

Implication de la fréquence fondamentale parlée et des modèles intonatifs dans l'identification du genre vocal

Auteur : Garczarek, Mona

Promoteur(s) : MORSOMME, Dominique

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en logopédie, à finalité spécialisée en voix

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/15411>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



**Psychologie, Logopédie
& Sciences de l'Éducation**

Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Implication de la fréquence fondamentale parlée et des modèles intonatifs dans l'identification du genre vocal

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master en logopédie

GARCZAREK Mona

Supervisée par MORSOMME
Dominique
Année académique 2021-2022

« *L'homme est un être sociable ; la nature l'a fait pour vivre avec ses semblables* », Aristote

« *On ne naît pas femme, on le devient* », Simone de Beauvoir

REMERCIEMENTS

Je voudrais, dans un premier temps, remercier ma promotrice de mémoire Madame Morsomme, professeure à l'Université de Liège, pour sa confiance, son savoir ainsi que sa motivation. Merci à vous d'avoir proposé ce sujet de mémoire. Merci pour votre dévouement quant au projet que nous avons mené ensemble. Merci pour votre prévenance, votre écoute, votre disponibilité, vos conseils, votre soutien, votre patience et votre pédagogie. Merci pour la personne que vous êtes, un modèle en tant que logopède à mes yeux, mais également en tant que professeure. Merci pour votre intense bienveillance et pour l'énergie positive que vous dégagez. Merci de m'avoir transmis cette soif d'apprendre, et de m'avoir poussé à donner le meilleur de moi-même. Merci de m'avoir communiqué votre passion. Dans le même temps, je remercie Camille Mathus, ma collaboratrice lors de ce mémoire dont nous avons partagé le sujet. Merci pour ton soutien, ta présence et ton écoute.

Merci à Monsieur Didone pour ses précieux conseils, sa disponibilité, sa gentillesse, sa patience, sa pédagogie et ses encouragements. Merci également pour vos touches d'humour lors de l'explication des statistiques qui m'ont permis de relativiser lors de ce travail.

De manière plus générale, je tiens à remercier tous les participants pour le temps qu'ils m'ont accordé lors des passations de testing, pour leur flexibilité et soutien, mais aussi pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon étude.

Merci à Madame Janssen et à Monsieur Didone pour le temps et l'intérêt que vous accordez à la lecture de ce travail.

Je désire remercier tout particulièrement mon amie Morgane Barthélémy pour le temps que tu accorderas à la relecture de ce travail et au nouveau regard que tu porteras dessus. Merci pour ta bienveillance, ta disponibilité, et l'intérêt que tu portes non-seulement à ce sujet mais aussi à mes études. Tu as toujours su m'épauler et une fois de plus durant cet important projet.

Je souhaite également remercier Mélanie Zarazir pour son immense gentillesse, sa bienveillance sans limite, sa générosité, son soutien et son écoute. Merci d'être la personne que tu es, merci d'être toujours à mes côtés, merci pour ces années ensemble à l'université dont découle notre merveilleuse, précieuse amitié. Tu as toujours été présente pour aider n'importe qui, amis, inconnus, moi. Tu as un cœur énorme et je voulais te le signifier dans ce travail.

Enfin, je tiens à exprimer ma reconnaissance à mes parents, Assia et Stéphane, sans qui je n'aurais pu réaliser ce parcours universitaire. Merci pour leur confiance et leur soutien inestimable.

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

Tableau 1. Valeurs moyennes des fréquences fondamentales en fonction du genre du locuteur à partir de Fant, Vaissière, Colton, Oates et Dacakis cités par Bonamour, 2018

Tableau 2. Caractéristiques des juges

Tableau 3. Résultats des jugements par paires (générés par le logiciel R)

Tableau 4. Fiabilité intra-juge – Pourcentage de réponses identiques par juge (généré par le logiciel R)

Tableau 5. Effets aléatoires sur la perception de masculinité vocale (générés par le logiciel R)

Tableau 6. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale (générés par le logiciel R)

Tableau 7. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale – significativité des modalités de la variable ‘FFP’ (générés par le logiciel R)

Tableau 8. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale – significativité des modalités de la variable ‘FFP’ (générés par le logiciel R)

Tableau 9. Résultats des jugements par paires – Comparaisons strictement fréquentielles fondamentales (générés par le logiciel R)

Tableau 10. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale – significativité des modalités de la variable ‘intonation’ (générés par le logiciel R)

Tableau 11. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale – Comparaison des modalités de la variable ‘intonation’ (générés par le logiciel R)

Tableau 12. Résultats des jugements par paires – Comparaison des modalités ‘Asc’ et ‘Desc’ comparativement à la modalité ‘neutre’ de la variable ‘intonation’ au sein des comparaisons strictement intonatives (générés par le logiciel R)

Tableau 13. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de masculinité vocale – Comparaison des modalités ‘Asc’ et ‘Desc’ de la variable ‘intonation’ (générés par le logiciel R)

Tableau 14. Résultats des jugements par paires de la modalités ‘Asc’ comparativement à la modalité ‘Desc’ de la variable ‘intonation’ au sein des comparaisons strictement intonatives (générés par le logiciel R)

Tableau 15. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de masculinité vocale – Significativité de toutes les modalités (générés par le logiciel R)

Tableau 16. Résultats des jugements par paires de la variable ‘FFP’ comparativement à la variable ‘intonation’ au sein des comparaisons impliquant simultanément FFP et intonation (générés par le logiciel R)

Tableau 17. Récapitulatif des résultats statistiques en regard de nos hypothèses de travail

FIGURES

Figure 1. Coupe horizontale du larynx d’un homme (en pointillés) et d’une femme (trait continu), les pourcentages dans la partie droite illustrent la différence de taille des plis vocaux. (Kahane, 1978)

Figure 2. La fréquence fondamentale : F_0 , L : longueur, p : volume, o : tension (Titze, 1989)

Figure 3. Les dix intonations françaises les plus fréquentes et leur représentation schématique à l'aide de quatre niveaux de hauteur (Delattre, 1966)

Figure 4. Les dix intonations françaises les plus fréquentes et leur représentation schématique à l'aide de quatre niveaux de hauteur sous forme de dialogue (Delattre, 1966)

Figure 5. Valeur moyenne de la Fo en Hz et variation moyenne de la Fo en demi-tons selon dix enquêtes qui rapportent les résultats de locuteurs adultes, hommes ou femmes, dans le même cadre (Traunmüller & Eriksson, 1995).

Figure 6. Vue laryngoscopique d'une glottoplastie de Wendler. 1 : état pré-opératoire des plis vocaux 2 : mise en place des points 3 : consolidation des points et 4 : état post-opératoire. (Photos de l'article de Remacle et al., 2011)

Figure 7. Présentation du logiciel de comparaison par paires d'Ali Alpan

Figure 8. Présentation du tableur Excel généré par le logiciel de comparaison d'Ali Alpan

Figure 9. Arbre décisionnel statistique (Goulet, 2013)

Figure 10. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, tous confondus (généré par le logiciel R)

Figure 11. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli classés par intonation (généré par le logiciel R)

Figure 12. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli classés par intonation – comparaison des modalités de la variable 'FPP' au sein de chaque modalité de la variable 'intonation' (généré par le logiciel R)

Figure 13. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, classés par intonation – Comparaison des modalités 'Asc' et 'Desc' comparativement à modalité 'neutre' de la variable 'intonation' (généré par le logiciel R)

Figure 14. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, tous confondus – Comparaison des modalités 'Asc' et 'Desc' de la variable 'intonation' (généré par le logiciel R)

Figure 15. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, tous confondus - Stimuli jugés comme étant les plus masculins (généré par le logiciel R)

Figure 16. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, tous confondus – Classement de la modalité 'neutre' comparativement aux modalités 'Asc' et 'Desc' de la variable 'intonation' malgré une FPP plus élevée (généré par le logiciel R)

Figure 17. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par des stimuli selon le genre des juges (généré par le logiciel R)

ANNEXES

Annexe 1. Accord du Comité Ethique

Annexe 2. Formulaire de consentement éclairé pour des recherches impliquant des participants humains

Annexe 3. Formulaire d'engagement des chercheurs à l'égard des participants à leur recherche

Annexe 4. Annonce recherche participants pour étude dans le cadre d'un mémoire – réseaux sociaux

Annexe 5. Formulaire d'information et consignes

Annexe 6. Questionnaire anamnestique

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	4
FIGURES.....	4
INTRODUCTION GENERALE.....	8
PARTIE THEORIQUE.....	10
1. Dysphorie de genre	10
2. Notions de genre et de sexe.....	10
3. Voix genrée : perception inter-genre.....	11
3.1. Différences anatomo-physiologiques laryngées entre LES HOMMES et les femmes	11
3.2. Différences acoustiques et aérodynamiques entre les hommes ET LES femmes	12
3.3. Différences prosodiques entre les hommes et les femmes	14
4. <i>Indices acoustiques de la masculinité et de la féminité vocale</i>	17
4.1. Fréquence fondamentale parlée.....	17
4.2. Fréquences de résonance.....	19
5. <i>Prise en charge de la féminisation vocale</i>	20
5.1. Chirurgie.....	20
5.2. Traitement logopédique	21
5.3. Méthode Astudillo.....	22
5.4. Recommandations édictées pour la prise en charge des personnes transgenres	23
METHODOLOGIE	24
1. <i>Contexte du mémoire</i>	24
2. <i>Objectifs</i>	25
3. <i>Hypothèses</i>	25
4. <i>Choix du design</i>	26
5. <i>Précautions éthiques</i>	27
6. <i>Jugement perceptif des extraits sonores</i>	27
6.1. Recrutement des juges naïfs	27
6.2. Matériel	28
6.3. Déroulement des jugements	29
6.3.1 Modalités	29
6.3.2. Questionnaire anamnestique	29
6.3.3 Test d'audition	30
6.3.4. Tâche de jugement	30
6.4. Présentation du format des données recueillies	32
RESULTATS.....	34
1. <i>Introduction aux analyses statistiques effectuées</i>	34

2. Introduction aux données recueillies	35
3. Analyse de la fiabilité des juges : fiabilité intra-juges	35
4. Les données statistiques au regard de nos postulats.....	36
4.1. Traitements statistiques de référence	36
4.1.1. Continuum de perception de masculinité vocale véhiculée par les extraits sonores.....	37
4.1.2. Effet spécifique des modalités des variables « FFP » et « intonation »	38
4.2. Effet de la variable « FFP » sur la perception de masculinité vocale.....	39
4.3. Effet des patrons intonatifs contrastés de la variable « intonation » sur la perception de masculinité vocale	42
4.4. Effet de la direction du modèle intonatif de la variable « intonation » sur la perception de masculinité vocale	44
4.5. Effet d'interaction entre les variables « FFP » et « intonation » sur la perception de masculinité vocale	46
5. Comparaison des populations : effet de genre des juges	49
6. Récapitulatif des résultats.....	50
7. Données subjectives recueillies à l'issue des jugements	51
DISCUSSION.....	52
1. Regard critique sur la construction de matériel synthétique.....	52
1.1. Choix du design et des facteurs	52
1.2. Matériel d'évaluation perceptive et préparation à l'analyse perceptive	53
1.3. Jugement perceptif des extraits sonores.....	53
2. Regard sur nos résultats et nos hypothèses de recherche	54
2.1. Fiabilité des juges	54
2.2. Effet des paramètres étudiés sur la perception de masculinité vocale	54
2.2.1. Fréquence fondamentale parlée (FFP)	54
2.2.2. Modèle intonatif	55
2.2.3. Interaction entre FFP et modèle intonatif	56
2.3. La masculinité perçue selon le genre du juge	57
2.4. Données subjectives : impression des juges.....	57
3. Application clinique de nos résultats	58
4. Limites de notre étude et perspectives de recherche.....	59
CONCLUSION GENERALE.....	61
BIBLIOGRAPHIE	63
RESUME	68

INTRODUCTION GENERALE

La communication orale permet d'entrer en relation avec d'autres individus, d'échanger. La voix participe à notre identité et véhicule nos émotions. Elle révèle qui nous sommes (Révis, 2013, cité par Morsomme & Remacle). Comme l'évoque Angélique Remacle (2016), la voix est génératrice de relation.

Les différences entre les voix de femmes et les voix d'hommes relèvent de problématiques complexes, non seulement au niveau acoustique (Pépiot, 2013) et au niveau anatomique (Kahane, 1978) mais aussi aux niveaux sociologique et philosophique (la part de l'inné et de l'acquis...). Le sujet de ce mémoire est la féminisation vocale et plus précisément la perception de la masculinité et de la féminité vocale, un domaine qui est aujourd'hui peu documenté bien que passionnant mais surtout nécessaire. De fait, la demande de féminisation vocale est croissante or les données issues de la recherche sont trop insuffisantes au regard de cette demande. Ce travail de mémoire interroge ainsi le lien entre la perception du genre et la voix.

Dans la littérature phonétique, le paramètre acoustique présenté comme le plus important dans la perception du genre d'un locuteur ou d'une locutrice est la fréquence fondamentale moyenne. La fréquence fondamentale (f_0) détermine la hauteur tonale, soit la perception d'un son aigu ou grave. Elle se caractérise par la fréquence de vibration des plis vocaux (Arnold, 2015). Cependant, la f_0 n'est pas l'unique paramètre acoustique jouant un rôle dans la perception du genre d'un locuteur ou d'une locutrice. De nombreuses études ont mis en lumière d'autres différences : les fréquences de résonance (f_r) des voyelles appelées « formants vocaliques » (Hillenbrand et al. 1995) jouent également un rôle dans ce processus, tout comme les f_r des consonnes (Schwartz, 1968). L'intonation est également une variable pertinente pour la perception de la masculinité et de la féminité vocale (Hancock et al., 2014 cités par Blanckaert et al., 2019). Grâce à l'étude de Pépiot (2014), il est intéressant de voir que sur le plan perceptif la f_0 serait le paramètre le plus important chez les anglophones américains, mais que les auditeurs francophones privilégieraient la fréquence des formants vocaliques. Il s'agit également d'une variable culturelle car selon la langue et les pays, les indices acoustiques n'ont pas le même poids. Néanmoins, il semblerait que la f_0 et la fréquence des formants vocaliques soient toutes deux nécessaires pour la spécification du genre du locuteur (Hillenbrand & Clark, 2009). Dans ce mémoire, nous ne considérerons pas que l'indice acoustique de f_0 puisse à lui seul établir une distinction suffisante inter-genre. Notre démarche s'ancre dans le principe de

l'Evidence-Based Practice (EBP) qui consiste en l'utilisation de sources d'information différentes et complémentaires pour prendre les meilleures décisions concernant le soin de patients individuels.

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous pencherons sur les femmes transgenres « Male-to-Female » (homme vers femme) qui se tournent de manière graduelle vers des logopèdes dans l'espoir d'obtenir une voix en adéquation avec leur identification de genre. Quels rôles joue la fréquence fondamentale et l'intonation dans l'identification du genre vocal ? Nous espérons apporter une réponse à cette question. Pour ce faire, nous suivrons un design précis et nous utiliserons des échantillons synthétisés vocalement par Nicolas Obin (IRCAM) pour le mémoire de Sophie Leclercq, défendu en septembre 2020.

Nous utiliserons une approche perceptive et socio-phonétique avec l'utilisation de méthodes mixtes qui combinent des méthodes de recherche qualitative et quantitative pour réaliser des analyses plus complètes. Les études phonétiques traditionnelles se limitent à quantifier les données acoustiques et perceptives mais ne s'intéressent pas aux discours des personnes transgenres (Arnold, 2015).

Dans un premier temps, en nous appuyant sur une synthèse de la littérature scientifique, nous introduirons notre public cible avec une définition de la dysphorie de genre. Nous éclaircirons les notions de sexe et de genre trop souvent confondues. Ensuite, nous exposerons les différences vocales inter-genres ainsi que les divers indices acoustiques de féminité vocale, plus précisément la fréquence fondamentale parlée et l'intonation. Enfin, nous nous intéresserons aux diverses méthodes de prise en charge dont peuvent bénéficier les femmes transgenres.

PARTIE THEORIQUE

1. Dysphorie de genre

L'expression « dysphorie de genre » est récente. Sa définition a subi des mutations au fil du temps. La dysphorie de genre a été connue sous le nom de « syndrome de Benjamin, de transsexualisme ou de trouble de l'identité de genre » (Morsomme & Remacle, 2016). Il fut un temps où nous considérions que les personnes transgenres souffraient d'un trouble de l'identité mais ce n'est plus le cas aujourd'hui car comme le spécifie le DSM-V, « la personne qui en est affectée sait qui elle est, bien qu'elle en souffre ». Le terme dysphorie de genre est introduit en 2012 dans le DSM-V dans la catégorie « trouble de l'identité sexuelle ».

La dysphorie de genre se définit par une discordance entre le genre pressenti et exprimé d'un individu et son sexe assigné à la naissance. Cela engendre une détresse significative et impacte directement les sphères sociale, scolaire, professionnelle et d'autres nombreux domaines (Martinerie et al. 2016). Les Anglo-saxons disent que le terme transgenre est « an umbrella term » donc « un terme parapluie » qui désigne les individus dont l'identité de genre n'est pas conforme à l'identité et aux rôles conventionnels attribués à leur sexe biologique.

Nous utiliserons les termes ; personne transgenre, femme transgenre et homme transgenre dans la suite de ce travail.

2. Notions de genre et de sexe

Aujourd'hui encore, peu de personnes font la distinction entre les notions de sexe et de genre et celle-ci est pourtant capitale. Le terme « genre » émerge au milieu du vingtième siècle aux Etats-Unis dans le monde psychiatrique et médical afin de désigner le sexe « psychologique », le sentiment d'appartenance à un sexe particulier (Gavray, 2017). Il est défini en 1955 par Money comme la conduite sexuelle que l'on choisit d'adopter en dehors de notre sexe biologique. Selon lui, il n'existe donc pas de lien de causalité entre sexe et genre. Pour Stoller (1968), le genre désignait le sentiment d'appartenance d'une personne au sexe féminin ou au sexe masculin quel que soit son sexe biologique. Enfin, j'aimerais conclure ce paragraphe en mentionnant la philosophe Judith Butler qui au début des années 1990 questionne la dichotomie sexe/ genre : le sexe définit des propriétés biologiques, on emploiera les termes de « mâle » et

de « femelle » tandis que le genre définit des propriétés sociales ; on parlera alors de « masculin » et de « féminin ». En conclusion, le sexe est défini par l'anatomie et le genre résulte du développement psychique identitaire selon Robert J. Stoller (Denis, 2013).

3. Voix genrée : perception inter-genre

3.1. DIFFERENCES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES LARYNGEES ENTRE LES HOMMES ET LES FEMMES

Des différences anatomo-physiologiques émergent à la puberté entre les deux sexes. D'une part, chez l'homme, c'est lors de l'adolescence et de la puberté que la taille du tractus vocal et la longueur des plis vocaux augmentent le plus rapidement (Van Gelder, 1974 cités par Hancock & Helenius, 2012). Les plis vocaux sont plus épais et plus allongés que chez la femme, ce qui explique les vibrations plus lentes (Kahane, 1978 cité par Pépiot, 2013). D'autre part, chez la femme, les plis vocaux plus courts et moins épais permettent pour un effort vocalique similaire de vibrer à une fréquence plus élevée. En termes de chiffres, selon Jotz et al. (2014), les plis vocaux des hommes ont une épaisseur qui varie entre 5 et 7 mm contre 4 à 6 mm pour les femmes. La partie membraneuse des plis vocaux serait notamment à l'origine des différences de hauteur tonale entre les genres. En 1983, Hirana, Kurita et Nakashima ont observé que chez les filles, ils augmentent de 0.4 mm par an contre 0.7 mm chez les garçons, et ce jusque l'âge de 20 ans environ (cités par Hancock & Helenius, 2012). Par ailleurs, selon Titze (1989), les dimensions latérales, antéro-postérieures et verticales du larynx sont en moyenne supérieures de 15 à 20% chez l'homme par rapport à la femme. Le conduit vocal a une longueur chez le locuteur adulte qui atteint la taille de 17 à 18 cm chez l'homme contre 14,5 cm chez la femme (Simpson, 2009). Cet écart permet d'expliquer en partie les différences inter-genres sur le plan des formants vocaliques. En figure 1, nous pouvons observer la coupe horizontale du larynx d'un homme et d'une femme (Kahane, 1978 cité par Pépiot, 2013) qui met en exergue le fait que les plis vocaux des hommes sont plus épais et plus allongés que les plis vocaux des femmes.

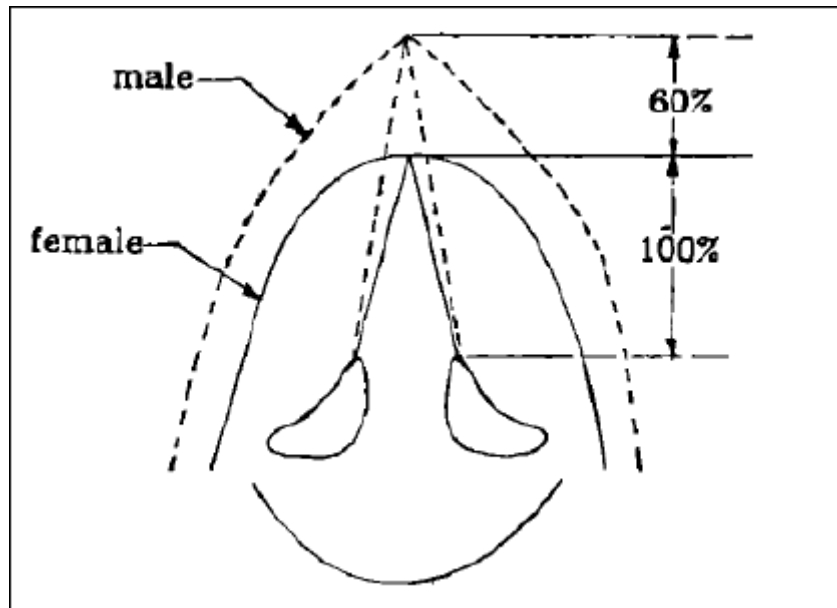


Figure 1. Coupe horizontale du larynx d'un homme (en pointillés) et d'une femme (trait continu), les pourcentages dans la partie droite illustrent la différence de taille des plis vocaux. (Kahane, 1978 cité par Pépiot, 2013)

Il est important d'ajouter que la perception du genre ne dépend pas que de facteurs anatomo-physiologiques. Notre défi en tant que logopède est de parvenir à modifier la forme du conduit vocal et de jouer sur les résonances pour arriver à féminiser la voix.

3.2. DIFFERENCES ACOUSTIQUES ET AERODYNAMIQUES ENTRE LES HOMMES ET LES FEMMES

3.2.1. Hauteur tonale

La hauteur tonale de la voix est le corrélat acoustique de la f_0 . Cela signifie que plus la f_0 est élevée, plus le son est perçu comme aigu et inversement. Elle s'exprime en Hertz (Hz) et est déterminée par la fréquence de vibration des plis vocaux (Arnold, 2015). La f_0 est souvent considérée comme la principale différence entre les voix d'hommes et les voix de femmes (Coleman, 1983). De fait, l'étude de Cartei, Cowles & Reby (2012) explore la capacité des locuteurs/locutrices adultes à modifier la féminité et la masculinité de leurs voix lors d'une imitation. Ces auteurs sont parvenus à la conclusion qu'afin d'imiter la voix des femmes, les locuteurs/locutrices rendaient leurs voix plus aiguës et inversement. Les valeurs de la f_0 moyenne se situent aux alentours de 120 Hz pour les hommes et de 240 Hz pour les femmes (Vaissière, 2006). La valeur de la f_0 est liée à la longueur, au volume et à la tension des plis vocaux (Titze, 1989). La longueur des membranes étant un facteur majeur dans la régulation de

la fréquence fondamentale, prenons un modèle simple de corde vocale pour l'estimation des propriétés élastiques des plis vocaux. Considérons l'équation bien connue suivante pour la fréquence fondamentale la plus basse d'une corde que nous retrouvons en figure 2 (Rossing, 1982, cité par Titze, 1989).

$$F_0 = \frac{1}{2L} \left(\frac{\sigma}{\rho} \right)^{1/2}$$

Figure 2. La fréquence fondamentale : f_0 , L : longueur, p : volume, σ : tension (Titze, 1989)

Voici différentes valeurs de fréquences fondamentales moyennes selon le sexe :

Colton et al.	80-120 Hz pour les hommes 100-200 Hz pour les femmes
Fant, Vaissière	107-132 Hz pour les hommes 189-224 Hz pour les femmes
Oates et Dacakis	80-165 Hz pour les hommes 145-275 Hz pour les femmes

Tableau 1. Valeurs moyennes des fréquences fondamentales en fonction du genre du locuteur à partir de Fant, Vaissière, Colton, Oates et Dacakis cités par Bonamour, 2018

Ces valeurs varient considérablement d'un auteur à l'autre. Selon ce tableau, il existerait des zones de fréquences dans lesquelles, le genre de la voix serait ambigu : pour Fant et Vaissière, la zone entre 100 et 120 Hz peut être comprise dans l'étendue vocale d'une femme et d'un homme. Selon Colton, il s'agit des fréquences comprises entre 132 et 189 Hz.

3.2.2. Résonance

Comme dit précédemment, la f_0 est un indice de perception du genre ainsi que les f_i notamment appelées formants, qui sont des multiples entiers de la f_0 (Titze, 2015). Ces f_i permettent la distinction des voyelles par les valeurs des premiers et deuxièmes formants. La f_0 étant le corrélat acoustique de la hauteur tonale, les f_i sont le corrélat acoustique du timbre de la voix. Le timbre de la voix est l'impression subjective qui peut faire distinguer deux sons de même sonie (sensation d'intensité) et de même tonie (sensation de hauteur) présentés de la même manière. Les résonances étant déterminées par la forme du conduit vocal, le timbre des sons

produits dépend de la morphologie du locuteur et de la manière dont il utilise ses articulateurs lors de la production de la parole.

Dans la littérature, les f_r apparaissent également comme un paramètre acoustique essentiel dans la perception du genre vocal. Il semblerait même qu'elles jouent un rôle d'une importance supérieure à celui de la f_0 dans la perception de la féminité et de la masculinité d'une voix de femme (Arnold, 2012). L'étude d'Arnold (2012) a montré que les f_r basses sont associées à l'identité de genre « homme » et inversement. Le chercheur conclut finalement que seules les f_r jouent un rôle dans la perception de la féminité/masculinité d'une voix de femme tandis que chez l'homme, ce sont aussi bien la f_0 moyenne que les f_r qui entrent en jeu. Il est également apparu que seule l'augmentation simultanée de la f_0 ainsi que des f_r permettait une perception juste du genre (Leung et al., 2018).

3.3. DIFFERENCES PROSODIQUES ENTRE LES HOMMES ET LES FEMMES

Le dictionnaire de la linguistique (Larousse, 2012) donne à la prosodie la définition suivante : « *Le terme prosodie se réfère à un domaine de recherche vaste et hétérogène, comme le montre la liste des phénomènes qu'il évoque : accent, ton, quantité, syllabe, jointure, mélodie, intonation, emphase, débit, rythme, métrique etc. Les éléments prosodiques présentent la caractéristique commune de ne jamais apparaître seuls et de nécessiter le support d'autres signes linguistiques* ». « La prosodie est le domaine de la phonétique qui étudie l'intonation, l'accentuation, le rythme et la durée des réalisations des phonèmes. » (Martin, 2009).

3.3.1 Intonation

L'intonation est une variation de la f_0 dans le temps (Pépiot, 2013). Généralement, les femmes ont tendance à utiliser une intonation plus variable que les hommes, caractérisée par plus de glissements ascendants que descendants (De Bruin et al., 2000). C'est un aspect considéré comme important dans la féminisation de la voix (Hillenbrand et al., 2009 cités par Blanckaert et al., 2019).

Delattre, en 1966, définit les dix intonations de base du français : la question, l'implication, la continuation majeure, la continuation mineure, l'écho, la parenthèse, la finalité, l'interrogation, le commandement et l'exclamation. Il comprend le terme « intonation » comme une « notion subjective qui nous permet de distinguer un mode d'expression logique d'un autre ou une simple attitude émotive d'une autre » (Delattre, 1966). Les figures 3 et 4 montrent les dix

intonations françaises les plus fréquentes selon Delattre (1966) ainsi que leur représentation schématique.

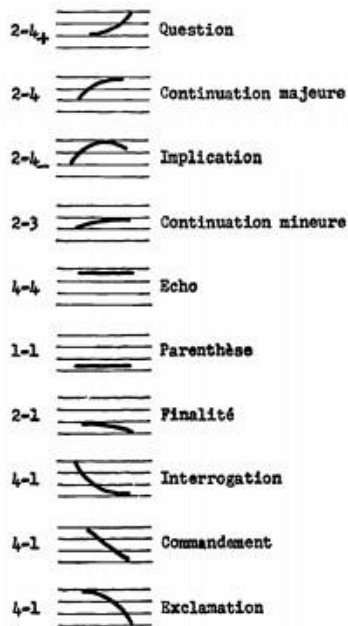


Figure 3. Les dix intonations françaises les plus fréquentes et leur représentation schématique à l'aide de quatre niveaux de hauteur (Delattre, 1966)

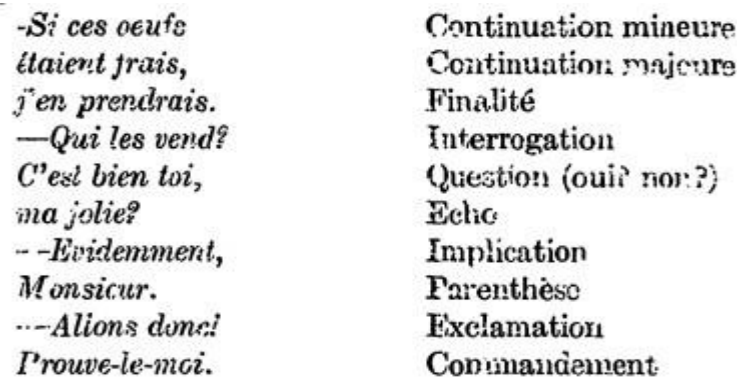


Figure 4. Les dix intonations françaises les plus fréquentes et leur représentation schématique à l'aide de quatre niveaux de hauteur sous forme de dialogue (Delattre, 1966)

L'intonation est un paramètre fréquemment abordé dans la féminisation vocale et un facteur de perception du genre. Elle peut être utilisée dans la thérapie de la communication transgenre car il semblerait que l'intonation influence la perception inter-genre dans certains cas (Hancock et al., 2014). De manière générale, les femmes transgenres (Male-to-Female) ont tendance à demander une thérapie plus fréquemment que les hommes transgenres (Female-to-Male), car les femmes transgenres ne bénéficient pas d'un changement vocal adéquat à la suite d'une thérapie hormonale. En revanche pour les transgenres, l'abaissement de la f_0 moyenne est insuffisant dans 10% des cas après un traitement d'un an par testostérone (Malinet, 2019). La féminisation de la parole est une compétence qui doit être développée et les premières directives pour cette thérapie se limitent à augmenter la f_0 de la parole (FFP) de la gamme masculine vers la gamme féminine ou du moins une gamme neutre (155-165 Hz). Cependant, le seul fait de changer la hauteur de la voix ne suffit pas à modifier la perception du genre car la résonance détaillée ci-dessus et l'intonation de la voix sont également indispensables (Hancock et al., 2014). L'étude effectuée par Dahl et Malher en 2020 ne corrobore pas avec celle d'Hancock et al. En effet, elle ne souligne pas le rôle significatif de l'intonation dans la perception du genre. Il s'agit d'un sujet encore trop peu étudié dans la littérature scientifique et qui mériterait que l'on s'y intéresse davantage.

3.3.2. Débit de parole

Le débit de parole fait partie des indices qui jouent un rôle dans la perception du genre vocal. Le débit de parole est plus lent dans la voix des femmes que dans celle des hommes (Davies & Goldberg, 2006). Aussi, il semblerait que les femmes transgenres perçues comme féminines présentent un débit de parole plus lent que celles identifiées comme masculines. Cependant, la littérature concernant les différences inter-genres du point de vue du débit est assez controversée. Certaines études n'ont pas trouvé de différences significatives entre les deux groupes (hommes et femmes) dans le débit de parole (Kowal, O'Connell, & Sabin, 1975 ; Walker, 1988 ; citées toutes deux par Van Borsel & de Maesschalck, 2008) ; d'autres ont même montré que les hommes présentaient un débit de parole plus important que celui des femmes (Lutz & Mallard, 1986 ; Whiteside, 1986 ; Byrd, 1992 citées par Van Borsel & de Maesschalck, 2008). Par ailleurs, il apparaîtrait que les femmes parlent plus « doucement » que les hommes (Davies et al., 2015). Il convient de noter que ces études différaient tout particulièrement en ce qui concerne le nombre et le type de participants inclus, le cadre de communication ainsi que le type et l'étendue du corpus étudié. Le ralentissement de parole peut faire dans tous les cas

partie des objectifs des prises en charge pour la féminisation vocale (Davies et al., 2015).

4. Indices acoustiques de la masculinité et de la féminité vocale

4.1. Fréquence fondamentale parlée

La fréquence fondamentale parlée (FPP), traditionnellement considérée comme la principale différence entre les voix des hommes et les voix de femmes (Coleman, 1983) a fait l'objet de nombreuses recherches (Arnold, 2012 ; Arnold, 2015 ; Pépiot, 2014). Les différences de fréquences fondamentales entre les locuteurs masculins et féminins sont basées sur des différences anatomiques de la taille des plis vocaux et du larynx (Houle & Levi, 2019). Bennett et Montero-Diaz (1982) et Lass, Hughes, Bowyer, Waters et Bourne (1976) ont rapporté une identification nettement meilleure du genre du locuteur lors de la production de voyelles chuchotées, ce qui suggère que la f_0 reste un marqueur important dans l'identification du genre vocal (Hillenbrand et al., 2009). Les auditeurs qui avaient pour tâche de juger le degré de masculinité ou de féminité des voix se sont majoritairement basés sur la f_0 moyenne (Aronovitch, 1976). Une étude récente avait pour but d'examiner l'effet de la phonation par le biais de voix normalement phonées et chuchotées sur la perception auditive de la féminité/masculinité. Les résultats de l'étude indiquent que les évaluations de la perception du genre étaient plus ambiguës dans la condition chuchotée. Cette observation n'est pas surprenante étant donné que l'un des indices les plus saillants pour identifier le genre du locuteur (f_0) est absent de la parole chuchotée (Houle & Levi, 2019). L'objectif de cette étude était de répondre au besoin d'examiner la perception du genre et de la féminité/masculinité pour développer des pratiques d'intervention fondées sur des preuves.

Ce sujet reste matière à débat et ne rencontre pas l'unanimité chez tous les chercheurs. Par exemple, Coleman (1976) a indiqué que le genre était plus fortement connoté par la f_0 moyenne que par les f_1 . La fréquence fondamentale parlée est un indice généralement mesuré sur la production d'un [a] tenu.

Il semblerait que la f_0 évolue en fonction de l'âge du locuteur/ locutrice. De fait, la f_0 moyenne diminuerait peu après la puberté et ce jusqu'à environ 35 ans chez les hommes puis se stabiliserait pendant une vingtaine d'années (Traunmüller & Eriksson, 1995). Ces mêmes auteurs ont montré que des différences conséquentes de f_0 moyennes apparaissaient selon les

différentes communautés linguistiques. Par exemple, la f_0 moyenne des Anglais est de 101 Hz tandis que la f_0 moyenne des Chinois parlant le dialecte Wù est de 170 Hz. On voit également que la f_0 moyenne des Allemandes est de 238 Hz contre une f_0 moyenne de 188 Hz des Suédoises (Traunmüller & Eriksson, 1995).

Il n'en va pas de même pour les femmes dont la f_0 moyenne reste plus ou moins constante jusqu'à l'âge de la ménopause et diminue jusqu'à la fin de leur vie (Torre & Barlow, 2009). Il semblerait qu'un individu avec une f_0 parlée inférieure à 140 Hz ne soit pas perçu comme féminin. Aussi il est conseillé d'éviter de descendre sous cette valeur lorsque l'on désire être perçu comme une femme (Arnold, 2015b). Dans une étude de Spencer, cité par Houle et Levi (2019), les résultats indiquent que les personnes transgenres dont la f_0 est égale ou supérieure à 160 Hz sont considérées comme ayant des voix féminines et que plus la f_0 augmente, plus le degré de féminité vocale augmente.

Longtemps considérée comme l'élément phare de la perception inter-genre, la f_0 parlée a cependant été perçue d'un autre œil par Arnold (2015b). Il a observé que cette variable n'était pas prédominante dans l'identification du genre vocal et qu'une fréquence moyenne de 170 Hz n'était, par exemple, pas une condition suffisante pour qu'une voix soit perçue comme celle d'une femme. Arnold a réalisé que plus une f_0 moyenne est basse (en-deçà de 140 Hz), plus la catégorisation en « voix d'homme » augmente alors que la perception d'une voix adoptant une f_0 moyenne supérieure à 140 Hz semble dépendre des f_1 . De la même manière, Astudillo (2019) a réalisé que la production de hautes fréquences ne permettait pas toujours que la locutrice transgenre soit perçue comme étant féminine. La figure 5 illustre les valeurs moyennes de la f_0 et ses variations selon le genre, l'âge et le pays.

Investigation	Type	n	Sex	Age	F ₀	SD
Rappaport (1958), German	1	190	m		129	2.3
	1	108	f		238	1.9
Chevrie-Muller <i>et al.</i> (1967), French	2	21	m	20–61	145	2.5
	2	21	f	19–72	226	2.3
Takefuta <i>et al.</i> (1972), English	4	24	m		127	3.8
	4	24	f		186	5.4
Chen (1974), Mandarin Chinese	2	2	m	30–50	108	4.1
	2	2	f	30–50	184	3.8
Boë <i>et al.</i> (1975), French	2	30	m		118	18
	2	30	f		207	3.0
Kitzing (1979), Swedish	2	51	m	21–70	110	3.0
	2	141	f	21–70	193	2.7
Johns-Lewis (1986), English: Conversation	2	5	m	24–49	101	3.4
	2	5	f	24–49	182	2.7
Reading	3	5	m	24–49	128	4.35
	3	5	f	24–49	213	4.5
Acting	4	5	m	24–49	142	4.85
	4	5	f	24–49	239	5.3
Graddol (1986), English: Reading passage A	1	12	m	25–40	119	3.6
	3	15	f	25–40	207	3.05
Reading passage B	3	12	m	25–40	131	4.55
	3	15	f	25–40	219	3.9
Pegoraro Krook (1988), Swedish	2	198	m	20–79	113	2.65
	2	467	f	20–89	188	2.55
Rose (1991), Wü	2	4	m	25–62	170	4.1
	2	3	f	30–64	187	3.8

Figure 5. Valeur moyenne de la Fo en Hz et variation moyenne de la Fo en demi-tons selon dix enquêtes qui rapportent les résultats de locuteurs adultes, hommes ou femmes, dans le même cadre (Traunmüller & Eriksson, 1995).

En raison d'une fourchette fréquentielle assez large et diversifiée, observée chez les hommes et les femmes cisgenres, la fréquence fondamentale ne peut pas être le seul déterminant objectif du genre vocal (Bensoussan et al., 2020).

4.2. Fréquences de résonance

Les f_r sont le corrélat acoustique du timbre et sont déterminées par la forme et la taille du conduit vocal (Houle & Levi, 2019). Les formes et les dimensions respectives des cavités buccale, labiale, nasale, pharyngale et laryngale déterminent les f_r (Arnold, 2015). Le timbre s'est révélé être déterminant dans la reconnaissance du genre par Pernet et Berlin (Bensoussan et al., 2020). Une étude d'Arnold (2008) montre que le timbre semble être le paramètre acoustique le plus déterminant dans l'identification du genre vocal et plus particulièrement dans la perception de la féminité vocale. « [...] le timbre est un paramètre prosodique plus important que la fréquence fondamentale dans la perception du genre ainsi que dans la perception du degré de "féminité" / "masculinité" des voix de "femmes". » (Arnold, 2008). Comme dit précédemment, la

perception d'une voix avec une f_0 moyenne supérieure à 140 Hz semble dépendre des f_r (Arnold, 2015). Tout comme le sujet de la f_0 dans la perception du genre, l'intérêt des fréquences de résonance est sujet à controverse. En effet, si la f_0 moyenne semble être le paramètre le plus important chez les anglophones américains, ce sont les f_r qui sont privilégiées par les auditeurs francophones (Pépiot, 2014). Dans une autre étude, il semblerait que les deux soient nécessaires afin de spécifier le genre du locuteur bien que, même réunis (f_0 et f_r), ces deux paramètres ne sont pas entièrement efficaces (Hillenbrand et al., 2009).

5. Prise en charge de la féminisation vocale

La féminisation vocale concerne un plus large public que seulement les personnes transgenres. De fait, des comédiens qui souhaitent modifier leur voix en vue de coller davantage avec leur personnage peuvent solliciter des logopèdes afin de travailler la féminité de celle-ci par exemple. D'autres patients peuvent également avoir la volonté de féminiser leur voix suite à des conséquences de traitements hormonaux, plus particulièrement des hormones stéroïdiennes (Morsomme & Remacle, 2016). D'autre part, une consommation élevée de tabac peut également entraîner une diminution relativement forte de la f_0 moyenne (Pépiot, 2013). Cependant, nous nous intéresserons au cas particulier des femmes transgenres dont la demande est exponentielle depuis une dizaine d'années (Adler, 2007). L'intervention sur la féminisation vocale vise à développer une utilisation plus sûre et efficace d'une qualité vocale plus féminine (Houle & Levi, 2019).

Une étude a examiné les perceptions des personnes transgenres concernant leurs capacités pragmatiques et leur satisfaction générale en matière de communication (Byrne et al., 2003). Les résultats de l'étude suggèrent qu'une thérapie ciblant la voix peut s'avérer bénéfique pour les femmes transgenres.

Pour féminiser leur voix, les patientes ont trois possibilités : la chirurgie, le traitement logopédique ou encore une combinaison des deux (Morsomme & Remacle, 2016).

5.1. Chirurgie

Pour les femmes transgenres désireuses de féminiser leur voix, la chirurgie seule ou bien combinée au traitement logopédique est envisageable. Il semblerait que pour 20% des patientes souhaitant une féminisation de la voix, la thérapie vocale n'est pas totalement satisfaisante ; dans ce cas une intervention chirurgicale peut être envisagée (Aires et al., 2020). Les techniques chirurgicales, en perpétuelle évolution, sont nombreuses. Nous nous intéresserons ici à la

glottoplastie de Wendler. Cette intervention chirurgicale correspond à un raccourcissement des plis vocaux, à une augmentation de la tension de la masse des plis vocaux ou encore à une réduction de cette masse. Une étude a évalué les résultats objectifs de la glottoplastie de Wendler (Remacle et al., 2011). Les résultats de celle-ci montrent que la glottoplastie de Wendler peut contribuer à la féminisation vocale. La chirurgie du larynx n'est qu'une partie de la féminisation vocale chez les femmes transgenres. En première intention, le traitement logopédique est toujours conseillé afin de modifier le comportement vocal (Wylie et al, 2014). La figure 6 illustre la glottoplastie de Wendler déclinée en quatre étapes successives. Elle nous permet de comprendre les modifications apportées au plan glottique, particulièrement l'incidence sur la commissure antérieure.

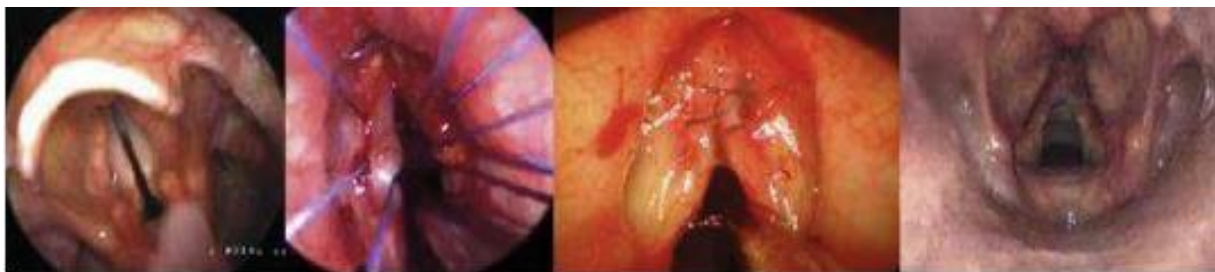


Figure 6. Vue laryngoscopique d'une glottoplastie de Wendler. 1 : état pré-opératoire des plis vocaux 2 : mise en place des points 3 : consolidation des points et 4 : état post-opératoire. (Photos de l'article de Remacle et al., 2011)

5.2. Traitement logopédique

La thérapie vocale présente les avantages d'être non invasive et de travailler sur le comportement moteur vocal global. Cela dit, comme précédemment, certaines femmes transgenres (20%) sont insatisfaites du traitement logopédique seul (Aires et al., 2020). La communication et l'adoption de comportements vocaux féminins ont une influence importante sur l'acceptation sociale et l'image de soi chez les personnes transgenres. Elles sont nécessaires à l'accomplissement d'un rôle en accord avec le genre désiré dans la société (Dacakis & Oates, 2008 cités par Hancock & Helenius, 2012). Les aspects travaillés en thérapie logopédique visent à donner à la voix un aspect plus léger et plus féminin (De Bruin et al, 2000). Les femmes transgenres désirent une voix féminine naturelle et cette intervention cible plus particulièrement les femmes transgenres car le traitement hormonal n'a pas d'impact sur la structure anatomique des plis vocaux, contrairement aux hommes transgenres pour qui le traitement hormonal modifie l'anatomie du larynx et permet un fléchissement de la f_0 (Hancock & Garabedian,

2013). Chaque intervention est individualisée, l'objectif général de l'intervention étant l'adaptation du comportement vocal au genre féminin en tenant compte de la construction et du caractère du patient. En 2016, Morsomme et Remacle ont proposé une trame de la thérapie vocale en 9 étapes constituées des points suivants : un geste vocal sain car une bonne hygiène vocale est nécessaire à toute prise en charge vocale, le soutien respiratoire afin d'élever légèrement la position du larynx pour augmenter la pression sous-glottique, la hauteur tonale pour trouver une zone de fréquence neutre étant donné que la fréquence n'est pas l'unique marqueur d'identification d'une voix féminine, la résonance du tractus vocal ou hauteur spectrale car il semblerait que le raccourcissement du tractus vocal augmente le degré de féminité de la voix, les courbes et les contrastes intonatifs, le volume et le débit, l'articulation car les femmes auraient tendance à énoncer plus distinctement que les hommes (Oates & Dacakis, 1983 cités par Morsomme & Remacle, 2016), et enfin le langage et les comportements non- verbaux.

5.3. Méthode Astudillo

Créée en 2005 par la logopède Mariela Astudillo, la méthode Astudillo est la méthode spécifique de prise en charge de féminisation vocale ayant pour cible toute personne souhaitant féminiser sa voix. Mariela Astudillo insiste sur le fait qu'il ne s'agit pas d'une méthode théorique qui s'applique selon un ordre préétabli de préceptes, mais bien d'une méthode perceptive et intuitive basée sur une relation de confiance entre le logopède et la personne transgenre. Cette relation de confiance est nécessaire à l'efficacité de la prise en charge. Cette méthode repose sur deux fondements thérapeutiques. Le premier réside dans la thérapie mélodique et rythmée (TMR) qui a pour principe l'exagération de la prosodie et de la mélodie de la parole ainsi que la dissociation des fréquences aiguës et graves. Le second repose sur la méthode verbo-tonale qui consiste en l'imitation d'un modèle auditif qui renforce les caractéristiques d'un son à acquérir et construit à partir des erreurs commises par le patient. Cette méthode verbo-tonale permet la montée laryngée sans tension.

Les objectifs de la méthode sont les suivants : augmenter la mélodie de la voix, augmenter l'élasticité du mouvement laryngé, enrichir l'étendue vocale, obtenir une voix naturelle et améliorer l'harmonie de la voix en accord avec la personnalité de la patiente (Astudillo, 2019). Cette méthode est basée sur deux voies de travail : la voie musculaire (la gymnastique laryngée) et la voie prosodique. Cette première voie correspond au travail vocal permettant l'élévation de la position du larynx afin qu'elle se rapproche de la position laryngée chez la femme. La

seconde voie travaille la prosodie pour effectuer un changement non seulement dans la voix, mais également dans la parole et la façon de parler de la patiente en l'invitant à allonger le cœur des voyelles, à ralentir le débit de parole, à briser la monotonie fréquentielle, à accentuer l'expressivité. La voix émotionnelle sera également travaillée afin de montrer l'impact de nos émotions sur le jugement d'identité. Par exemple, dans la tristesse la voix tend à être plus grave, dans la joie plus aiguë, etc. Enfin, ce travail est lié à la notion de plaisir qui est primordiale. En effet, les séances doivent être vécues positivement, la patiente doit se sentir en adéquation avec sa personnalité et gagner confiance en elle.

5.4. Recommandations édictées pour la prise en charge des personnes transgenres

Les logopèdes doivent idéalement travailler dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire reconnue, avec des liens établis entre ses membres. Ce n'est qu'après un diagnostic confirmé de dysphorie de genre que l'on évalue si le patient peut bénéficier d'une thérapie de la voix et de la communication. Un renvoi à un logopède ne doit être accepté que si le thérapeute est cliniquement compétent dans ce domaine spécialisé. Notons aussi que l'intervention thérapeutique tient compte des limites physiques de l'anatomie vocale du patient afin de permettre un changement sans causer de dommages (Dacakis, 2002 ; Adler et al., 2006 cités par Wylie et al., 2014). Toute difficulté vocale préexistante (nodules, œdèmes de Reinke etc) est traitée avant la modification de la voix (Taylor-Goh, 2005, cité par Wylie et al., 2014). La thérapie régulière commence généralement lorsque le patient " vit dans son rôle " ou que la transition est imminente afin de maximiser les changements de la voix et de la communication. Au niveau de la thérapie vocale avec les femmes transgenres et comme expliqué précédemment, la prise d'hormones féminines n'a aucun effet sur la voix masculine. Par conséquent, d'autres facteurs, (décrits ci-dessus) pour marquer la différence entre les voix masculines et féminines, doivent être travaillés afin de donner à l'individu une voix plus "féminine". Notons aussi que les adultes souffrant de dysphorie de genre sont susceptibles de constituer seulement une légère partie de la charge de travail d'un thérapeute vocal, à moins que ce dernier ne soit attaché à une clinique spécialisée dans les questions de genre. Il est dès lors essentiel d'être en contact avec des collègues spécialistes et d'avoir accès à des réseaux de soutien nationaux. Par ailleurs, une mise à jour régulière des compétences cliniques est conseillée par le biais de cours, de journées d'étude et d'opportunités d'apprentissage individuel (Wylie et al., 2014).

METHODOLOGIE

1. Contexte du mémoire

En préambule de la partie méthodologie, je présente ici le contexte dans lequel ce mémoire s'est construit. Ce travail fait suite au mémoire de Sophie Leclercq (2020) dont l'objectif était de déterminer les liens existants entre les paramètres acoustiques de fréquence (FFP, variations de fréquence) et le paramètre perceptif de perception de la féminité vocale. Il s'agissait également d'examiner en quoi travailler les contours intonatifs ascendants en fin de phrase était pertinent dans la perception de la féminité vocale.

Son expérience s'articulait en deux parties : la création du matériel sonore et l'évaluation perceptive des échantillons vocaux par un jury d'écoute.

Tout d'abord, les enregistrements des échantillons des participants ont été effectués. Un questionnaire anamnétique avait été réalisé avant de procéder aux tâches afin de vérifier les antécédents vocaux des sujets selon les critères d'inclusion et d'exclusion qui avaient été établis. Le choix des échantillons à synthétiser s'est porté sur ceux d'un homme qui a produit plusieurs fois l'expression « Oh oui ». La synthèse de ses productions a été réalisée selon trois modèles : ascendant, descendant et neutre.

Ensuite, trente juges, appariés en genre et en âge (de 20 à 40 ans), ont répondu à la question suivante : « quelle est la voix la plus féminine ? » après l'écoute de deux échantillons (jugement pairwise). Les échantillons à comparer ont été synthétisés avec pour avantage de présenter des échantillons qui variaient sur le plan de la FFP, mais qui respectaient les modèles intonatifs, ce qu'un humain n'aurait pas été capable de reproduire avec autant d'authenticité. Ces mêmes échantillons sont utilisés dans le cadre de mon mémoire.

Sophie Leclercq avait quatre hypothèses dont deux validées avec un seuil de significativité élevée : « au plus la FFP augmente, au plus la perception de féminité vocale augmente » et « dans la perception de féminité vocale, les modèles intonatifs ascendants et descendants sont préférables aux modèles neutres ». En revanche, son hypothèse concernant le rôle favorable joué par un modèle intonatif ascendant dans la perception de féminité vocale doit être nuancé. Il semblerait que les modèles ascendants comme descendants jouent un rôle positif dans la perception de féminité vocale sans que l'un ne surpasse l'autre. Ils ont donc chacun le même

effet sur la perception de féminité vocale. Enfin, sa dernière hypothèse était que la perception de féminité vocale serait davantage observée si les modèles intonatifs ascendants étaient conjugués aux FFP plus élevées. En réalité, il s'avère que conjuguer des modèles intonatifs contrastés (soit ascendants et descendants) à des FFP plus élevées favorise d'autant plus la perception de féminité vocale.

L'étude ci-présente fait suite à ce mémoire dans le but de compléter les informations concernant la perception de féminité vocale. Dans notre mémoire, la question posée au jury sera : quelle est la voix la plus masculine ?

2. Objectifs

De plus en plus de personnes transgenres font appel aux services des logopèdes (Houle & Levi, 2019). Cette étude ci-présente a pour but de déterminer les liens existants entre les différents paramètres acoustiques et perceptifs tels que la fréquence fondamentale parlée, l'intonation et la perception de féminité vocale. Notre objectif est donc de préciser et de démontrer le rôle de ces différents paramètres à intégrer ou non dans le traitement logopédique des femmes transgenres. Il s'agit d'en mesurer la pertinence et les intérêts.

Aussi, nous choisissons de reproduire l'étude de S. Leclercq mais en modifiant la question à laquelle doivent répondre les auditeurs. La question proposée par S. Leclercq était d'emblée orientée, puisque les juges devaient se prononcer sur le degré de féminité perçue, la question étant « Quelle est la voix la plus féminine ? ». Cette fois, nous aimerions savoir quelle sera la stratégie des juges si nous leur proposons de répondre à la question « Quelle est la voix la plus masculine ? ». Les résultats des deux études vont-ils se faire écho ou au contraire se faire écran ?

3. Hypothèses

Les résultats de l'étude de Sophie Leclercq suggèrent qu'une FFP élevée est fortement corrélée à une perception de féminité vocale et que les modèles intonatifs ascendants et descendants sont préférables aux modèles neutres. Nous supposons donc ici qu'une FFP grave sera corrélée à une perception de masculinité vocale et que les modèles intonatifs neutres sont préférables aux modèles ascendants et descendants dans la perception de masculinité vocale. Son étude a mis en lumière que les modèles intonatifs ascendants ont le même effet que les modèles descendants sur la perception de féminité vocale. Aussi, nous voulons tester l'hypothèse selon laquelle les modèles intonatifs descendants favorisent davantage la perception de masculinité vocale. Enfin,

son travail précise que la conjugaison des modèles intonatifs contrastés et des FFP plus élevées favorise la perception de féminité vocale, ce qui nous amène à penser qu'allier modèles intonatifs descendants et FFP graves (cf. 3.2.1 Hauteur tonale) favoriserait d'autant plus la perception de masculinité vocale.

Nos hypothèses reposent sur la revue de la littérature concernant la féminité vocale perçue chez des personnes nées biologiquement masculines et sur les conclusions de l'étude de Sophie Leclercq. Nous souhaitons tester les hypothèses suivantes :

- Hypothèse 1 : Au plus la f_0 parlée diminue, au plus la perception de masculinité vocale augmente.
- Hypothèse 2 : Les modèles intonatifs neutres sont préférables aux modèles descendants et ascendants dans la perception de masculinité vocale.
- Hypothèse 3 : Les modèles intonatifs descendants favorisent davantage de masculinité vocale que les modèles ascendants.
- Hypothèse 4 : Allier modèles intonatifs descendants et fréquences basses favorise d'autant plus la perception de masculinité vocale.

4. Choix du design

Nous avons choisi de combiner l'intonation et la fréquence fondamentale dans cette étude en raison de leur proximité dans les données issues de la recherche et du choix de Sophie Leclercq pour son étude.

Concernant l'intonation, nous avons choisi d'investiguer trois modèles intonatifs : modèle ascendant, descendant et neutre. Ce choix a été effectué d'abord dans le but d'être concis, mais également afin de pouvoir poursuivre le travail effectué par Sophie Leclercq et ainsi d'avoir la capacité de comparer les résultats que nous avons obtenus aux siens.

Il est important de rappeler que les facteurs choisis ici sont encore trop peu documentés dans le domaine de perception de la féminité vocale chez les femmes transgenres. Dans le cadre de notre étude, nous nous attendons à observer les extraits d'intonation neutres liés aux FFP les plus basses et les extraits d'intonation ascendante aux FFP les plus élevées.

Notre expérience, ayant pour but de faire suite au mémoire de Sophie Leclercq, consistera premièrement en la constitution d'un jury d'écoute puis à la réalisation de la tâche d'évaluation des échantillons construits par Nicolas Obin de l'IRCAM (Paris) par ce nouveau jury.

5. Précautions éthiques

Après l'accord du Comité d'Éthique (annexe 1), les participants signeront un formulaire de consentement éclairé avant leur participation (annexe 2). Nous leur mentionnerons la possibilité d'arrêter de participer à tout moment. Afin de certifier nos engagements, nous leur ferons remplir également un formulaire d'engagement de chercheurs à l'égard des participants à leur recherche (annexe 3). Nous anonymiserons tous les participants de l'étude, en attribuant un numéro à chacun. Les participants recevront notamment un descriptif global de l'étude avant leur participation. Nous ne leur donnerons pas toutes les informations afin de ne pas biaiser leur comportement. Ces informations sont détaillées dans les rubriques consacrées aux modalités de déroulement des jugements.

6. Jugement perceptif des extraits sonores

Cela serait compliqué de faire appel aux juges du mémoire de Sophie Leclercq pour évaluer les échantillons, aussi nous recruterons le même nombre de juges avec les mêmes critères d'inclusion et d'exclusion qui avaient été établis. Si nous avons pu recruter les mêmes juges, nous aurions pu les appairer et aurions pu rendre compte de leurs choix dans un premier temps dans l'étude de Sophie Leclercq en comparaison à leurs choix dans l'étude ci- présente. Cela aurait été intéressant concernant leurs perceptions inter-genres. Cependant, étant donné qu'ils ont déjà réalisé un test similaire, leur neutralité n'aurait pas été garantie.

6.1. Recrutement des juges naïfs

Dans le but de poursuivre l'étude de Sophie Leclercq, nous recruterons 30 juges. Étant donné qu'elle avait ciblé la tranche d'âge de 20 à 40 ans, nous ferons de même. Nous veillerons à appairer tous les individus en genre et en âge donc, pour chaque âge, nous recruterons un homme et une femme. Nous souhaitons avoir le même nombre d'hommes que de femmes. Le critère d'âge sera basé sur l'âge réel au moment du testing.

Les auditeurs recrutés ne doivent avoir aucune compétence particulière en perception vocale (juges dits « naïfs »), car les professionnels de la voix possèdent des connaissances implicites et/ou explicites en perception vocale qui pourraient biaiser les résultats.

Ils seront également normo-entendants. De fait, leur jugement ne pourra être biaisé par des troubles auditifs. Nous vérifierons cela par la passation d'une audiométrie tonale réalisée avec

le même matériel que Sophie Leclercq, l'audiomètre Olympus [Otométries, Itera] avec le casque AKG K271 MK II.

Enfin, pour des raisons linguistiques, les auditeurs seront tous francophones.

Le recrutement des juges s'est effectué par le biais des réseaux sociaux (annexe 4) ainsi que le bouche-à-oreille en avril 2022. Le tableau ci-présent reprend les caractéristiques des juges recrutés.

Code	Sexe (1=H 2=F)	Age	Profession	Langue mat.	Langues secc.	Région	Audition	Audiométrie	OD moy.	OG moy.	Sensibilité	Activités voix/perception
SJ_20_1	1	20	Médecine (ST)	FR	Arabe	Huy	oui	3.75	10.75	8.75	5	oui
SJ_21_1	1	21	master en science	FR	non	Liège	oui	5.63	5	6.25	6	non
SJ_22_1	1	22	Menuiserie	FR	ANGL	Verviers	oui	11.88	11.25	12.50	7	oui
SJ_23_1	1	23	chercheur international	FR	IT ES ANGL	Liège	oui	8.75	10	7.5	6	oui
SJ_24_1	1	24	études de gestion	FR	ANGL	Liège	oui	6.25	6.25	6.25	4	oui
SJ_25_1	1	25	Brasseur	FR	non	Liège	oui	5.63	6.25	5	1	oui
SJ_26_1	1	26	Vente et graphiste	FR	ANGL	Liège	oui	10.63	15	6.25	1	non
SJ_27_1	1	27	noir dans la loge	FR	non	Liège	oui	8.13	7.5	8.75	5	oui
SJ_28_1	1	28	tron centre éques	FR	non	Liège	oui	10.63	8.75	12.5	5	oui
SJ_29_1	1	29	imateur et urbain	FR	ANGL	Liège	oui	11.88	15	8.75	2	oui
SJ_32_1	1	32	chnicien audiovis	FR	ANGL	Villers-Le-Bouille	oui	3.38	8.75	10	6	oui
SJ_33_1	1	33	Comédien	FR	non	Liège	oui	13.13	11.25	15	5	oui
SJ_34_1	1	34	arsateur de comm	FR	non	Anz	oui	6.25	6.25	6.25	4	oui
SJ_35_1	1	35	Expert-comptabl	FR	non	Verviers	oui	8.75	12.5	5	4	non
SJ_36_1	1	36	Chauffagiste	FR	non	Berneau	oui	3.38	10	8.75	6	non
SJ_20_2	2	20	ommunication (S	FR	ANGL	Liège	oui	7.50	6.25	8.75	6	oui
SJ_21_2	2	21	Infirmière (ST)	FR	non	Nandrin - Liège	oui	11.88	15	8.75	4	oui
SJ_22_2	2	22	Logopédie (ST)	FR	non	Liège	oui	7.50	6.25	8.75	6	oui
SJ_23_2	2	23	études de gestion	FR	L CHINOIS (man	Liège	oui	5	5	5	5	non
SJ_24_2	2	24	Logopédie (ST)	FR	non	Liège	oui	10	11.25	8.75	5	oui
SJ_25_2	2	25	Logopédie (ST)	FR	non	Liège	oui	10.63	11.25	7.50	5	oui
SJ_26_2	2	26	Logopédie (ST)	FR	PHILIPPIN	Liège	oui	3.38	7.5	11.25	5	non
SJ_27_2	2	27	Infirmière (ST)	FR	non	Liège	oui	7.5	8.75	6.25	3	non
SJ_28_2	2	28	Scénographe	FR	non	Liège	oui	11.25	11.25	11.25	7	non
SJ_29_2	2	29	Comptable	FR	non	Liège	oui	6.88	5	8.75	5	non
SJ_32_2	2	32	Secrétaire	FR	non	Sart-Lez-Spa	oui	8.75	8.75	8.75	7	oui
SJ_33_2	2	33	Comptable	FR	non	Pepinster	oui	3.38	12.50	6.25	2	non
SJ_34_2	2	34	nique dans une fi	FR	ANGL	Liège	oui	3.38	7.50	11.25	4	oui
SJ_35_2	2	35	patrice dans une r	FR	non	Liège	oui	13.13	16.25	10	5	non
SJ_36_2	2	36	xpert-comptabl	FR	non	Theux	oui	11.25	7.5	15	6	oui

Tableau 2. Caractéristiques des juges

6.2. Matériel

La passation des jugements s'est déroulée informatiquement sur mon PC portable [modèle : HP EliteBook 850 G3 ; Processeur : Intel® Core™ i5-6300U CPU @ 2.40GHz ; Carte son : CHDRT6ISST.sys, version : 9.0.232.90] sur lequel le programme pairwise est installé. Le casque audio utilisé pour ces deux tâches était le modèle AKG K271 MK II.

6.3. Déroulement des jugements

6.3.1 MODALITÉS

La passation des testings a eu lieu début avril 2022 en l'espace de 4 semaines. La durée de la séance était approximativement d'une heure par participant. Les séances se sont déroulées dans un endroit calme, au domicile des sujets ou bien à mon domicile, selon leur convenance.

Dans un premier temps, oralement et à l'appui d'un document écrit (annexe 5), nous avons présenté aux participants le déroulement de notre rencontre. Les juges ont été invités à lire une feuille de consignes (annexe 5) et à signer un formulaire de consentement éclairé (annexe 2).

Par ailleurs, nous avons spécifié aux participants que nous restions présentes dans la salle lors du jugement pour superviser la passation et répondre à certaines questions au besoin. D'un point de vue éthique, nous avons volontairement choisi de ne donner aucune information concernant les locuteurs des extraits sonores aux juges naïfs. De fait, comme Sophie Leclercq l'a précisé, les juges naïfs auraient certainement modifié leurs réponses en se basant sur leurs stéréotypes sociaux et émotionnels s'ils avaient eu une orientation quant au genre, au nombre de locuteurs ou bien s'ils avaient eu connaissance du caractère synthétique de la tâche perceptive (Chabal, 2014, Leclercq, 2020).

Ainsi, nous avons attendu la fin de notre rencontre pour informer les participants des enjeux réels de notre travail.

6.3.2. QUESTIONNAIRE ANAMNESTIQUE

Un questionnaire anamnestique (annexe 6) reprenant les informations générales des participants et des informations spécifiques aux critères d'exclusion tels que leur langue maternelle, leur région d'habitation, leur état auditif et leur profession a été présenté aux sujets. A titre d'informations complémentaires, nous avons invité les participants à estimer leur sensibilité aux voix sur une échelle de 1 (pas du tout) à 7 (beaucoup) et à mentionner d'éventuelles activités de loisir portées sur les arts de la parole et/ou la musique (chant, instrument de musique, théâtre, diction, déclamation). Nous avons également demandé aux participants de nommer quelques séries qu'ils regardent ou qu'ils ont déjà regardées. En effet, le fait d'être sensibilisé à la prosodie vocale pourrait grandement jouer en faveur ou en défaveur de la perception du genre. Les acteurs de théâtre ou encore les musiciens constituent les personnes sensibles à la prosodie vocale et ont dès lors des compétences dans le découpage fréquentiel qui vont intervenir de manière favorable ou non dans la perception du genre. Enfin, les séries télévisées apportent ici

à nouveau des informations tout à fait pertinentes, car selon le contenu que l'on regarde, nous n'allons pas être sensibilisés de la même manière à certains sujets. Il y a de nombreuses séries aujourd'hui qui amènent à l'ouverture d'esprit avec des personnes transgenres qui détiennent les rôles d'héroïnes, d'héros et il est intéressant ici de voir l'intérêt de cette donnée dans la récolte.

6.3.3 TEST D'AUDITION

Une audiométrie tonale d'une durée de cinq minutes est réalisée à chaque participant pour évaluer leur seuil de perception et donc s'assurer de leur bon fonctionnement auditif. L'objectif dans ce contexte n'est pas liminaire. Nous souhaitons nous assurer que nos juges étaient bien normo-entendants. L'audition des participants a été testée une oreille à la fois, sur les fréquences de 250, 500, 1000, 2000, 4000 et 8000 Hz et selon l'ordre de présentation préconisé pour l'audiométrie tonale. Un cache a été utilisé afin d'éviter que le participant ne modifie son comportement en visualisant les opérations effectuées et le moment d'enfoncement des touches.

6.3.4. TACHE DE JUGEMENT

Les juges étaient invités à juger le niveau de masculinité vocale de chaque extrait via le paradigme de comparaison par paires. Il s'agit de déterminer pour chaque paire quel extrait leur paraissait le plus masculin. Il y avait 153 paires d'échantillons à comparer. Dix comparaisons étaient ensuite présentées à nouveau en guise de retest. Chaque participant réglait le volume en début de passation pour une écoute confortable. Le juge était invité à cliquer une fois sur chaque onglet pour écouter chaque extrait individuellement. Nous avons bien insisté sur une attention particulière des juges lors de la présentation des consignes : ils ne devaient surtout pas réécouter les extraits une seconde fois (bien que le programme le permette) pour se fier à leur première impression, comme ils le feraient en situation écologique. Après l'écoute des deux échantillons constituant la paire, ils devaient opter pour la voix qu'ils avaient décrétée être la plus masculine (soit le premier ou le second extrait). Il leur avait également été spécifié de ne pas cliquer sur le bouton « similar » présent dans le programme mais bien de choisir l'un des deux extraits. Pour ce faire, nous avons utilisé le programme de comparaison par paires développé par Ali Alpan, chercheur à l'Université de Bruxelles (service LIST – ULB) (non-publié) (figure 7).

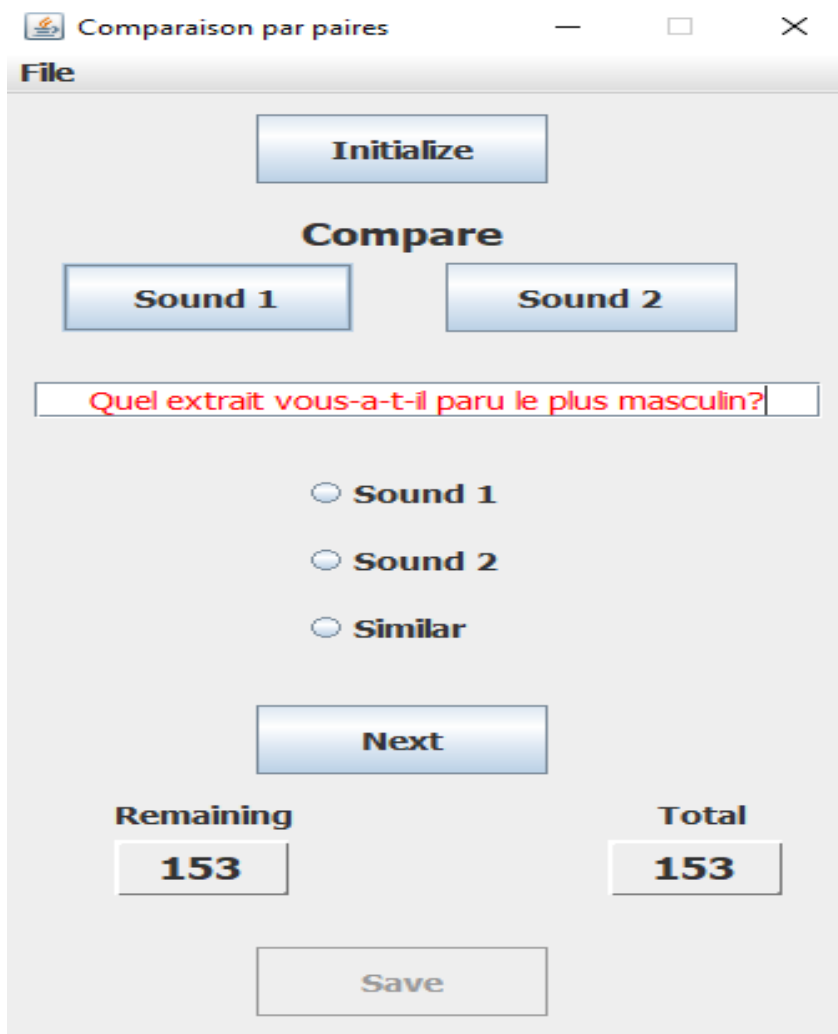


Figure 7. Présentation du logiciel de comparaison par paires d'Ali Alpan

Ce logiciel agit par confrontation des échantillons par paire en entraînant toutes les combinaisons possibles sauf la confrontation d'un extrait à lui-même. La touche « similar » n'était pas pertinente dans notre contexte étant donné qu'aucune paire ne comprenait des extraits identiques. Certaines différences plutôt subtiles ont évidemment entraîné un état de confusion chez certains sujets qui pensaient qu'il s'agissait de paires similaires mais tout comme S. Leclercq, nous avons supprimé cette option-ci. Nous avons préféré forcer le participant à émettre un choix malgré la difficulté rencontrée. Cette touche « similar » pourrait entraîner un biais, car le juge pourrait la sélectionner par facilité ou hasard suite à la complexité de différenciation de deux échantillons.

Il est à noter que tous les juges naïfs étaient confrontés au même ordre de présentation.

Une seconde piste sonore de dix comparaisons a été créée pour réaliser un paradigme de test-retest et assurer le caractère non-aléatoire des choix des juges qui pourrait entraîner une baisse de la concentration, un effet d'accommodation ou encore un manque de discrimination.

6.4. Présentation du format des données recueillies

A l'issue des jugements, le logiciel de comparaison par paires génère un document Excel (figure 8) pour chaque participant. Ce document reprend, d'une part, pour chaque paire comparée, l'extrait sélectionné avec mention de l'ordre dans lequel cette comparaison a été présentée au participant et d'autre part, des résultats en rangs correspondant au nombre d'attributions du statut le plus masculin à chaque extrait. Afin de répondre plus aisément aux procédures statistiques, les résultats de tous les participants ont été repris au sein d'un même document. Dans ce document, nous retrouvons le score attribué pour chaque échantillon (de 0 à 17) ainsi que la présentation des deux échantillons et le choix des participants (échantillon 1 ou échantillon 2). La dernière colonne présente l'ordre des présentations des extraits sonores.

FICHIERS	SCORES
asc3_trans0	11.0
asc3_trans10	6.0
asc3_trans20	10.0
asc3_trans40	10.0
asc3_trans60	5.0
asc3_trans80	6.0
desc4_trans0	9.0
desc4_trans14	4.0
desc4_trans24	4.0
desc4_trans42	2.0
desc4_trans61	1.0
desc4_trans80	0.0
neutre5_tran16	6.0
neutre5_tran14	4.0
neutre5_tran16	6.0
neutre5_tran14	4.0
neutre5_tran14	4.0
neutre5_tran11	1.0

Extraits sonores

Rangs attribués

PAIRWISE COMPARISONS			
index_1	index_2	score	file order
0	1	1	0
0	2	2	38
0	3	1	76
0	4	1	114
0	5	1	152
0	6	1	37
0	7	1	75
0	8	1	113
0	9	1	151
0	10	1	36

Premier extrait proposé **Second extrait proposé** **Extrait choisi** **Place dans l'ordre de présentation des comparaisons**

Figure 8. Présentation du tableur Excel généré par le logiciel de comparaison d'Ali Alpan

RESULTATS

1. Introduction aux analyses statistiques effectuées

Ce mémoire a respecté le canevas de Sophie Leclercq. Aussi, nous nous sommes directement orientées vers Monsieur Didone, statisticien à l'Université de Liège, afin de bénéficier de son expertise pour réaliser la partie statistique. De fait, Sophie Leclercq avait réalisé que le design de son étude, qui reposait sur une comparaison par paires, ainsi que les données dont elle disposait (deux variables et un seul groupe de juges), ne permettaient pas de pratiquer des modèles statistiques traditionnels. Monsieur Didone lui avait d'emblée précisé qu'il s'agissait ici de « statistiques bien plus complexes et spécifiquement applicables au paradigme de jugements pairwise » (Sophie Leclercq, 2020). Dans ce mémoire, nous faisons face à une distribution dite binomiale qui suit une loi de probabilité discrète non-continue. Aussi, nous avons utilisé un test binomial via le modèle Bradley Terry-Luce (BTL). C'est un modèle qui répond parfaitement à nos besoins statistiques pour le traitement des comparaisons par paire. Il permet une approche efficace pour estimer les paramètres de perception subjectifs (Cattelan, 2012). Il a été appliqué à travers le logiciel de traitement statistique « R » (Ihaka & Gentleman, 1996 ; R Development Core Team, 2003).

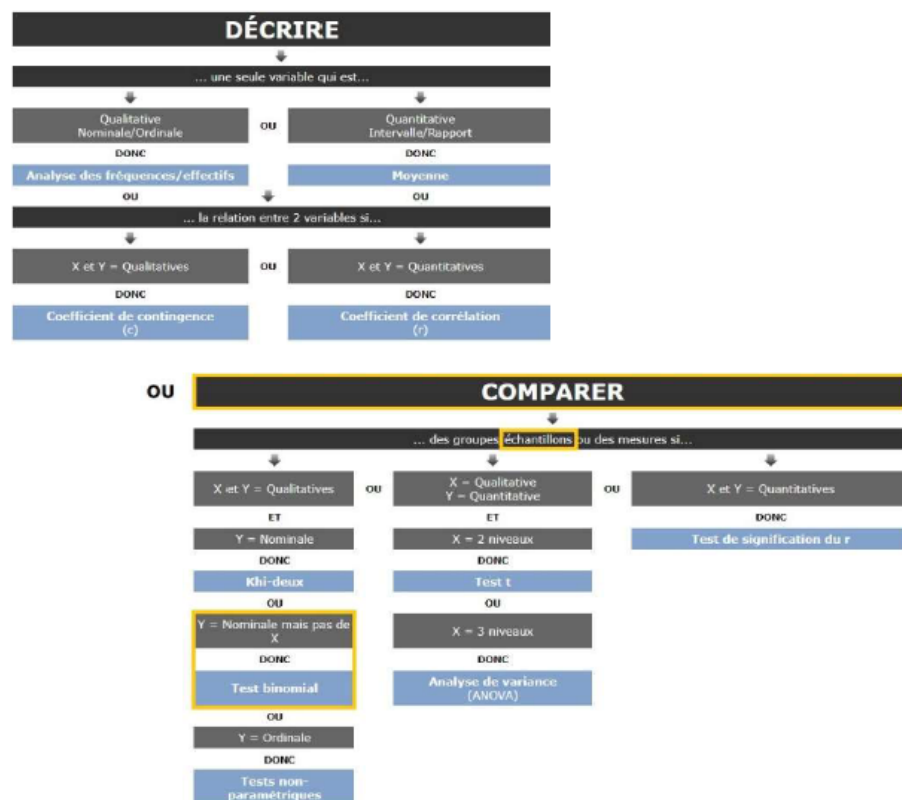


Figure 9. Arbre décisionnel statistique (Goulet, 2013)

2. Introduction aux données recueillies

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des comparaisons deux à deux, effectuées par tous les juges confondus. Pour chacun des enregistrements, nous avons le résultat de sa confrontation avec chacun des autres enregistrements. Les lignes de ce tableau représentent les « victoires », soit, le nombre de fois où l'extrait a été considéré comme paraissant le plus masculin. Les colonnes, quant à elles, correspondent aux « défaites », soit le nombre de fois où les extraits ont été considérés comme étant les moins masculins. Les données vont de 0 à 30, nombre correspondant au nombre de juges qui ont effectué les comparaisons. La donnée « 0 » correspond aux extraits comparés à eux-mêmes étant donné que nous n'avons pas effectué cette comparaison. Nous ne considérons donc qu'un seul côté du tableau, car le second reprend les mêmes données dans la modalité inverse.

	Neutre						Descendant						Ascendant					
	A00	A02	A04	A06	A08	A10	D00	D02	D04	D06	D08	D10	N00	N02	N04	N06	N08	N10
A00	0	18	26	30	29	29	16	24	28	28	29	29	3	21	26	28	26	29
A02	12	0	22	29	28	28	4	14	26	27	29	29	2	4	18	21	25	28
A04	4	8	0	24	29	28	7	15	23	27	26	29	0	0	9	13	19	21
A06	0	1	6	0	20	22	1	4	7	19	24	25	2	2	2	5	22	19
A08	1	2	1	10	0	15	1	9	14	23	27	22	0	2	3	5	7	15
A10	1	2	2	8	15	0	2	0	7	19	17	22	0	1	0	3	6	5
D00	14	26	23	29	29	28	0	24	23	28	27	28	2	11	23	23	26	28
D02	6	16	15	26	21	30	6	0	21	26	29	29	1	8	11	16	21	29
D04	2	4	7	23	16	23	7	9	0	26	27	26	1	1	6	8	16	20
D06	2	3	3	11	7	11	2	4	4	0	24	18	1	1	4	6	8	24
D08	1	1	4	6	3	13	3	1	3	6	0	14	0	1	0	0	7	13
D10	1	1	1	5	8	8	2	1	4	12	16	0	1	1	0	2	5	4
N00	27	28	30	28	30	30	28	29	29	29	30	29	0	18	26	29	27	29
N02	9	26	30	28	28	29	19	22	29	29	29	29	12	0	20	21	28	28
N04	4	12	21	28	27	30	7	19	24	26	30	30	4	10	0	17	27	28
N06	2	9	17	25	25	27	7	14	22	24	30	28	1	9	13	0	21	25
N08	4	5	11	8	23	24	4	9	14	22	23	25	3	2	3	9	0	14
N10	1	2	9	11	15	25	2	1	10	6	17	26	1	2	2	5	16	0

Tableau 3. Résultats des jugements par paires (générés par le logiciel R)

3. Analyse de la fiabilité des juges : fiabilité intra-juges

Le tableau 4 ci-dessous montre le pourcentage de réponses identiques obtenu par chaque juge. Les données recueillies nous informent que ce degré d'accord varie de 0.5400 à 0.9133 avec une moyenne de 0.8319. Nous obtenons une moyenne de 83% de fiabilité intra-juge. Ainsi, nous observons une bonne cohérence des réponses chez les juges.

Tableau 4. Fiabilité intra-juge – Pourcentage de réponses identiques par juge (généré par le logiciel R)

	judge	agree
SJ_20_1	SJ_20_1	0.8467
SJ_21_1	SJ_21_1	0.8733
SJ_22_1	SJ_22_1	0.7933
SJ_23_1	SJ_23_1	0.8800
SJ_24_1	SJ_24_1	0.7933
SJ_25_1	SJ_25_1	0.8600
SJ_26_1	SJ_26_1	0.8333
SJ_27_1	SJ_27_1	0.8733
SJ_28_1	SJ_28_1	0.8400
SJ_29_1	SJ_29_1	0.9133
SJ_32_1	SJ_32_1	0.8333
SJ_33_1	SJ_33_1	0.8933
SJ_34_1	SJ_34_1	0.8333
SJ_35_1	SJ_35_1	0.5400
SJ_36_1	SJ_36_1	0.7133
SJ_20_2	SJ_20_2	0.8800
SJ_21_2	SJ_21_2	0.8933
SJ_22_2	SJ_22_2	0.8533
SJ_23_2	SJ_23_2	0.7333
SJ_24_2	SJ_24_2	0.8933
SJ_25_2	SJ_25_2	0.8533
SJ_26_2	SJ_26_2	0.8000
SJ_27_2	SJ_27_2	0.7733
SJ_28_2	SJ_28_2	0.8467
SJ_29_2	SJ_29_2	0.8000
SJ_32_2	SJ_32_2	0.8533
SJ_33_2	SJ_33_2	0.8333
SJ_34_2	SJ_34_2	0.9000
SJ_35_2	SJ_35_2	0.9133
SJ_36_2	SJ_36_2	0.8133

L'analyse des effets aléatoires reprise dans le tableau 5 consiste à préciser si le comportement des juges est dû au hasard ou bien à un réel effet des facteurs étudiés. L'hypothèse alternative de présence d'effets aléatoires a été éprouvée. La statistique Z de 3.032 et la probabilité de dépassement de 0.00243 permet de valider cette hypothèse. Le comportement des juges ainsi que le degré d'accord élevé relevés entre eux sont donc aléatoires.

Tableau 5. Effets aléatoires sur la perception de masculinité vocale (générés par le logiciel R)

Random Effects				
	Estimate	Std. Error	Z value	Pr (> z)
Std. Dev.	0.17137	0.05651	3.032	0.00243

4. Les données statistiques au regard de nos postulats

4.1. Traitements statistiques de référence

Les hypothèses de travail ont été expérimentées à partir de deux procédures statistiques applicables au traitement des données pairwise : d'une part, l'établissement d'un continuum

selon la question posée ici la perception de la masculinité vocale et d'autre part, l'analyse de l'effet spécifique des stimuli via l'obtention des effets fixes et aléatoires. Les figures et tableaux générés par ces traitements sont particulièrement complets car riches en informations. Ils seront mis en lumière par la suite, en parallèle à la question posée et aux observations relevées.

4.1.1. CONTINUUM DE PERCEPTION DE MASCULINITE VOCALE VEHICULEE PAR LES EXTRAITS SONORES

La masculinité relative estimée à partir des erreurs quasi-standard est représentée dans les figures 10 et 11.

Les graphiques ci-dessous représentent la masculinité vocale véhiculée par les divers stimuli selon un continuum et la distance relative entre les différents stimuli. La première figure reprend tous les stimuli confondus et la seconde reprend les différents stimuli par type d'intonation : neutre, ascendante, descendante.

Figure 10. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, tous confondus (généré par le logiciel R)

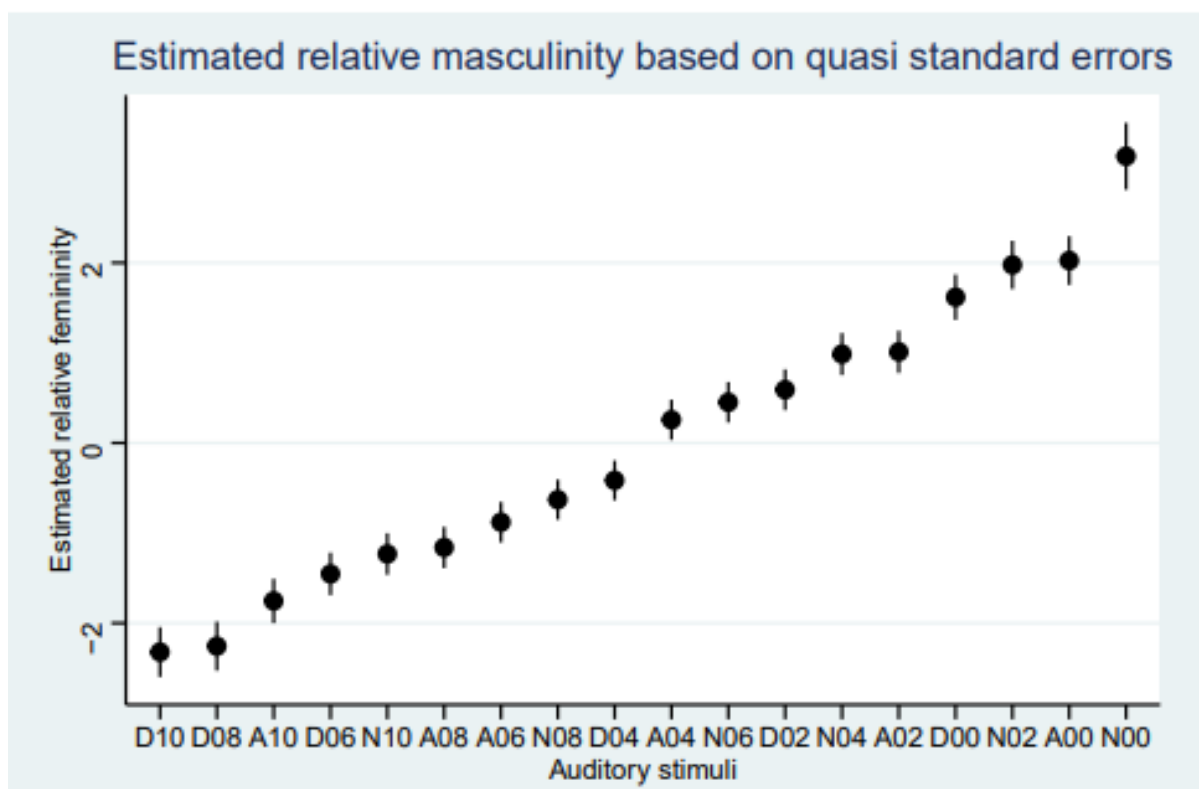
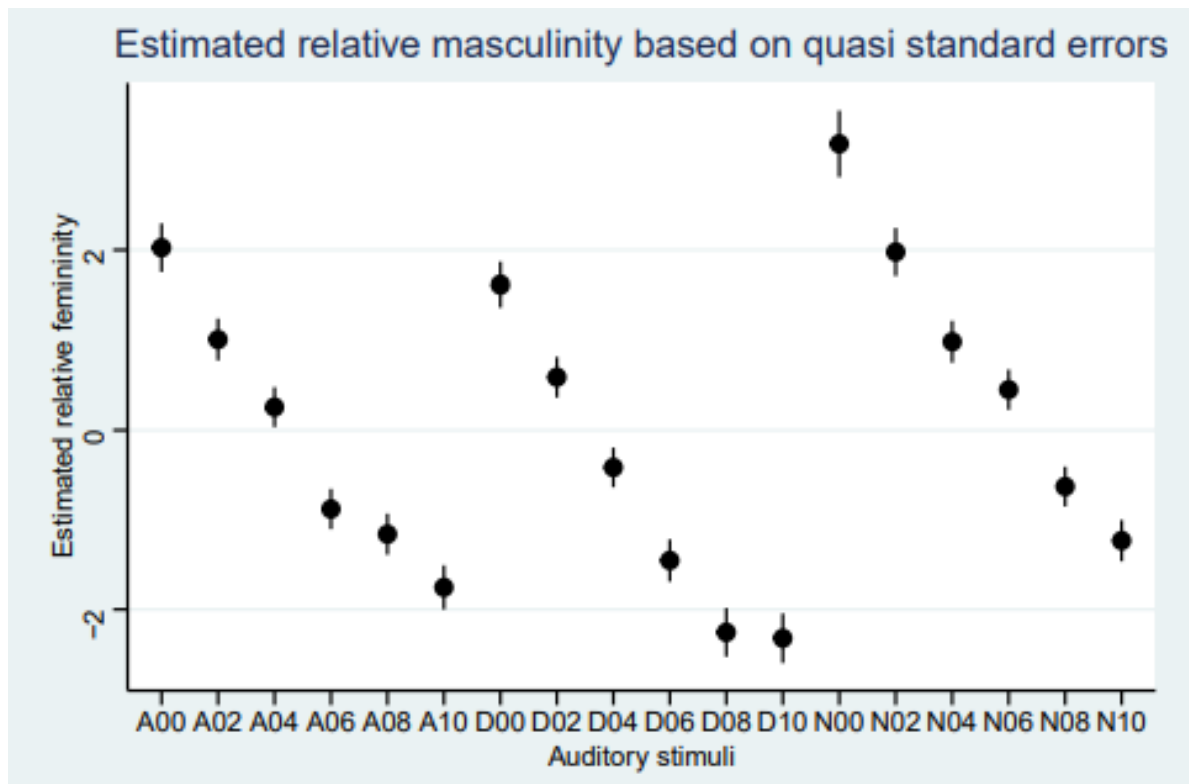


Figure 11. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli classés par intonation (généré par le logiciel R)



La lecture de ces graphiques sera abordée conjointement à d'autres résultats obtenus en considérant chacune de nos hypothèses de travail.

4.1.2. EFFET SPECIFIQUE DES MODALITES DES VARIABLES « FFP » ET « INTONATION »

L'effet spécifique des stimuli vise à déterminer l'effet de l'intonation et de la FFP sur la perception de la masculinité vocale. Celui-ci a été mesuré à l'aide d'une analyse de régression logistique de type binomiale.

L'analyse des effets fixes, reprise dans le tableau 6, consiste à comparer les modalités des paramètres étudiés à leur groupe de référence. Ainsi, l'effet de chacun des modèles intonatifs, ascendant et descendant est comparé au modèle intonatif neutre. De plus, l'effet des FFP 2, 4, 6, 8 et 10 a été comparé à la FFP 0. L'hypothèse alternative d'une différence entre les fréquences du choix de l'item A et de l'item B a été testée. Aussi, si nous obtenons des valeurs de dépassement significatives, ce qui montre que la fréquence des réponses ou des choix des participants s'écarte significativement du hasard, et prouve alors un effet significatif de cette

modalité.

Tableau 6. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale (générés par le logiciel R)

Fixed effects					
	Estimate	Std. Error	Z value	Pr (> z)	
Intonation descendant	-1.4902	0.1240 -	-12.017	< 2e-16	***
Intonation ascendant	-0.8655	0.1211	-7.148	8.80e-13	***
FFP_02	-1.0751	0.1767	-6.084	1.18e-09	***
FFP_04	-1.9924	0.1800	-11.071	< 2e-16	***
FFP_06	-2.8943	0.1847	-15.671	< 2e-16	***
FFP_08	-3.6103	0.1899 -	-19.011	< 2e-16	***
FFP_10	-4.0438	0.1937	-20.873	< 2e-16	***
Signif. Codes : 0'***'0.001'***'0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1 (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1					

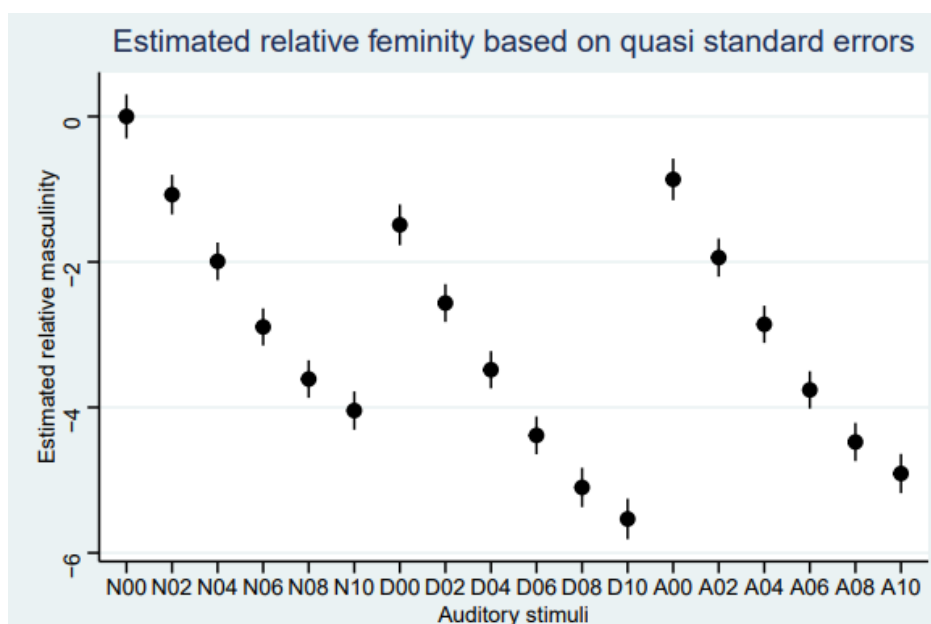
La lecture de ce tableau sera abordée conjointement à d'autres résultats obtenus en considérant chacune de nos hypothèses de travail.

4.2. Effet de la variable « FFP » sur la perception de masculinité vocale

Postulat : Au plus la FFP diminue, au plus la perception de masculinité vocale augmente.

La figure 12 montre qu'au sein d'un même modèle intonatif, le classement des extraits est toujours ordonné à mesure de la diminution de la FFP. Au plus la FFP augmente, au plus l'estimation de la perception de masculinité vocale diminue. De plus, les échantillons paraissent discriminables et la perception des écarts fréquentiels a tendance à diminuer, alors que la FFP augmente.

Figure 12. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli classés par intonation – comparaison des modalités de la variable 'FFP' au sein de chaque modalité de la variable 'intonation' (généré par le logiciel R)



Comme indiqué dans le tableau 7, toutes les modalités de FFP présentent une probabilité de dépassement inférieure à 0.001. Aussi, elles diffèrent significativement de la fréquence initiale du locuteur. Cela signifie que les fréquences élevées ont été considérées comme moins masculine pour des auditeurs.

Tableau 7. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale – significativité des modalités de la variable 'FFP' (générés par le logiciel R)

Fixed effects					
	Estimate	Std. Error	Z value	Pr (> z)	
Intonation descendant	-1.4902	0.1240 -	-12.017	< 2e-16	***
Intonation ascendant	-0.8655	0.1211	-7.148	8.80e-13	***
FFP_02	-1.0751	0.1767	-6.084	1.18e-09	***
FFP_04	-1.9924	0.1800	-11.071	< 2e-16	***
FFP_06	-2.8943	0.1847	-15.671	< 2e-16	***
FFP_08	-3.6103	0.1899 -	-19.011	< 2e-16	***
FFP_10	-4.0438	0.1937	-20.873	< 2e-16	***

Signif. Codes : 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1
 (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Les paramètres ‘estimate’ et ‘valeur z’ des modalités de la variable FFP au sein du tableau 7 nous informent qu’au plus la FFP augmente, au plus la probabilité que la modalité entraîne un accroissement de la perception de masculinité vocale diminue. Ces valeurs étant distinctes, il apparaît que ces différences de FFP diffèrent significativement les unes des autres.

Tableau 8. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale – significativité des modalités de la variable ‘FFP’ (générés par le logiciel R)

Fixed effects					
	Estimate	Std. Error	Z value	Pr (> z)	
Intonation descendant	-1.4902	0.1240 -	-12.017	< 2e-16	***
Intonation ascendant	-0.8655	0.1211	-7.148	8.80e-13	***
FFP_02	-1.0751	0.1767	-6.084	1.18e-09	***
FFP_04	-1.9924	0.1800	-11.071	< 2e-16	***
FFP_06	-2.8943	0.1847	-15.671	< 2e-16	***
FFP_08	-3.6103	0.1899 -	-19.011	< 2e-16	***
FFP_10	-4.0438	0.1937	-20.873	< 2e-16	***

Signif. Codes : 0***0.001**0.01 * 0.05 ‘.’ 0.1 ‘.’ 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Le tableau 8 met en évidence les 45 comparaisons où uniquement la FFP varie (par exemple pour la comparaison [A04] vs [A06] pour laquelle l’intonation est ascendante pour les deux échantillons et seule la FFP diffère donc).

Tableau 9. Résultats des jugements par paires – Comparaisons strictement fréquentielles fondamentales (générés par le logiciel R)

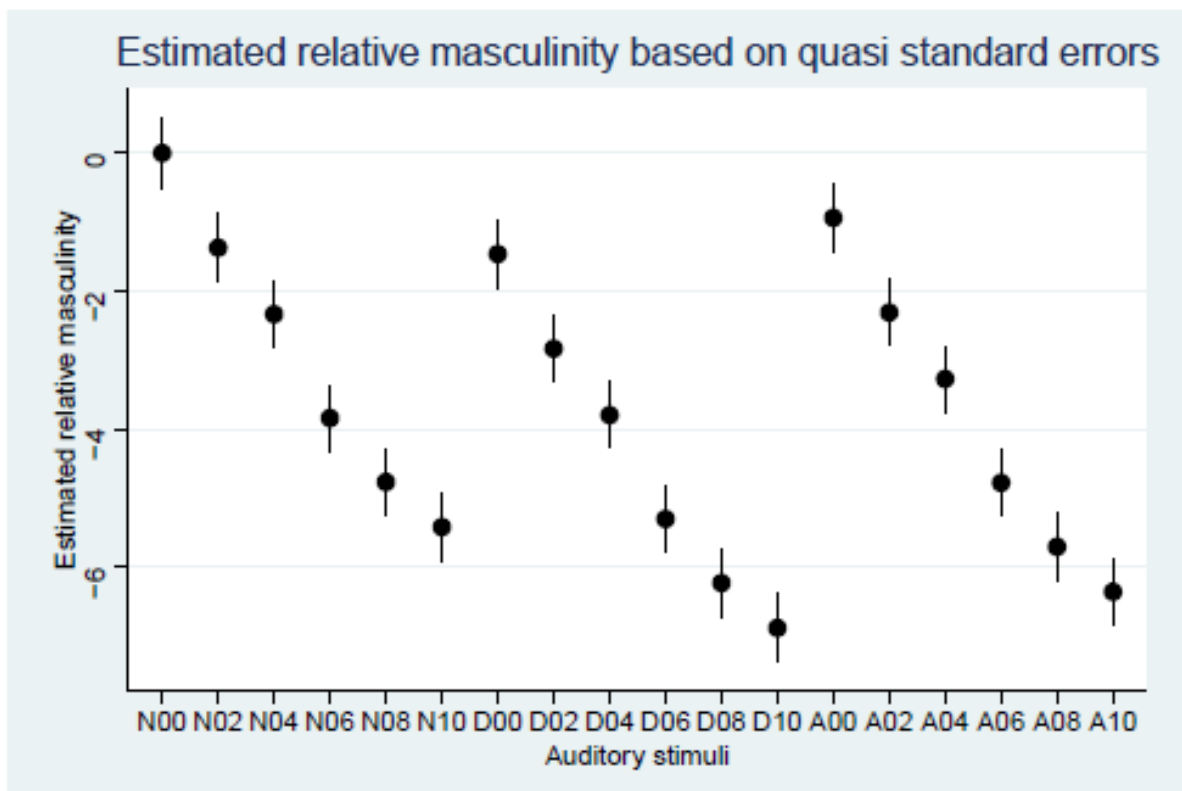
	Neutre						Descendant						Ascendant					
	A00	A02	A04	A06	A08	A10	D00	D02	D04	D06	D08	D10	N00	N02	N04	N06	N08	N10
A00	0	18	26	30	29	29	16	24	28	28	29	29	3	21	26	28	26	29
A02	12	0	22	29	28	28	4	14	26	27	29	29	2	4	18	21	25	28
A04	4	8	0	24	29	28	7	15	23	27	26	29	0	0	9	13	19	21
A06	0	1	6	0	20	22	1	4	7	19	24	25	2	2	2	5	22	19
A08	1	2	1	10	0	15	1	9	14	23	27	22	0	2	3	5	7	15
A10	1	2	2	8	15	0	2	0	7	19	17	22	0	1	0	3	6	5
D00	14	26	23	29	29	28	0	24	23	28	27	28	2	11	23	23	26	28
D02	6	16	15	26	21	30	6	0	21	26	29	29	1	8	11	16	21	29
D04	2	4	7	23	16	23	7	9	0	26	27	26	1	1	6	8	16	20
D06	2	3	3	11	7	11	2	4	4	0	24	18	1	1	4	6	8	24
D08	1	1	4	6	3	13	3	1	3	6	0	14	0	1	0	0	7	13
D10	1	1	1	5	8	8	2	1	4	12	16	0	1	1	0	2	5	4
N00	27	28	30	28	30	30	28	29	29	29	30	29	0	18	26	29	27	29
N02	9	26	30	28	28	29	19	22	29	29	29	29	12	0	20	21	28	28
N04	4	12	21	28	27	30	7	19	24	26	30	30	4	10	0	17	27	28
N06	2	9	17	25	25	27	7	14	22	24	30	28	1	9	13	0	21	25
N08	4	5	11	8	23	24	4	9	14	22	23	25	3	2	3	9	0	14
N10	1	2	9	11	15	25	2	1	10	6	17	26	1	2	2	5	16	0

4.3. Effet des patrons intonatifs contrastés de la variable « intonation » sur la perception de masculinité vocale

Postulat : Les modèles intonatifs neutres sont préférables aux modèles descendants et ascendants dans la perception de masculinité vocale.

La figure 13 met en évidence une préférence systématique pour la modalité neutre à une modalité ascendante ou descendante et ce pour une même FFP. Cette différence perceptive est d'ailleurs très marquée.

Figure 13. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, classés par intonation – Comparaison des modalités 'Asc' et 'Desc' comparativement à modalité 'neutre' de la variable 'intonation' (généré par le logiciel R)



L'analyse des effets fixes présentés dans le tableau 10 nous indique que les facteurs intonatifs ascendants et descendants diffèrent significativement de la modalité neutre ($p < 0.001$).

Tableau 10. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale – significativité des modalités de la variable 'intonation' (générés par le logiciel R)

Fixed effects					
	Estimate	Std. Error	Z value	Pr (> z)	
Intonation descendant	-1.4902	0.1240 -	-12.017	< 2e-16	***
Intonation ascendant	-0.8655	0.1211	-7.148	8.80e-13	***
FFP_02	-1.0751	0.1767	-6.084	1.18e-09	***
FFP_04	-1.9924	0.1800	-11.071	< 2e-16	***
FFP_06	-2.8943	0.1847	-15.671	< 2e-16	***
FFP_08	-3.6103	0.1899 -	-19.011	< 2e-16	***
FFP_10	-4.0438	0.1937	-20.873	< 2e-16	***
Signif. Codes : 0'***'0.001'***'0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1 (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)					

Les paramètres 'estimate' et 'valeur z' de la modalité intonation repris dans le tableau 11 prouvent que les extraits avec intonation neutre sont reconnus comme plus masculins comparativement aux extraits avec intonation descendante et ascendante.

Tableau 11. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de la masculinité vocale – Comparaison des modalités de la variable 'intonation' (générés par le logiciel R)

Fixed effects					
	Estimate	Std. Error	Z value	Pr (> z)	
Intonation descendant	-1.4902	0.1240 -	-12.017	< 2e-16	***
Intonation ascendant	-0.8655	0.1211	-7.148	8.80e-13	***
FFP_02	-1.0751	0.1767	-6.084	1.18e-09	***
FFP_04	-1.9924	0.1800	-11.071	< 2e-16	***
FFP_06	-2.8943	0.1847	-15.671	< 2e-16	***
FFP_08	-3.6103	0.1899 -	-19.011	< 2e-16	***
FFP_10	-4.0438	0.1937	-20.873	< 2e-16	***
Signif. Codes : 0'***'0.001'***'0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1 (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)					

Le tableau 12 reprend les 18 comparaisons où uniquement l'intonation diffère (par exemple, pour la [D02] vs [A02], la FFP est identique mais le modèle intonatif varie), et plus précisément, les 12 comparaisons où les modalités ascendante et descendante sont comparées à la modalité neutre.

Tableau 12. Résultats des jugements par paires – Comparaison des modalités 'Asc' et 'Desc' comparativement à la modalité 'neutre' de la variable 'intonation' au sein des comparaisons strictement intonatives (générés par le logiciel R)

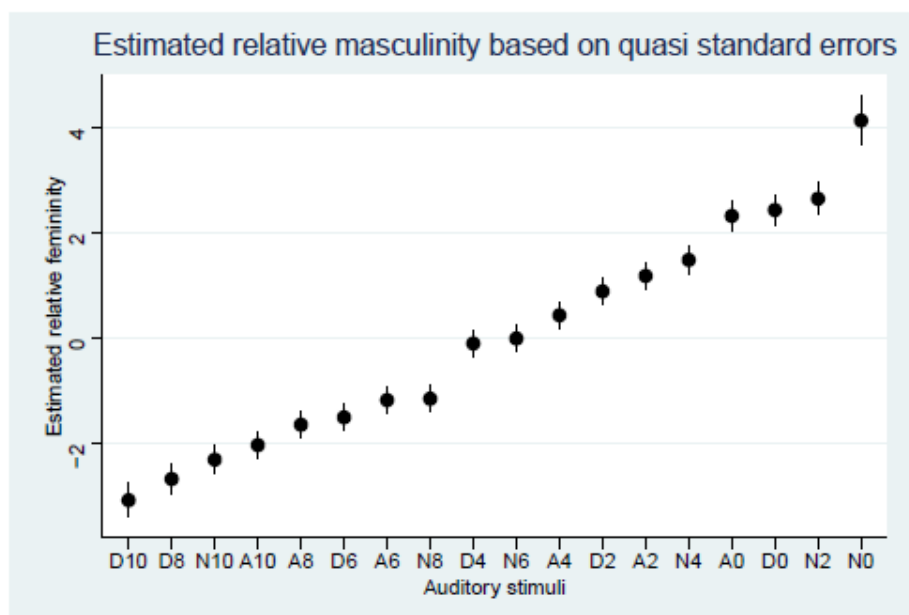
	Neutre						Descendant						Ascendant					
	A00	A02	A04	A06	A08	A10	D00	D02	D04	D06	D08	D10	N00	N02	N04	N06	N08	N10
A00	0	18	26	30	29	29	16	24	28	28	29	29	3	21	26	28	26	29
A02	12	0	22	29	28	28	4	14	26	27	29	29	2	4	18	21	25	28
A04	4	8	0	24	29	28	7	15	23	27	26	29	0	0	9	13	19	21
A06	0	1	6	0	20	22	1	4	7	19	24	25	2	2	2	5	22	19
A08	1	2	1	10	0	15	1	9	14	23	27	22	0	2	3	5	7	15
A10	1	2	2	8	15	0	2	0	7	19	17	22	0	1	0	3	6	5
D00	14	26	23	29	29	28	0	24	23	28	27	28	2	11	23	23	26	28
D02	6	16	15	26	21	30	6	0	21	26	29	29	1	8	11	16	21	29
D04	2	4	7	23	16	23	7	9	0	26	27	26	1	1	6	8	16	20
D06	2	3	3	11	7	11	2	4	4	0	24	18	1	1	4	6	8	24
D08	1	1	4	6	3	13	3	1	3	6	0	14	0	1	0	0	7	13
D10	1	1	1	5	8	8	2	1	4	12	16	0	1	1	0	2	5	4
N00	27	28	30	28	30	30	28	29	29	29	30	29	0	18	26	29	27	29
N02	9	26	30	28	28	29	19	22	29	29	29	29	12	0	20	21	28	28
N04	4	12	21	28	27	30	7	19	24	26	30	30	4	10	0	17	27	28
N06	2	9	17	25	25	27	7	14	22	24	30	28	1	9	13	0	21	25
N08	4	5	11	8	23	24	4	9	14	22	23	25	3	2	3	9	0	14
N10	1	2	9	11	15	25	2	1	10	6	17	26	1	2	2	5	16	0

4.4. Effet de la direction du modèle intonatif de la variable « intonation » sur la perception de masculinité vocale

Postulat : Les modèles intonatifs descendants favorisent davantage de masculinité vocale que les modèles ascendants.

La figure 14 met en lumière que pour une FFP identique, le modèle intonatif ascendant est préféré au modèle descendant. Nous observons cet effet pour chaque FFP sauf dans le cadre de la FFP 0 où le modèle descendant est privilégié pour la perception de masculinité vocale. De plus, plus la FFP augmente, plus l'écart entre leurs degrés de perception augmente.

Figure 14. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, tous confondus – Comparaison des modalités ‘Asc’ et ‘Desc’ de la variable ‘intonation’ (généré par le logiciel R)



Les paramètres ‘estimate’ et ‘valeur z’ des modalités de la variable intonations présentés dans le tableau 13 tendent vers une superposition de leurs valeurs. Aucune différence significative entre l’effet du modèle ascendant et descendant sur la perception de masculinité vocale n’est observée. Les juges présentent une préférence perceptive similaire pour les modèles ascendants et descendants.

Tableau 13. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de masculinité vocale – Comparaison des modalités ‘Asc’ et ‘Desc’ de la variable ‘intonation’ (générés par le logiciel R)

Fixed effects					
	Estimate	Std. Error	Z value	Pr (> z)	
Intonation descendant	-1.4902	0.1240 -	-12.017	< 2e-16	***
Intonation ascendant	-0.8655	0.1211	-7.148	8.80e-13	***
FFP_02	-1.0751	0.1767	-6.084	1.18e-09	***
FFP_04	-1.9924	0.1800	-11.071	< 2e-16	***
FFP_06	-2.8943	0.1847	-15.671	< 2e-16	***
FFP_08	-3.6103	0.1899 -	-19.011	< 2e-16	***
FFP_10	-4.0438	0.1937	-20.873	< 2e-16	***

Signif. Codes : 0’***’0.001’**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘’ 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1

Le tableau 14 présente les 18 comparaisons où seule l'intonation diffère (par exemple, pour la comparaison [A04] vs [D04], la FFP est identique mais le modèle intonatif varie), et plus précisément parmi celles-ci les 6 où la modalité ascendante est comparée à la modalité descendante.

Tableau 14. Résultats des jugements par paires de la modalités 'Asc' comparativement à la modalité 'Desc' de la variable 'intonation' au sein des comparaisons strictement intonatives (générés par le logiciel R)

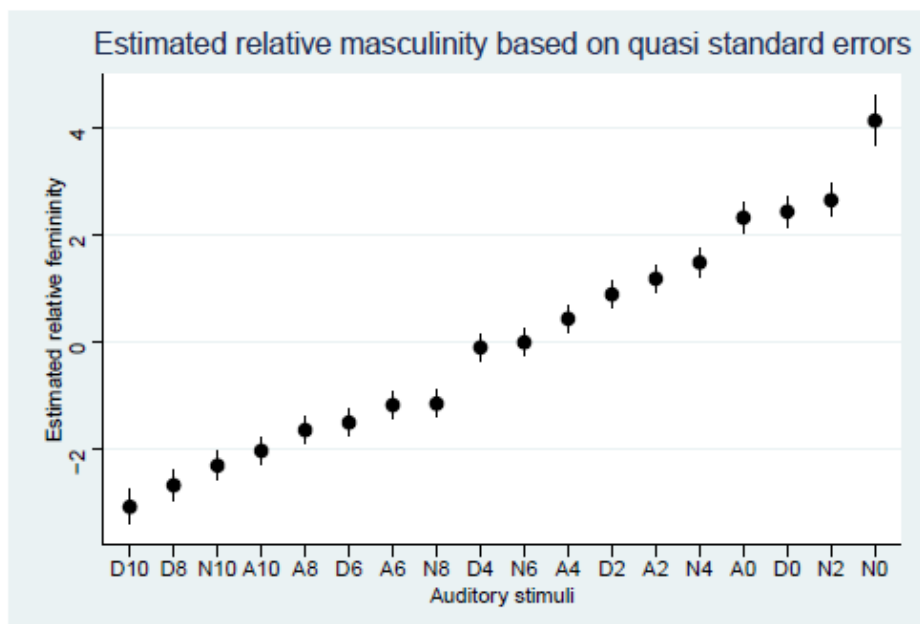
	Neutre						Descendant						Ascendant					
	A00	A02	A04	A06	A08	A10	D00	D02	D04	D06	D08	D10	N00	N02	N04	N06	N08	N10
A00	0	18	26	30	29	29	16	24	28	28	29	29	3	21	26	28	26	29
A02	12	0	22	29	28	28	4	14	26	27	29	29	2	4	18	21	25	28
A04	4	8	0	24	29	28	7	15	23	27	26	29	0	0	9	13	19	21
A06	0	1	6	0	20	22	1	4	7	19	24	25	2	2	2	5	22	19
A08	1	2	1	10	0	15	1	9	14	23	27	22	0	2	3	5	7	15
A10	1	2	2	8	15	0	2	0	7	19	17	22	0	1	0	3	6	5
D00	14	26	23	29	29	28	0	24	23	28	27	28	2	11	23	23	26	28
D02	6	16	15	26	21	30	6	0	21	26	29	29	1	8	11	16	21	29
D04	2	4	7	23	16	23	7	9	0	26	27	26	1	1	6	8	16	20
D06	2	3	3	11	7	11	2	4	4	0	24	18	1	1	4	6	8	24
D08	1	1	4	6	3	13	3	1	3	6	0	14	0	1	0	0	7	13
D10	1	1	1	5	8	8	2	1	4	12	16	0	1	1	0	2	5	4
N00	27	28	30	28	30	30	28	29	29	29	30	29	0	18	26	29	27	29
N02	9	26	30	28	28	29	19	22	29	29	29	29	12	0	20	21	28	28
N04	4	12	21	28	27	30	7	19	24	26	30	30	4	10	0	17	27	28
N06	2	9	17	25	25	27	7	14	22	24	30	28	1	9	13	0	21	25
N08	4	5	11	8	23	24	4	9	14	22	23	25	3	2	3	9	0	14
N10	1	2	9	11	15	25	2	1	10	6	17	26	1	2	2	5	16	0

4.5. Effet d'interaction entre les variables « FFP » et « intonation » sur la perception de masculinité vocale

Postulat : Allier modèles intonatifs descendants et fréquences graves favorise d'autant plus la perception de masculinité vocal.

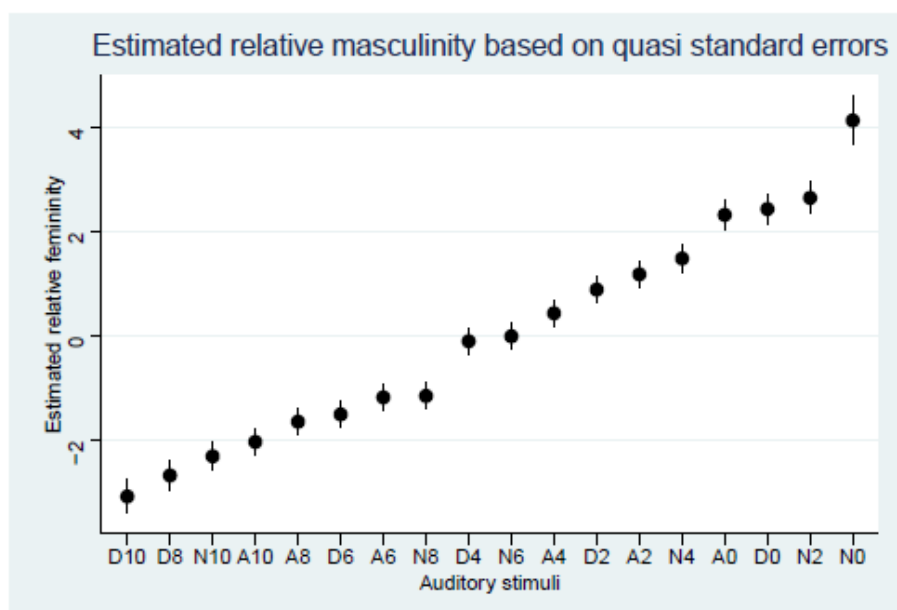
La figure 15 illustre le fait que les extraits qui ont été considérés comme étant les plus masculins sont ceux qui allient les FFP les plus graves et les modèles neutres. Nous retrouvons également des modèles ascendants et descendants. La répartition des stimuli n'est pas groupée selon la variable fréquentielle ou intonative mais bien sur un continuum où ces deux variables interfèrent.

Figure 15. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, tous confondu - Stimuli jugés comme étant les plus masculins (généré par le logiciel R)



Les modèles neutres sont considérés comme particulièrement masculins par rapport aux modèles ascendants et descendants. Comme le montre la figure 16, même si la FFP est plus élevée que d'autres extraits aux modèles intonatifs plus variés, ils restent jugés comme étant plus masculins.

Figure 16. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par les stimuli, tous confondus – Classement de la modalité 'neutre' comparativement aux modalités 'Asc' et 'Desc' de la variable 'intonation' malgré une FFP plus élevée (généré par le logiciel R)



Dans le tableau 15, les probabilités de dépassement des effets fixes sont toutes inférieures à 0.001. L'hypothèse nulle est ainsi rejetée. Par conséquent, la FFP et la direction intonative déterminent toutes deux significativement la perception de masculinité vocale.

Tableau 15. Effets fixes des variables « FFP » et « intonation » sur la perception de masculinité vocale – Significativité de toutes les modalités (générés par le logiciel R)

	Neutre						Descendant						Ascendant					
	A00	A02	A04	A06	A08	A10	D00	D02	D04	D06	D08	D10	N00	N02	N04	N06	N08	N10
A00	0	18	26	30	29	29	16	24	28	28	29	29	3	21	26	28	26	29
A02	12	0	22	29	28	28	4	14	26	27	29	29	2	4	18	21	25	28
A04	4	8	0	24	29	28	7	15	23	27	26	29	0	0	9	13	19	21
A06	0	1	6	0	20	22	1	4	7	19	24	25	2	2	2	5	22	19
A08	1	2	1	10	0	15	1	9	14	23	27	22	0	2	3	5	7	15
A10	1	2	2	8	15	0	2	0	7	19	17	22	0	1	0	3	6	5
D00	14	26	23	29	29	28	0	24	23	28	27	28	2	11	23	23	26	28
D02	6	16	15	26	21	30	6	0	21	26	29	29	1	8	11	16	21	29
D04	2	4	7	23	16	23	7	9	0	26	27	26	1	1	6	8	16	20
D06	2	3	3	11	7	11	2	4	4	0	24	18	1	1	4	6	8	24
D08	1	1	4	6	3	13	3	1	3	6	0	14	0	1	0	0	7	13
D10	1	1	1	5	8	8	2	1	4	12	16	0	1	1	0	2	5	4
N00	27	28	30	28	30	30	28	29	29	29	30	29	0	18	26	29	27	29
N02	9	26	30	28	28	29	19	22	29	29	29	29	12	0	20	21	28	28
N04	4	12	21	28	27	30	7	19	24	26	30	30	4	10	0	17	27	28
N06	2	9	17	25	25	27	7	14	22	24	30	28	1	9	13	0	21	25
N08	4	5	11	8	23	24	4	9	14	22	23	25	3	2	3	9	0	14
N10	1	2	9	11	15	25	2	1	10	6	17	26	1	2	2	5	16	0

Le tableau 16 présente les 90 comparaisons pour lesquelles les facteurs FFP et intonation varient (par exemple, pour la comparaison [D00] et [A02], le modèle d'un extrait est descendant et celui de l'autre est ascendant, et simultanément, on retrouve une FFP 0 et une FFP 2).

Tableau 16. Résultats des jugements par paires de la variable 'FFP' comparativement à la variable 'intonation' au sein des comparaisons impliquant simultanément FFP et intonation (générés par le logiciel R)

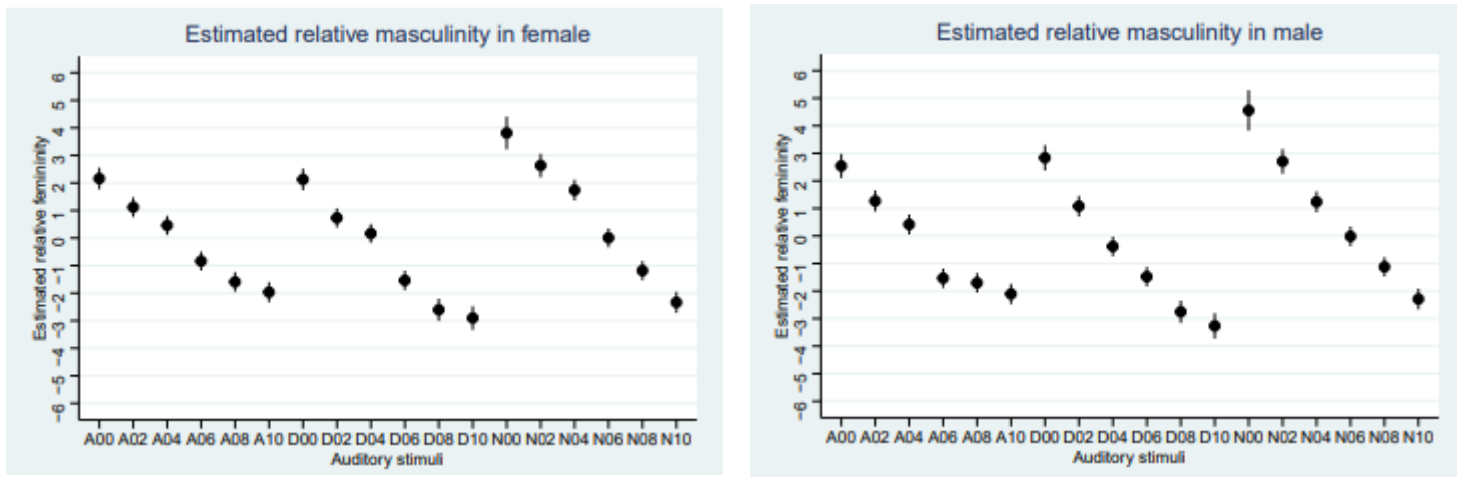
Fixed effects					
	Estimate	Std. Error	Z value	Pr (> z)	
Intonation descendant	-1.4902	0.1240 -	-12.017	< 2e-16	***
Intonation ascendant	-0.8655	0.1211	-7.148	8.80e-13	***
FFP_02	-1.0751	0.1767	-6.084	1.18e-09	***
FFP_04	-1.9924	0.1800	-11.071	< 2e-16	***
FFP_06	-2.8943	0.1847	-15.671	< 2e-16	***
FFP_08	-3.6103	0.1899 -	-19.011	< 2e-16	***
FFP_10	-4.0438	0.1937	-20.873	< 2e-16	***

Signif. Codes : 0'***'0.001'***'0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 '.' 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

5. Comparaison des populations : effet de genre des juges





Notre modèle statistique ne nous permet pas de comparer directement les femmes et les hommes. Néanmoins, à la figure 17 nous observons le continuum de masculinité perçu selon le genre des juges. Cette figure illustre une tendance à une évaluation de la perception masculine plus importante chez les hommes que chez les femmes. Cependant, cette légère différence n'est pas significative. Les femmes et les hommes ont donc une perception identique de masculinité vocale véhiculée par nos extraits.

Figure 17. Continuum de la masculinité vocale véhiculée par des stimuli selon le genre des juges (généralisé par le logiciel R)



6. Récapitulatif des résultats

Tableau 17. Récapitulatif des résultats statistiques en regard de nos hypothèses de travail

N°	Postulat	Vérification	Précision
1	Au plus la <i>fo</i> parlée diminue, au plus la perception de masculinité vocale augmente.	 (***)	
2	Les modèles intonatifs neutres sont préférables aux modèles descendants et ascendants dans la perception de masculinité vocale.	 (***)	
3	Les modèles intonatifs descendants favorisent davantage de masculinité vocale que les modèles ascendants comparativement aux modèles ascendants.	 (***)	Les modèles intonatifs descendants ont un effet similaire aux modèles intonatifs ascendants sur la perception de masculinité vocale
4	Allier modèles intonatifs descendants et fréquences basses favorise d'autant plus la perception de masculinité vocale.	 (***)	La perception de masculinité vocale est davantage observée lorsque les modèles intonatifs neutres sont alliés aux FFP plus basses
Signif. Codes : 0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1			

Toutes les hypothèses de travail présentées dans le tableau 17 ont été vérifiées avec un seuil de significativité élevé (***) . Nos hypothèses postulant qu'au plus la *fo* parlée diminue, au plus la perception de masculinité vocale augmente. (1) et que les modèles intonatifs neutres sont préférables aux modèles descendants et ascendants dans la perception de masculinité vocale (2) ont été validées. En revanche, nos hypothèses (3) et (4) concernant le rôle favorable de l'intonation descendante pour la perception de masculinité vocale d'une part et le fait de favoriser les modèles intonatifs descendants et les fréquences basses d'autre part, doivent être nuancés. De fait, nous ne retrouvons pas de différence lors du choix des juges entre les modèles descendants et ascendants dans la perception de masculinité vocale. De plus, le fait d'allier les modèles intonatifs descendants aux FFP plus basses n'a pas d'effet important sur la perception

de la masculinité vocale. Il s'agit uniquement de conjuguer les modèles neutres aux FFP basses.

7. Données subjectives recueillies à l'issue des jugements

Comme dit plus haut, le caractère synthétique des échantillons a été volontairement caché aux participants durant le testing pour ne pas fausser leur perception. Il leur a été révélé à la fin de la passation.

A la fin des testings, les participants se sont exprimés quant à leur ressenti sur les échantillons vocaux et sur la tâche en elle-même.

La majorité des participants a trouvé la passation relativement longue voire épuisante en fin d'écoute. Beaucoup de participants m'ont fait part de la difficulté d'écouter autant d'échantillons si proches d'un point de vue perceptif. La passation ne leur a pas paru complexe mais c'était bel et bien un soulagement lorsqu'ils sont arrivés au bout de la tâche. Certains participants m'ont fait part de leur confusion quant à l'écoute d'échantillons vocaux qu'ils devaient comparer deux à deux qui étaient pour eux parfaitement similaires. De plus, la touche « similar » en a frustré plus d'un car la tentation était grande de l'utiliser lorsqu'ils doutaient de leur choix.

Un juge m'a expliqué qu'à chaque écoute, il inventait un personnage et qu'il leur attribuait un nom. Cette personnification l'a beaucoup aidé dans son choix.

Certains ont deviné le caractère artificiel des échantillons mais étaient impressionnés par le réalisme de ceux-ci. C'est la récurrence et la variété des échantillons qui les a amenés à cette conclusion.

DISCUSSION

Ce mémoire a été réalisé en vue d'analyser le rôle de la fréquence fondamentale et d'intonation dans l'identification du genre vocal. Notre travail consiste à mettre en lumière l'influence de ces facteurs sur le jugement perceptif du degré de masculinité contenu dans des échantillons vocaux synthétisés.

Notre étude prend la suite du travail de Sophie Leclercq dont l'objectif était de déterminer les liens existants entre les paramètres acoustiques de fréquence (FFP, variations de fréquence) et le paramètre subjectif de perception de la féminité vocale. Son but était également d'examiner en quoi travailler les remontées fréquentielles de fin de phrase (courbes intonatives ascendantes) est pertinent dans la perception de la féminité vocale. Seule la question posée aux participants a été modifiée dans notre étude. Notre travail est novateur tant la précision qu'il apporte que dans l'analyse du rôle des paramètres acoustiques et perceptifs tels que la FFP et l'intonation dans le traitement logopédique des femmes transgenres.

De fait, il s'agit d'un sujet encore trop peu étudié dans la littérature scientifique et qui mérite que l'on s'y intéresse davantage.

Afin d'évaluer l'impact de ces paramètres, nous avons constitué un jury d'écoute de trente auditeurs naïfs appariés en genre et en âge (de 20 à 40 ans). Ce nombre n'a pas fait l'objet d'une analyse parce qu'il a été convenu dès le départ que nous choisirions le même nombre de juges que Sophie Leclercq. Ils ont évalué 18 échantillons par le biais d'un paradigme de comparaison par paires. Ce matériel a été constitué par Nicolas Obin (chercheur à l'IRCAM) pour le mémoire de Sophie Leclercq. Nicolas Obin a synthétisé trois échantillons vocaux produits par un locuteur masculin qui respectaient trois modalités intonatives à savoir ascendante, descendante et neutre. Ils ont été constitués de manière à faire varier la FFP par pas de deux demi-tons.

1. Regard critique sur la construction de matériel synthétique

1.1. Choix du design et des facteurs

Nous avons opté pour un jugement de comparaison par paires en ce qui concerne l'évaluation des échantillons attribuée par les juges. C'est une méthode qui garantit une meilleure fidélité intra-juges et inter-juges. Non seulement, le jugement de comparaison par paires n'entraîne pas

de biais d'habitude mais en plus, il amène le juge à comparer deux échantillons sur un seul aspect, ici le degré de masculinité perçue. L'auditeur doit se baser sur la confrontation des caractéristiques de deux échantillons vocaux pour faire son choix.

1.2. Matériel d'évaluation perceptive et préparation à l'analyse perceptive

L'expérience de Sophie Leclercq s'articulait en deux parties : la création du matériel sonore et l'évaluation perceptive des échantillons vocaux par un jury d'écoute.

Tout d'abord, les enregistrements des échantillons ont été réalisés. Ils ont été produits par un homme et synthétisés selon un modèle précis. Il s'agissait de faire varier en fréquence l'expression « Oh oui » selon trois modèles intonatifs : ascendant, descendant et neutre. Cette expression se veut spontanée, brève et fréquente dans le langage courant et lorsque nous l'entendons, au téléphone par exemple nous identifions généralement le genre vocal de notre interlocuteur dès les premières fractions de secondes d'écoute. Si les échantillons ont été synthétisés, c'est parce que cette manœuvre présente l'avantage d'obtenir des échantillons qui varient sur le plan de la FFP et respectent les modèles intonatifs, ce qu'un humain n'aurait pas été capable de reproduire avec autant d'authenticité. De plus, cela a permis d'empêcher partiellement l'intervention des paramètres de timbre, de durée, de débit ou de rythme pour travailler isolément sur l'effet des modèles intonatifs sur la perception de la masculinité vocale. Ce sont ces mêmes échantillons qui ont été utilisés dans notre étude.

1.3. Jugement perceptif des extraits sonores

Il aurait été particulièrement complexe de demander aux mêmes juges que ceux de Sophie Leclercq d'évaluer à nouveau les échantillons. De plus, la tâche ayant été effectuée une première fois, les juges savent à quoi s'attendre, ce qui constitue inévitablement un biais. Aussi, nous avons recruté le même nombre de juges avec les mêmes critères d'inclusion et d'exclusion que ceux établis dans l'expérience précédente. Notre cohorte est composée de trente juges appariés en genre et en âge (de 20 à 40 ans). Le nombre de juges ici nous semble suffisant mais il est évidemment toujours intéressant de l'augmenter afin de renforcer la pertinence des résultats.

Les auditeurs recrutés sont dits naïfs, ce qui signifie qu'ils n'ont aucune compétence particulière en perception vocale. Cependant, nous avons inclus des juges ayant à leur actif ou ayant eu à leur actif des activités de loisir portant sur les arts de la parole et/ ou de la musique. De fait, les

femmes transgenres sont également confrontées à cette population dans leur quotidien. Il nous semble donc pertinent d'obtenir les résultats de ce type d'échantillon, car la voix des femmes transgenres doit être perçue comme étant féminine auprès d'un groupe représentant l'ensemble de la population de cette tranche d'âge.

Par ailleurs, les juges recrutés étaient normo-entendants afin que leur écoute ne soit pas biaisée par des troubles auditifs. Cela a été vérifié préalablement par la passation d'une audiométrie tonale. Pour des raisons linguistiques, tous nos juges étaient francophones.

2. Regard sur nos résultats et nos hypothèses de recherche

2.1. Fiabilité des juges

Le paradigme de jugement par paires est particulièrement étudié dans la littérature et dans la recherche car il permet d'obtenir de hauts taux d'accord intra-juges et inter-juges (Kacha et al., 2005 cités par Sophie Leclercq, 2020). Cela a été confirmé dans notre étude avec un degré d'accord qui varie de 0.5400 à 0.9133 avec une moyenne de 0.8319. Nous pouvons donc considérer ici que le degré d'accord intra-juges est tout à fait correct. L'absence d'effets aléatoires ($Z=3.032$, $p=0.00243$) a été mise en lumière.

2.2. Effet des paramètres étudiés sur la perception de masculinité vocale

2.2.1. FRÉQUENCE FONDAMENTALE PARLÉE (FFP)

La fréquence fondamentale parlée (FFP), généralement considérée comme la principale différence entre les voix des hommes et celles des femmes (Coleman, 1983), a fait l'objet de nombreuses recherches. Ce sujet reste cependant non équivoque et ne rencontre pas l'unanimité chez les chercheurs. Bien qu'il soit pour certains l'élément phare de la perception inter-genre (Coleman, 1983), il ne l'est pas pour d'autres (Arnold, 2015b, Astudillo, 2019). Aussi, nous avons inclus ce paramètre dans notre étude pour nous faire notre propre opinion quant à son rôle. Pour ce faire, nous avons utilisé des extraits synthétiques comprenant six modalités de FFP avec un écart de 2 DT (allant donc de 0 à 10 DT).

Notre postulat quant à la FFP a été vérifié par nos résultats. Au plus la FFP diminue, au plus la perception de masculinité vocale augmente. Cette conclusion corrobore les résultats de Sophie Leclercq concernant l'effet de la FFP sur la perception de féminité vocale. Dans notre travail,

l'effet de la FFP sur la perception de masculinité vocale a été démontré.

Les échantillons sont discriminables sur le plan de la FFP donc les juges naïfs perçoivent les différences de hauteur présentes dans les échantillons comme véhiculant des degrés de masculinité vocale différents.

2.2.2. MODÈLE INTONATIF

Les courbes intonatives sont fréquemment utilisées en féminisation vocale. Elles participent à la perception du genre vocal. C'est un aspect considéré comme important dans la féminisation de la voix (Hillenbrand et al., 2009 cités par Blanckaert et al., 2019). S'il est régulièrement abordé dans la littérature sur la féminisation vocale, peu d'études, par contre, se sont intéressées à son implication dans la perception de la féminité vocale.

Nous avons émis deux postulats concernant les modèles intonatifs suite aux conclusions de Sophie Leclercq et à l'exploitation de la littérature scientifique. Le premier concerne la préférence des modèles intonatifs neutres par rapport aux modèles descendants et ascendants dans la perception de masculinité vocale. Le second suppose que les modèles intonatifs descendants favorisent davantage la perception de la masculinité vocale par rapport aux modèles ascendants.

Selon nos résultats, les modèles intonatifs neutres contribuent en effet significativement à une meilleure perception de masculinité vocale que les modèles descendants et ascendants. Ils sont perçus comme plus masculins. Pour une même FFP, nos résultats mettent en lumière une préférence systématique pour une monotonie plutôt qu'une fluctuation fréquentielle. Cette différence perceptive est très marquée. Ces résultats coïncident avec ceux de Sophie Leclercq qui soulignent l'importance des modèles intonatifs contrastés pour une meilleure perception de féminité vocale que les modèles neutres. Notre premier postulat est ainsi confirmé.

Par contre, nous devons rectifier notre second postulat. En effet, il s'avère que les modèles intonatifs descendants ont un effet similaire aux modèles intonatifs ascendants sur la perception de masculinité vocale. Ce résultat rejoint celui de Sophie Leclercq. Elle avait supposé que la perception de féminité vocale serait favorisée par les modèles intonatifs ascendants lorsqu'ils seraient comparés aux descendants. Il en était ressorti que les modèles intonatifs ascendants ont le même effet que les modèles descendants sur la perception de féminité vocale. Aussi, les

résultats de Sophie Leclercq et les nôtres vont dans le même sens. Notre second postulat est donc infirmé.

Nous nous sommes questionnées quant à l'impact de la durée de la production sur la perception de masculinité vocale ici. De fait, les juges incluait ce paramètre dans les critères qui leur permettaient d'effectuer un choix. La durée varie en fonction du modèle intonatif : elle est plus brève pour les modèles ascendants que pour les modèles descendants. Malgré nos questionnements, ce facteur n'a pu faire l'objet d'une analyse statistique car il est totalement dépendant du modèle intonatif de nos échantillons. Cependant, nous avons pu observer qu'il n'y a pas de différence significative entre les modèles descendants et ascendants pour une même FFP pour la perception de masculinité vocale. Il semblerait dès lors que s'il y a un effet de la durée de production de l'échantillon, il n'est que peu significatif dans le choix qu'opèrent les juges.

2.2.3. INTERACTION ENTRE FFP ET MODELE INTONATIF

La féminisation de la parole est une compétence qui doit être développée et les premières directives pour cette thérapie se limitaient à augmenter la FFP de la gamme masculine vers la gamme féminine ou du moins une gamme neutre (155-165 Hz). Cependant, le seul fait de changer la hauteur de la voix ne suffit pas à modifier la perception du genre, tenir compte des courbes intonatives est également indispensable (Hancock et al., 2014). Il nous a paru pertinent d'identifier dans un premier temps, les effets des variables isolément et ensuite de voir le comportement d'un paramètre donné en présence d'un second. Dans cette étude, nous avons pu mettre en évidence l'effet conjoint de ces deux variables sur la perception de masculinité vocale.

Notre postulat est le suivant : allier modèles intonatifs descendants et fréquences graves favorise d'autant plus la perception de masculinité vocale. Notre hypothèse n'a pas été vérifiée mais les résultats témoignent de l'importance de l'alliance des modèles intonatifs neutres aux FFP plus graves dans la perception de masculinité vocale. Outre l'effet significatif démontré de chaque variable (FFP et modèles intonatifs), le continuum de masculinité vocale est désordonné. Les échantillons ne sont pas strictement classés selon la diminution de la FFP ou selon le modèle intonatif. Aussi, la FFP et le modèle intonatif déterminent tous deux la perception de masculinité vocale.

2.3. La masculinité perçue selon le genre du juge

Notre étude n'a pas démontré de différence significative entre les jugements effectués par les auditeurs et les auditrices. Ceci appuie non-seulement avec les postulats sociaux qui suggèrent que les stéréotypes concernant la féminité vocale sont identiques chez les hommes et chez les femmes (Arnold 2015b) mais aussi avec les résultats du mémoire de Sophie Leclercq (2020).

2.4. Données subjectives : impression des juges

Dans une conception binaire du genre vocal, l'attribution de genre aux voix des échantillons a varié selon les juges : certains pensaient avoir entendu des choix de femmes et d'hommes, d'autres seulement des voix d'hommes.

D'un point de vue cognitif, la question « Quel extrait vous a-t-il paru le plus masculin ? » en a perturbé plus d'un. Qu'est-ce que l'on entend par masculin finalement ? Cette question m'a été posée à de nombreuses reprises par les juges naïfs. Aussi, certains ont reformulé la question, en s'interrogeant sur le côté « le plus féminin », « le plus viril » des extraits. Tout comme pour le mémoire de Sophie Leclercq, cette démarche a pu biaiser les résultats. Madame Leclercq avait suggéré d'insister sur le fait de considérer strictement la question formulée, cependant, il m'a semblé que malgré ceci, certains sujets reformulaient la question par souci de compréhension.

De nombreux juges, voire tous, ont émis des difficultés à comparer certains extraits qui leur paraissaient identiques. La touche « similar » en a frustré plus d'un car il y avait comme une discordance entre ce qui leur a été demandé et la présence de cette touche présente juste sous leurs yeux au moment où ils éprouvaient des difficultés à choisir. Aussi, le choix apporté a fortement varié et cela a pu biaiser nos résultats. Certains, lorsqu'ils rencontraient cette difficulté, choisissaient au hasard.

Ainsi, certains juges n'ont pas rencontré grandes difficultés à identifier l'extrait paraissant le plus masculin tandis que pour d'autres, la tâche était plus complexe, plus chronophage.

Une autre réflexion dont m'a fait part la majeure partie des juges concerne le design de notre étude. Même s'il se veut pertinent d'un point de vue scientifique, il s'avère chronophage et trop redondant pour les juges. De fait, certains trouvaient qu'il y avait une réelle récurrence entre les extraits et que cela était énergivore. Quelques-uns m'ont fait part de leur frustration lors des écoutes à cause de cette récurrence relevée, ce qui a pu influencer grandement leurs jugements

étant donné leur baisse d'attention.

Toutes ces remarques nous confortent dans l'idée que la perception du genre est subjective et ne suit pas un continuum. Elle varie selon chacun, selon notre personnalité, notre vécu, notre représentation du genre et du genre vocal, de notre sensibilité à la voix des individus, de nos habilités auditives, ou encore de notre ouverture d'esprit.

3. Application clinique de nos résultats

Dans la clinique, il est indiqué de travailler l'intonation en privilégiant les modèles intonatifs ascendants aux modèles intonatifs descendants si l'on désire féminiser une voix (Morsomme et Remacle, 2016). La méthode Astudillo préconise également le travail de l'intonation.

Selon nos résultats, il vaut mieux éviter les modèles intonatifs neutres qui sont considérés comme plus masculins et ainsi préférer les modèles intonatifs ascendants mais également descendants dans la prise en charge des femmes transgenres. Par ailleurs, il n'est pas nécessaire de distinguer ces deux types de modèles. Comme Sophie Leclercq l'avait formulé, il s'agirait donc plutôt de « voyager » sur le plan fréquentiel. La production de modèles intonatifs contrastés est donc recommandée aux regards de nos résultats afin d'obtenir une production naturelle de la parole.

Nous avons obtenu ces résultats à l'aide d'un matériel linguistique bref, spontané, qui peut tout à fait être applicable en prise en charge logopédique des femmes transgenres en début de thérapie. C'est dans ce contexte-ci qu'il sera également primordial de transmettre aux femmes transgenre la nécessité de véhiculer la féminité vocale dès les premiers instants de la prise en charge.

Le design que nous avons choisi relève davantage d'une étude fondamentale que clinique et nous en sommes conscients. Ce choix, le paradigme de comparaison par paires, nous a permis de contrôler certains biais, notamment ceux dus aux productions humaines particulièrement variables. Dans sa vie, l'auditeur va comparer la voix perçue à un échantillonnage construit sur ses propres expériences, elles-mêmes dépendantes des stimuli vocaux auxquels l'individu a été confronté lors de sa vie. Le jugement de cet auditeur, dans ce contexte, est donc plus catégorique et binaire car il n'est pas confronté, généralement, à des voix ambiguës. Aussi, il est absolument

nécessaire d'être prudent quant à l'applicabilité de nos résultats dans le domaine de la clinique.

4. Limites de notre étude et perspectives de recherche

Premièrement, le recours au paradigme de jugement par paires est chronophage. Nous sommes ainsi assez limités dans le nombre d'extraits à comparer car le temps de la tâche est proportionnel au nombre d'échantillons proposés. Notre travail comprend 18 extraits ayant permis l'analyse d'uniquement trois modèles intonatifs et six niveaux de FFP différents. Notre tâche durait une heure complète. Au vu des remarques explicitées par certains juges, il n'est pas envisageable de prolonger ce temps de passation et donc d'augmenter le nombre d'échantillons à cause de la faculté de concentration altérée sur le long terme.

Ensuite, les conclusions apportées par notre travail sur les modèles intonatifs nous laissent à penser qu'il serait pertinent de les faire varier en ajoutant des degrés d'inflexions pour compléter nos analyses des courbes intonatives sur la perception de féminité vocale.

Certains auteurs, s'interrogeant sur le rôle de la FFP, ont observé une limite fréquentielle qui met en exergue le fait que des fréquences trop aiguës entraînent la perception d'une parole non-naturelle et « trahissent » dès lors les femmes transgenres en quête de leur identité féminine. Notre étude ne comprend pas d'échantillons vocaux avec des valeurs de *fo* spécifiquement attribuable à une voix féminine en raison des contraintes de synthèse vocale. Ainsi, nous sommes restés dans une zone d'ambiguïté du genre vocal (de 85.8 Hz à 205.5 Hz). Nous ne pouvons donc pas nous prononcer quant à cette limite-ci.

Notre étude repose sur un matériel bref, dépourvu de consonne. Il serait pertinent de répliquer ce travail avec un matériel plus long et plus complet sur le plan phonologique. Ceci permettrait de confirmer qu'ils peuvent être appliqués au langage spontané.

Enfin, suite à la suggestion de Sophie Leclercq, nous avons répliqué sa méthodologie en introduisant cette fois la question « Quelle voix vous a paru la plus masculine » et ce, chez les adultes et les adolescents. Cependant, nous avons choisi scrupuleusement des juges naïfs qui ne devaient pas avoir de connaissances théoriques ou pratiques sur la voix dans leur milieu professionnel. Cette démarche exclu un bon nombre de personnes dont l'avis serait pourtant très intéressant à ce sujet. Il serait donc pertinent de répliquer cette étude avec une population

que l'on pourrait alors qualifier de « non-naïve ». Les femmes transgenres seront, dans tous les cas, amenées à traiter avec tout type de personnes : adultes, enfants, adolescents, professionnels ou non de la voix. Aussi, il va de soi qu'elles puissent être reconnues comme féminines par leur voix dans tout contexte et face à tout type d'individu.

Enfin il me semble qu'il serait bien plus pertinent de rédiger les prochains mémoires sur ce sujet en écriture inclusive et ce pour deux raisons : premièrement et fondamentalement, cette forme d'écriture permet de pas invisibiliser les femmes et toutes les personnes dont le genre n'est pas binaire. Dans un second temps, ce choix n'aurait pas pour vocation de féminiser la langue, mais bien de la démasculiniser : « les problèmes que nous rencontrons avec le “sexisme de la langue française” ne relèvent pas de la langue elle-même, mais des interventions effectuées sur elle depuis le XVIIe siècle par des intellectuels et des institutions qui s'opposaient à l'égalité des sexes. » (Viennot, 2020). De plus, ce sujet de mémoire, la féminisation vocale, sous-entend l'inclusion de ce public : les personnes transgenres.

CONCLUSION GENERALE

Ce mémoire a pour objectif de préciser et de démontrer le rôle de la fréquence fondamentale de la parole et des courbes intonatives ascendantes, descendantes et neutres dans le traitement logopédique des femmes transgenres. Cette population se tourne de manière exponentielle vers les logopèdes dans l'espoir d'obtenir une voix en adéquation avec leur apparence physique. Bien que la demande soit exponentielle du côté des femmes transgenres, la littérature scientifique quant à ce sujet est encore peu étudiée. Le rôle des paramètres vocaux tels que la fréquence fondamentale de la parole (FFP) ou les courbes intonatives sont encore à déterminer dans l'identification du genre vocal. La littérature met en évidence de nombreuses différences acoustiques et aérodynamiques entre les hommes et les femmes dues aux différences anatomo-physiologiques laryngées propre à chaque genre. Ces différences influencent la perception du genre vocal.

Aussi, nous avons souhaité analyser plus spécifiquement les modifications acoustiques qui permettraient dès lors à un homme d'être identifié en tant que femme sur le plan vocal.

Dans le but de compléter les résultats de Sophie Leclercq, nous avons repris les échantillons synthétiques construits pour son étude sur base d'enregistrements produits par un homme. Le contenu de ces échantillons porte sur l'expression brève et spontanée « Oh oui » déclinée selon divers modèles intonatifs : neutre, ascendant et descendant et selon six FFP qui varient par pas de deux demi-tons. Ce choix s'est effectué dans une démarche perceptive qui met en exergue le jugement du genre vocal en situation écologique. C'est d'ailleurs pour cette même raison que la synthèse vocale a été de mise dans nos études respectives : il fallait neutraliser les effets d'autres paramètres vocaux non-étudiés tout en gardant une authenticité des échantillons vocaux.

L'évaluation perceptive de ces échantillons a été réalisée par trente juges naïfs âgés de 20 ans à 36 ans. Ils ont été invités à juger le niveau de masculinité vocale transmis dans chaque extrait via le paradigme de comparaison par paires.

Nous avons éprouvé plusieurs hypothèses concernant l'implication de la FFP, des modèles intonatifs et de leur concomitance dans la perception de masculinité vocale. Tous nos résultats

se sont avérés significatifs, mettant en lumière l'effet de ces deux variables isolément de la perception de masculinité vocale, mais également un effet d'interaction de ces paramètres. En outre, contrairement à nos prédictions, il ressort que les modèles intonatifs descendants ont un effet similaire aux modèles intonatifs ascendants sur la perception de masculinité vocale ainsi que le fait que celle-ci est davantage observée quand les modèles intonatifs neutres sont alliés aux FFP plus graves. Ces résultats corroborent tout à fait ceux obtenus par Sophie Leclercq (2020). De plus, nos deux premières hypothèses ont été confirmées: au plus la FFP diminue, au plus la perception de masculinité augmente et les modèles intonatifs neutres sont préférables aux modèles descendants et ascendants dans la perception de masculinité vocale. Le voyage fréquentiel est donc préconisé dans le traitement logopédique des femmes transgenres.

Ces résultats ont pu être récoltés par la mise en place d'un design et d'une approche novateurs dans ce domaine de la recherche. Nous espérons que nos résultats pourront être répliqués et complétés par de nouvelles perceptives. Il serait pertinent de faire varier les modèles intonatifs en ajoutant des degrés d'inflexion pour compléter nos analyses des courbes intonatives sur la perception de féminité vocale. De plus, notre matériel ne comportait pas de consonnes et il serait intéressant de répliquer ce travail avec un matériel plus long et plus complet sur le plan phonologique. Enfin, les juges sélectionnés étaient « naïfs » et n'avaient aucune connaissance théorique ou pratique sur la voix dans leur milieu professionnel, pourtant les femmes transgenres seront amenées à traiter avec ce public-ci dans leur quotidien. Il serait donc pertinent de répliquer cette étude avec cette population-ci que l'on pourrait alors qualifier de « non-naïve ».

BIBLIOGRAPHIE

Adler, R. (2007). Peer reviewed article gender voice issues: issues: Voice and communication therapy for transsexual/transgender clients. *Voice and Speech Review*, 5(1), 293-299.

Arnold, A. (2012). Le rôle de la fréquence fondamentale et des fréquences de résonance dans la perception du genre. *TIPA. Travaux interdisciplinaires sur la parole et le langage*, (28).

Arnold, A. (2015). Voix et transidentité : changer de voix pour changer de genre ? *Langage et société*, (1), 87-105.

Arnold, A., & Candea, M. (2015). Comment étudier l'influence des stéréotypes de genre et de race sur la perception de la parole ?

Aronovitch, C. D. (1976). The voice of personality: Stereotyped judgments and their relation to voice quality and sex of speaker. *The Journal of social psychology*, 99(2), 207-220.

Astudillo, M. (2019). La féminisation de la voix : Introduction à la méthode Astudillo.

Bensoussan, Y., Pinto, J., Crowson, M., Walden, P. R., Rudzicz, F., & Johns III, M. (2020). Deep Learning for Voice Gender Identification: Proof-of-concept for Gender-Affirming Voice Care. *The Laryngoscope*.

Blanckaert, E., Mertens, P., Pillot-Loiseau, C., Didone, V., & Morsomme, D. (2019). L'analyse prosodique : outil d'objectivation de l'efficacité thérapeutique dans le cadre de la féminisation vocale ?

Byrne, L. A., Dacakis, G., & Douglas, J. M. (2003). Self-perceptions of pragmatic communication abilities in male-to-female transsexuals. *Advances in Speech Language Pathology*, 5(1), 15-25.

Cartei, V., Cowles, H. W., & Reby, D. (2012). Spontaneous voice gender imitation abilities in adult speakers. *PloS one*, 7(2), e31353.

Coleman, R. O. (1983). Acoustic correlates of speaker sex identification: identification: Implications for the transsexual voice.

Dahl, K. L., & Mahler, L. A. (2020). Acoustic features of transfeminine voices and perceptions of voice femininity. *Journal of Voice*, 34(6), 961-e19.

Davies, S., & Goldberg, J. M. (2006). Clinical aspects of transgender speech feminization and masculinization. *International Journal of Transgenderism*, 9(3-4), 167-196.

Davies, S., Papp, V. G., & Antoni, C. (2015). Voice and communication change for gender nonconforming individuals: Giving voice to the person inside. *International Journal of Transgenderism*, 16(3), 117-159.

De Bruin, M. D., Coerts, M. J., & Greven, A. J. (2000). Speech therapy in the management of male-to-female transsexuals. *Folia phoniatica et logopaedica*, 52(5), 220-227.

Delattre, P. (1966). Les dix intonations de base du français. *French review*, 1-14.

Denis, P. (2013). Transfert et réaction transférentielle de genre. *Revue française de psychanalyse*, 77(3), 762-769.

Gavray, C. (2017). Genre, de quoi parle-t-on. *Voix Solidaires : l'Expertise Universitaire au Service du Développement Durable*, 8-10.

Hancock, A. B., & Garabedian, L. M. (2013). Transgender voice and communication treatment: A retrospective chart review of 25 cases. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 48(1), 54-65.

Hancock, A., & Helenius, L. (2012). Adolescent male-to-female transgender voice and communication therapy. *Journal of Communication Disorders*, 45(5), 313-324.

Hancock, A., Colton, L., & Douglas, F. (2014). Intonation and gender perception: Applications for transgender speakers. *Journal of Voice*, 28(2), 203-209.

Hillenbrand, J. M., & Clark, M. J. (2009). The role of f₀ and formant frequencies in distinguishing the voices of men and women. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71(5), 1150-1166.

Houle, N., & Levi, S. V. (2019). Effect of phonation on perception of femininity/masculinity in transgender and cisgender speakers. *Journal of Voice*.

Jotz, G. P., Stefani, M. A., da Costa Filho, O. P., Malysz, T., Soster, P. R., & Leão, H. Z. (2014). A morphometric study of the larynx. *Journal of Voice*, 28(6), 668-672.

Leclercq, S. (2020). Implication de la fréquence fondamentale parlée et des patterns intonatifs dans l'identification du genre vocal.

Leung, Y., Oates, J., & Chan, S. P. (2018). Voice, articulation, and prosody contribute to listener perceptions of speaker gender: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(2), 266-297.

Malinet, A. (2019). Masculinisation vocale des personnes trans : intérêt de l'accompagnement orthophonique.

Martinerie, L., Le Heuzey, M. F., Delorme, R., Carel, J. C., & Bargiacchi, A. (2016). Évaluation et prise en charge d'une dysphorie de genre chez l'enfant et l'adolescent. *Archives de Pédiatrie*, 23(6), 668-673.

Meunier, C. (2019). *Prosodie, intonation et Grammaire : De l'influence de la Prosodie et de l'Intonation sur la Grammaire*. BoD-Books on Demand.

Morsomme, D., & Remacle, A. (2016). Féminiser la voix. *De la voix parlée au chant : Bilans, rééducations, pathologies de la voix parlée et chantée.*

Pépiot, E. (2014). A propos du rôle des formants vocaliques et du f0 moyen dans l'identification du genre par la voix chez les auditeurs francophones parisiens et anglophones américains. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 8, pp. 1365-1379). EDP Sciences.

Remacle, A. (2016). Professionnels de la voix : Comment optimiser votre outil de travail ?

Remacle, M., Matar, N., Morsomme, D., Veduyck, I., & Lawson, G. (2011). Glottoplasty for male-to-female transsexualism: voice results. *Journal of voice*, 25(1), 120-123.

Schulz, P. (2016). *Traitements des troubles psychiatriques selon le DSM-5 et la CIM-10* (Vol. 3). De Boeck supérieur.

Schwartz, M. F. (1968). Identification of speaker sex from isolated, voiceless fricatives. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 43(5), 1178-1179.

Simpson, A. P. (2009). Phonetic differences between male and female speech. *Language and linguistics compass*, 3(2), 621-640.

Titze, I. R. (1989). Physiologic and acoustic differences between male and female voices. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 85(4), 1699-1707.

Torre III, P., & Barlow, J. A. (2009). Age-related changes in acoustic characteristics of adult speech. *Journal of communication disorders*, 42(5), 324-333.

Traunmüller, H., & Eriksson, A. (1995). The frequency range of the voice fundamental in the speech of male and female adults. *Unpublished manuscript.*

Van Borsel, J., & De Maesschalck, D. (2008). Speech rate in males, females, and male-to-female transsexuals. *Clinical linguistics & phonetics*, 22(9), 679-685.

Wylie, K., Barrett, J., Besser, M., Bouman, W. P., Bridgman, M., Clayton, A., ... & Rathbone, M. (2014). Good practice guidelines for the assessment and treatment of adults with gender dysphoria. *Sexual and Relationship Therapy*, 29(2), 154-214.

RESUME

Introduction. Le sujet de ce mémoire est la féminisation vocale et plus précisément la perception de la masculinité et de la féminité vocale. Il s'agit d'un domaine dans lequel les données issues de la recherche sont trop insuffisantes au regard de la demande des personnes transgenres. Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est de déterminer et de préciser les liens existants entre les différents paramètres acoustiques et perceptifs, la fréquence fondamentale parlée et l'intonation sur la perception de féminité vocale, dans le but de matérialiser la pertinence de l'intégration de ces paramètres dans le traitement logopédique des femmes transgenres. Ce travail fait suite au mémoire de Sophie Leclercq (2020) dont le but était de déterminer les liens existants entre les paramètres acoustiques de fréquence (fréquence fondamentale parlée (FFP) et intonation) et le paramètre de perception de la féminité vocale dans le but de compléter les informations concernant la perception de féminité vocale.

Matériel et méthode. Nous avons manipulé des échantillons synthétiques produits par un homme. Le contenu est l'expression « Oh oui » formulée selon divers modèles intonatifs : neutre, ascendant et descendant et selon six FFP. L'évaluation perceptivo de ces 18 échantillons a été ensuite réalisée par trente juges naïfs âgés de 20 à 36 ans. Contrairement au mémoire de Sophie Leclercq où les juges avaient été invités à juger le niveau de féminité vocale transmis dans chaque extrait via le paradigme de comparaison par paires, la question posée au jury au travers de notre mémoire était : quelle est la voix la plus masculine ?

Résultats. Premièrement, plus la FFP diminue, plus la perception de masculinité vocale augmente. Deuxièmement, il s'avère que les modèles intonatifs neutres sont préférables aux modèles descendants et ascendants dans la perception de masculinité vocale. Ensuite, contrairement à nos attentes, les modèles intonatifs descendants ont un effet similaire aux modèles intonatifs ascendants sur la perception de masculinité vocale. Enfin, la perception de masculinité vocale est davantage observée lorsque les modèles intonatifs neutres sont alliés aux FFP plus basses.

Discussion. Si la fréquence fondamentale est fortement controversée dans la thématique de la perception inter-genre, nous savons ici qu'elle joue un rôle dans la perception de la féminité et de la masculinité vocale. Nos résultats concordent avec la littérature ainsi que le mémoire de Sophie Leclercq (2020). Il s'agit d'un sujet pour autant encore trop peu exploité en dépit de la demande. Dans les années à venir, la prise en compte de ce voyage fréquentiel dans les protocoles cliniques et la poursuite des études dans ce domaine pourraient grandement améliorer le traitement logopédique des femmes transgenres.

ANNEXES

Annexe 1. Accord du comité éthique

Mes dossiers auprès du Comité d'éthique

Mona Garczarek s172902

Vous êtes : Mona.Garczarek@student.uliege.be

Master logo., à fin.

Tous les étudiants effectuant un master en Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation impliquant des participants humains sont tenus de rentrer un dossier au comité d'éthique de la FPLSE, et éventuellement au comité d'éthique hospitalo-facultaire du CHU. L'accord d'un comité d'éthique constitue une condition sine qua non pour être couvert par l'assurance responsabilité civile de l'ULg.

Dossiers

N°	Projet	Date de soumission	Promoteur	Etat	Titre	Edition	Supp
10029	Mémoire 5007	02/12/2021 17h24	Morsomme Dominique	Re- soumettre	Implication de la fréquence fondamentale pariée et des patterns intonatifs dans l'identification du genre vocal	***	***

Message du Comité d'éthique p

Afin de poursuivre l'examen de votre dossier, nous vous demandons de nous préciser les points suivants dans le fichier « Formulaire de réponse aux demandes d'information », d'apporter les modifications nécessaires à vos documents, et de nous les renvoyer.

- Veuillez fournir le formulaire de consentement pour les adultes.
- Le formulaire d'information et le formulaire de consentement ne sont pas intégrés à la demande. Les fichiers joints à cette mention sont des annonces de la recherche.
- Veuillez relire les documents qui gardent des propositions de modification (ex. "X extraits" dans le formulaire de consentement adolescents; textes barrés et suggestions de D. Morsomme intégrées dans le document de demande d'avis).
- Il n'est pas clair s'il y a 30 participants en tout ou 30 participants pour chaque étude.
- Veuillez encoder vos réponses en vous basant sur le canevas du formulaire de réponse aux demandes d'information.

Le formulaire de réponse aux demandes d'information est téléchargeable sur l'intranet du site du comité d'éthique à l'adresse suivante :

<https://intranet.fplse.uliege.be/>

[Entrer ma réponse aux questions](#)

Anciens dossiers

Dossiers déjà transmis

Dossiers	Date de soumission	Promoteur	Etat
4927 ce-garczarek-m-mathus-c-202109-ludm202110274927.zip	29/11/2021 15h12	Morsomme Dominique	Votre projet de mémoire a reçu un avis favorable par le comité d'éthique de la FPLSE. Fabienne Collette

Annexe 2. Formulaire de consentement éclairé pour des recherches impliquant des participants humains



Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation

Comité d'éthique

PRESIDENTE : Fabienne COLLETTE

SECRETAIRE : Annick COMBLAIN

CONSENTEMENT ECLAIRE

POUR DES RECHERCHES IMPLIQUANT DES PARTICIPANTS HUMAINS

Titre de la recherche	Implication de la fréquence fondamentale parlée et des patterns intonatifs dans l'identification du genre vocal
Chercheur responsable	Mona Garczarek
Promoteur	Dominique Morsomme
Service et numéro de téléphone de contact	Unité Logopédique de la Voix 04/366.51.76

Je, soussigné(e),....., en ma qualité de père, mère, tuteur ou tutrice de, déclare :

- avoir reçu, lu et compris une présentation écrite de la recherche dont le titre et le chercheur responsable figurent ci-dessus ;
- avoir pu poser des questions sur cette recherche et reçu toutes les informations que je souhaitais.
- avoir reçu une copie de l'information au participant et du consentement éclairé.
-

Je sais que, en ce qui concerne

- je peux à tout moment mettre un terme à sa participation à cette recherche sans devoir motiver ma décision et sans que quiconque subisse aucun préjudice ;
- son avis sera sollicité et il pourra également mettre un terme à sa participation à cette recherche sans devoir motiver sa décision et sans que quiconque subisse aucun préjudice ;
- je peux demander à recevoir les résultats globaux de la recherche mais je n'aurai aucun retour concernant ses performances personnelles.
- la présente étude ne constitue pas un bilan psychologique ou logopédique à caractère diagnostic.

- je peux contacter le chercheur pour toute question ou insatisfaction relative à sa participation à la recherche ;
- des données le concernant seront récoltées pendant ma participation à cette étude et que le chercheur/mémemorant responsable et le promoteur de l'étude se portent garants de la confidentialité de ces données. Je conserve le droit de regard et de rectification sur mes données personnelles (données démographiques). Je dispose d'une série de droits (accès, rectification, suppression, opposition) concernant mes données personnelles, droits que je peux exercer en prenant contact avec le Délégué à la protection des données de l'institution dont les coordonnées se trouvent sur la feuille d'information qui m'a été remise. Je peux également lui adresser toute doléance concernant le traitement de mes données à caractère personnel. Je dispose également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).
- les données à caractère personnel ne seront conservées que le temps utile à la réalisation de l'étude visée, c'est-à-dire pour un maximum de 10 années.

Je consens à ce que, en ce qui concerne :

- les données anonymes recueillies dans le cadre de cette étude soient également utilisées dans le cadre d'autres études futures similaires, y compris éventuellement dans d'autres pays que la Belgique.
- les données anonymes recueillies soient, le cas échéant, transmises à des collègues d'autres institutions pour des analyses similaires à celles du présent projet ou qu'elles soient mises en dépôt sur des répertoires scientifiques accessibles à la communauté scientifique uniquement.
- ses données personnelles soient traitées selon les modalités décrites dans la rubrique traitant de garanties de confidentialité du formulaire d'information.

En conséquence, je donne mon consentement libre et éclairé pour que soit participant(e) à cette recherche. En cas d'autorité parentale partagée, je m'engage à en informer l'autre parent.

Lu et approuvé,

Date et signature :

Chercheur responsable


- Je soussigné, Garczarek Mona, chercheur responsable, confirme avoir fourni oralement les informations nécessaires sur l'étude et avoir fourni un exemplaire du document d'information et de consentement au représentant légal du participant. J'ai également fourni les informations oralement et recueilli le consentement du participant dans des termes adaptés à son âge et/ou sa condition

- Je confirme qu'aucune pression n'a été exercée pour que le participant ou son représentant légal accepte de participer à l'étude et que je suis prêt à répondre à toutes les questions supplémentaires, le cas échéant.
- Je confirme travailler en accord avec les principes éthiques énoncés dans la dernière version de la « Déclaration d'Helsinki », des « Bonnes pratiques Cliniques » et de la loi belge du 7 mai 2004, relative aux expérimentations sur la personne humaine, ainsi que dans le respect des pratiques éthiques et déontologiques de ma profession.

Nom, prénom du chercheur responsable

Date et signature

Annexe 3. Formulaire d'engagement des chercheurs à l'égard des participants à leur recherche


 **FACULTE DE PSYCHOLOGIE, LOGOPÉDIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION**
COMITE D'ETHIQUE

**Formulaire d'engagement des chercheurs à l'égard
des participants à leur recherche**

Je soussigné(e) GARCZAREK Mona.....

m'engage par la présente à informer tout participant en tant que sujet à une de mes recherches de son droit de mettre un terme à sa participation sans devoir motiver sa décision, à lui rappeler le caractère fondamental de ce droit et à l'assurer qu'il ne subira aucun préjudice s'il choisit d'en user à quelque moment que ce soit.

Je m'engage également à informer tout participant qu'il lui est loisible de me contacter pour toute question ou insatisfaction relative à sa participation à une de mes recherches et à lui fournir mes coordonnées.

Date et signature
Le 20/09/2021 

Annexe 4. Annonce recherche participants pour étude dans le cadre d'un mémoire – réseaux sociaux

Annonce recherche participants pour étude dans le cadre d'un mémoire – réseaux sociaux

Nous recherchons des participants âgés de 20 à 40 ans pour participer à une étude visant à explorer les paramètres acoustiques de la voix et leurs rôles dans l'attribution du genre à une personne entendue. Cette étude comporte deux séances d'une heure réalisées dans un lieu choisi à votre convenance. Durant celles-ci il vous sera demandé de juger des extraits sonores par paires (deux par deux).

Si vous êtes intéressé ou pour toutes informations complémentaires, vous pouvez contacter Mona Garczarek.

Merci pour votre aide.

Annexe 5. Formulaire d'information et consignes



Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation
Comité d'éthique

PRESIDENTE : Fabienne COLLETTE

SECRETAIRE : Annick COMBLAIN

Formulaire d'information au volontaire

TITRE DE LA RECHERCHE

Impact de la fréquence fondamentale parlée et des patterns intonatifs dans l'identification du genre vocal

CHERCHEUR / ETUDIANT RESPONSABLE

Mona Garczarek, étudiante en Master en Logopédie ; 0033627921488 ;
mona.garczarek@student.uliege.be

PROMOTEUR

Dominique Morsomme

Université de Liège

Unité Logopédie de la Voix

DESCRIPTION DE L'ETUDE

Cette étude est réalisée dans le cadre d'un travail de fin d'études de deuxième année de master en logopédie à l'Université de Liège (ULiège). Ce mémoire a pour objet l'étude des paramètres acoustiques de la voix et leurs rôles dans l'attribution d'un genre suite à l'écoute d'un échantillon vocal donné. L'identification du genre du locuteur passe par l'évaluation de l'interlocuteur, c'est pourquoi nous recrutons des juges-auditeurs. Les données recueillies devraient nous permettre d'améliorer les connaissances dans le domaine de la perception du genre vocal.

Les entretiens auront lieu en individuel et dans un endroit calme qui sera convenu avec vous. Nous vous rencontrerons à deux reprises pour une durée approximative d'une heure par personne. Lors du premier entretien, vous passerez un test d'audition. Il vous sera également demandé de remplir un bref questionnaire anamnestique. Ensuite, vous écouterez des extraits sonores que vous serez amené à évaluer. Nous nous reverrons ensuite 7 à 14 jours plus tard pour réaliser une seconde fois cette tâche. Vous n'avez besoin d'aucune connaissance particulière pour participer.

Vos données personnelles (c'est-à-dire les données qui permettent de vous identifier comme votre nom ou vos coordonnées) seront conservées durant la réalisation de l'étude dans un endroit sûr pour un maximum de 10 années, après quoi elles seront détruites.

Avant de participer à l'étude, nous attirons votre attention sur un certain nombre de points.

Votre participation est conditionnée à une série de droits pour lesquels vous êtes couverts en cas de préjudices. Vos droits sont explicités ci-dessous.

- Votre participation est libre. Vous pouvez l'interrompre sans justification.
- Aucune divulgation de vos informations personnelles n'est possible même de façon non intentionnelle. En cas d'accord pour un enregistrement (audio/vidéo), vos données seront d'autant plus sécurisées. Seules les données codées pourront être transmises à la communauté des chercheurs. Ces données codées ne permettent plus de vous identifier et il sera impossible de les mettre en lien avec votre participation.
- Le temps de conservation de vos données personnelles est réduit à son minimum. Par contre, les données codées peuvent être conservées *ad vitam aeternam*.
- Les résultats issus de cette étude seront toujours communiqués dans une perspective scientifique et/ou d'enseignement.
- En cas de préjudice, sachez qu'une assurance vous couvre.
- Si vous souhaitez formuler une plainte concernant le traitement de vos données ou votre participation à l'étude, contactez le responsable de l'étude et/ou le DPO et/ou le Comité d'éthique (cf. adresses à la fin du document).

Tous ces points sont détaillés aux pages suivantes. Pour toute autre question, veuillez vous adresser au chercheur ou au responsable de l'étude. Si ces informations sont claires et que vous souhaitez participer à l'étude, nous vous invitons à signer le formulaire de consentement. Conservez bien une copie de chaque document transmis afin de pouvoir nous recontacter si nécessaire.

INFORMATIONS DETAILLEES

Toutes les informations récoltées au cours de cette étude seront utilisées dans la plus stricte confidentialité et seuls les expérimentateurs, responsables de l'étude, auront accès aux données récoltées. Vos informations seront codées. Seul le responsable de l'étude ainsi que la personne en charge de votre suivi auront accès au fichier crypté permettant d'associer le code du participant à son nom et prénom, ses coordonnées de contact et aux données de recherche. Ces personnes seront tenues de ne JAMAIS divulguer ces informations.

Les données codées issues de votre participation peuvent être transmises dans le cadre d'une autre recherche en lien avec cette étude-ci. Elles pourront être compilées dans des bases de données accessibles uniquement à la communauté scientifique. Seules les informations codées seront partagées. En l'état actuel des choses, aucune identification ne sera possible. Si un rapport ou un article est publié à l'issue de cette étude, rien ne permettra votre identification. Vos données à caractère personnel conservées dans la base de données sécurisée sont soumises aux droits suivants : droits d'accès, de rectification et d'effacement de cette base de données, ainsi que du droit de limiter ou de s'opposer au traitement des données. Pour exercer ces droits, vous devez vous adresser au chercheur responsable de l'étude ou, à défaut, au délégué à la protection des données de l'Université de Liège, dont les coordonnées se trouvent au bas du formulaire d'information. Le temps de conservation de vos données à caractère personnel sera le plus court possible, avec une durée de maximum deux ans. Les données issues de votre participation à cette recherche (données codées) seront quant à elles conservées pour une durée maximale de 10 ans/tant qu'elles seront utiles à la recherche dans le domaine.

Si vous changez d'avis et décidez de ne plus participer à cette étude, nous ne recueillerons plus de données supplémentaires vous concernant et vos données d'identification seront détruites. Seules les données rendues anonymes pourront être conservées et traitées.

Les modalités pratiques de gestion, traitement, conservation et destruction de vos données respectent le Règlement Général sur la Protection des Données (UE 2016/679), les droits du patient (loi du 22 août 2002) ainsi que la loi du 7 mai 2004 relative aux études sur la personne humaine. Toutes les procédures sont réalisées en accord avec les dernières recommandations européennes en matière de collecte et de partage de données. Le responsable du traitement de vos données à caractère personnel est l'Université de Liège (Place du XX-Août, 7 à 4000 Liège), représentée par son Recteur. Ces traitements de données à caractère personnel seront réalisés dans le cadre de la mission d'intérêt public en matière de recherche reconnue à l'Université de Liège par le Décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études du 7 novembre 2013, art.2. Vous disposez également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).

Une assurance a été souscrite au cas où vous subiriez un dommage lié à votre participation à cette recherche. Le promoteur assume, même sans faute, la responsabilité du dommage causé au participant (ou à ses ayants droit) et lié de manière directe ou indirecte à la participation à cette étude. Dans cette optique, le promoteur a souscrit un contrat d'assurance auprès d'Ethias, conformément à l'article 29 de la loi belge relative aux expérimentations sur la personne humaine (7 mai 2004).

Vous signerez un consentement éclairé avant de prendre part à l'expérience. Vous conserverez une copie de ce consentement ainsi que les feuilles d'informations relatives à l'étude.

Cette étude a reçu un avis favorable de la part du comité d'éthique de la faculté de psychologie, logopédie et des sciences de l'éducation de l'Université de Liège et du comité d'éthique hospitalo-facultaire Universitaire de Liège. En aucun cas, vous ne devez considérer cet avis favorable comme une incitation à participer à cette étude.

Personnes à contacter

Vous avez le droit de poser toutes les questions que vous souhaitez sur cette recherche et d'en recevoir les réponses.

Si vous avez des questions ou en cas de complication liée à l'étude, vous pouvez contacter les personnes suivantes :

Mathus Camille, 0492/75.55.47 ;
camille.mathus@student.uliege.be Garczarek Mona,
0033627921488 ; mona.garczarek@student.uliege.be

ou l'investigateur
principal du projet :
Dominique Morsomme
Email : dominique.morsomme@uliege.be

Service : Unité
Logopédie de la
Voix Téléphone :
04/366.51.76

Pour toute question, demande d'exercice des droits ou plainte relative à la gestion de vos données à caractère personnel, vous pouvez vous adresser au délégué à la protection des données par e-mail (dpo@uliege) ou par courrier signé et daté adressé comme suit :

Monsieur le Délégué à la
protection des données Bât. B9
Cellule "GDPR",
Quartier
Village 3,
Boulevard
d de
Colonster
2,4000
Liège,
Belgique.

Vous disposez également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).

Annexe 6. Questionnaire anamnestique

QUESTIONNAIRE ANAMNESTIQUE

RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Prénom : Genre : Homme Femme

Nom (initiale) : Date de naissance :

Profession ou filière d'étude* :

** Veuillez biffer la mention inutile.*

Région d'habitation :

Langue maternelle :

Parlez-vous couramment d'autres langues ?

Si oui, la(les)quelle(s) ?

RENSEIGNEMENTS SPECIFIQUES

Votre audition est-elle normale ? Oui Non

Si non, veuillez décrire les éventuels problèmes ou corrections :
.....

Êtes-vous sensible à la voix d'autrui? (pas du tout) 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 (beaucoup)

Vos activités de loisir portent-elles ou ont-elles déjà porté sur les arts de la parole et/ou la musique (chant, instrument de musique, théâtre, diction, déclamation) ? Oui Non

Si oui, veuillez décrire en quelques mots votre formation (de quoi il s'agit, si cela est toujours d'actualité, à quelle fréquence, niveau de formation, ...).

.....
.....
.....
.....

Regardez-vous des séries sur certaines plateformes (ex : Netflix, Amazon Prime, ...) ? Oui Non

Si oui, veuillez préciser lesquels (donnez quelques exemples).

.....

...

.....

.....

...

.....

Est-ce important pour vous que la voix d'autrui représente son genre ?

non ça n'est pas important

cela m'est égal

c'est l'individu qui compte

je n'y ai jamais réfléchi

