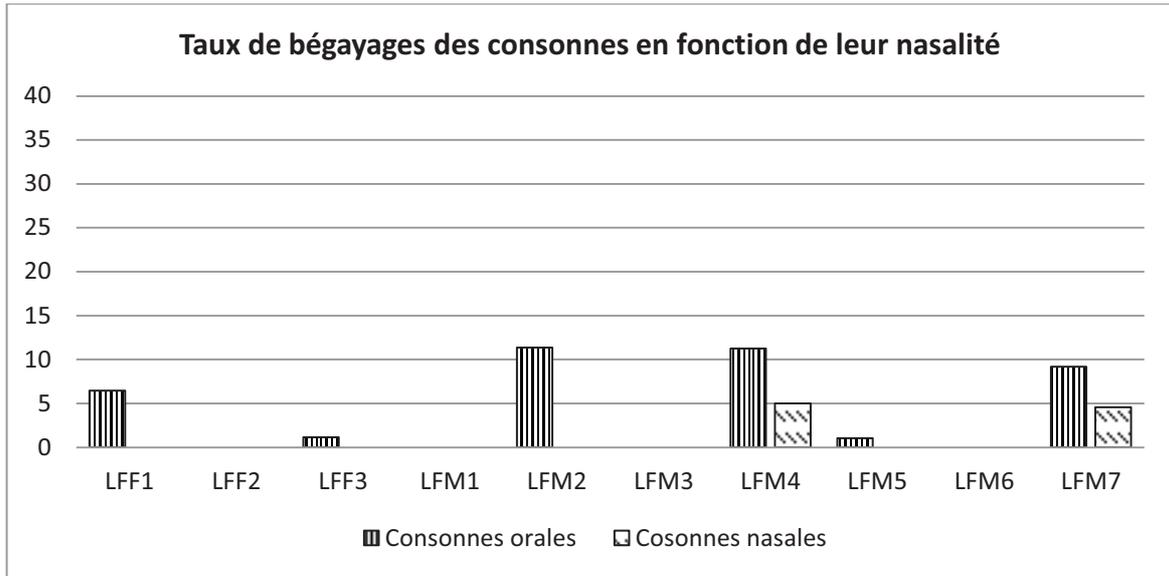


Figure 134 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, lecture, français, en %

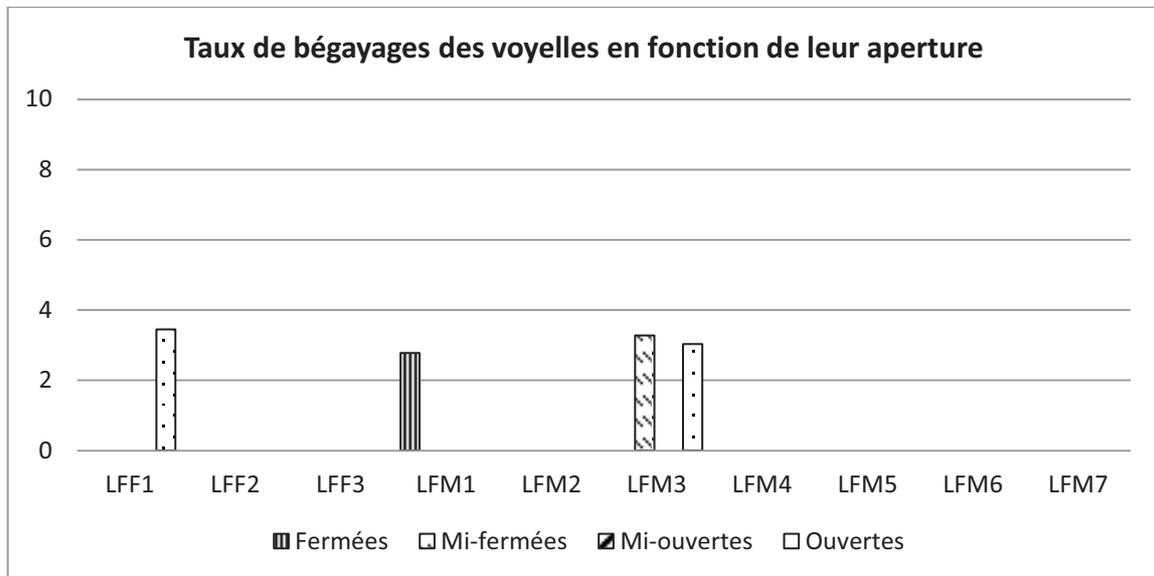


Figure 135 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, français, en %

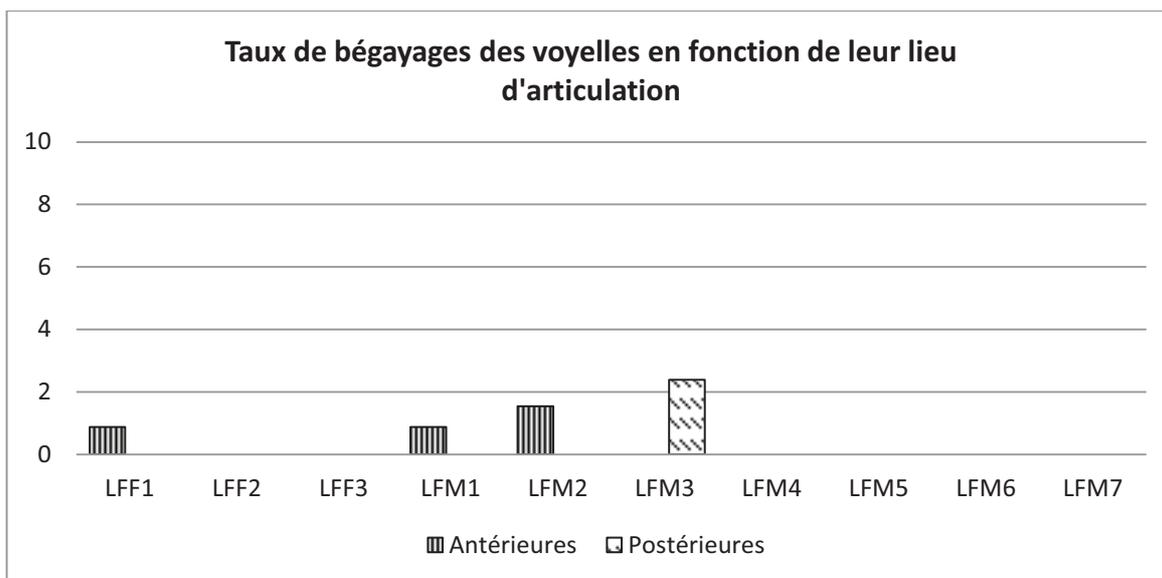


Figure 136 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, français, en %

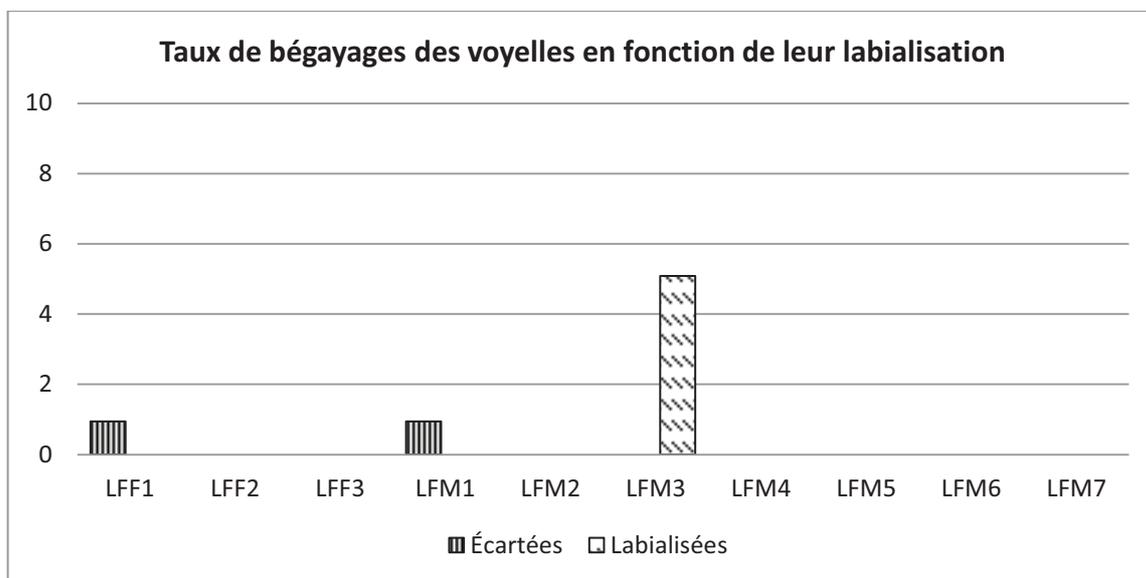


Figure 137 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur labialisation, lecture, français, en %

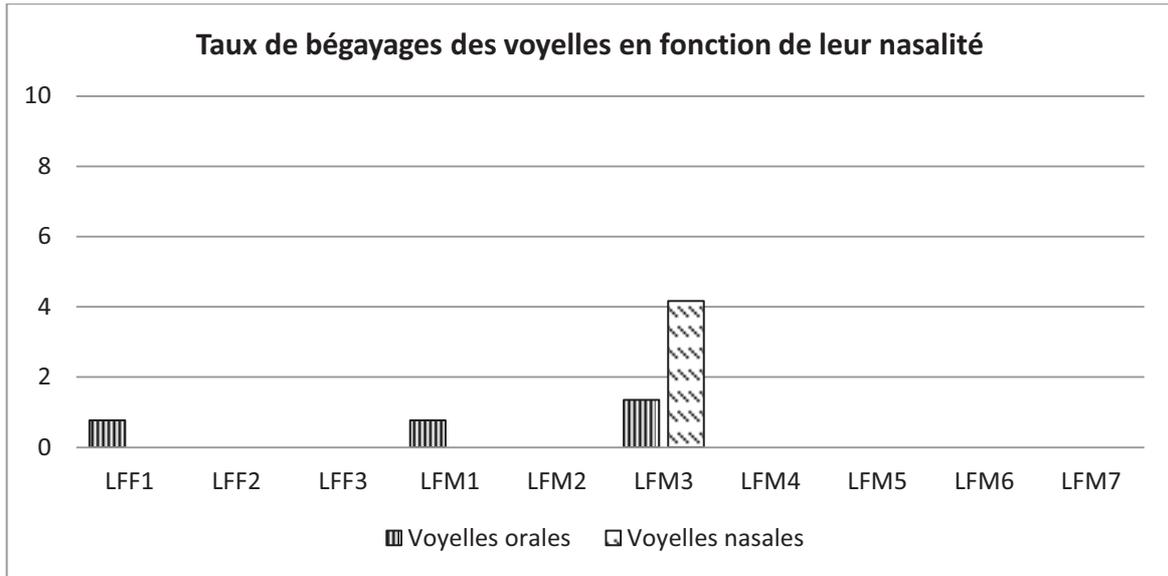


Figure 138 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur nasalité, lecture, français, en %

13.2.1.2 Parole spontanée

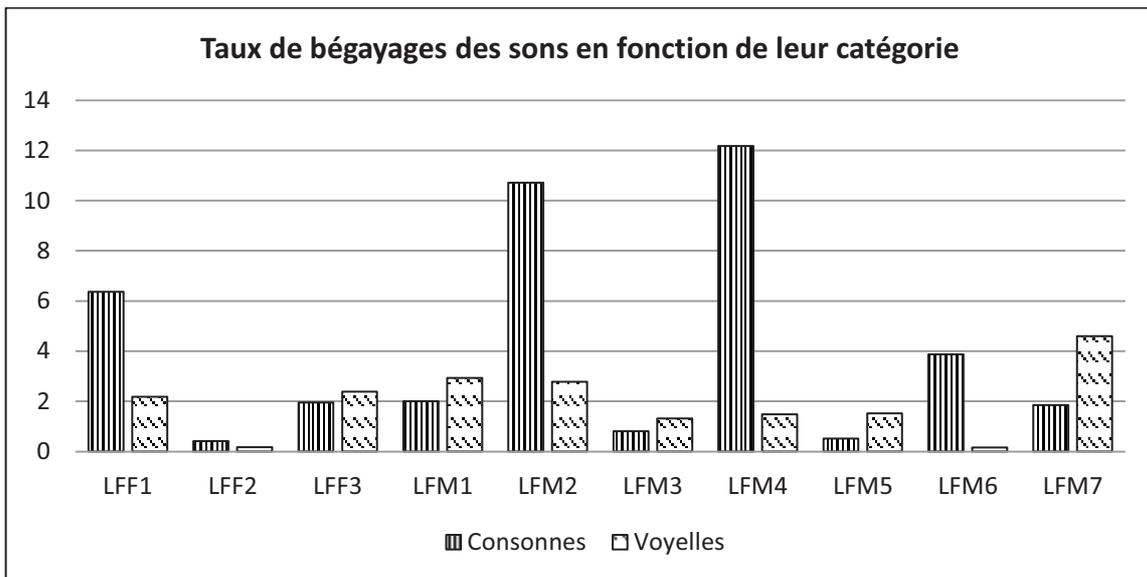


Figure 139 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, français, en %

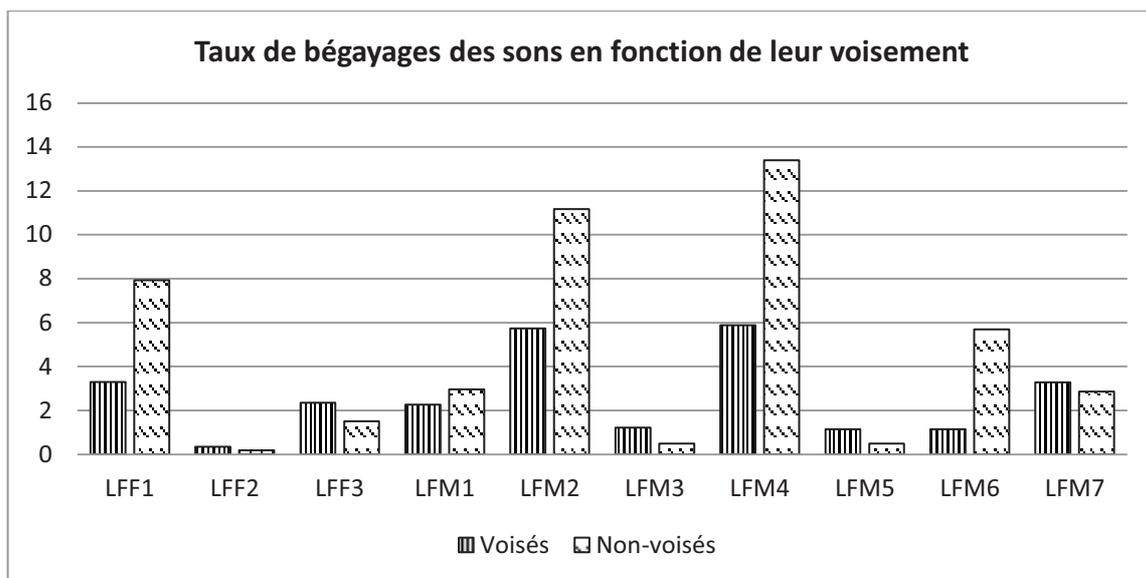


Figure 140 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, français, en %

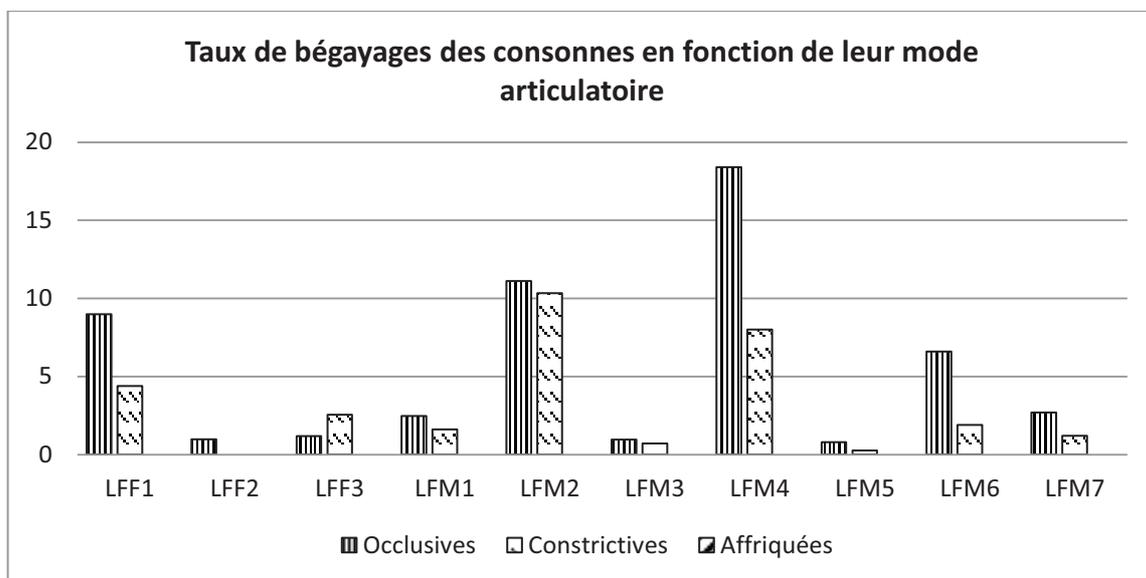


Figure 141 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articuloire, parole spontanée, français, en %

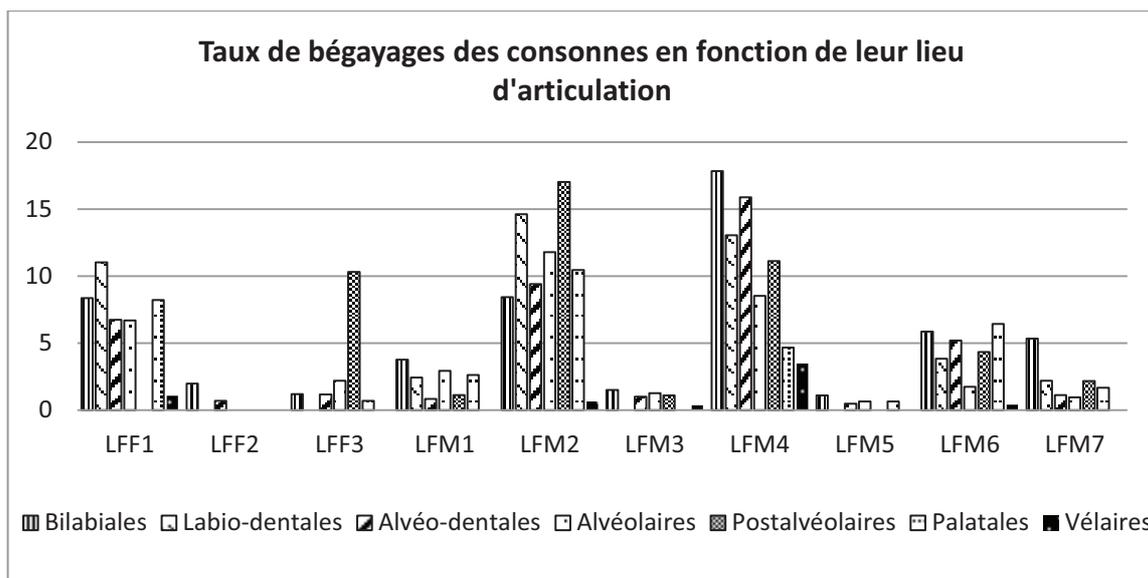


Figure 142 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français, en %

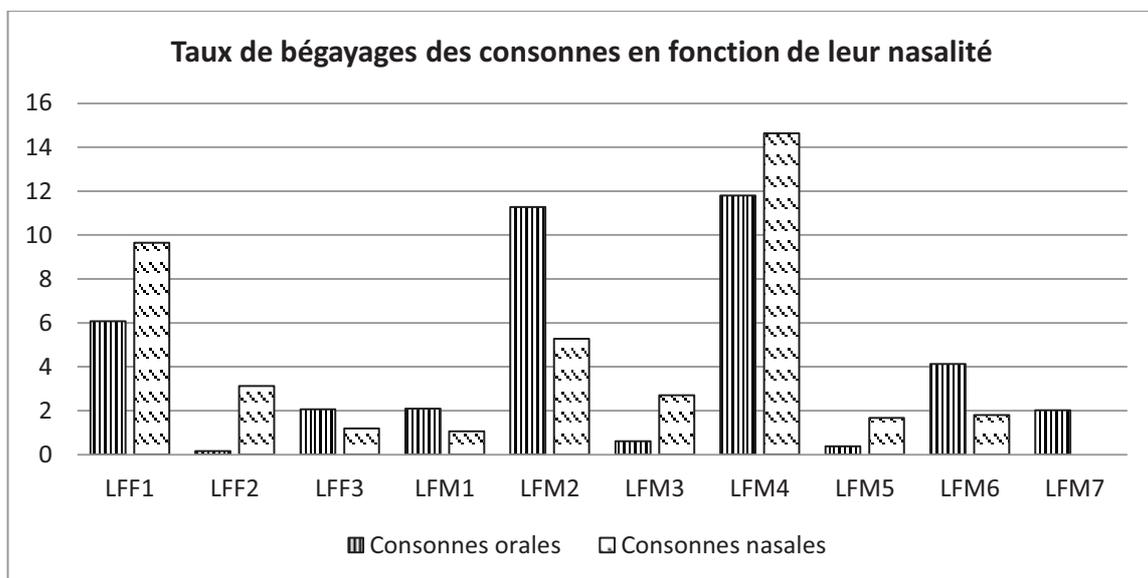


Figure 143 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, parole spontanée, français, en %

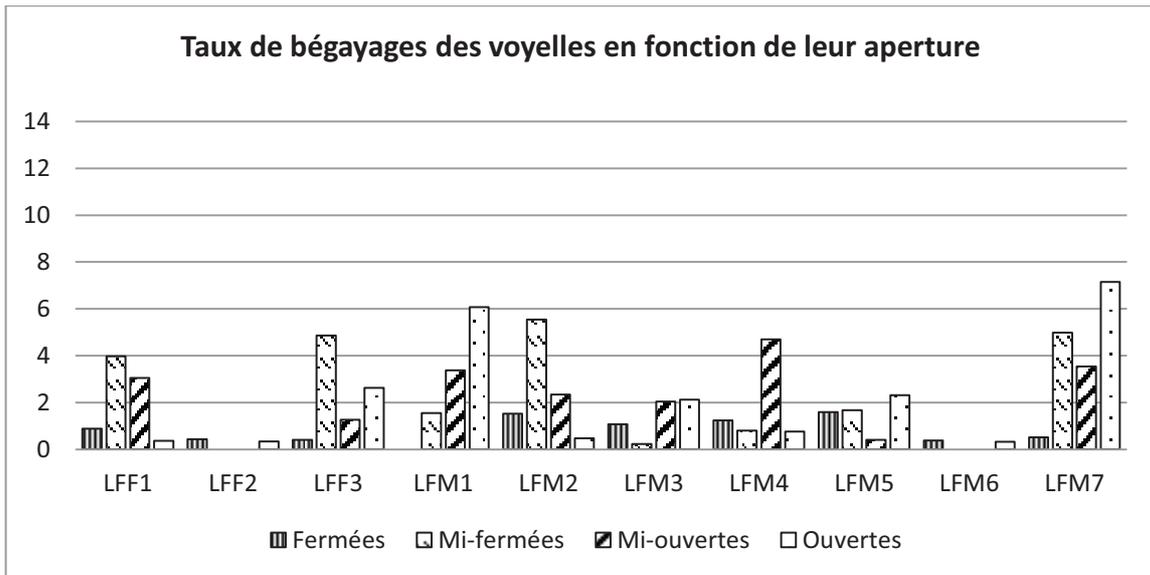


Figure 144 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur apertur, parole spontanée, français, en %

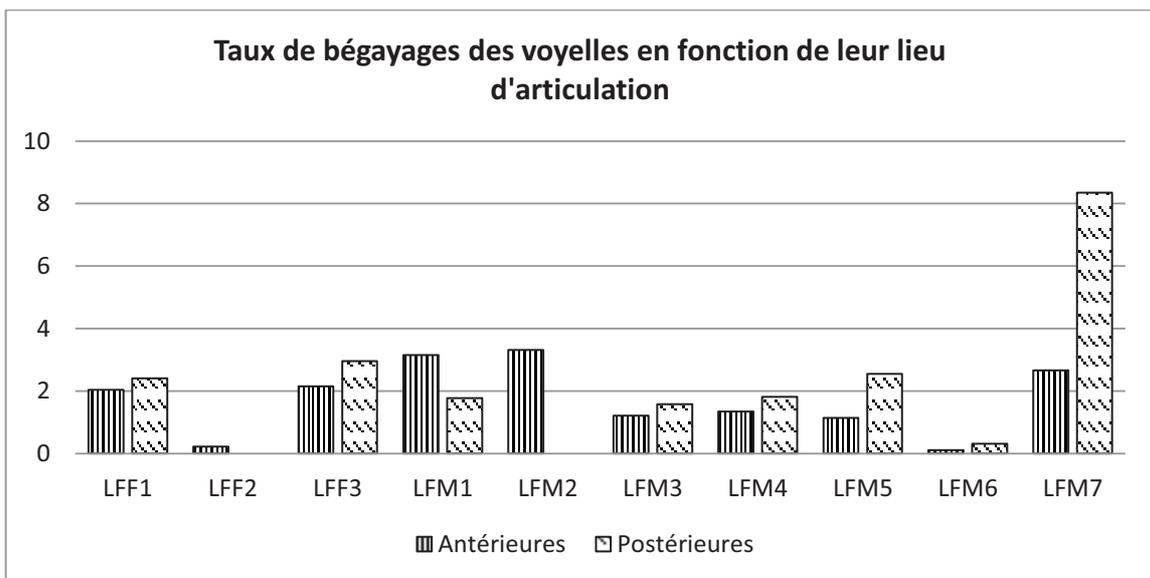


Figure 145 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, français, en %

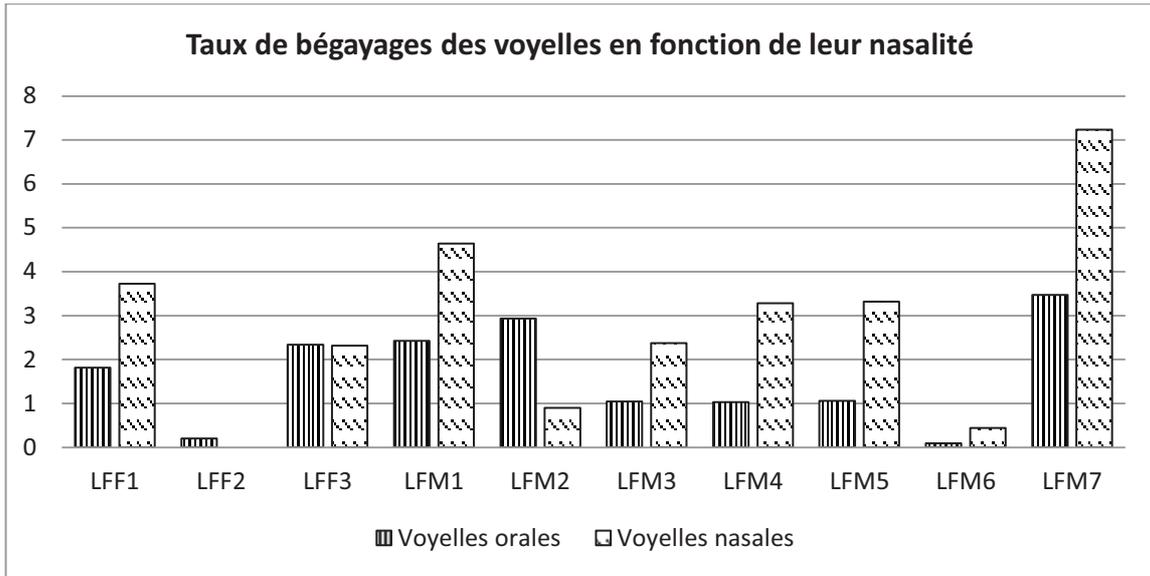


Figure 146 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur nasalité, parole spontanée, français, en %

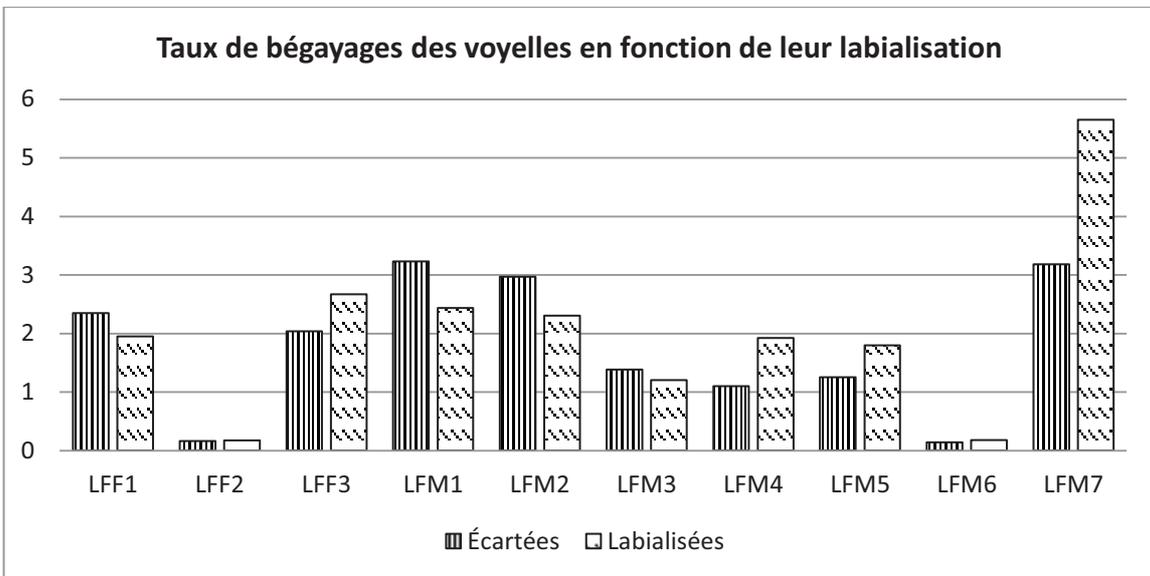


Figure 147 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur labialisation, parole spontanée, français, en %

13.2.2 Résultats en slovaque

13.2.2.1 Lecture

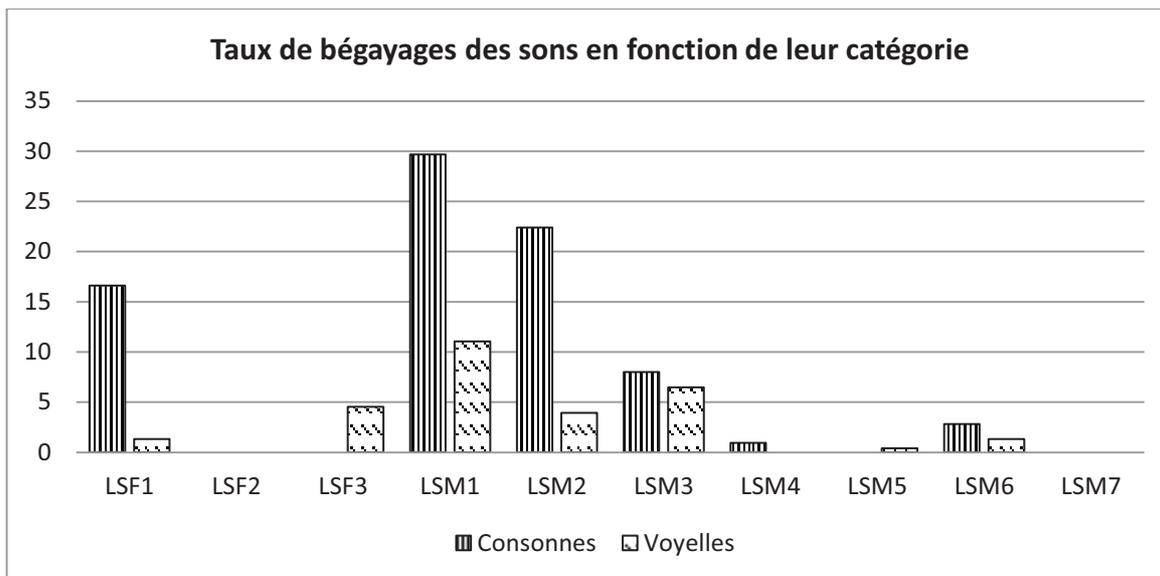


Figure 148 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, lecture, slovaque, en %

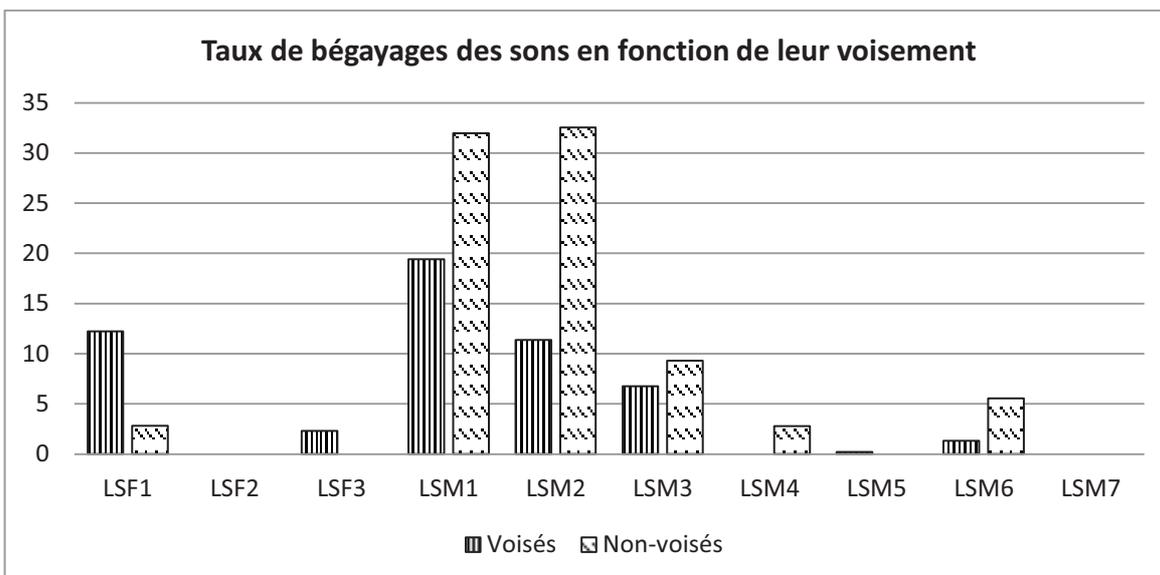


Figure 149 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, lecture, slovaque, en %

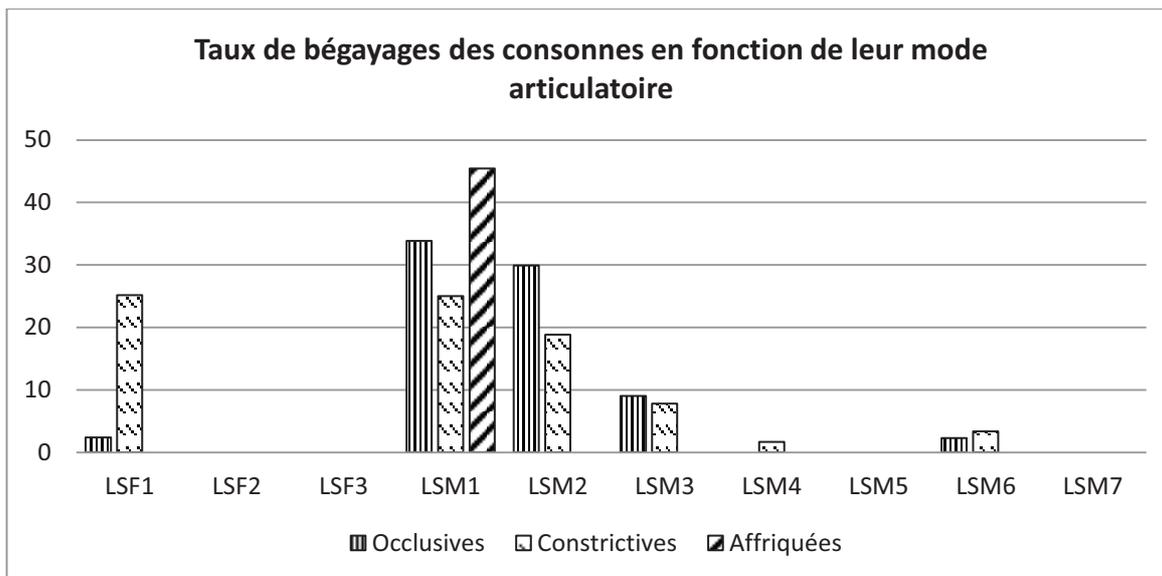


Figure 150 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulaire, lecture, slovaque, en %

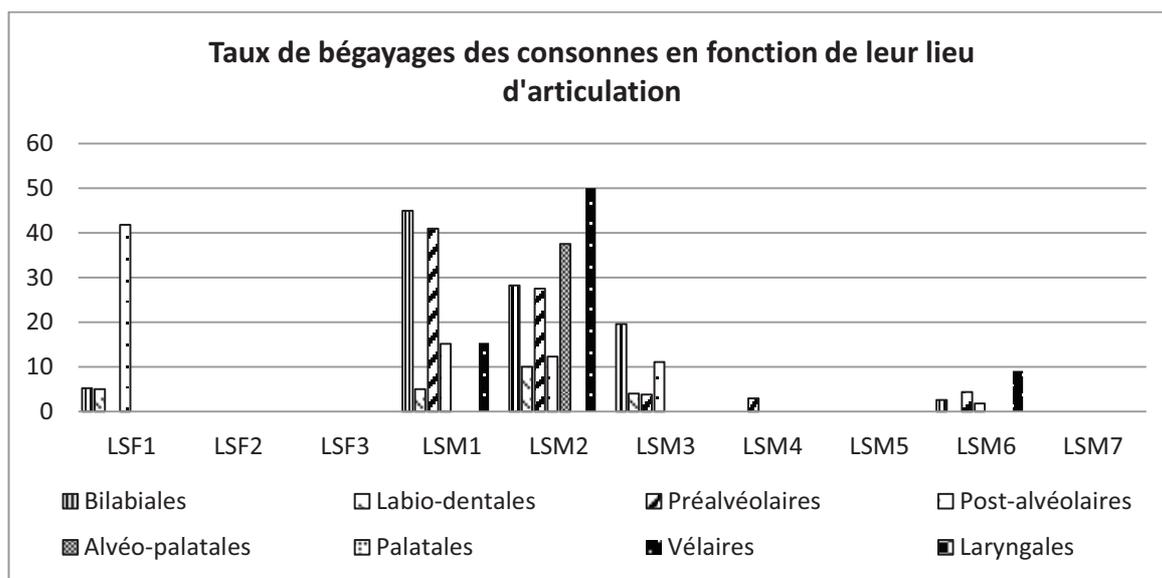


Figure 151 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque, en %

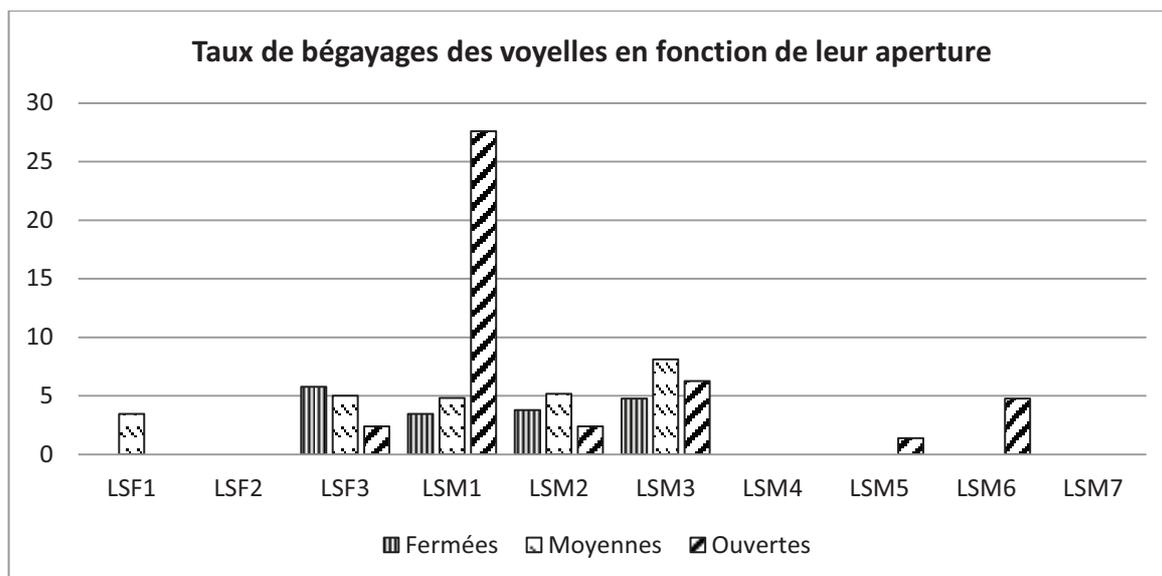


Figure 152 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur aperture, lecture, slovaque, en %

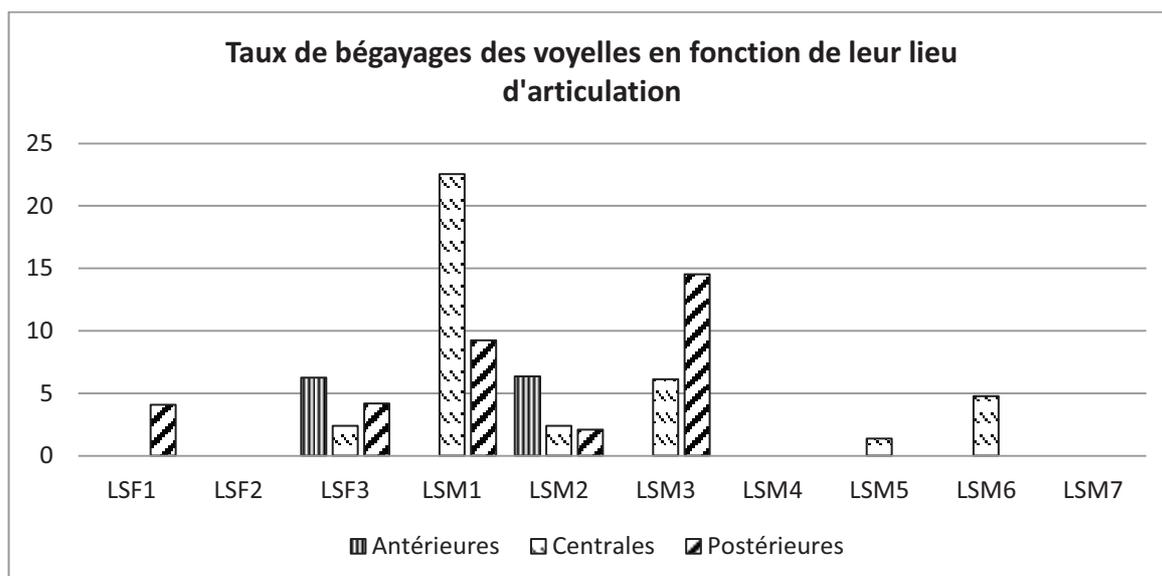


Figure 153 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, lecture, slovaque, en %

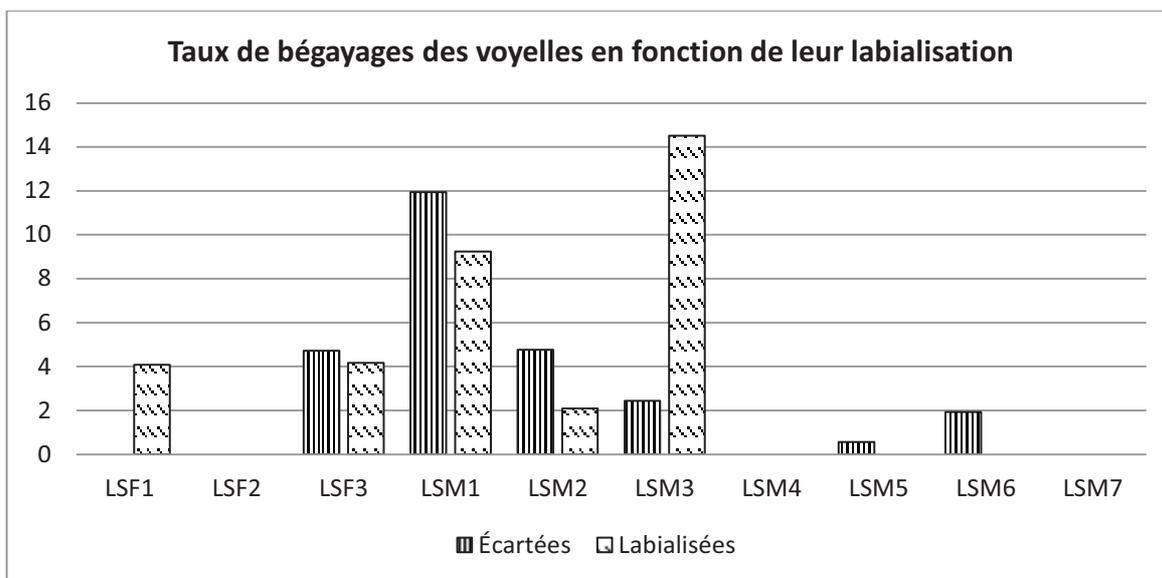


Figure 154 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur labialisation, lecture, slovaque, en %

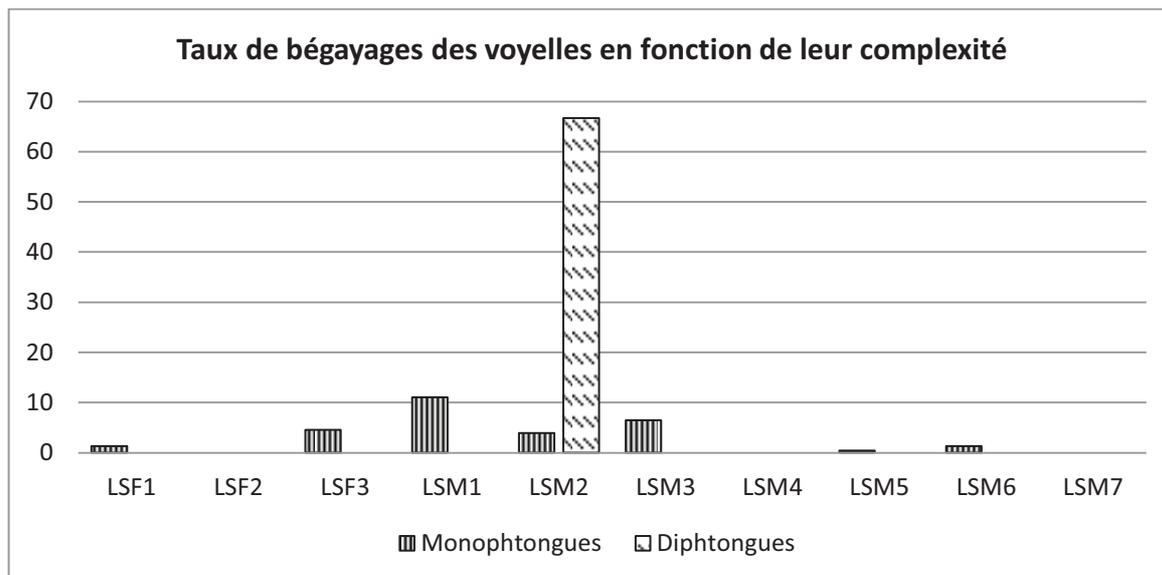


Figure 155 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur complexité, lecture, slovaque, en %

13.2.2.2 Parole spontanée

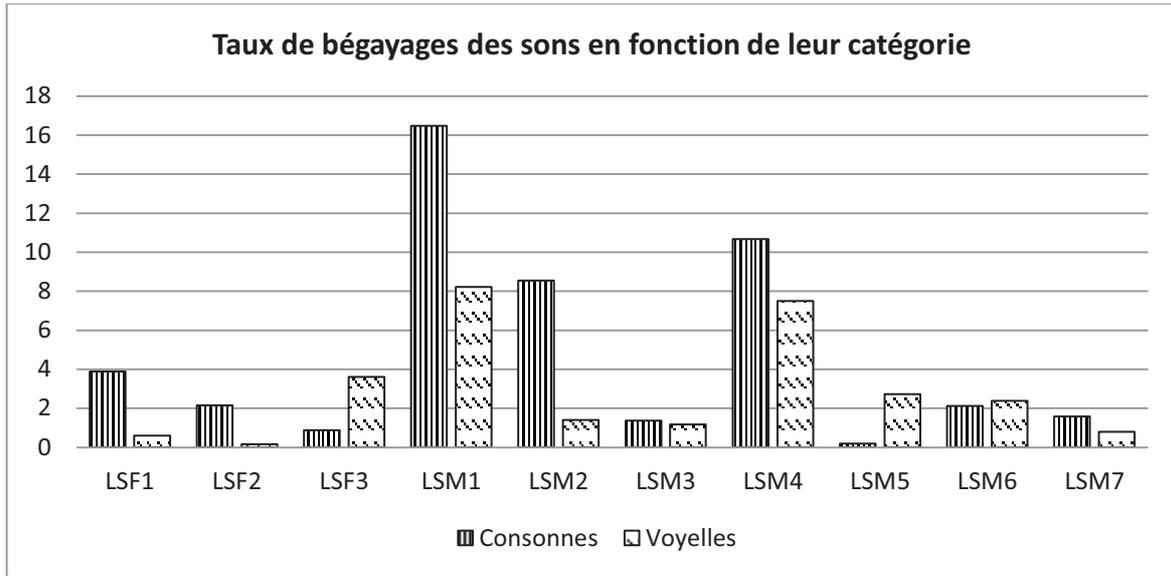


Figure 156 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur catégorie, parole spontanée, slovaque, en %

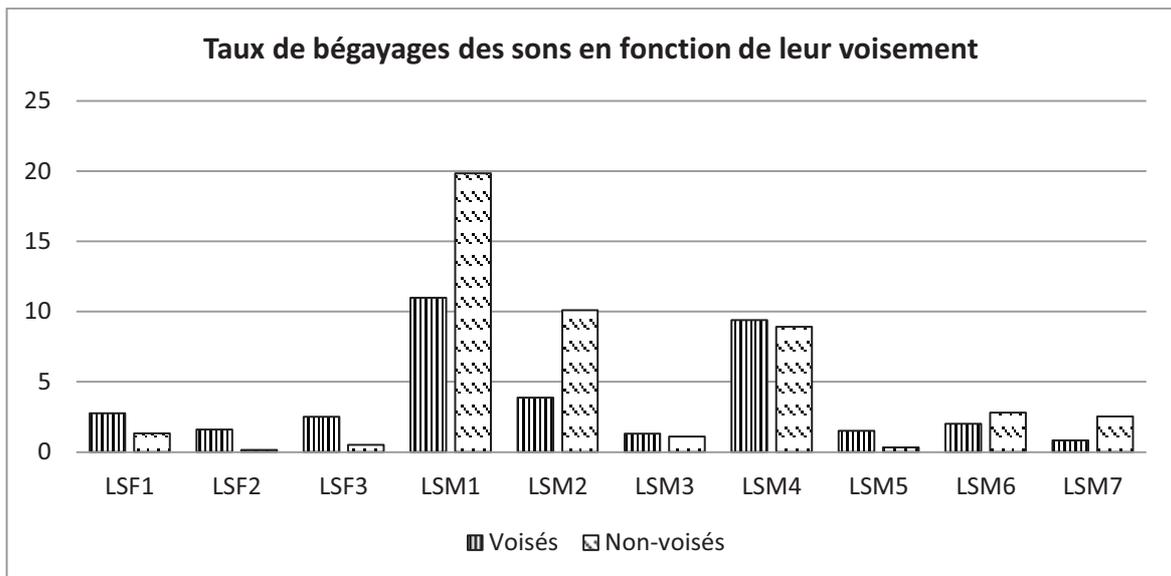


Figure 157 : Taux de bégayages des sons en fonction de leur voisement, parole spontanée, slovaque, en %

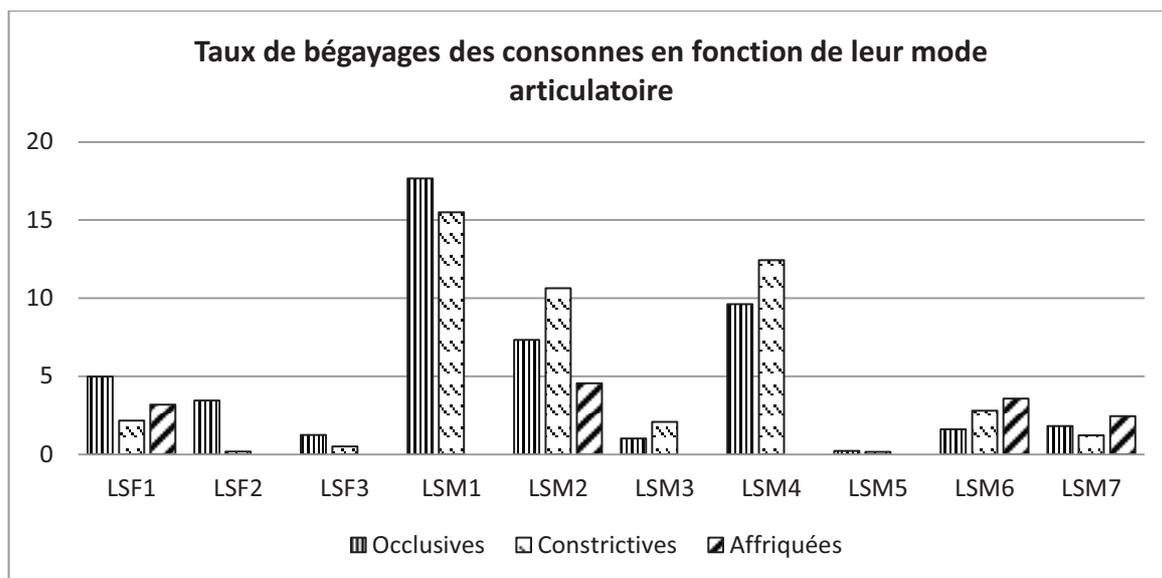


Figure 158 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur mode articulaire, parole spontanée, slovaque, en %

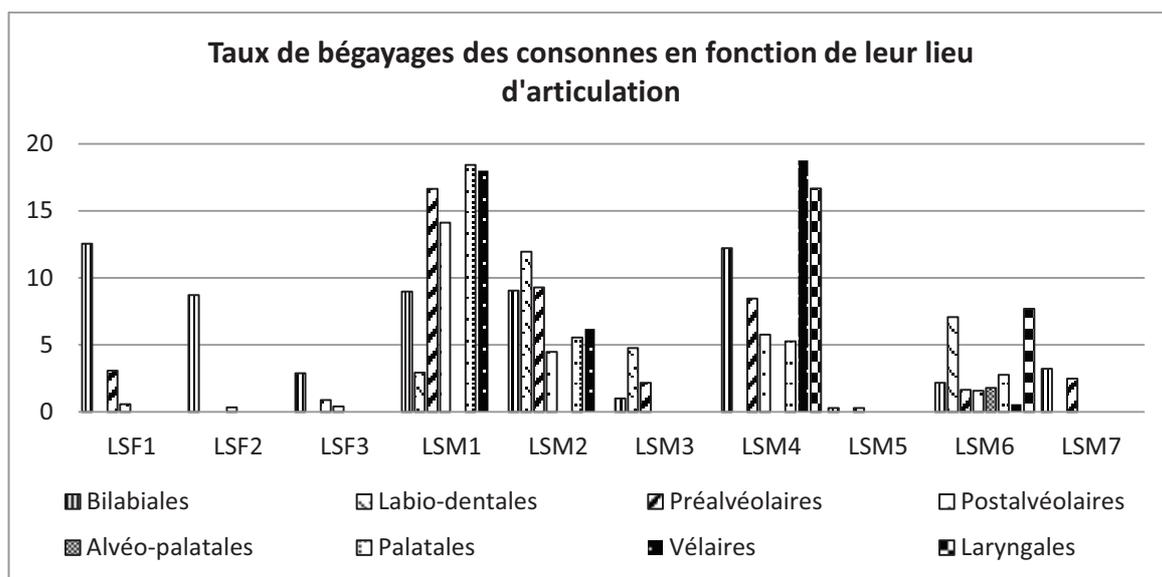


Figure 159 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque, en %

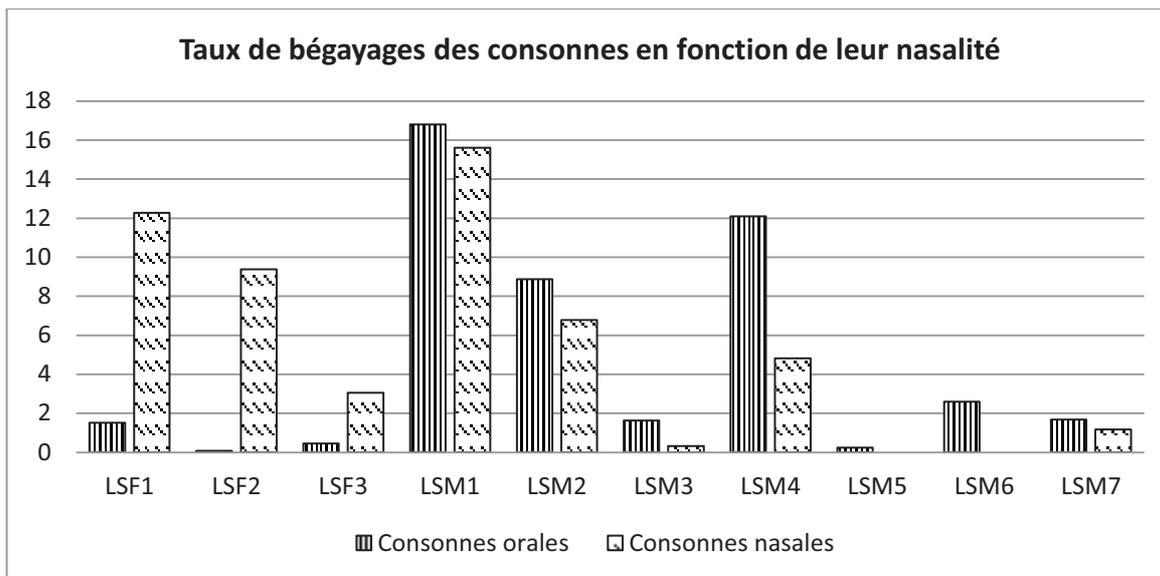


Figure 160 : Taux de bégayages des consonnes en fonction de leur nasalité, parole spontanée, slovaque, en %

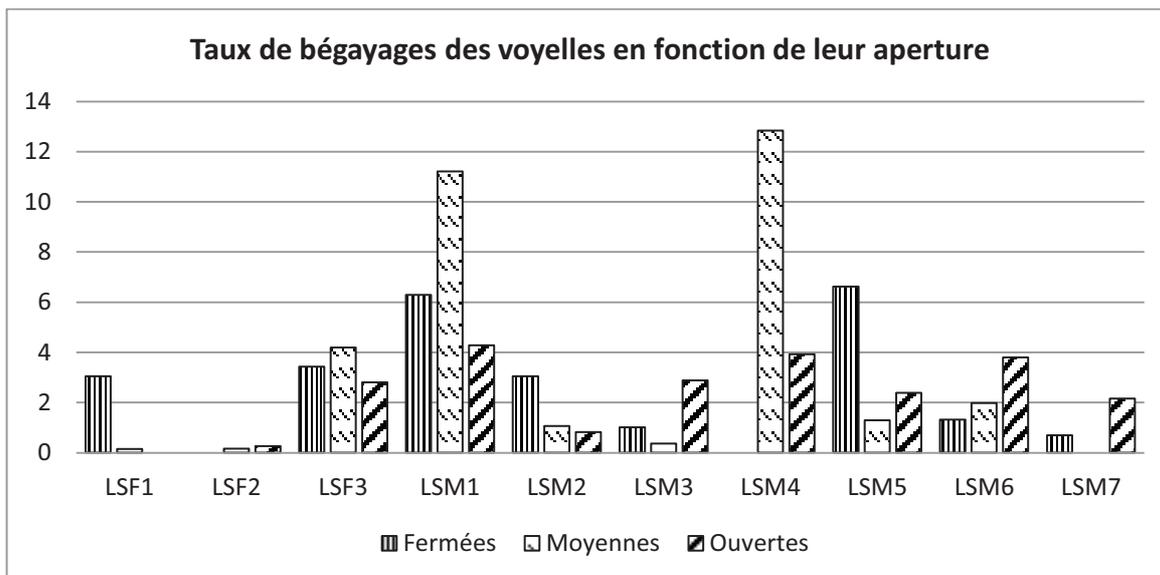


Figure 161 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur apertur, parole spontanée, slovaque, en %

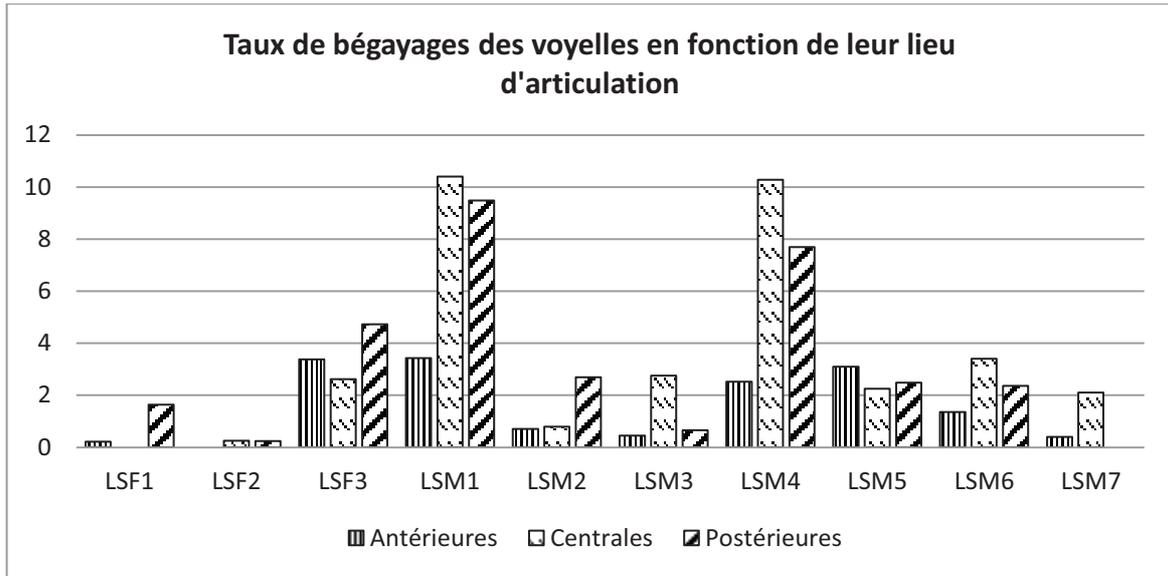


Figure 162 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur lieu d'articulation, parole spontanée, slovaque, en %

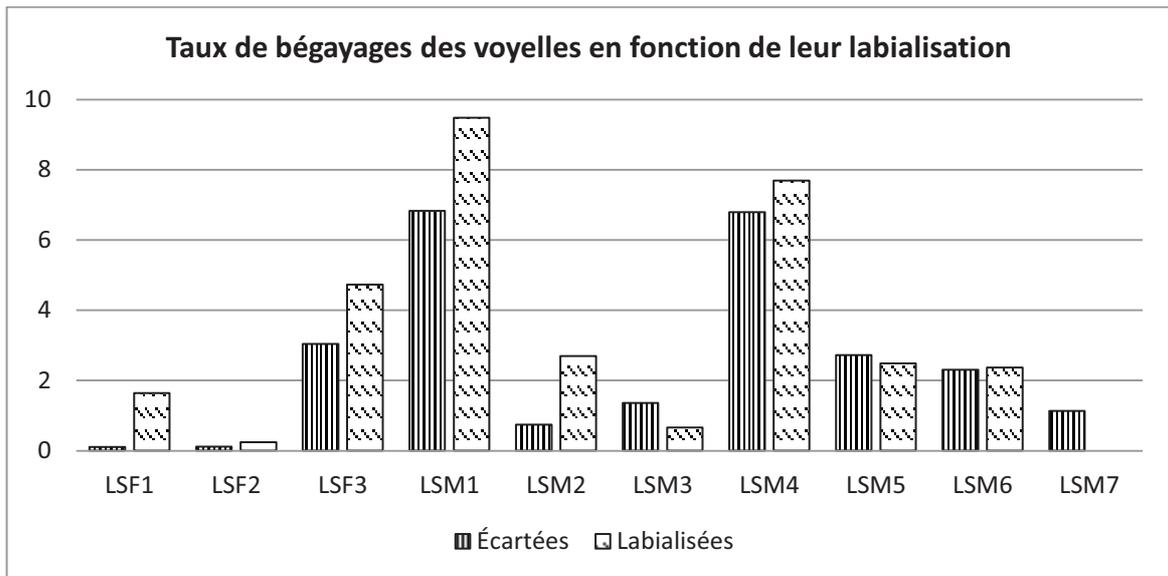


Figure 163 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur labialisation, parole spontanée, slovaque, en %

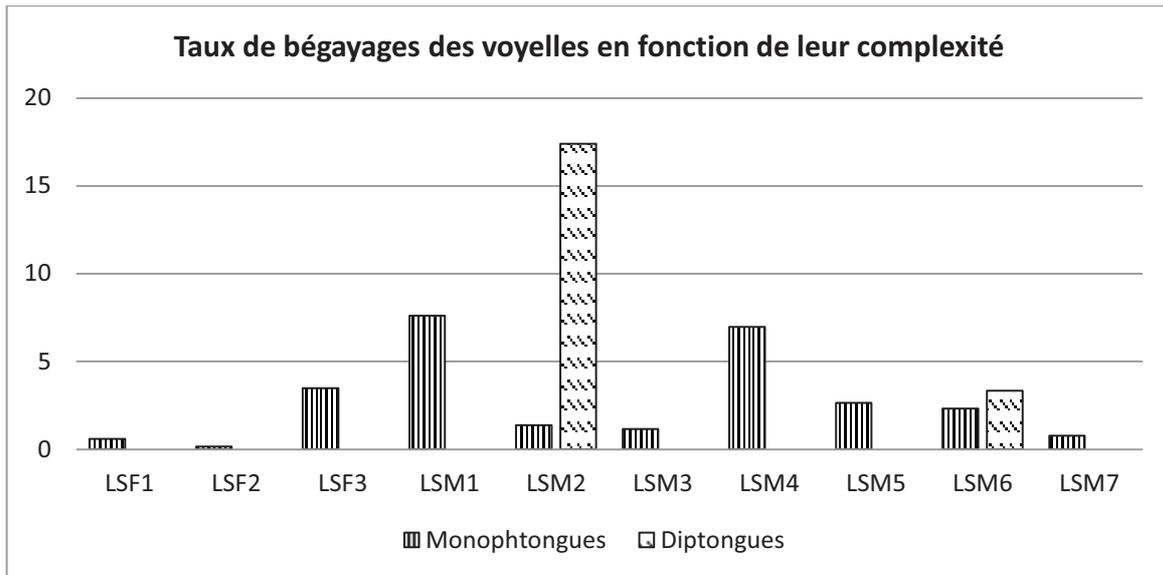


Figure 164 : Taux de bégayages des voyelles en fonction de leur complexité, parole spontanée, slovaque, en %

Résumé : Le bégaiement est un trouble de la fluence de la parole qui se caractérise, entre autres, par une présence accrue d'accidents de parole venant entraver l'intelligibilité de l'énoncé. Ce travail de doctorat a pour objectif d'étudier les disfluences catégorisées comme pathologiques produites par des locuteurs qui bégaiement et ce, en tâche de lecture et en situation de parole spontanée. Plus précisément, il s'agit, d'une part, de vérifier si des éléments morphologiques et phonétiques peuvent expliquer l'apparition d'un bégayage et, d'autre part, d'observer les événements articulatoires présents avant et pendant les disfluences.

Pour mener à bien les études ayant trait aux éléments linguistiques posant le plus de difficultés aux personnes qui bégaiement, 10 locuteurs francophones et 10 locuteurs slovaco-phones, tous atteints de ce trouble, ont été enregistrés en train de lire un texte et de parler spontanément dans leur langue maternelle. Quant aux travaux portant sur les événements moteurs se déroulant avant et durant les disfluences, ils ont été réalisés grâce à des données EMA acquises auprès de 4 locuteurs francophones (2 locuteurs qui bégaiement et 2 sujets normo-fluents) en tâche de lecture.

Nos résultats ont montré que les consonnes non-voisées et les occlusives faisaient partie des éléments les plus problématiques à prononcer pour les personnes bègues. L'étude morphologique a révélé que plus un mot contient de morphèmes et plus le risque de voir apparaître une disfluente est accru. Ce résultat doit notamment être mis en corrélation avec le nombre de syllabes présentes dans le mot. En ce qui concerne le second couple d'études, portant sur le niveau moteur de la parole bègue, nos données montrent, en particulier, des similitudes dans les événements articulatoires se déroulant au niveau supra-glottique entre les disfluences perçues acoustiquement comme des blocages et des prolongations. Enfin, une perturbation des gestes coarticulatoires a pu être relevée lors de la production de certaines disfluences.

Mots-clés : bégaiement, disfluente, étude inter-langues, traits articulatoires, morphèmes, EMA

Abstract: Stuttering is a speech fluency disorder. It can be mainly characterized by an increased presence of disfluencies that affect the speech intelligibility. The aim of this thesis is to study stuttering-like disfluencies (SLDs) produced by persons who stutter (PWS) during reading tasks and during spontaneous speech. More specifically, we propose, as our first objective, to verify if any morphological or phonetic elements can explain the presence of these disfluencies. Our second objective is to observe articulatory events before and during SLDs.

For the studies dealing with the linguistic and phonetic elements that can be problematic to PWS, 10 French-speaking and 10 Slovak-speaking PWS were recorded while reading a text and while having a conversation in their mother tongue. The studies on speech motor events taking place before and during SLDs were realized by means of an EMA. 4 French-speaking subjects participated in this part of the study (2 PWS and 2 control subjects).

Our results show that non-voiced consonants and stops were part of the most problematic elements to produce for PWS. The morphological study reveals that the risk of a SLD appearance was higher when the word contained more morphemes. This result should be correlated to the number of syllables that constitute the word. As for the second couple of studies, they focus on the speech motor events in stuttered speech. Our data show that similar articulatory events can take place in the supraglottic cavity during disfluencies perceived as blocks or prolongations. Furthermore, a disruption of coarticulatory gestures was observed in certain disfluencies.

Keywords: stuttering, disfluency, cross-linguistic study, articulatory features, morphemes, EMA