

## L'ÉTUDE DE LA COARTICULATION CHEZ DES ENFANTS BÈGUES TUNISIENS AU COURS DE LA PAROLE FLUENTE

**Nadia SLAMA**

Ecole Supérieure des Sciences et Techniques de la Santé de Tunis

Université Tunis El Manar, Tunisie

[slamanadia2@yahoo.fr](mailto:slamanadia2@yahoo.fr)

**Résumé :** L'objet de ce travail est l'examen de la coarticulation ou la transition d'un phonème à celui qui suit au cours de la parole chez des locuteurs bègues de point de vue acoustique et ce à travers l'étude de la transition du second formant (F2) chez 10 locuteurs bègues tunisiens, au cours de la parole fluente. Les études dans d'autres langues ont conclu que, en général, les bègues ont tendance à produire des transitions de F2 différentes des sujets non bègues. La transition de F2 chez les bègues serait plate et a tendance à être de courte durée avec des vitesses de transitions plus grandes par rapport aux non-bègues. Ces constats ont été interprétés pour refléter les changements importants ou plus rapides de l'ampleur de la modification de la forme du conduit vocal par rapport à ceux des locuteurs fluents. La discussion porte sur les habiletés motrices qui caractérisent la production de la parole fluide.

**Mots-clés :** bègues tunisiens, transition F2, parole fluente

**Abstract:** The purpose of the present study is the examination of the co-articulation or the transition from one phoneme to the following one during the stutters' speech from an acoustic point of view through a study of the transition of the second formant (F2) in the fluent speech of 10 Tunisian stutters. Studies in other languages have found that, in general, stutters tend to produce different F2 transitions from non-stutter subjects. The transition of F2 in stutters would be flat and tends to be shorter. The stutters will have the particularity to display the large coefficients of slope compared to non-stutterers. These observations have been interpreted to reflect the greater or quicker changes in vocal-tract behavior modification compared to those of non-stutterers. The discussion focuses on the motor skills that characterize the production of fluid speech.

**Key words:** Tunisian stutters, F2 transition, fluent speech

### Introduction

Les pathologies du langage affectent une fonction essentielle chez l'homme : la communication parlée. Parmi ces pathologies, le bégaiement fait partie des troubles de la fluence verbale. Le bégaiement est un problème présent dans toutes les cultures, sans discrimination, ni d'intelligence ni de culture, ni de niveau socioéconomique. C'est un mal qui touche 1% de la

population mondiale adulte. Cette prévalence est plus élevée chez les enfants et varie de 1,3% chez les enfants de 3 ans à 1,6% chez ceux âgés de 8 ans (Andrews, 1983). La question du bégaiement se pose au carrefour de plusieurs disciplines : la psychologie, la psychiatrie, la génétique, la neurologie, l'otorhinolaryngologie, la phoniatrie et la linguistique (phonétique, pragmatique, psycholinguistique). Le bégaiement est un trouble de la fluence verbale, qui a des conséquences sur la qualité du message envoyé par le locuteur à l'auditeur. Sachant que l'opinion que nous donnons sur le message du locuteur dépend en grande partie du contenu, mais aussi de sa forme.

Sur la forme, le bégaiement se caractérise par la survenue d'un arsenal de disfluences ou de manifestations qui ont des conséquences sur la fluidité verbale : blocages, répétitions, allongement et des pauses. Sur le contenu, « Il n'y a pas plus habile qu'une personne qui bégaie pour contourner une discussion, trouver des synonymes, changer les mots, les remplacer, planifier ses sorties, en imaginer d'avance le scénario, préparer ses propos. » (Gagnon et al. 1996). Le bégaiement est un problème agaçant, constant, sérieux qui provoque une quantité de désagréments dans le vécu scolaire chez les enfants et plus tard, dans le vécu professionnel et social. L'application des méthodes de la phonétique expérimentale apporte des ouvertures nouvelles pour gagner en objectivité sur la caractérisation du bégaiement d'un locuteur. Elle peut avoir aussi un intérêt linguistique (comprendre le comportement langagier du bègue) mais aussi clinique pour éclairer le clinicien tout au long de son projet thérapeutique.

L'objectif de ce travail est l'étude de la coarticulation chez des locuteurs bègues tunisiens et la comparaison de nos résultats à ceux obtenus dans d'autres langues.

Ce travail est une étude phonétique expérimentale de la coarticulation à travers l'étude d'un paramètre acoustique, le second formant F2, pendant la parole fluente de locuteurs bègues et celle de non bègues arabophones tunisiens. Les bègues ne bégaient pas sur la totalité de leurs paroles. Il s'agit en fait, d'une parole « fluente » interrompue par des bégaiements.

Notre cadre de recherche est l'acceptation de l'hypothèse que cette parole « fluente » chez les bègues a des particularités ou indices acoustiques spécifiques caractérisant cette parole. Notre objectif est donc d'examiner le paramètre qui renseigne sur le comportement articulatoire au niveau supra-glottique à travers l'étude de la transition de F2.

## 1. La coarticulation

Le phénomène de coarticulation peut être décrit comme « le chevauchement et l'interaction des différents articulateurs, au cours de la production de segments phonétiques successifs » (Meunier, 2005) : les segments successifs sont co-articulés ce qui signifie articulés ensemble. La coarticulation traduit l'influence d'un phonème sur l'autre (Whalen, 1990) et reflète ainsi, la

souplesse dans le réajustement des articulateurs en passant d'un phonème à l'autre, n'ayant pas les mêmes lieux d'articulation. La variation de l'allure de la trajectoire de F2 a été utilisée, pour être révélatrice du " comportement ralenti du conduit vocal", caractérisant la coarticulation, dans le discours dysarthrique (Weismer, 1991).

## 2. Coarticulation et transition de F2

La coarticulation se traduit phonétiquement par la transition formantique d'une voyelle vers une consonne occlusive ou d'une occlusive vers une voyelle et varie en fonction du lieu et mode d'articulation de la consonne occlusive, d'une part, et du lieu de la voyelle, d'autre part. Elles reflètent le mouvement des organes de la phonation, particulièrement, la vitesse de l'ajustement de l'appareil vocal et la distance à parcourir entre la consonne et la voyelle qui suit (Sussman et al. 1992). La transition formantique est « le passage acoustique d'un phonème à un autre phonème, généralement entre consonne et voyelle ou voyelle et consonne, entraînant des modifications dynamiques des cavités de résonance entre une articulation et une autre » (Peissak, Voisin, 1993). Les transitions de formants contribuent à la perception du lieu d'articulation de la consonne qui précède ou qui suit la voyelle, Delattre et al. (1955). Elles sont donc différentes selon le lieu d'articulation, de la consonne et de la voyelle. La reconnaissance des consonnes est en partie, fournie par les transitions phonétiques qui dépendent aussi, de la nature vocalique. Les transitions du deuxième formant (F2) sont de puissants indices de distinction entre les lieux d'articulation.

Chez les bègues, la transition de F2 serait différente de celle des sujets non bègues. Elle serait plate et a tendance à être de courte durée, Wingate (1964). Elle présente des particularités différentes dans la parole fluente par rapport à la parole disfluente du bègue. Ainsi, beaucoup d'études et dans différentes langues ont tenté d'apporter un éclairage sur son importance, dans le diagnostic ou la prédiction de la chronicisation du bégaiement, et ce, à travers l'étude de F2. La littérature américaine est richement fournie sur la question de la transition du second formant chez les bègues, Robb et al. (1997) ont étudié, acoustiquement, la coarticulation linguale, dans le discours fluent des bègues et des non-bègues, ils ont conclu que les bègues ont la particularité d'afficher les plus grands coefficients de pente par rapport aux non-bègues. La parole du bègue est marquée par des transitions formantiques qualifiées dans la littérature d'« anormales », « atypiques », on parle parfois d'« aberrations » ou d'« anomalies » : quelques extraits : « stutterers differs from nonstutterers in the slope of the F2 transition as a result of **abnormal** lingual coarticulation behavior ».

Stromsta's findings are potentially very important, for if they can be verified, a speech-language pathologist trying to determine whether a child is at risk for continuing to stutter [...]. However, Stromsta provided

relatively little information about his subjects or about the exact nature of the "**abnormal**" formant transitions he observed »

Yarus et al. (1993)

Le profil des transitions du second formant est variable : elles sont parfois absentes ou **atypiques** et, quand elles sont adéquates, elles ont tendance à être de courte durée, Padareva-Ilieva et al. (2012).

Yarus et al. (1993) ont également étudié les transitions pendant les bégaiements. Les résultats obtenus sont cohérents avec ceux de Stromsta (1965, 1986), les enfants qui bégaièrent produisent des transitions de F2 différentes des séquences fluides. Il n'y avait pas de différence inter groupale significative de la fréquence de ces transitions de F2 obtenues, chez les bègues. Les autres mesures de la transition de F2 n'ont montré aucune différence significative entre les groupes, dans les différences moyennes entre les transitions de F2 pendant les séquences bégayées vs fluides, pour les fréquences du début et de la fin de la transition (F2 début et fin) et la durée de la transition. Ayant fait le point de la littérature sur les principales caractéristiques de la coarticulation, transition du deuxième formant, cette étude propose d'approfondir les connaissances sur la transition de F2 et sur la coarticulation chez le bègue en langue arabe en particulier le dialecte tunisien.

### 3. Méthodologie

#### 3.1 Population

Vingt sujets de sexe masculin et féminin ont participé aux enregistrements, dix sujets bègues (SB) et sujets de contrôle, non bègues notés (SNB). Le groupe d'enfants bègues était constitué huit garçons et deux filles. L'âge moyen de cette population, le jour de l'enregistrement, est de 8 ans (8,1 ans).

#### 3.2 Méthode

Les enregistrements des locuteurs bègues ont été réalisés dans des cabinets d'orthophonistes, avant le démarrage de la séance de rééducation. Cela signifie que tous les sujets recrutés sont au tout début de leur projet de rééducation orthophonique, avant le démarrage du projet thérapeutique. Les enregistrements ont été faits à l'aide d'un microphone serre-tête AKG C520L, avec une alimentation fantôme, délivrant au micro, un courant électrique, à travers la prise XLR à trois broches, par laquelle passe également le signal audio, relié à un Pc portable. Nous utilisons pour l'enregistrement des données le logiciel Praat (Paul Boersma et David Weenink, 2011), avec une fréquence d'échantillonnage de 44 100Hz. Les valeurs de contrôle ont été reprises de Slama (2016), recueillies auprès de 107 enfants tunisiens âgés de 6 à 12 ans parfaitement fluent, n'ayant aucun trouble de la communication ni de l'articulation.

### 3.3 Corpus

Le corpus est composé de trois mots monosyllabiques et douze bisyllabiques, La première syllabe de chaque mot commence par une consonne occlusive sourde (bilabiale, alvéolaire, palatale ou uvulaire). Chaque consonne est suivie par une des voyelles de l'arabe qui sont au nombre de six : trois voyelles brèves qui correspondent au [a], [i] et [u] et trois voyelles longues qui sont : [a:], [i:] et [u:].

Tableau N°1 : La liste des mots du corpus.

1-/ka: r/ (bus)	1-/ti: n/ (figue)	1-/tu : l/ (longueur)
2-/ku: ra/ (ballon)	2-/qa : l/ (a dit)	2-/ti : r/ (oiseau)
3-/ki: lu/ (kilo)	3-/qu: l/ (dis)	<b>3-/pal/ (pale)</b>
4-/tu : ta/ (mure)	4-/qi : la/ (est dit)	<b>4-/pul/ (poule)</b>
5-/tata/ (tante)	5-/qa : l/ (a durée)	<b>5-/pil/ (pile)</b>

Nous avons ajouté les trois derniers mots (13, 14, 15), car le phonème /p/ qui ne fait pas partie du système phonologique arabe, mais utilisé dans le dialecte tunisien, à travers des mots empruntés. Cet ajout a pour but de comparer les résultats concernant la consonne labiale sourde /p/, obtenus des différents paramètres dans d'autres langues.

### 3.4 Extraction de F2 : Les prises de mesure

Les fréquences de F2 ont été évaluées en prédéterminant le début et la fin de la transition. Contrairement à certaines recherches précédentes qui ont utilisé des critères visuels pour noter l'étendue de la transition des formants (par exemple Kowalczyk et al. 1995; Yaruss et al. 1993; Zebrowski et al.1985), dans le présent travail nous adoptons la même méthode de travail de Robb et al. (1997) qui ont utilisé des moments fixes pour isoler la transition de la voyelle de l'état d'équilibre comme moyen d'accroître l'objectivité et la fiabilité de la mesure spectrographique. F2i, (F2 initial), correspond au début de la transition des formants et il a été identifié comme étant le point où la première impulsion glottique détectée, après le relâchement de la consonne à l'initiale du mot. Les mesures prises concernant la transition F2 ont été spécifiées à deux périodes distinctes, à 30 et à 60 ms, à partir de F2i. En d'autres termes, deux estimations de la transition de F2 ont été mesurées pour chaque occurrence CV.

La première mesure de transition de F2 a été prise aux premières 30 ms de la transition, tandis que la deuxième estimation de transition de F2 est prise aux premières 60 ms. Alors que Nearey et Shammass recommandent un point de temps fixe uniquement à 60 ms, la présente recherche a également inclus un autre point temps à 30 ms comme un moyen d'évaluation critique de la coarticulation linguale et labiale à partir de F2i et le long de la transition de F2. Aux différents points de la transition, pour chacune des mesures de F2 sont utilisés pour déterminer la vitesse de la transition du second formant F2. Les

trois valeurs de F2 suivantes ont été relevées: F2 initial (F2i), correspondant au début de la transition du second formant, moment identifié comme étant le point où la première impulsion glottique est détectée après le relâchement de la consonne à l'initiale du mot. Ceci implique que la consonne qui précède la voyelle soit sourde. La prise de F2 de départ au relâchement de l'occlusion peut être entachée d'erreurs à cause de la difficulté de la prise manuelle de cette mesure (Fant, 1971). Ainsi, nous avons opté, dans ce travail, pour une prise des mesures, à des repères visibles, nous permettant de prendre les mesures manuellement et les vérifier, parfois, automatiquement par « Praat ».

- F2i est prise au début de la mise en vibration des plis vocaux (cordes vocales)
- F2 à 30 ms : c'est la valeur de F2 prise 30ms après le début des vibrations des plis vocaux.
- F2 à 60 ms : la valeur de F2 situé à 60 ms du début de la transition ou du début de la mise en vibrations des plis vocaux après le relâchement de l'occlusion de la consonne.

Un exemple de ces trois mesures est illustré sur la Figure1 a, b et c.

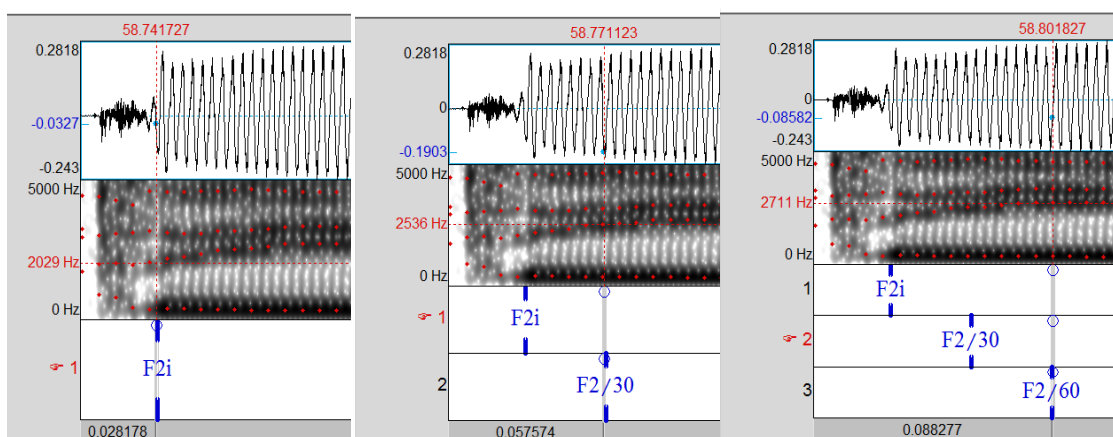


Figure1 : Les étapes de l'extraction des fréquences de F2 en Hz de : a) F2i ; b) F2 à 30 msec et c) F2 à 60 msec. (Extraite de Slama, 2016).

## 4. Résultats

### 4.1 Pour la labiale /p/ dans la séquence /pV/

L'allure et la direction (montante, descendante ou plate) de la transition des formants fournit des informations concernant les ajustements spatiaux spécifiques à la transition, la vitesse de variation de la géométrie du conduit vocal (Weismer et Martin, 1992), lèvres incluses. Dans le cas de /p/ suivi de la voyelle /u/, on assiste donc à un changement dans la trajectoire de F2, dans /pu/, par rapport à la trajectoire attendue, dans le cas d'une labiale suivie de /u/, c'est-à-dire légèrement montante voire plate. Comment expliquer ce résultat ? En premier lieu, la valeur de la fréquence centrale de F2 de la voyelle

est proche à celle du locus (entre 600 et 720 Hz), donc la vitesse de transition ne peut être forte. En second lieu, ce résultat est peut être expliqué par le fait que le système phonologique arabe ne compte pas de consonne labiale sourde. Il est présent, uniquement, dans le dialecte tunisien, à travers des empreints à d'autres langues (papa, pâtisserie, parabole, poubèlè (pour dire poubelle)...). Une très grande similitude des trajectoires dans les deux groupes. F2 chez les bègues est plus basse que celle des SNB pour les séquences /pa/ et /pi/, mais suivant la même direction pour les deux populations. Pour la séquence /pu/ les deux transitions sont presque superposées. /p/ suivi de /u/, 8 locuteurs bègues sur 10 ont une trajectoire descendante et un locuteur a une transition horizontale. Les locuteurs fluents non bègues ont tous, une transition de F2 descendante.

#### 4.2 Pour l'alvéolaire /t/ dans la séquence /tV/

Selon Delattre (1958), lorsque la transition partait d'un locus apico-dental, vers 1800Hz, la trajectoire est descendante pour /t/ suivie de /a/ ou de /u/, mais pour la voyelle haute /i/, la trajectoire est montante car son F2 cible est supérieure à 1800 Hz. Nos résultats sont conformes aux prédictions. La trajectoire de F2 est similaire entre les deux populations, avec quelques particularités signifiantes concernant F2 au début de la reprise du voisement et la valeur de F2 à 30 msec après le relâchement de l'occlusion de l'alvéolaire /t/. L'écart entre les deux gabarities de F2 est plus haute dans /tu/ et /ti/ et la différence entre les deux groupes s'opère dès le début de la transition (F2i) et atteint la signification dans la séquence /tu/ avec  $p=0,049$  à F2i et F2 après 30 msec. du début de la transition avec  $p=0,034$ . F2i de /ta/ et de /ti/ sont supérieures chez les SB par rapport aux SNB et les valeurs de F2 à 60 msec. sont supérieures chez les SNB, par rapport aux SB, sans atteindre la signification.

#### 4.3 La dorso-palatale : /k/

Pour la palatale, la transition était descendante de la consonne à la voyelle pour atteindre un locus vélaire à 3000 Hz si la voyelle est antérieure et entre 600 et 700 Hz pour la voyelle postérieure /u/ (Delattre et al.1958). Nos résultats sont conformes aux données de la littérature pour la dorso-palatale /k/ suivie de /a/ ou de /u/, la trajectoire de F2 est descendante mais montante quand la consonne est suivie de la voyelle antérieure /i/. F2i est plus faible dans le groupe des SB, pour la séquence /ku/, ce résultat est significatif avec  $p=0,037$  et non significatif pour /k/ suivi de /a/. Par contre, la valeur de F2 à 60 msec. est plus élevée chez le SB. Mais dans les trois contextes vocalique l'allure et la transition est plus douce, moins forte chez les SB, ce qui est cohérent avec l'hypothèse d'une plus grande coarticulation.

#### 4.4 L'uvulaire : /q/

Les trajectoires correspondantes à la transition de F2, dans les différentes situations permettent de remarquer que la courbe des SNB est au-dessous des SB, pour /qu/ surtout à 60 msec. La différence est significative entre SB et SNB pour la vitesse de transition de F2 dans /qu/ à 60 msec. ( $p= 0,042$ ). Cette différence peut être expliquée par la complexité du geste articulatoire de l'uvulaire associée à la voyelle arrondie qui sollicite, pour sa réalisation, plus de muscles, assurant la projection et l'arrondissement des lèvres (protrusion), qui entraîne l'allongement de la cavité buccale par l'élargissement de la cavité labiale dont la conséquence est l'abaissement de F2 et F3 (Almé et Mc Allister (1987), Kent and Minifie, 1977). Les valeurs de F2 au cours de la transition, sont non significativement, plus faibles chez les sujets bègues dans /qa/ et plus forte dans /qu/. Les deux transitions de F2 au cours de la séquence /qi/, sont proches. Les trois transitions empruntent les mêmes directions chez les deux groupes :

- /qa/ la trajectoire est légèrement montante
- /qu/ la trajectoire est presque plate chez les bègues et descendante chez les SNB. La différence est significative entre SB et SNB pour la pente F2 de /qu/ à 60 msec. ( $p= 0,042$ ).
- /qi/ la trajectoire est clairement montante

N.B : Les deux transitions de la séquence /qi/ des deux groupes sont presque superposées.

#### 5. Discussion

L'étude de la trajectoire de F2 au cours de la transition, en fonction du contexte vocalique, nous permet de déduire, d'abord, qu'il y a plus de transitions plates chez les SB que chez les non-bègues. Ce résultat est en accord avec la conclusion de Wingate (1964), concernant la transition de F2 qui serait plate chez les bègues et le résultat de Subramanian, Yairi et Amir (2003). Klich et May (1982), concluent également, que les ajustements articulatoires restreints, chez les bègues, sont traduits spectrographiquement par des transitions formantiques relativement "plates".

Pour Yarus et Conture (1993), il n'y avait pas de différence inter groupale significative de la fréquence d'apparition des transitions de F2 différentes de celles des sujets fluents. La transition peut être :1) plate, 2) présente + direction différente, ou 3) présente + même fréquence, même direction et atteint la cible. En effet, nous avons obtenu des résultats significatifs de F2i de /tu/, ( $p=0,049$ ), F2 de /tu/ à 30 msec. Avec  $p=0,034$  et F2i de /ku/ ( $p= 0,037$ ). La trajectoire de la transition (montante, descendante ou plate) est tributaire du lieu d'articulation de l'occlusive, de la configuration des lèvres et aussi du type de voyelle qui suit. D'ailleurs, les traces acoustiques les plus saillantes permettant l'identification du lieu d'articulation des consonnes résidant dans les « directions de transitions », vers les voyelles, Meunier (1994) entre autres. Ainsi, les *bilabiales* ont un bruit d'explosion de très faible énergie, court et de basse

fréquence. Les *alvéolaires* produisent un bruit intense, court et de haute fréquence. Les *vélaires* ont un bruit intense, long, dont la fréquence du bruit dépend de la taille de la cavité antérieure, au lieu de l'occlusion, Stevens et Blumstein (1978, 1980). Le lieu de l'articulation dans la cavité buccale, la protrusion et l'arrondissement des lèvres affectent la valeur de F2. Certains mots exigent un mouvement plus ample de la langue pour passer de la consonne à la voyelle (/u/ 600 Hz à /i/ 2200 Hz). Par contre, d'autres productions demandent moins de variation de F2 (/k/ 2350 Hz à /i/ 2200Hz), ce qui conduit aux grandes variations de F2, Kent et Read, 1992). Les différences des résultats comparés à ceux recueillis auprès des sujets de contrôle, ne sont pas significatifs ( $p > 0,05$ , le seul résultat significatif est obtenu dans /qu/ à 60 où  $p=0,042$ , qui peut être dues à la complexité du geste articulatoire et la conjugaison du mouvement de la langue et l'arrondissement des lèvres. Ces résultats sont mitigés, contrairement aux résultats obtenus par Robb et Blomgren (1997), qui ont déduit qu'il existe une différence significative entre adultes bègues et non-bègues dans les vitesses des transitions fluides. Les transitions sont moins fortes chez les bègues, ce qui indique une plus grande coarticulation entre consonne et voyelle.

## 6. Synthèse des résultats statistiques :

Des analyses ANOVA des quatre consonnes des groupes de locuteurs (bègues vs locuteurs de contrôle) ont été effectuées, sur les mesures de variations de F2 (F2i, F2 à 30 ms, F2 à 60 ms). Pour la détermination de la signification statistique des effets principaux, seuls les résultats significatifs avec une probabilité de moins de 5% d'avoir été obtenus, par chance ( $p < 0.05$ ), seront retenus.

Les résultats significatifs entre SB et SNB sont obtenus dans :

- F2i de /**tu**/,  $p=0,049$ ,
- F2 de /**tu**/ à 30 msec. avec  $p=0,034$
- F2i de /**ku**/ avec  $p= 0,037$ .

Pour les autres valeurs des quatre phonèmes, F2i, F2 à 30 ms, F2 à 60 ms, à 30 et à 60 ms,  $p > 0,05$ , les différences ne sont pas significatives.

## Les trajectoires de la transition de F2 chez les SB vs SNB selon la consonne et la voyelle qui suit

F2 de /a/ et de /i/ qui suivent la labiale : les courbes correspondant à /pa/ et /pi/ chez les SNB sont plus hautes de ceux des SB. Tandis que ceux de /pu/ de SB et SNB, elles sont superposées.

-Pour l'*alvéolaire*

la trajectoire de F2 selon le contexte vocalique /t/ suivi de /u/, la valeur de F2 des SNB est plus haute de celle des SB ; /t/ suivi de /i/, malgré le

démarrage à une fréquence plus forte chez les SB, à 60 msec. F2 est plus élevé chez les SNB, le même constat pour /p/ suivi de /a/.

#### *Pour la palatale*

Dans les trois contextes vocaliques, on remarque que les valeurs de F2, des SNB, sont plus élevées que celles des SB.

#### *-Pour la vélaire*

/q/ suivi de /a/, F2 des SNB est au-dessus de ceux des SB mais se rapprochent vers F2 à 30 msec et inversement dans le cas de /q/ suivi de /u/, c.à.d, F2 des SB est au dessus de celle des SNB mais se rapprochent vers 60 msec. Quant aux trajectoires de /qi/, elles sont presque, superposées. L'allure de la transition de F2 (La trajectoire générale de F2i aux deux points repères 30 msec. et 60 msec.) a été similaire dans les deux groupes. Les valeurs de déclenchement de transition de F2 étaient toujours plus élevées pour les séquences de consonnes suivies de la voyelle / i / (comme attendu, car les consonnes sont palatalisées), tandis que les valeurs associées au début contenant / u / et / a / variaient. En termes de dynamique du conduit vocal, la consonne pré-vocalique implique une fermeture du conduit vocal suivie d'un relâchement, pour assurer l'ouverture du conduit vocal, nécessaire à la réalisation de la voyelle.

### **Conclusion**

Les courbes correspondant aux transitions de F2 chez les non bègues sont souvent au dessus de celles des bègues, parfois elles sont presque confondues. Sur le plan articulatoire ceci se traduit par une réalisation avec un point d'articulation des voyelles plus antérieur chez les non bègues. La trajectoire de F2 (l'allure) est similaire chez les deux groupes. Pour la labiale, la trajectoire est montante pour /pa/ et /pi/ et légèrement montante voire plate pour /pu/ (Delattre 1955). Dans notre étude, nos résultats sont conformes pour /pa/ et /pi/ et descendante dans /pu/ pour les deux groupes. La trajectoire de l'alvéolaire suivie de /a i u/ est conforme aux attentes dans les deux groupes, tandis que la transition de la palatale, qui selon Delattre (1958) a une trajectoire descendante, suivie de /a i u/. Cette trajectoire est respectée pour /a u/ mais dans /ki/ la trajectoire est montante dans les deux populations. Enfin, pour l'uvulaire, l'allure de la trajectoire de F2 est similaire entre les deux groupes.

### **Références bibliographiques**

- Almé, A. M. & McAllister, R. (1987). Labial coarticulation in stutterers and normal speakers: A pilot study. In *Speech motor dynamics in stuttering* (pp. 259-265). Springer Vienna.
- Delattre, P. C., Liberman, A. M., & Cooper, F. S. (1955). Acoustic loci and transitional cues for consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 27(4), 769-773.

- Delattre, P. (1958). Les indices acoustiques de la parole: Premier rapport. *Phonetica*, 2(3-4), 226-251.
- Kent, J. F. & al. (1992). Quantitative description of the dysarthria in women with amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 35(4), 723-733.
- Klich, R. J. & May, G. M. (1982). Spectrographic study of vowels in stutterers' fluent speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 25(3), 364-370.
- Kowalczyk, P. & Yairi, E. (1995). Features of F2 transitions in fluent speech of children who
- Krull, D. (1987). Second formant locus patterns as a measure of consonant-vowel coarticulation. *Phonetic Experimental Research at the Institute of Linguistics, University of Stockholm (PERILUS)*, 5, 43-61.
- Meunier, C. & al. (2003). Production and perception of vowels: does the density of the system play a role?. *Proceedings of International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS)* (pp. 723-726). Université Autonome de Barcelone.
- Padareva-Ilieva, G. (2012). F2 transition measurement in bulgarian stutterers and nonstutterers.
- Robb, M. & Blomgren, M. (1997). Analysis of F2 transitions in the speech of stutterers and nonstutterers. *Journal of Fluency Disorders*, 22(1), 1-16.
- Slama, N. (2016). Mesures comparées des paramètres acoustiques chez des locuteurs bègues et non-bègues tunisiens. Thèses dirigée par Vaissière J., soutenue 26 Novembre 2016, Sorbonne-Nouvelle, Paris 3.
- Stevens, K. N. & Blumstein, S. E. (1978). Invariant cues for place of articulation in stop consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 64(5), 1358-1368.
- Stromsta, C. (1986). Elements of stuttering. Atsmorts Publishing.
- Subramanian, A., Yairi, E. & Amir, O. (2003). Second formant transitions in fluent speech of persistent and recovered preschool children who stutter. *Journal of communication disorders*, 36(1), 59-75.
- Sussman, H. M., Hoemeke, K. A., & McCaffrey, H. A. (1992). Locus equations as an index of coarticulation for place of articulation distinctions in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 35(4), 769-781.
- Sussman, H. M., Hoemeke, K. A., & McCaffrey, H. A. (1992). Locus equations as an index of coarticulation for place of articulation distinctions in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 35(4), 769-781.
- Weismer, G., & Liss, J. M. (1991). Speech motor control and aging. *Handbook of geriatric communication disorders*, 205-225.
- Weismer, G., Martin, R., Kent, R. D., & Kent, J. F. (1992). Formant trajectory characteristics of males with amyotrophic lateral sclerosis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 91(2), 1085-1098.
- Wingate, M. E. (1964). A standard definition of stuttering. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 29(4), 484-489.
- Yaruss, J. S. & Conture, E. G. (1993). F2 transitions during sound/syllable

repetitions of children who stutter and predictions of stuttering chronicity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36(5), 883-896.

Zebrowski, P. M., Conture, E. G., & Cudahy, E. A. (1985). Acoustic analysis of young stutterers' fluency: Preliminary observations. *Journal of Fluency Disorders*, 10(3), 173-192.

### Les abréviations

SB : sujet bègue

SB1 : Sujet bègue N°1

SNB : sujet non bègue

F2 : second formant

F2i : La valeur de F2 prise au début de la mise en vibration des plis vocaux

F2 à 30 ms : La valeur de F2 prise à 30 ms du début de la mise en vibration des plis vocaux

F2 à 60 ms : La valeur de F2 60 ms après le début des vibrations