



**Ivana Didirkova**

*Université Paul Valéry Montpellier 3, France  
CNRS-UMR 5267 — Praxiling*

**Eubomíra Štenclová**

*Slovak Medical University — Centre for disfluencies,  
Bratislava, Slovakia*

**Fabrice Hirsch**

*Université Paul Valéry Montpellier 3, France  
CNRS-UMR 5267 — Praxiling*

# De la perception des disfluences normales et sévères à leurs origines articulatoires

## Abstract

The aim of this work is to verify which acoustic clues allow listeners to differentiate stuttering-like disfluencies (SLD) and other disfluencies (OD). Furthermore, we would like to distinguish OD and SLD on the articulatory level by observing the laryngeal activity. The results show that listeners' classification of a disfluency as stuttering-like or other is based on abnormal prosodic structures and localization of the disfluency.

## Keywords

Disfluencies, larynx, perception, production, stuttering

## 1. Introduction

### 1.1. La fluence absolue n'existe pas dans la parole...

« 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. » (Blanche-Benveniste, 1991).

Comme le souligne Blanche-Benveniste (1991), une parole fluente, autrement dit le fait d'avoir une élocution sans accroc, n'existe pas. Cette notion de *fluence*, qui est associée à celle de *fluidité*, a donné lieu à un certain nombre de travaux. Ainsi, Adams (1974) par exemple, estime qu'une parole est fluente (1) si un certain timing moteur est respecté, (2) si la durée des sons est contrôlée et (3) si les transitions entre les sons ou les syllabes sont douces. Pour ce qui est de Wingate

(1969) et de Perkins (1971), ils associent la durée de l'expiration et du voisement à la notion de fluidité : la parole ne peut être fluide que si la respiration et la phonation sont contrôlées, et ce même si les gestes supra-glottiques se sont produits sans difficultés. En d'autres termes, la fluence dépend de la capacité à maintenir le flux expiratoire et la vibration des plis vocaux. En 1987, Starkweather définit la fluence par une série d'oppositions. D'après ses travaux, la fluence se mesure à l'aisance articulatoire par rapport à l'effort, à la douceur des transitions qui s'opposerait à la dureté de ces dernières et au débit qui doit être relativement rapide et sans accidents. Ainsi, pour être considéré comme fluent, l'acte de parole doit être produit sans heurt, sans effort particulier et dans un débit relativement élevé. Quant à l'American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), elle pose le principe que la fluence doit être abordée 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 » (1999). Enfin, signalons que Monfrais-Pfauwadel (2014) attribue à la fluence une « dimension prosodique qui fait que [la parole] s'écoule sans effort entendu ». Cette définition présente la particularité d'évoquer la fluence verbale tant sur le plan articulatoire que sur ses conséquences sur le plan perceptif, thème de cet article, comme nous le verrons ultérieurement.

## 1.2. La parole est émaillée de disfluences

Comme le soulignent Pallaud, Rauzy et Blache (2013), toute production orale est accompagnée d'accidents de parole, qui 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, de blocages ou encore de patrons respiratoires inadaptés (Campbell, Hill, 1987). Lorsque la parole est spontanée, la probabilité que les unités sémantiques soient accompagnées d'un certain nombre d'erreurs est plus élevée (Corley, Stewart, 2008, par exemple). Ces disfluences peuvent être considérées comme normales, étant donné qu'elles laissent au locuteur un temps supplémentaire pour la construction de son énoncé. De même, les disfluences normales interviennent « 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 » (Starkweather, 1987). Si ces disfluences apparaissent dans la parole de sujets normo-fluents, elles sont également souvent présentes dans le discours de locuteurs souffrant de troubles de la communication tels que le bégaiement, où elles constituent même un symptôme.

### 1.3. Disfluences et bégaiement

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 ». Au niveau du discours, il se traduit par une altération du rythme de la parole qui prend la forme de disfluences plus sévères. Signalons qu'à l'exception des blocages, la plupart de ces accidents de parole se trouvent également chez les locuteurs normo-fluents et peuvent être classés comme suit :

— les *répétitions*

- Plusieurs sous-types de répétitions ont été relevés, comme celles consistant en la reduplication de phrases, de parties de phrases, de mots, de parties des mots (ASHA, 1999), de syllabes, de sons. Généralement, c'est la première syllabe du mot en initiale de phrase qui est répétée (Brown, 1936 ; Le Huche, 2002 ; Remacle, 2011 ; Lechta, Štenclová, 2009).

— 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). Ils interviennent sur des sons qui ne peuvent être prolongés (Lechta, Štenclová, 2009) lors de la phase pré-phonatoire ou de la phonation.

— les *prolongations*

- Ces bégayages surviennent en majorité sur les voyelles, où ils peuvent durer plusieurs secondes ; les consonnes continues et les occlusives sonores peuvent également être prolongées.

D'autres types de disfluences ont également été relevés dans la littérature, comme les *sidérations motrices*, consistant en « 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) ou l'ajout d'*interjections* visant à préparer la suite du discours ou à surmonter une tension (Campbell, Hill, 1987 ; Lechta, Štenclová, 2009).

### 1.4. À quoi distingue-t-on une disfluence sévère d'une disfluence normale ?

La présence de disfluences dans la parole de locuteurs normo-fluents et celle de disfluences sévères dans la parole bégue laissent entrevoir une question : 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 d'autres termes, *le premier objectif* de cette recherche préliminaire consistera à vérifier quels sont les indices acoustiques permettant à des auditeurs de distinguer une disfluence normale d'une disfluence sévère. Par ailleurs, *notre second objectif* visera à savoir si les disfluences caractérisées comme sévères ont des spécificités d'un point de vue articulatoire par rapport aux disfluences catégorisées comme

normales. Plus particulièrement, plusieurs études ont révélé un fonctionnement anormal du larynx lors des phases de parole chez les personnes qui bégaiement (Didirkova *et al.*, 2014). Nous chercherons à savoir si le comportement laryngé est le même lors de la production d'une disfluente normale et d'une disfluente sévère.

## 2. Méthodologie

### 2.1. Test de perception

Les 10 disfluences sévères produites par des locuteurs qui bégaiement et 10 autres accidents de parole plus légers provenant de sujets normo-fluents ont été extraits de corpus de parole spontanée par un jury de trois experts. Ces disfluences ont ensuite fait l'objet d'une description minutieuse, faite notamment à partir du logiciel Praat (Boersma, 1996), consistant à :

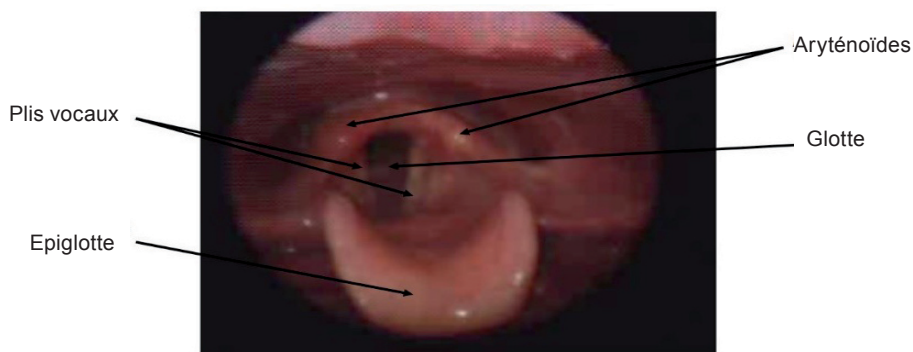
- mesurer la durée totale de la disfluente ;
- mesurer la durée de la prolongation ;
- mesurer la durée du silence dans les cas de blocage silencieux ;
- compter le nombre de reduplications et la durée des pauses entre ces dernières dans les disfluences identifiées en tant que répétitions ;
- localiser la disfluente ;
- mesurer la fréquence fondamentale avant et pendant la disfluente ;
- préciser la présence ou non d'une tension audible.

Une fois ce travail effectué, chaque stimulus audio a été présenté, à l'aide du logiciel Perceval (Ghio *et al.*, 2003), à un jury naïf de 14 auditeurs ne présentant ni trouble de l'audition ni trouble de l'élocution. Les auditeurs avaient (1) à écouter chaque disfluente et (2) à indiquer si le locuteur qui avait produit l'extrait entendu était bègue ou non. Signalons que la voix des locuteurs, pour lesquels plusieurs disfluences ont été utilisées, a été légèrement modifiée avec le logiciel Audacity, de sorte que les auditeurs ne se fondent pas sur ce critère pour estimer si une disfluente est produite ou non par un locuteur qui bégaiement.

### 2.2. Étude nasofibroscopique

Parmi les extraits proposés, 4 ont été produits par 2 locuteurs (1 sujet qui bégaiement et un sujet de contrôle), pour lesquels des images endoscopiques avaient été obtenues au préalable lors de prises de parole. Ces données nasofibroscopiques, acquises au Laboratoire Voix / parole et déglutition (Hôpital Européen Georges

Pompidou, Paris) à l'aide de l'endoscope Kay Pentax (RLS 9100 model), ont permis de visualiser le comportement du larynx en situation de parole spontanée. Pour ce faire, une sonde flexible, composée d'une caméra et d'un élément lumineux a été introduite dans la narine de chaque sujet afin d'avoir une vue des plis vocaux. Un enregistrement audio, synchronisé avec la vidéo, a été réalisé en parallèle.



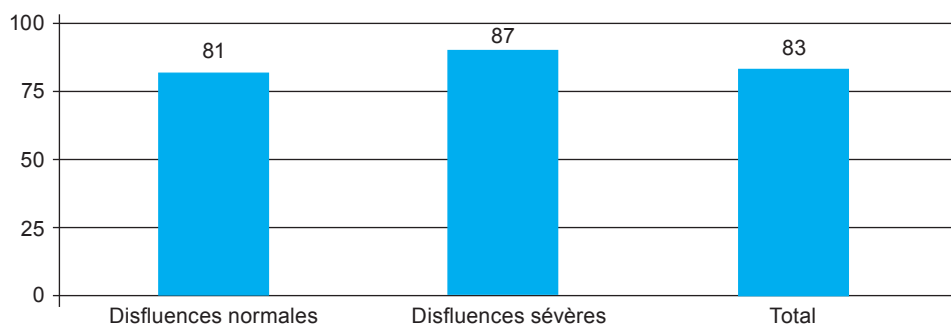
**Figure 1.** Image du larynx acquise par nasofibroscopie

Le locuteur qui bégaié était âgé de 36 ans au moment de l'enregistrement. Il était de langue maternelle française et présentait un bégaiement modéré. Le sujet normo-fluent avait 32 ans lorsqu'il a été enregistré. De langue maternelle française également, il ne souffrait d'aucun trouble de la perception ou de la production de la parole.

### 3. Résultats

#### 3.1. Perception des disfluences : catégorisation des locuteurs

La Figure 2 présente le pourcentage d'identification des disfluences par le jury d'auditeurs naïfs. Il est possible de constater que 81% des auditeurs ont catégorisé correctement les personnes qui bégaièrent à partir des disfluences testées. En outre, 87% des membres du jury ont classifié avec justesse les sujets normo-fluents à partir des disfluences normales exploitées dans cette étude. Par conséquent, la catégorisation des locuteurs en tant que personnes qui bégaièrent ou personnes normo-fluents faite à partir de disfluences est un exercice réalisé avec efficacité par notre jury d'auditeurs naïfs dans la mesure où 83% des réponses apportées sont conformes aux avis du jury d'experts.

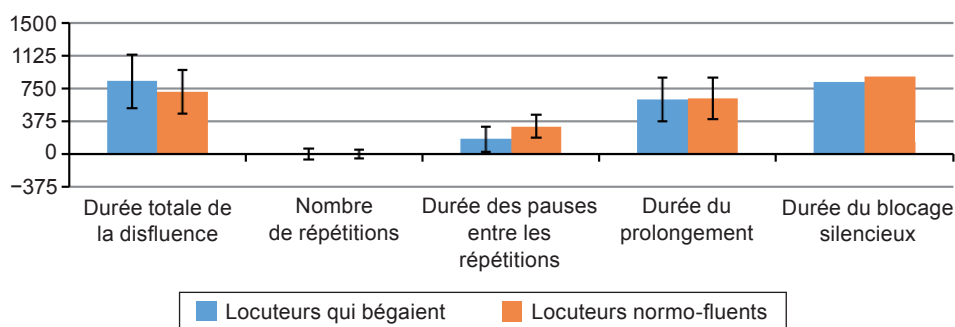


**Figure 2.** Catégorisation des locuteurs en fonction des disfluences entendues

La question qui se pose alors est de savoir quels sont les indices acoustiques permettant aux auditeurs de bien catégoriser les locuteurs.

### 3.2. Description acoustique des disfluences

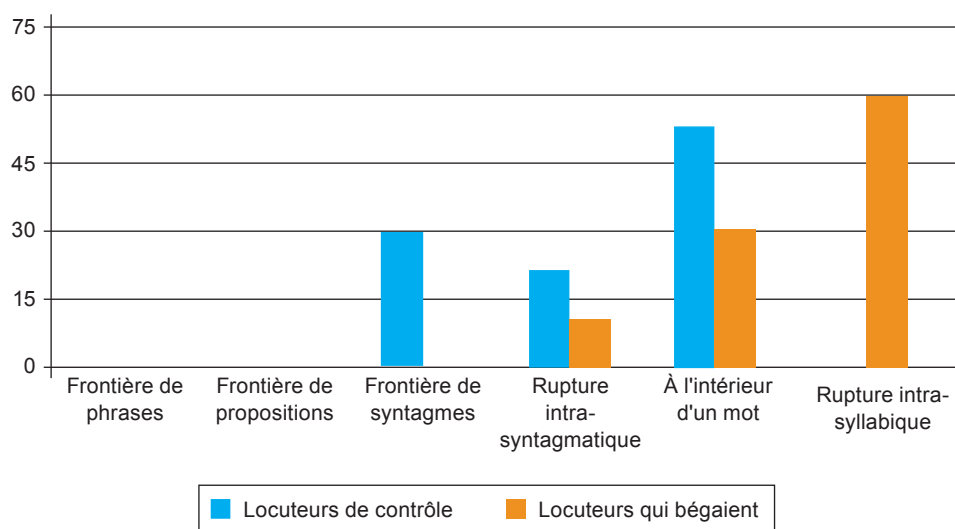
La Figure 3 présente différentes observations acoustiques faites sur les disfluences présentées aux auditeurs. On relève que la durée des disfluences, de même que celle des prolongations et des blocages silencieux ne semblent pas prépondérantes dans la distinction entre disfluences normales et sévères. En effet, dans le corpus testé, on s'aperçoit qu'à peine 118 ms en moyenne séparent les accidents de parole classiques, dont la durée moyenne est de 716 ms, des bégayages qui durent en moyenne 834 ms. Quant aux prolongations provenant de sujets de contrôle et de locuteurs qui bégayaient, leur durée est comparable puisqu'elle est de 631 ms pour les premiers cités et de 640 ms pour les seconds.



**Figure 3.** Description acoustique des disfluences en fonction de leur durée, du nombre de répétitions, de la durée des prolongements et des blocages silencieux

L'étude de la localisation des disfluences pour nos deux catégories de locuteurs doit être considérée avec précaution dans la mesure où elle ne repose que sur 20 disfluences sélectionnées. Cependant, la comparaison des résultats entre

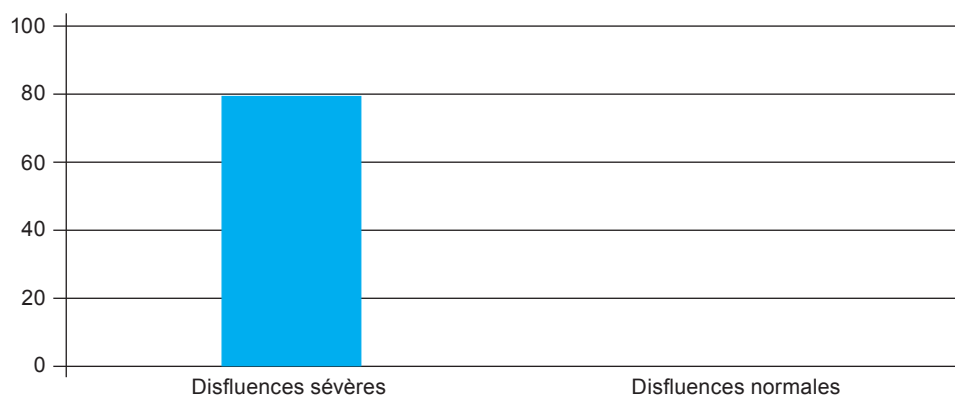
les deux groupes de sujets apporte une information intéressante. En effet, il est possible de constater sur la Figure 4 que les disfluences dans la parole des locuteurs de contrôle sont produites dans 50% des cas à l'intérieur d'un mot, dans 30% des cas à une frontière syntagmatique et dans 20% des situations à l'intérieur d'un syntagme. Aucune disfluente produite par les sujets normo-fluents n'a été relevée à l'intérieur d'une syllabe, ce qui n'est pas le cas des disfluences produites par les locuteurs qui bégayaient. Pour ces derniers, on relève en effet que 60% des accidents de parole se produisent à l'intérieur de la syllabe. Signalons que cette donnée avait déjà été mise en avant par Zellner-Keller (Zellner, 1992). Les autres disfluences relevées ont été produites à l'intérieur d'un mot (30% des cas) et dans un syntagme (10% des cas).



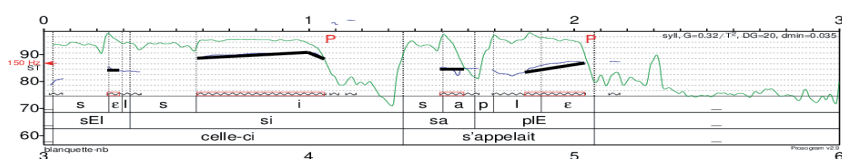
**Figure 4.** Localisation des disfluences dans la parole des locuteurs de contrôle et des sujets qui bégayaient

Par ailleurs, la Figure 5 révèle que 80% des disfluences sévères utilisées dans le cadre de cette étude étaient accompagnées d'une tension audible ; aucune tension n'a, en revanche, été relevée sur les disfluences produites par les sujets de contrôle.

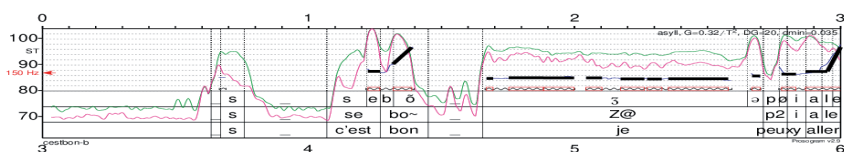
D'autres différences entre disfluences normales et sévères ont également pu être relevées au niveau intonatif. En effet, si l'on prend le cas des prolongements de son, on remarquera que ceux-ci sont généralement réalisés avec une intonation montante (voir p.ex. la Figure 6). En revanche, l'intonation reste généralement plate sur les prolongations sévères produites par les locuteurs qui bégayaient (Figure 7).



**Figure 5.** Pourcentage de tensions accompagnant les disfluences sévères et normales



**Figure 6.** Suivi de F0 sur l'énoncé *Celle-ci s'appelait... Blanquette* produit par un locuteur de contrôle. Un prolongement a lieu sur la syllabe [si].



**Figure 7.** Suivi de F0 sur l'énoncé *C'est bon ? Je peux y aller* produit par un locuteur qui bégaye. Un prolongement a lieu sur la syllabe [Z@].

Le fait que la courbe intonative ne soit pas la même pour les disfluences normales et sévères laisse penser à un fonctionnement différent du larynx lors des accidents de parole. La partie suivante visera à étudier le comportement laryngé durant ces deux catégories de disfluences.

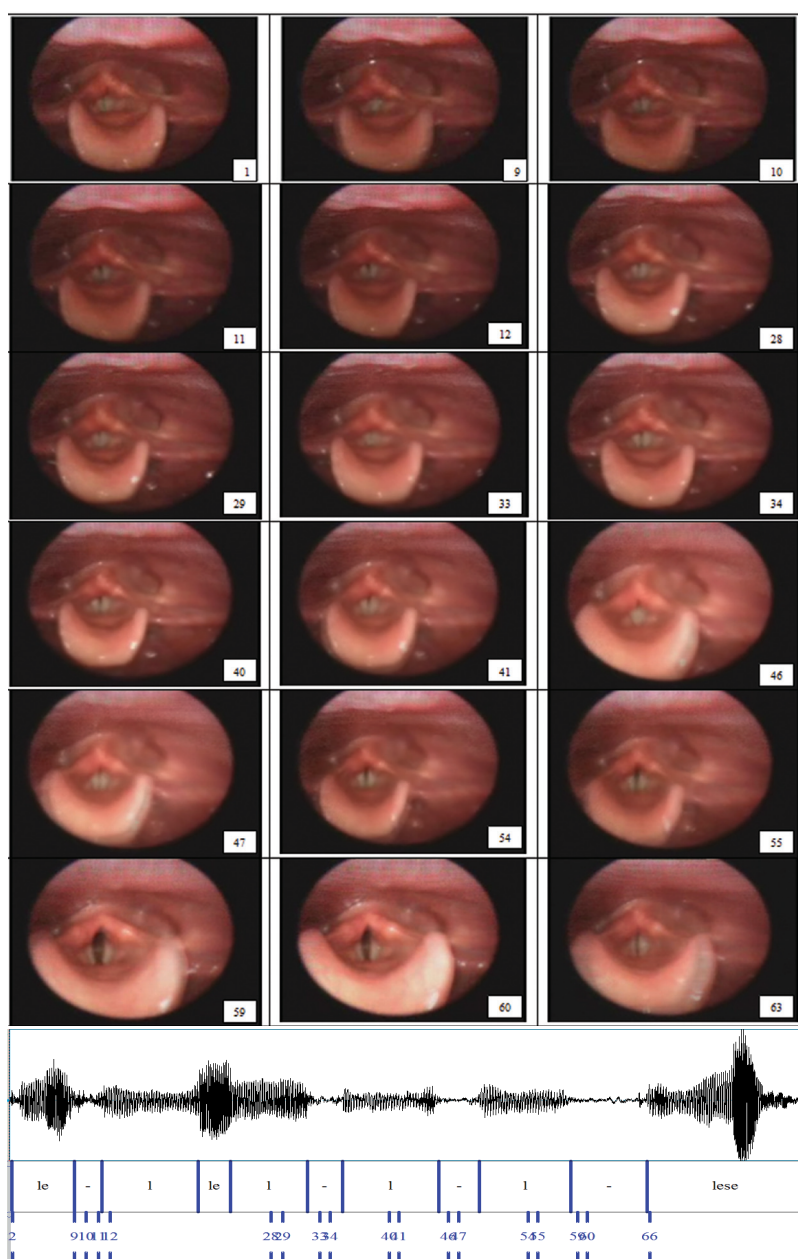
### 3.3. Comportement laryngé durant les phases de disfluences normales et sévères

La Figure 8 comporte des extraits du film nasofibrosopique dans lequel l'énoncé *lai / l lai l / l / laissez-moi* ([le / l le l / l / lesemwa]) a été produit par un locuteur qui bégaye. Cet énoncé contient une disfluence sévère se caractérisant par un certain nombre de répétitions de sons et de syllabes. Au niveau laryngé, plusieurs phases ont été relevées. De l'image 2 à l'image 9, séquence qui corres-

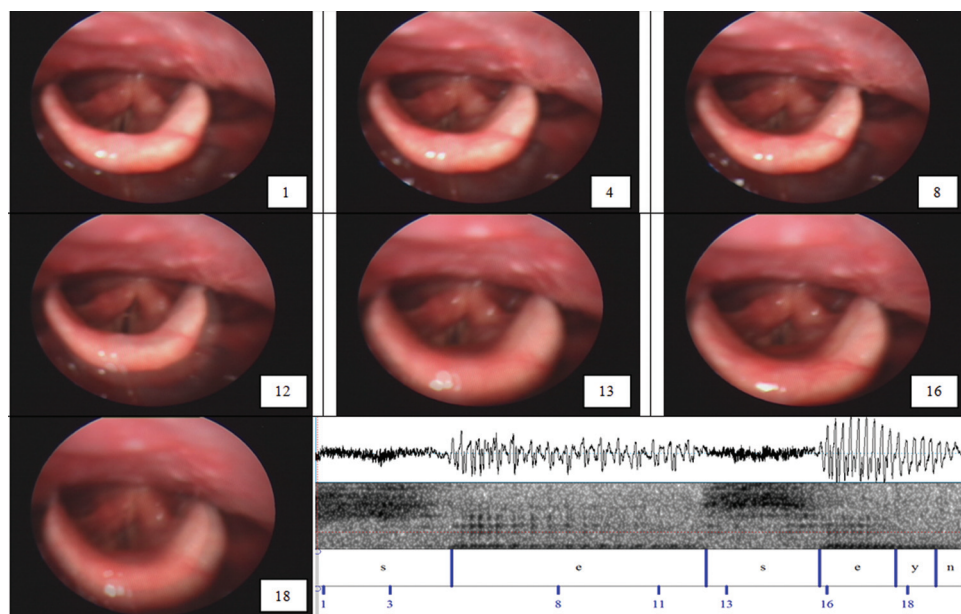


pond à la première syllabe [le] produite, une fermeture de la glotte accompagnée d'une contraction du larynx est observée. Sur les images 10 et 11, prises lors du premier blocage, un mouvement d'abduction des plis vocaux est observé. La glotte restera partiellement ouverte de l'image 12 à l'image 28, c'est-à-dire durant la séquence sonore incluant la prolongation de la liquide [l], la deuxième répétition de la syllabe [le] et la première partie du [l] à nouveau prolongé. À l'image 29, la glotte se ferme à nouveau et une forte contraction des plis vocaux est encore une fois observée. Ces derniers resteront dans cette position jusqu'à l'image 33. Signalons que cette adduction correspond à la fin du prolongement de la liquide [l] et à une partie du blocage silencieux suivant. De l'image 34 à l'image 40, une ouverture partielle de la glotte est relevée ; elle correspond à la fin du blocage et au début de la liquide [l] une nouvelle fois prolongée. Un mouvement d'adduction des plis vocaux ainsi qu'une montée du larynx sont également observés durant la prolongation de cette même consonne, mouvement qui s'étend de la fin de la consonne prolongée jusqu'au blocage silencieux suivant (images 41 à 46). Une légère ouverture de la glotte, accompagnée d'une descente du larynx, est à nouveau relevée à partir de l'image 47, et ce jusqu'à l'image 54. Au niveau acoustique, cette séquence coïncide avec la fin du silence et la première partie de la prolongation de la liquide [l]. À partir de l'image 55, la glotte s'ouvre davantage en même temps que le larynx remonte à nouveau, et ce jusqu'à l'image 59. Signalons que cette séquence coïncide avec la fin de la liquide. À partir de l'image 60, une adduction avec une forte contraction des plis vocaux a lieu en même temps que le larynx entame une descente. Cette configuration de la glotte avec le mouvement vers le bas de l'ensemble cartilagineux est observée jusqu'à l'image 66, c'est-à-dire pendant la quasi-totalité du dernier blocage silencieux. Par la suite, les plis vocaux semblent moins contractés et la glotte s'ouvre très légèrement en vue de produire la suite de l'énoncé [lesemwa].

Par conséquent, des montées et descentes du larynx, une contraction de ce même larynx, des ouvertures et fermetures inappropriées de la glotte ainsi qu'une immobilisation de la langue ont été relevées durant la phase de disfluence sévère prise en exemple. Ces observations n'ont cependant pas pu être faites pour les disfluences normales. C'est ce que révèle la Figure 9, qui montre les images nasofibroscopiques d'une disfluence normale produite par le sujet de contrôle. De l'image 1 à l'image 3, on constate une fermeture progressive de la glotte, ce qui correspond, au niveau acoustique, à la fricative [s]. De l'image 4 à l'image 7, c'est-à-dire durant le début de la voyelle [e] prolongée, la glotte est fermée. Celle-ci se rouvre à partir de l'image 8 et atteint son maximum d'ouverture à l'image 12 ; signalons que cette période correspond à la fin de la voyelle [e]. À partir de l'image 13, *i.e.* au début du second [s], les plis vocaux commencent à se rapprocher à nouveau, avant d'entrer partiellement en contact à l'image 16, qui correspond au début du [e]. À l'image 18, qui se situe dans le [y], la glotte est encore partiellement fermée et le larynx entame une légère descente.



**Figure 8.** En haut, les images nasofibrosopiques de la séquence *lai / l lai l / l / l / laissez-moi* produite par le locuteur qui bégaye. Les images 1 à 63 correspondent à la disfluente *lai / l lai l / l / l / laissez-moi*. En bas, signal acoustique de la même séquence avec deux lignes d'étiquetage, la première correspondant aux phonèmes et syllabes prononcés et la seconde à la localisation des images mentionnées dans le texte.



**Figure 9.** En haut, les images nasofibrosopiques de la séquence *C'est / c'est une p'tite ville* produite par le locuteur normo-fluent. Les images 1 à 16 correspondent à la disfluence *c'est / c'est une...* En bas à droite, le signal acoustique de la même séquence avec deux lignes d'étiquetage, la première correspondant aux phonèmes et syllabes prononcés et la seconde à la localisation des images mentionnées dans le texte.

Dans le cas de la disfluence normale, aucune immobilisation de la racine de la langue n'a été observée. De même, ni les contractions ni les ouvertures et fermetures inappropriées de la glotte, qui ont été relevées pour la disfluence sévère, ne sont présentes.

#### 4. Synthèse, conclusions et perspectives

La présente étude a révélé qu'un jury naïf était en mesure de distinguer efficacement un locuteur qui bégaye d'un sujet normo-fluent en se basant sur les disfluences présentes dans un énoncé. Toutefois, il ne semble pas que les auditeurs se fondent sur les paramètres comme la durée de la disfluence ou le nombre de répétitions pour se faire un jugement. Ces derniers seraient davantage sensibles à la localisation de la disfluence, à l'intonation avant et pendant celle-ci, ainsi qu'à la présence ou non de tensions audibles. En outre, les disfluences perçues comme normales et celles catégorisées comme sévères présentent des différences au niveau articulatoire, et plus précisément au niveau laryngé. Ainsi, des myoclonies

d'intention (Monfrais-Pfauwadel, 2014), se caractérisant par des ouvertures et fermetures inappropriées de la glotte, de fortes contractions dans les cavités laryngée et pharyngale, des montées et descentes du larynx, ou encore une tétanisation de la langue ont pu être observées. Ces résultats doivent cependant être pris avec précaution dans la mesure où le nombre de disfluences testées ainsi que le nombre de locuteurs recrutés n'est pas suffisant pour établir des conclusions robustes. D'autres paramètres doivent également être pris en compte, comme par exemple le type d'éléments réitérés lors de répétitions. Nous pensons par exemple que la répétition d'un seul phonème est une caractéristique propre au bégaiement qui devrait permettre à des auditeurs naïfs d'identifier ce trouble du rythme de la parole. Par ailleurs, et afin de limiter les biais évoqués plus haut, il serait souhaitable de reprendre cette expérimentation en se servant des techniques de synthèse vocale dans le but de ne tester qu'un seul paramètre (durée de la disfluence, intonation, tension audible...) par disfluence. Ainsi, il pourrait être intéressant de reprendre un même échantillon tout en modifiant la fréquence fondamentale à l'arrivée de la disfluence afin de savoir à partir de quand l'accident de parole commence à être perçu comme sévère.

## Références

- Adams Martin, 1974: "A physiologic and aerodynamic interpretation of fluent and stuttered speech". *Journal of Fluency Disorders*, **1**, 35—47.
- ASHA (American Speech-Language-Hearing Association), 1999: *Terminology pertaining to fluency and fluency disorders: guidelines* [Guidelines]. Available from [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy) (accessible: 10.12.2014).
- Blanche-Benveniste Claire, 1991 : « Les études sur l'oral et le travail d'écriture de certains poètes contemporains ». *Langue française*, **89**, 52—71.
- Boersma Paul, 1996: "Praat, a system for doing Phonetics by computer". *Glott International*, **5**, 341—345.
- Brown Spencer, 1936: "Stuttering with relation to word accent and word position". *J. abnormal, soc. Psychol.*, **38**, 112—120.
- Campbell June, Hill Diane, 1987: "Systematic disfluency analysis: accountability for differential evaluation and treatment". *Annual Convention of the American Speech-Language-Hearing Association*. New Orleans, LA.
- Corley Martin, Stewart Oliver, 2008: "Semantic Memory. Hesitation disfluencies in spontaneous speech: The meaning of um". *Language and Linguistics Compass*, **4**, 589—602.
- Didirkova Ivana, Crevier-Buchmann Lise, Monfrais-Pfauwadel Marie-Claude, Hirsch Fabrice, 2014 : « Étude nasofibroscopique des mouvements du larynx durant les phases de disfluence produites par des personnes qui bégaiant ». [Présentation orale aux Journées de Pausologie, 16 et 17 octobre 2014, publication à venir].

- Ghio Alain, André Carine, Teston Bernard, Cavé Christian, 2003 : « PERCEVAL : une station automatisée de tests de PERception et d'EVALuation auditive et visuelle ». In : *TIPA, Laboratoire Parole et Langage*. Vol. 22. Aix-en-Provence, 115—133.
- Lechta Victor, Štenclová Lubomira, 2009: *Zajakavé dieťa doma a v škole*. Bratislava : SZU.
- Le Huche François, 2002 : *Le bégaiement — Option guérison*. Paris : Éd. Albin Michel.
- Monfraiss-Pfauwadel Marie-Claude, 2014 : *Bégaiement, bégaiements. Un manuel clinique et thérapeutique*. Paris : Deboeck-Solal.
- Pallaud Berthille, Rauzy Stéphane, Blache Philippe, 2013 : « Auto-interruptions et disfluences en français parlé dans quatre corpus du CID, TIPA. Travaux interdisciplinaires sur la parole et le langage ». Mis en ligne le 29 octobre 2013, <http://tipa.revues.org/995> (accessible : 10.12.2014).
- Perkins William, 1971 : *Speech Pathology: An Applied Behavioral Science*. St. Louis : C.V. Mosby.
- Remacle Marc, 2011 : « Les symptômes phoniatriques dans le bégaiement ». In : B. Piérart, éd. : *Les bégaiements de l'adulte*. Mardaga, 189—197.
- Starkweather Charles W., 1987: *Fluency and Stuttering*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- Wingate Marcel, 1969: “Sound pattern in «artificial» fluency”. *Journal of Speech and Hearing Research*, **12**, 677—686.
- Zellner Brigitte, 1992 : « Le bé bégayage et euh... l'hésitation en français spontané ». In : *Actes des 19<sup>ème</sup> Journées d'Études sur la Parole (J.E.P)*, Bruxelles, 481—487.