



HAL
open science

Glottalisation et Aspiration en Korebaju

Jenifer Vega Rodriguez

► **To cite this version:**

Jenifer Vega Rodriguez. Glottalisation et Aspiration en Korebaju. Linguistique. 2019. dumas-04630358

HAL Id: dumas-04630358

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04630358>

Submitted on 1 Jul 2024

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Glottalisation et Aspiration en Korebaju

Jenifer VEGA RODRIGUEZ

**Université Sorbonne Nouvelle en co-accréditation avec
l'Université Paris Diderot
Laboratoire de Phonétique et Phonologie (CNRS /UNS)**

*Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master 2 Sciences Du Langage
Spécialité Phonétique et Phonologie*

Sous la direction du Professeur Didier DEMOLIN

Membres du jury : Dr. Tulio ROJAS CURIEUX et Dr. Nicolas AUDIBERT
Mémoire soutenu le 12 septembre 2019

Déclaration sur l'honneur plagiat CA du 9 juillet 2010.

Document sous droits non diffusable

RÉSUMÉ

Korebaju (ISO639-3 : coe) [kòrèβàhĩ] (dont le nom est souvent transcrit Koreguaje) est une langue Tukano de l'Ouest (WT) parlée dans le piémont amazonien le long des rivières Ortegua, Peneya et Consaya, dans les départements du Caquetá et du Putumayo, au sud-ouest de la Colombie.

Quatre linguistes ont proposé différentes analyses pour le système phonologique du korebaju. Cristancho Botia et García Moreno (1982) proposent un inventaire de 11 consonnes /p, t, k, ɸ, s, h, č, m, n, ñ, r/ et 12 voyelles /i, ĩ, e, ě, a, ā, o, ō, u, ũ, ʉ¹, ʊ/. Plus tard, Herrera Casimilas (1990) proposera un inventaire de 14 consonnes /p, t, k, p, b, s, h, č, m, n, ñ, hm, hñ, r/ et 12 voyelles /i, ĩ, e, ě, a, ā, o, ō, u, ũ, ʉ, ʊ/. En 1986 Dupont (ms) propose une analyse autosegmentale comportant 10 consonnes /p, t, k, b, d, g, č, ʃ, s, h/, 6 voyelles /i, e, a, o, u, ʉ/, et deux tons phonologiques (haut et bas) avec un ton phonétique montant [ˆ]. Finalement, les linguistes du *Summer Institute of Linguistics* (SIL) Grallow (1985) et Cook & Criswell (1993), présentent un inventaire de 24 consonnes /p, t, k, p^h, t^h, k^h, k^w, t^{hw}, k^{hw}, ʔ, W, w, s, s^w, h, ʃ, ʃ^w, m, n, ñ, m̃, ñ̃, r, r^w/2, 6 voyelles /i, e, a, o, u, i/, deux tons phonologiques (haut et bas) et un accent sur la première syllabe.

Les données présentées dans ce mémoire sont le résultat d'enquêtes menées entre 2017 et 2019 avec 6 locuteurs (trois hommes, trois femmes) du même village pour éviter la variation dialectale présente dans la langue.

Cette étude est consacrée à la production et au statut phonologique des sons glottalisés et aspirés en korebaju. Le système consonantique korebaju présente un contraste entre les consonnes occlusives non-voisées /p, t, k/ et les occlusives non-voisées aspirées /p^h, t^h, k^h/. La consonne nasale palatale /ɲ/ présente un contraste avec la consonne nasale alvéolaire pré-aspirée /^hɲ/. Les consonnes nasales [m, n, ɲ] sont souvent réalisées avec une explosion à la fin. Cette explosion suggère une forme d'implosion.

Cette étude s'intéresse également à un son intervocalique qui implique un changement au niveau de la glotte et décrit par Ladefoged et Maddieson (1996) comme une approximante glottale craquée voisée (*creaky voiced glottal approximant*) [ʔ̤]. Dans le cas du korebaju, il peut être considéré comme un trait suprasegmental en accord avec la proposition de Stenzel (2007) pour le wanano et d'autres langues tukano de l'Est (ET). La fonction de ce segment est le

¹ Cette voyelle et sa version nasalisée correspondent à une voyelle postérieure fermée, *renfermée* (non arrondie). Ces transcriptions sont également adoptées par Dupont (ms) et Herrera Casimilas (1990).

² Le son [W] est transcrit par les auteures comme un son continu bilabial non-voisé. Le son [w] est transcrit comme un son continu bilabial voisé. Le son [j] est transcrit comme un son continu alvéolaire voisé. Le son [ɲ̃] est décrit comme nasal alvéolaire. Finalement, les sons [m̃, ñ̃] correspondent à des consonnes nasales non-voisées.

marquage d'une attaque syllabique en contexte intervocalique. Cette étude a aussi permis de confirmer le statut phonologique des trois voyelles glottales /a^ʔ, e^ʔ, o^ʔ/ proposé par Vega Rodriguez (2018).

REMERCIEMENTS

Je suis profondément reconnaissante de l'aide et du support de toutes les personnes qui d'une façon ou d'une autre ont contribué à rendre cette étude possible.

Je tiens tout particulièrement à remercier mon Directeur M. Didier DEMOLIN pour son encadrement et l'expérience professionnelle qu'il m'a donnés tout au long de cette année. Je ne pourrais jamais le remercier assez pour son support inconditionnel, sa patience, et pour son intérêt à diriger cette étude.

Ma reconnaissance chaleureuse va à mes amis korebaju du village Agua Negra pour m'avoir accueillie comme un membre de la communauté korebaju, pour m'aider à construire les enquêtes de terrain et à dissiper les doutes que j'ai eus par rapport à leur langue et leur culture. Je tiens remercier spécialement les Korebaju avec qui j'ai fait les enregistrements : merci pour votre patience et le temps que vous m'avez consacré pendant les séances d'enregistrement.

De même, je remercie mes collègues linguistes de l'Université de Paris Sorbonne Nouvelle et mes collègues *tukanologues* pour m'avoir aidée à dissiper les doutes que j'avais par rapport aux analyses et méthodologies linguistiques utilisées dans ce mémoire.

TABLE DE MATIERES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1. La Communauté Korebaju	3
1.1.1. Localisation.....	3
1.1.2. Aspects Démographiques	5
1.1.3. Aspects Socioculturels.....	7
2. ÉTAT DE L'ART	8
2.1. Concepts Généraux.....	8
2.1.1. Physiologie du Larynx.....	8
2.1.2. Modèles physiologiques du larynx	10
2.1.3. Etudes acoustiques des sons glottalisés.....	12
2.1.4. Etudes acoustiques des sons aspirés	14
2.2. La famille des langues tukano.....	15
2.2.1. Glottalisation dans les langues de la famille tukano	16
2.2.2. Aspiration dans la famille tukano.....	17
2.3. Le korebaju	18
3. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES	22
3.1. Objectif Général.....	22
3.2. Objectif Spécifiques	22
3.3. Hypothèse.....	23
4. MÉTHODE	24
4.1. Participants	24
4.2. Les enquêtes	24
4.3. Matériels et Logiciels	25
4.3.1. Enregistreurs, microphone et carte son.....	25
4.3.2. Logiciels.....	27
4.4. Protocole d'analyse des données.....	27
5. RÉSULTATS.....	29
5.1. Glottalisation	29
5.1.1. Voyelles glottales.....	29
5.1.1.1. Analyse phonologique.....	29
5.1.1.2. Analyse Acoustique.....	33
5.1.2. Glottalisation des voyelles fermées [iʔ] et [iʔ].....	38
5.1.2.1. Le contexte voyelle fermée et consonne occlusive.....	38
5.1.2.1.1. Analyse phonologique	38

5.1.2.1.2. Analyse acoustique	39
5.1.3. Sons [*] et [ʔ] en contexte intervocalique	41
5.1.3.1. Contexte intervocalique.....	41
5.1.3.1.1. Analyse phonologique	41
5.1.2.2. Analyse Acoustique.....	42
5.1.4. Nasales avec explosion	45
5.2. Aspiration.....	49
5.2.1. Consonne fricative glottale non voisée [h].....	49
5.2.1.1. Analyse Phonologique	49
5.2.1.2. Analyse Acoustique.....	50
5.2.2. Consonnes occlusives aspirées non-voisées [p ^h , t ^h , k ^h]	50
5.2.2.1. Analyse Phonologique	50
5.2.2.2. Analyse Phonétique	52
5.2.3. Consonnes nasales pré-aspirées [h ^m , h ^ŋ]	53
5.2.3.1. Analyse phonologique.....	53
5.2.3.2. Analyse Phonétique	54
5.2.3.2.1. Existe-il une consonne nasale bilabiale pré-aspirée [h ^m] ?	54
5.2.3.2.2. Consonne nasale alvéolaire pré-aspirée [h ^ŋ]	55
6. DISCUSSION.....	57
6.1. Sons glottaux	57
6.2. Sons aspirés	61
CONCLUSION.....	64
BIBLIOGRAPHIE.....	66
9. ANNEXES.....	69
Annexe 1	69
Liste des mots.....	69
Annexe 2	75
Durées (ms) des voyelles glottales /a ^ʔ , e ^ʔ et o ^ʔ / et modales /a, e, o/ chez les cinq locuteurs.....	75
Annexe 3	81
Script formants, F ₀ et durée des voyelles.....	81
Annexe 4	83
Script Extraction de VOT	83
Annexe 5	95
Script PraatFig.....	95
RÉSUMÉ COURT.....	98

INDEX DES FIGURES, TABLES ET CARTES

FIGURES

Figure 1 : Le larynx	9
Figure 2 : Continuum de types de phonations	10
Figure 3 : Enregistreur Zoom 6	26
Figure 4. Microphone ShureWH30XLR cardioïde	26
Figure 5. Electroglottographe EG2-PC.....	26
Figure 6. Carte son Motu UltraLite Mk3 Hybrid	26
Figure 7. Format de présentation des signaux	28
Figure 8. Signaux acoustique, EGG et spectrogramme des mots <crevette> [nà [?] só] et <churuco> (type de singe) [nàsó]. Locuteur homme.	33
Figure 9. Signaux acoustique, EGG et spectrogramme des mots <crevette> [nà [?] só] et <churuco> (type de singe) [nàsó]. Femme 1 et Femme 2.	34
Figure 10. Signaux acoustique, EGG et spectrogramme des mots <crevette> [nà [?] só] et <churuco> (type de singe) [nàsó]. Homme 2 et Homme 3.	34
Figure 11. Syllabe nà [?] du mot <crevette> [nà [?] só] avec indication de la partie glottalisée.	35
Figure 12. Durées des voyelles modales [a, e, o] et glottales [a [?] , e [?] , o [?]] pour les locutrices 1 et 2.	35
Figure 13. Durées des voyelles modales [a, e, o] et glottales [a [?] , e [?] , o [?]] pour les locuteurs 1 à 3.	36
Figure 14. Durée comparative entre voyelles modales [a, e, o] et glottales [a [?] , e [?] , o [?]]. Ensemble des locuteurs et locutrices.....	37
Figure 15. Productions du mot <tante> [p ^h à [?] k ^h ò] chez une des locutrices, et [p ^h à [?] k ^h ò] chez un locuteur.....	39
Figure 16. Zoom de la première syllabe du mot <tante> [p ^h à [?] k ^h ò] produit par une locutrice.	40
Figure 17. Zoom de la première syllabe du mot <tante> [p ^h à [?] k ^h ò] produit par un locuteur.	40
Figure 18. Production du mot <asseyez-vous> [p ^h à [?] sí]. Femme 1 et Femme 2.	42
Figure 19. Production du mot <asseyez-vous> [p ^h à [?] sí]. Locuteurs 1 à 3.	43
Figure 20. Zoom du son [*] dans le mot <asseyez-vous> [p ^h à [?] sí], chez trois locuteurs.....	45
Figure 21. Production du mot <liane Yaré> [t ^h à [?] í]. Locutrice femme.	45
Figure 22. Productions du mot <non> [p ^h àám ^h í] pour les cinq locuteurs.	47
Figure 23. Production de la syllabe m ^h í du mot <non> [p ^h àám ^h í] pour un locuteur.	48
Figure 24. Production de [h] dans le contexte #_ du mot <père> [hà [?] k ^h í], et production [h] dans des contextes V_V et V [?] des mots <sable> [mèhá] et <derrière> [t ^h ò [?] hé] pour un locuteur.....	50

Figure 25. Production des mots <jambe> [tòápí] et <pierre pour faire casabe> [t ^h òápí] chez la locutrice 2.	52
Figure 26. Mesures de VOT relevées dans les productions des hommes et des femmes.	53
Figure 27. Mots <fils> [máβáí] et <petit>[má [?] βà*í] réalisés par la locutrice 3.....	55
Figure 28. Mots <aube> [nát ^h àkwámí] et <conga> [nà ^h t ^h á] réalisés par la locutrice 2.....	55
Figure 29. Mots <trous> [k ^h hà] et <tables> [t ^h òkò [?] hà] (locuteur 1).....	56
Figure 30. Productions des sons [a [?]] du mot <mère> [hà [?] k ^h ó], [*] du mot <asseyez-vous> [pìpìh [?] í], et [ʔ] du mot <liane Yaré> [tjá [?] í].	58
Figure 31. Mot <fils> [màβáí] réalisé par la locutrice 3.	61

TABLES

<u>Table I. Distribution de la communauté korebaju</u>	4
<u>Table II. Clans korebaju</u>	6
<u>Table III. Valves de la gorge et son fonctionnement</u>	12
<u>Table IV. Classification de la famille tukano</u>	16
<u>Table V. Âges des participants</u>	24
<u>Table VI. Productions des sons [*] et [ʔ] de l'ensemble des locuteurs. Transcriptions phonétiques.</u>	41
<u>Table VII. Contextes du phonème /h/.</u>	50
<u>Table VIII. Exemples de la distribution des phonèmes /p^h/, /t^h/ et /k^h/.</u>	51

CARTES

Carte 1. Localisation géographique des Korebaju.....	3
Carte 2. Villages avec présence du peuple Korebaju.....	5

1. INTRODUCTION

Le principal objectif de ce mémoire est de décrire la production phonétique et de définir le statut phonologique des sons glottalisés et aspirés en korebaju. Il faut préciser que le korebaju est une langue tonale. Les données recueillies en 2017 et 2018 ont confirmé la présence de deux tons : haut (H) et bas (B) décrits par Dupont (ms) et Criswell (1985)³. Pour ce mémoire ces deux hauteurs tonales seront prises en compte.

La description du korebaju a été jusqu'à aujourd'hui un sujet controversé en raison de différentes analyses et résultats issus de précédentes recherches. Les locuteurs korebaju ne reconnaissent pas certains aspects des analyses précédentes à tous les niveaux de la langue. Ainsi, avec l'accord de la communauté, je m'étais engagée à faire une description du korebaju avec des locuteurs natifs de la variété korebaju (différente du tama, carijona ou macaguaje) dans le village *Agua Negra* situé au sud-ouest de la Colombie (cf. Carte 1).

Le korebaju a été étudié par plusieurs linguistes (Cristancho Botia & García Moreno, 1982 ; Herrera Casimilas, 1990 ; Cook & Criswell, 1975, 1979, 1980, 1985, 1986, 1984, 1993, 2001 ; Grallow, 1985, 1992, 1993 ; Dupont, ms, 1990). Cependant leurs analyses présentent des désaccords à tous les niveaux de la description de la langue. Pour le système vocalique, les études divergent sur le statut de la voyelle [ɰ], voyelle que Cristancho Botia & García Moreno (1982), Herrera Casimilas (1990) et Dupont (ms) définissent comme une voyelle postérieure fermée non-arrondie (selon l'API cette description correspond à la voyelle [ɯ]), tandis que Cook & Criswell (1993) ne reconnaissent pas cette voyelle comme un phonème. En revanche, ces auteures proposent une voyelle centrale fermée non-arrondie /i/. Le statut des voyelles nasales comme segments à part entière (phonèmes) ou comme partie d'un trait suprasegmental [+nasal] est aussi un sujet de discussion parmi les descriptions antérieures du korebaju. L'occlusion glottale [ʔ] et l'aspiration des consonnes occlusives non-voisées [p^h, t^h, k^h] sont analysées comme phonèmes par Cook & Criswell (1993) et comme suprasegments par Dupont (ms). Cristancho Botia & García Moreno (1982) ainsi que Herrera Casimilas (1990) analysent les consonnes occlusives voisées comme des allophones des occlusives non-voisées en distribution complémentaire.

³ Casabe : galette de manioc.

³ Les données recueillies en 2017 et 2018 montrent des productions de tons moyens et modulés dont le statut phonologique est toujours à l'étude.

Vega Rodriguez (2018) propose une nouvelle analyse du système vocalique korebaju avec six voyelles orales /i, e, a, o, u, i/, six voyelles nasales /ĩ, ẽ, ã, õ, ù, ỹ/ et trois voyelles glottales /aʔ/, /eʔ/ et /oʔ/. Le caractère glottal des voyelles sera traité plus en détail dans ce mémoire (voir partie 5.1.1.).

L'aspiration et la glottalisation font partie des caractéristiques laryngées. La glottalisation est caractérisée par une constriction de la glotte et l'aspiration par une ouverture de celle-ci. Le korebaju présente une série de sons glottaux : (1) voyelles glottales /aʔ/, /eʔ/ et /oʔ/, (2) occlusive glottale [ʔ], (3) constriction glottale sonore [*] définie comme approximante glottale craquée voisée (*creaky voiced glottal approximant*) par Ladefoged & Maddieson (1996). Les phonèmes consonantiques nasals /m, n, ɲ/ présentent une explosion à la fin. Nous allons partir de l'hypothèse que cette production est de caractère glottal [mʔ, nʔ, ɲʔ]. Cette hypothèse sera discutée dans la partie 5.1.4.

Deux types de phonèmes relèvent d'aspiration en korebaju : un ensemble de consonnes occlusives non-voisées post-aspirées /p^h, t^h, k^h/ et une pré-aspiration d'une des trois consonnes nasales /^hɲ/, consonne nasale alvéolaire pré-aspirée. Le statut phonologique de ces consonnes, et la description détaillée de leur production seront analysés dans la partie 5.2.

Ce mémoire est organisé en six parties : la première précise la localisation géographique et certains aspects socio-culturels de cette communauté. La deuxième partie présente un état de l'art dans lequel sont définis les concepts théoriques utilisés tout au long de ce mémoire. Cette partie comprendra également une description des productions phonétiques et des aspects phonologiques des traits laryngés dans les langues appartenant à la famille Tukano. Dans une troisième partie sont présentés les hypothèses et objectifs de ce travail. Une quatrième partie est consacrée à la description du groupe de participants ainsi qu'à la présentation des outils et méthodes utilisées dans cette étude. Les résultats de cette recherche sont présentés dans la cinquième partie qui comporte une analyse détaillée des productions laryngées (glottalisation et aspiration) ainsi qu'une discussion sur le statut phonologique de chacun de ces sons. La sixième partie est dédiée à une discussion générale des résultats et leur comparaison avec les analyses faites dans les autres langues de la grande famille Tukano. Enfin, les conclusions de cette étude seront abordées.

1.1. La Communauté Korebaju

1.1.1. Localisation

Les Korebaju habitent le long des affluents des rivières Orteguzaza, Peneya et Consaya dans le piémont amazonien, localisé dans les départements de Caquetá et Putumayo au sud-ouest de la Colombie (Carte 1).



Carte 1. Localisation géographique des Korebaju. Latitude : $0^{\circ}55'23.4''$ Longitude : $N 75^{\circ}20'51.0''W$.

La table I présente la distribution de la communauté korebaju en 27 réserves amérindiennes, réparties en 18 villages différents. Cette étude a été faite dans le village *Agua Negra* avec les locuteurs de trois des quatre réserves : San Rafael, San Francisco et Santa Rosa.

Les habitants du village *Agua Negra* habitent le long des affluents de la rivière Orteguzaza et du Ruisseau *Agua Negra* (Carte 2). Ce village se trouve à environ quatre heures en bateau à moteur de la ville la plus proche, Florencia, qui est la capitale du département de Caquetá en Colombie.

Table I. Distribution de la communauté korebaju. Plan de vie et développement de 2014 (ms).

Rivière		Réserve	District	Département
Orteguaza	Jetuchá	Jetuchá	Milán	Caquetá
Orteguaza	Gorgonia	Gorgonia	Milán	Caquetá
Orteguaza	Maticurú	Maticurú	Milán	Caquetá
Orteguaza		Kokara	Milán	Caquetá
Orteguaza	Jácome	Jácome	Milán	Caquetá
Orteguaza	Agua Negra	S. Rafael	Milán	Caquetá
Orteguaza		San Francisco	Milán	Caquetá
Orteguaza		S. Rosa	Milán	Caquetá
Orteguaza		La Estrella	Milán	Caquetá
Orteguaza	Hericha	Hericha	Milán	Caquetá
Orteguaza	San Luis	San Luis	Milán	Caquetá
Orteguaza		Palmera	Milán	Caquetá
Peneya		Mira Flores	Milán	Caquetá
Peneya	La esperanza	La esperanza	Milán	Caquetá
Peneya	P. Naranjo	P. Naranjo	Solano	Caquetá
Peneya	Peña Roja	Peña Roja	Solano	Caquetá
Peneya	Cuerazo	Cuerazo	Solano	Caquetá
Peneya	San Miguel	San Miguel	Solano	Caquetá
Peneya	El Triunfo	El triunfo	Solano	Caquetá
Orteguaza	El Diamante	El Diamante	Solano	Caquetá
Orteguaza	Kananguchal	Kananguchal	Solano	Caquetá
Konsaya	Jericó konsaya	Jericó	Solano	Caquetá
Konsaya		Buena Vista	Solano	Caquetá
Caquetá	La Teófila	Teofila	Solano	Caquetá
Mecaya	Konsara	Konsara	Leguízamo	Putumayo
Mecaya		Bekocha Guajira	Leguízamo	Putumayo
Putumayo		Chaibaju	Leguízamo	Putumayo



Carte 2. Villages avec présence du peuple Korebaju. Proposition du Modèle Pédagogique Korebaju (manuscrit de 2011).

1.1.2. Aspects Démographiques

La communauté korebaju est constituée par l'union de quatre communautés amérindiennes : Tama, Carijona, Macaguaje et Korebaju. Cette union est le produit de processus historiques tels que les missions d'évangélisation ainsi que l'exploitation de la quinine et du caoutchouc au début du XX^{ème} siècle. L'homogénéisation de la langue a été primordiale afin de faciliter le contrôle de la population pour les travaux miniers et d'évangélisation (Pineda Camacho, 1985).

Ces processus ainsi que le massacre du peuple Tama qui résulte des affrontements entre groupes armés illégaux et l'armée colombienne, ont forcé la communauté Tama et les autres communautés (Carijona et Macaguaje) à se déplacer et à rejoindre la communauté korebaju. Ce déplacement a entraîné non seulement la perte significative de leur langue et culture mais aussi l'assimilation de la langue et culture korebaju. Malgré ces processus, les communautés restent bien différenciées à travers des systèmes de « clans ». Chaque communauté a un nom de clan qui correspond à un nom de famille espagnol acquis à l'époque de l'exploitation de la quinine et du caoutchouc. Chaque clan est localisé dans un ou plusieurs villages appartenant

à un clan spécifique et la plupart des habitants ont la même ascendance, soit korebaju, tama, carijona ou macaguaje.

Marin Silva (1994) présente une classification qui rend compte de cette distribution. La table II présente cette distribution avec quelques modifications ajoutées suite à des conversations que nous avons eues avec des membres de la communauté korebaju.

Table II. Clans korebaju. Marin Silva (1994) modifié par Vega Rodriguez en 2019.

Nom du Clan	Communauté	Glose	Nom de famille espagnole
JetubajꞤ	Korebaju	Gens du roseau	Iles
PachobajꞤ	Korebaju	Gens jeune	Piranca et Bolaños
Ochopai	Carijonas	Gens Chauve-souris	Valencia
BekobejꞤ	Tama	Gens perroquet	Cruz
PiaichaibajꞤ	Tama	Gens d'ocelot	Pizarro
KinabajꞤ	Blanc- Métisse	Gens du metal	Irakusa
ChaibajꞤ	Tama	Gens tigre	Figueroa
BeabajꞤ	Tama	Gens du mais	Gasca
TaubajꞤ	Tama	Gens dinde	Figueroa
MacabajꞤ	<i>Macawaje</i>	<i>Gens de l'eau</i> ⁴	Chica et Gutierrez

La communauté korebaju compte 2 000 habitants⁵. Les adultes ainsi que les enfants parlent korebaju, les adultes ont aussi l'espagnol comme deuxième langue. Grâce aux projets d'ethno-éducation du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Culture de Colombie, les enfants de moins de dix ans peuvent avoir une éducation dans leur langue maternelle fondée sur la cosmovision, les traditions et les besoins de la communauté. Ceci permet la conservation de leur culture et de leur langue. D'après la communauté, il y a des variations dialectales selon l'ascendance des clans carijona, tama, macaguaje et korebaju. La variété tama a déjà été identifiée par Cook & Criswell (1993).

⁴ Ce nom de clan correspond à la traduction de la définition du nom "macabajꞤ" en langue macawaje, selon les locuteurs de cette communauté.

⁵ Enquête démographique faite en 2005 par le Département Administratif Nationale de Statistique de Colombie (DANE).

1.1.3. Aspects Socioculturels

La filiation de cette communauté est patrilinéaire. Les Korebaju habitent des résidences mono-familiales dans lesquelles l'agriculture, la pêche et la chasse sont les activités principales. Le rôle des femmes et des hommes est distribué en fonction des travaux quotidiens. Les femmes s'occupent principalement de l'agriculture, de la collecte de fruits et de légumes. Cette collecte comprend spécialement le manioc qui est la source de fabrication des galettes (*Casabe*) et l'aliment de base de la communauté. Le manioc est aussi la base de certaines boissons fermentées. D'autre part les hommes s'occupent de l'agriculture des plantes médicinales, de la pêche et de la chasse.

Les rituels et coutumes de la communauté sont basés principalement sur le rituel amazonien *Ayahuasca* ou *Yagé*. Il s'agit d'une boisson composée d'un mélange de lianes et de plantes médicinales et utilisée comme remède en médecine pour l'esprit et le bonheur de la communauté. Ce rituel est basé dans la spiritualité et la cosmovision des peuples amazoniens. Le processus d'évangélisation et les rituels catholiques sont aussi présents dans la communauté korebaju. Le statut et le rôle de ces rituels font encore l'objet d'études anthropologiques.

Il est aussi commun de mâcher des feuilles de coca pendant des discussions auxquelles participent principalement les caciques, les guérisseurs et les leaders de la communauté. La coca est aussi utilisée pour les travaux quotidiens des hommes de la communauté et comme médecine naturelle contre certaines maladies.

La communauté korebaju est représentée par deux organisations amérindiennes locales, le CRIOMC (Conseil Régional des Amérindiens du Orteguzaza et du Mid-Caquetá) et l'OPIAC (Organisation des Peuples Amérindiens de l'Amazonie Colombienne). Ces deux organisations sont rattachées à l'Organisation Nationale des Amérindiens de Colombie (ONIC).

Enfin, cette communauté possède des écoles maternelles et primaires dans chaque village. Les enfants korebaju commencent leur éducation avec un accent ethno-éducatif basé sur leur culture. Les cours en maternelle et en primaire sont donnés en korebaju. La communauté compte également un internat tenu par des religieuses (*Lauritas*) dans lequel les adolescents de plus de 11 ans suivent les cours du collège et du lycée en espagnol. Des adolescents appartenant à d'autres communautés amérindiennes voisines (huitotos et inganos) ou à des familles expatriées sont aussi scolarisés dans cet internat.

2. ÉTAT DE L'ART

Cet état de l'art comprend deux parties. Une première partie (2.1) aborde les notions utilisées tout au long de ce mémoire concernant les phénomènes de glottalisation et d'aspiration (2.1.1). La deuxième partie (2.2) présente les études et analyses linguistiques faites dans les langues tukano en général (2.2.1) et en korebaju (2.2.2) en particulier.

2.1. Concepts Généraux

Il est pertinent de présenter en premier lieu une description générale des productions des sons glottaux et aspirés d'un point de vue physiologique. Cette partie est basée sur des études faites par Vaissière (1994, 2015), Ladefoged & Maddieson (1996), Rojas Curieux (1998), Gordon & Ladefoged (2001), Esling & Harris (2005), Edmondson & Esling (2006), Garellek (2013), Demolin et al. (2014) et Gerfen & Beker (2015). Dans un premier temps, nous présentons la structure du larynx et ses éléments constitutifs ainsi que les positions de ces éléments dans les processus de production phonatoire des sons glottaux et aspirés (2.1.1). Par la suite, nous développerons les deux principaux modèles concernant les différents types de phonation au niveau du larynx. Nous continuerons avec une description acoustique des différents types de glottalisation (2.1.3) et d'aspiration (2.1.4).

2.1.1. Physiologie du Larynx

Le larynx (Figure 1) est suspendu à l'os hyoïde par une série de muscles, membranes et ligaments. Le larynx est composé de cinq cartilages principaux : l'épiglotte, le cartilage thyroïde, le cricoïde, les deux cartilages aryténoïdes, ainsi que de quatre cartilages accessoires : les deux cartilages cornicules et les deux cartilages cunéiformes.

Les muscles lient les différents cartilages et sont en charge des mouvements du larynx, ainsi que de sa stabilité. Les muscles sont nommés par rapport aux cartilages auxquels ils sont connectés : postérieur cricoaryténoïdien, latéral cricoaryténoïdien, inter-aryténoïdien, thyro-aryténoïdien, crico-thyroïdien (Garellek, 2013, p.15).

La contraction du muscle crico-aryténoïde postérieur provoque l'adduction des plis vocaux. De la même façon, une contraction du muscle crico-aryténoïdien latéral produit un ajustement des plis vocaux « *en fermant la partie postérieure de la glotte membraneuse et la partie antérieure de la glotte cartilagineuse, l'inter-aryténoïdien (qui cause l'adduction des aryténoïdes) et/ou le thyro-aryténoïdien* » (tpn de "Vocal fold adduction can be caused by contraction of the LCA,

which closes the posterior part of the membranous glottis and the anterior part of the cartilaginous glottis, the IA, and/or the TA" Garellek, 2013, p.16).

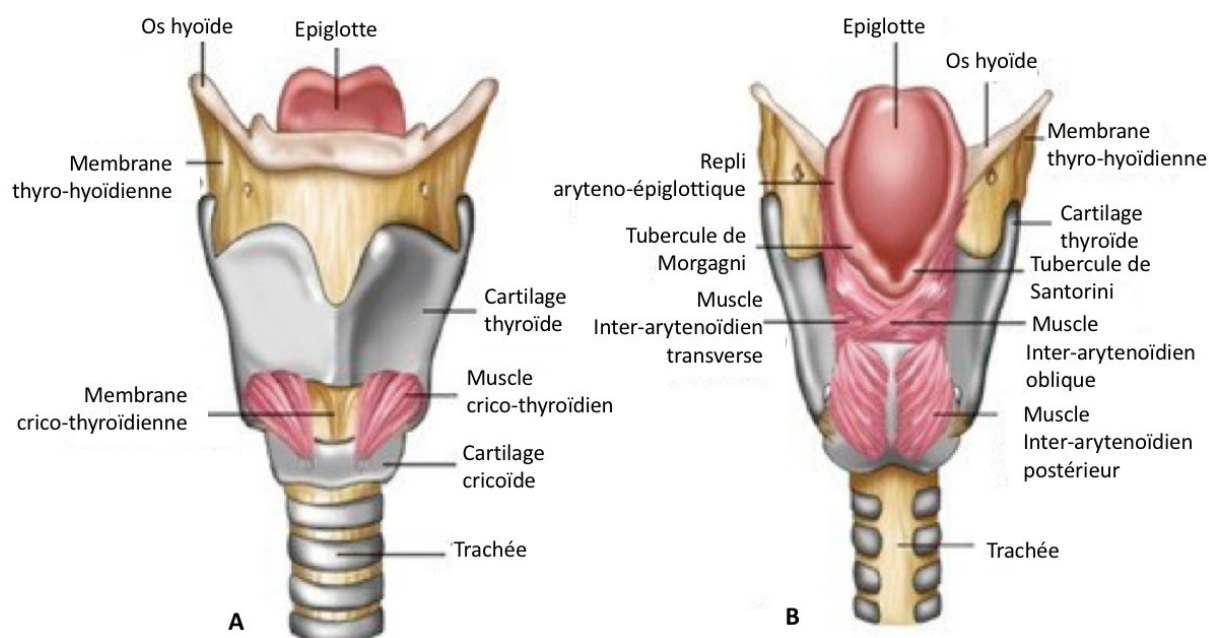


Figure 1. Le larynx. A : face antérieure. B : face postérieure. Repéré de : <https://clemedicine.com/1-production-de-la-parole/> le 03/04/19.

En utilisant un électrographe pour l'analyse des occlusives glottales, Garellek (2013) affirme que l'augmentation de la fermeture de la glotte au cours de chaque cycle (glottalisation) est produite grâce à l'augmentation de la tension des muscles laryngés intrinsèques tels que les muscles latéraux crico-aryténoïdien, inter-aryténoïdien et thyro-aryténoïdien. D'autre part, « *La contraction du muscle crico-thyroïdien permet d'étirer les plis vocaux en inclinant les cartilages cricoïdien et thyroïdien ensemble, et est donc utilisé pour augmenter la fréquence fondamentale de la voix (F_0), avec le muscle thyro-aryténoïdien* » (tpn de "Contraction of the CT helps stretch the vocal folds by tilting the cricoid and thyroid cartilages together, and is therefore used for raising the fundamental frequency of the voice, along with the TA" Garellek, 2013, p.16). L'auteur ajoute que ces cartilages ne sont pas contractés régulièrement pendant la production d'occlusions glottales. Ainsi, ces productions glottales n'impliquent pas forcément une montée de la F_0 .

Par ailleurs, Esling (2007) cité par Garellek (2013, p.1) signale que les occlusives glottales peuvent être appelées "*glotto-ventriculaires*" car l'adduction des bandes ventriculaires

(partielle ou complète) est impliquée dans la production des occlusions et renforcements glottaux. Les sons aspirés sont caractérisés par l'abduction de la glotte.

Vaissière (1994) affirme que « *la montée du larynx, diminue le volume des cavités supraglottiques, augmente la tension des bandes ventriculaires produisant leur étirement (...) un abaissement du larynx produit l'effet inverse* (tpn de "*the raising of the larynx decreases the volume of the supraglottic cavities, increases the VFs tension by stretching them (...) a lowering movement has the reverse effects*" Vaissière, 1994, s.p). Ces mouvements du larynx, signale l'auteur, sont aussi responsables de la montée ou de l'abaissement de la F_0 .

2.1.2. Modèles physiologiques du larynx

Cette partie présente deux modèles de la physiologie du larynx en suivant les analyses citées par Garellek (2013). Un premier modèle inclut l'ouverture et fermeture de la glotte comme un continuum (modèle du *continuum glottal*) décrit par Ladefoged (1971), Ladefoged & Maddieson (1996) et Ladefoged & Gordon (2001). Le deuxième est un modèle de valves proposé par Esling & Harris (2005) et Edmondson & Esling (2006).

Ladefoged (1971, p. 47) et Ladefoged & Maddieson (1996, p. 48) proposent un inventaire des types phonatoires rencontrés dans les langues du monde qu'ils décrivent par rapport à la position des cartilages aryénoïdes et qu'ils positionnent dans le continuum de l'ouverture et de la fermeture glottale (Figure 2).

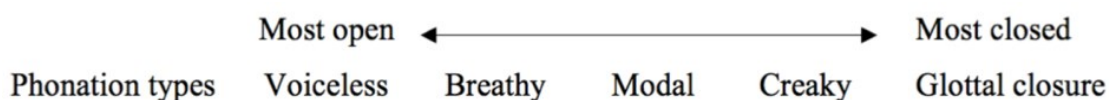


Figure 2. Continuum de types de phonations (Ladefoged, 1971). Repéré à partir de <https://www.phon.ucl.ac.uk/courses/plin0065/week4.php> le 03/04/19.

Neufs types sont ainsi définis :

- (1) Voix Modale : vibration régulière des plis vocaux, dans un registre normal.
- (2) Non-voisée : les cartilages aryénoïdes sont écartés (dans la plupart des cas) et il n'y a pas de vibrations des plis vocaux.
- (3) Aspiration : augmentation considérable de flux d'air à travers la glotte par rapport à la voix modale.

- (4) Voix soufflée : les cartilages aryténoïdes sont plus éloignés avec une ouverture de la glotte plus importante que dans la voix modale. Cela signifie que les plis vocaux vibrent avec un flux d'air plus élevé.
- (5) Voix molle (*slack voice*) : augmentation légère de l'aperture glottale avec une augmentation modérée de flux d'air (entre la voix soufflée et la voix modale).
- (6) Voix modale : les cartilages aryténoïdes sont en position neutre pour la production de sons (ils ne sont ni étirés ni accolés). Les plis vocaux peuvent vibrer à différentes fréquences dans un registre normal.
- (7) Voix rigide (*stiff voice*) : léger flux d'air si l'on compare à la voix modale avec un léger degré de laryngalisation, résultat d'une contraction musculaire (Ladefoged & Maddieson, 1996, p. 55).
- (8) Voix craquée ou laryngalisation (*creaky voice*) : les cartilages aryténoïdes sont accolés. D'une part, l'implication d'une tension laryngale intrinsèque fait que les plis vocaux ne vibrent pas complètement : la partie des plis vocaux qui est proche des aryténoïdes est très serrée et ne vibre pas. D'autre part, il peut se présenter un décalage dans la vibration entre le ligament et les cartilages aryténoïdes. Cela produit un intercallement de basse et haute amplitudes dans la vibration.
- (9) Fermeture glottale (coup de glotte) : accollement des plis vocaux sur toute leur longueur qui se produit de fait avec absence de cycle glottal.

Le deuxième modèle, *modèle des valves*, décrit par Esling & Harris (2005) et Edmondson & Esling (2006), est un modèle à 6 valves construit sur la base d'observations de laryngoscopie (Voir Table III). Ce modèle ne conserve pas l'idée d'un *continuum glottal* dans les productions phonatoires (Edmondson & Esling, 2006, p. 157). Les trois premières valves sont importantes pour les sons, les occlusions, les renforcements glottaux et pour la voix craquée. Ainsi, la première valve est la source principale du voisement ; les valves deux et trois ont un effet important dans la qualité de la phonation ; les trois dernières valves sont fondamentales pour la mise en forme de la cavité résonante du pharynx (Edmondson & Esling, 2006, p. 168).

Table III. Valves de la gorge et son fonctionnement (Edmondson & Esling, 2006, p. 159).

	<i>description of the functioning of the valve</i>
Valve 1	glottal vocal fold adduction and abduction
Valve 2	partial covering and damping of the adducted glottal vocal fold vibration by the ventricular folds (hereafter called VENTRICULAR INCURSION)
Valve 3	sphincteric compression of the arytenoids and aryepiglottic folds forwards and upwards by means of the thyroarytenoid muscle complex
Valve 4	retraction of the tongue and epiglottis moving backwards and downwards, culminating in extreme cases in full closure onto the pharyngeal wall, by means of the hyoglossus muscles (hereafter called EPIGLOTTO-PHARYNGEAL CONSTRICTION)
Valve 5	laryngeal raising by the suprahyoid muscle group, i.e. the anterior and posterior digastric, stylohyoid, geniohyoid and hyoglossus (and, conversely, lowering by the suprahyoid muscle group)
Valve 6	inward constriction of the pharynx walls due to the sphincteric action of the superior/middle/inferior pharyngeal constrictors (hereafter called PHARYNGEAL NARROWING)

Enfin, Garellek (2013) souligne que le modèle du *continuum glottal* s'appuie sur l'occlusion glottale comme la fermeture extrême de la glotte tandis que le *modèle des valves* met l'accent sur le renforcement de la laryngalisation et de *l'occlusion glottale modérée*⁶ par une implication épiglottique. Selon ce point de vue, Esling & Harris (2005) proposent l'occlusion épiglottale comme la fermeture extrême du larynx.

2.1.3. Etudes acoustiques des sons glottalisés

La fermeture glottale peut se produire phonétiquement de différentes façons comme souligné par Ladefoged & Maddieson (1996, pp. 73-75). Une première fermeture glottale peut être liée à une occlusion orale et une deuxième peut ne pas inclure d'occlusion orale. Dans ce deuxième cas, la fermeture glottale forme le point d'articulation d'une occlusive glottale dont le statut peut être différent selon les langues. Dans certaines, l'occlusion glottale fait partie du système phonémique ; dans d'autres langues, sa fonction est nettement démarcative au niveau du mot ou d'une unité prosodique. Il existe aussi d'autres langues dans lesquelles l'occlusion glottale est interprétée comme un changement phonatoire. Dans ces langues, cette occlusion peut se présenter de façon aléatoire, soit comme une occlusion glottale, soit comme une laryngalisation de la voyelle suivante ou bien comme une production craquée de la voyelle précédente.

⁶ Edmondson & Esling (2006) font référence à l'occlusion glottale comme une « *moderate glottal stop* ».

Il est aussi décrit dans ces langues une production définie comme « approximante glottale craquée voisée » (*creaky-voiced-glottal-approximant*) représentée par le symbole [*]. Ce segment est rencontré dans des contextes intervocaliques et se traduit par une diminution d'énergie entre les deux voyelles due à une irrégularité des pulsations glottales et une diminution d'amplitude de ces pulsations. Ce type de production peut être provoqué par une augmentation de la raideur des plis vocaux (Ladefoged & Maddieson, 1996, p. 76).

Demolin et al. (2014), dans une étude sur le nasa yuwe, isolat parlé dans le département du Cauca en Colombie, signalent que les voyelles glottales sont caractérisées par une interruption abrupte du son et du signal acoustique à la fin de la voyelle. Les auteurs, en accord avec Rojas Curieux (1998), affirment que les voyelles glottales sont produites différemment des voyelles craquées et laryngales.

L'examen fait par ailleurs des voyelles laryngales contrastives dans la langue cotzospán mixtec par Gerfen & Beker (2015) permet de confirmer la nécessité de distinguer les productions laryngales des glottalisées pour faire référence aux voyelles avec une phonation non-modale et dans lesquelles la partie craquée de la voyelle n'est pas perçue auditivement, et ce en accord avec Blankenship (2002). Les auteurs signalent que ces voyelles présentent une production variable avec une durée inférieure par rapport aux voyelles modales. D'autre part, les auteurs font référence à un autre type de voyelle craquée voisée dans laquelle la partie craquée est perçue auditivement et présente un abaissement d'amplitude et de F_0 (pp. 320-321)

Finalement, Demolin & Storto (2016) décrivent une explosion de type glottal à la fin des voyelles dans trois contextes : lorsque la voyelle est suivie 1) d'une consonne occlusive sourde ; 2) d'une consonne occlusive sourde en position finale sans relâchement, comme par exemple [p̤] ; et 3) d'une consonne nasale voisée. Dans le premier contexte, une augmentation d'amplitude du signal EGG est relevée à la fin de la voyelle au moment où l'explosion glottale est produite, suivie ensuite d'une diminution de l'amplitude du signal. Dans le deuxième contexte, le signal EGG et le signal acoustique montrent un contact des plis vocaux jusqu'au moment de l'explosion glottale. Enfin, dans le troisième contexte, « *une augmentation d'amplitude du signal EGG se présente à la fin de la voyelle suivi d'un mouvement ascendant/descendant du signal EGG pendant le voisement de la nasale, produit de la montée et de la descente du larynx* » (Demolin & Storto, 2016, p. 315). De cette façon les auteurs concluent que l'explosion glottale est produite par une constriction des plis vocaux.

2.1.4. Etudes acoustiques des sons aspirés

Notre étude cherche à explorer deux types de productions aspirées, les premières occlusives non-voisées [p^h, t^h, k^h] et les secondes nasales pré-aspirées [h^m, h^ŋ]. Cette partie de l'état de l'art est dédiée aux études théoriques et expérimentales concernant ces deux types d'aspirations.

Les consonnes occlusives sont caractérisées principalement par « *une fermeture totale du conduit vocal* » Vaissière (2015, p. 79). Ces occlusives peuvent être orales ou nasales. D'après Stevens (1978) et Ladefoged & Maddieson (1996), les consonnes occlusives existent dans toutes les langues du monde. Elles sont caractérisées par trois phases : 1) une fermeture de la cavité orale repérable sur une représentation acoustique (spectrogramme) par un déclin de l'intensité ; 2) une tenue brève de l'obstruction qui empêche la sortie de l'air provenant des poumons et qui se traduit au niveau spectrographique par une barre de voisement ou un silence pour les sons non-voisées ; 3) un relâchement brusque de l'articulateur qui a provoqué l'obstruction et qui provoque un bruit d'explosion représentant un pic d'intensité sur le spectrogramme (Johnson, 2002, pp. 135-143).

L'aspiration des consonnes occlusives non-voisées a été largement étudiée dans plusieurs langues du monde (cf par ex. Maddieson, 1984 ; Ladefoged et al., 2006). Ces consonnes ont pour caractéristique acoustique principale un bruit d'aspiration situé entre la phase d'explosion/relâchement des occlusives et la phase de voisement de la voyelle qui suit. Cette production s'oppose aux occlusives non-voisées non-aspirées qui ne présentent pas ce bruit de friction, et aux occlusives voisées qui sont caractérisés qui possèdent une phase de voisement avant la phase de relâchement.

Une façon de caractériser acoustiquement et de différencier ces types d'occlusions est la mesure du VOT (*Voice Onset Time*) ou délai d'établissement du voisement. Le VOT se trouve entre le début du bruit de relâchement de l'occlusive et le début de la vibration laryngée pour la réalisation de la voyelle. Une étude conduite par Lisker & Abramson (1964) classe ces différences de VOT. Le premier est le VOT négatif ou *long lead*, dans lequel un voisement est produit entre 75 ms à 125 ms avant la phase d'explosion. Ce type de voisement correspond aux consonnes occlusives voisées. Le deuxième, appelé *short lag*, correspond aux consonnes occlusives non-voisées. Ici le voisement commence à 0 ms et jusqu'à 25 ms après la phase d'explosion. Enfin, un VOT entre 60 ms et 100 ms après l'explosion est appelé *long lag* et correspond aux voyelles occlusives non-voisées aspirées (Lisker & Abramson, 1964) cités par Harjono, 2011, p. 12).

Une autre caractéristique de la pré-aspiration est liée à un bruit de friction produit au niveau du larynx, conséquence d'un écoulement rapide du flux d'air à travers la glotte Silverman (2002, p. 575). Les consonnes nasales pré-aspirées sont souvent décrites comme nasales non-voisées. Des études conduites dans des langues tibéto-birmanes présentent deux sous-types de nasales non-voisées (Bhaskararao & Ladefoged, 1991, cités par Chirkova et al., 2019, p. 1-2) Pour les langues birmane et mizo, les consonnes nasales non-aspirées commencent avec une période où l'air sort par la cavité orale et nasale, suivie d'une seconde période caractérisée par un flux d'air seulement nasal et un dévoisement dans une première partie de la consonne ; 2) l'angami présente un sous-type d'aspiration dans lequel la consonne nasale commence par un flux d'air uniquement nasal et finit par un flux d'air nasal et oral, alors qu'un dévoisement est présent sur toute la réalisation de la consonne. Ce sous-type correspond à la classe des consonnes « *nasales aspirées non-voisées* ».

Les consonnes nasales non-voisées sont aussi présentes dans certaines langues amérindiennes, telle que l'acazolco otomi qui présente deux consonnes nasales non-voisées [m̥] et [ŋ̥]. Ces deux consonnes sont distinctives et peuvent aussi être réalisées comme des nasales pré-aspirées par les locuteurs (Palancar, 2013, cité par Skibsted Volhard, 2014, p. 26). Selon Skibsted Volhard (2014), ces productions, impliquent une phase plus longue de voisement dans la consonne nasale.

2.2. La famille des langues tukano

Le korebaju appartient à la famille tukano de l'Ouest (WT) et plus spécifiquement à la sous-branche tukano nord-occidentale (Chacon, 2016). L'auteur propose une classification en deux grandes branches pour la famille tukano sous divisées à leur tour en différentes sous-branches. Une première grande branche nommée tukano de l'Est (ET) est subdivisée en trois sous-branches : 1) la sous-branche sud-est composée de trois langues qui sont tanimuka (TAN), retuarã (RET) et yahuma (YAH) ; 2) la sous-branche occidentale-ET regroupant les six langues suivantes, makuna (MAK), barasano (BAS), kubeo (KUB), desano (DES), siriano (SIR) et yupua (YUP) ; 3) la sous-branche orientale-ET subdivisée à son tour en deux sous-branches dont la première composée des trois langues tukano (TUK), bará (BAR) et tatuyo (TAT), et la deuxième sous-branche regroupant six langues qui sont pisamira (PIS), karapanã (KAR), yurupi (YUR), tuyuka (TUY), pisamira (PIR) et wanano (WAN).

La deuxième grande branche nommée tukano de l'Ouest (WT) est aussi subdivisée en trois sous-branches auxquelles s'ajoute le kueretu (KUE) sans branche spécifiée. La sous-branche Sud-WT constituée par le maihiki (MAI) est aussi connue sous l'appellation orehon.

Enfin, la sous-branche Nord-WT est composée des trois langues qui sont le korebaju (KOR), le sekoya (SEK) et le siona (SIO). La table IV résume la structure de la famille tukano.

Table IV. Classification de la famille tukano. Chacon (2016, p.259)

Eastern Tukanon (ET)			
Southern-ET	Western-ET	Eastern-ET	
TAN Tanimuka	MAK Makuna	Branch-I	Branch-II
RET Retuarã	BAS Barasano	TUK Tukano	PIS Pisamira
YAH Yahuna	KUB Kubeo	BAR Bará	KAR Karapanã
	DES Desano	TAT Tatuyo	YUR Yuruti
	SIR Siriano		TUY Tuyuka
	YUP Yupua		PIR Piratapuya
			WAN Wanano

Western Tukanoan (WT)		
KUE Kueretu	Southern-WT	Northern-WT
	MAI Maihiki	KOR Koreguahe
		SEK Sekoya
		SIO Siona

Les langues tukano sont parlées en Amazonie⁷, plus précisément le long des rivières Apaporis et Vaupés à la frontière entre la Colombie et le Brésil (ET), dans le sud-ouest de la Colombie, le sud-est du Pérou et à l'est de l'Équateur (WT) (Chacon, 2016, p. 259).

2.2.1. Glottalisation dans les langues de la famille tukano

La présence de phénomènes de glottalisation dans les langues de la famille tukano a été mise en évidence dans quelques études⁸. La première réalisée par Sorencen (1969) pour la langue tukano (TUK) montre que la glottalisation fait partie de la voyelle. Cette voyelle a un caractère distinctif dans cette langue ce qui permet à Sorencen (1969) de proposer un inventaire large

⁷ Selon Chacon (2014, p. 277).

⁸ Ce résumé est basé sur la présentation faite par Stenzel (2007).

de 36 phonèmes vocaliques : 6 orales /i, e, a, o, u, ɨ/, 6 nasales /ĩ, ẽ, ã, õ, ü, ỹ/, 6 orales glottales /iʔ, eʔ, aʔ, oʔ, uʔ, ɨʔ⁹/, 6 nasales glottales /ĩʔ, ẽʔ, ãʔ, õʔ, üʔ, ỹʔ/, 6 aspirées /i^h, e^h, a^h, o^h, u^h, ɨ^h/ et 6 aspirées nasales /ĩ^h, ẽ^h, ã^h, õ^h, ü^h, ỹ^h/. Cependant, l'analyse ne présente aucune description phonétique de la production de ces voyelles pouvant suggérer des relations d'allophonie.

Un ensemble d'études converge vers la présence d'un segment occlusif glottal [ʔ] tel qu'acoustiquement décrit par Ladefoged & Maddieson (1996). Il est traité comme phonème dans les langues PIR (Klumpp & Klumpp, 1973, pp. 109-111, 116), DES (Miller, 1999), TUK (Welch & West, 2000, p. 420), SEK (Vallejos Yopan, 2013, p. 74) et SIO (Bruil, 2014, p. 87). Dans ces langues, ce phonème est distribué soit en finale soit en initiale de syllabe. Par exemple en SIO, Bruil (2014, p.97) propose la position coda pour cette consonne dans les gabarits CVʔ.CV et en position d'attaque syllabique dans les séquences CV.ʔV.

Un troisième type d'analyse utilisant un paradigme autosegmental pour la glottalisation est proposé par Stenzel (2007) pour les langues WAN, PIR, TUK, DES et SIR de la sous-branche ET. Dans cette étude, la glottalisation est représentée par un trait suprasegmental [*constricted glottis*] présent principalement dans les morphèmes radicaux. En partant d'une description des autres phénomènes suprasegmentaux, tels que la nasalisation et les tons, Stenzel (2007, pp. 357-358) présente les caractéristiques [*constricted glottis*] comme un suprasegment qui peut seulement apparaître à l'intérieur du morphème radical ; plus précisément à la fin de la première more, après une voyelle porteuse d'un ton bas dans la plupart des cas (à l'exception de WAN dans laquelle ce suprasegment peut apparaître en contextes H/HL). Après un processus d'association, [*constricted glottis*] peut prendre la position coda dans les racines CVCV ou en attaque syllabique dans des racines CVV.

2.2.2. Aspiration dans la famille tukano

De manière générale, les langues tukano présentent d'une part un phonème fricatif glottal non-voisé /h/ (ex. Stenzel, 2004 pour WAN ; Bruil, 2014 pour SIO ; Johnson & Levinsohn, 1990 pour SEK). D'autre part, les occlusives aspirées non-voisées [p^h t^h k^h] sont phonologiques en WAN. Pour le reste des langues, l'aspiration des consonnes occlusives non-voisées est phonétique et son contexte d'apparition est restreint au début de la racine Chacon (2014).

Un processus de pré-aspiration peut apparaître devant des consonnes occlusives non-voisées, la fricative alvéolaire non-voisée [s] et l'affriquée palato-alvéolaire non-voisée [tʃ]. Ce processus de pré-aspiration est présent dans toutes les langues ET à l'intérieur des morphèmes Stenzel (2004, pp. 50-51). Cette pré-aspiration est également trouvée de la même

⁹ Les diacritiques ajoutés aux voyelles ont été adaptés à l'API en accord à la description présentée par l'auteur.

façon dans certaines langues WT comme par exemple en SEK (Johnson & Levinsohn, 1990) et SIO (Bruil, 2014). Pour le SIO, Bruil (2014, pp.103) signale que la pré-aspiration peut apparaître tant à l'intérieur de la racine du mot comme en frontière morphémique. Dans ce cas, cette pré-aspiration occupe la position finale de syllabe. Cette présence en coda est prédictive et suit trois conditions : 1) le deuxième morphème doit commencer par une consonne occlusive non-voisée ; 2) elle peut n'apparaître qu'en morphèmes monomoraïques ; 3) le deuxième morphème remplit la deuxième more d'un pied prosodique bimoraïque. Enfin, dans SIO, cette pré-aspiration peut apparaître devant une consonne nasale palatale [ɲ] à l'intérieur de la racine du mot.

2.3. Le korebaju

ISO: 639-3

Code Glottolog : kore 1283

Quelques études se sont attachées à décrire le korebaju (KOR). Ces travaux ont été faits par Cristancho Botia & García Moreno (1982), Herrera Casimilas (1990), Cook, Criswell & Grallow (1975, 1980, 1983, 1984, 1985 et 1993) du *Summer Institut of Linguistics* (SIL) et Dupont (ms, 1988). Nous présenterons ci-après les résultats de ces études en mettant l'accent sur les phénomènes de glottalisation et d'aspiration.

Cristancho Botia & García Moreno (1982) proposent un inventaire consonantique de 11 consonnes /p, t, k, b⁴⁰, s, h, č, m, n, ñ, r/¹¹ et 12 voyelles /i, e, a, o, u, ɯ¹², ɪ, ẽ, ã, õ, ũ, ỹ/. Pour ces auteurs, la nasalité est contrastive et donc phonologique. Les consonnes occlusives ont un allophone aspiré en variation libre. Cristancho Botia & García Moreno (1982, p. 84) signalent que l'occlusion glottale est un élément des segments vocaliques. Cette glottalisation, selon les auteurs, est plus marquée chez les femmes que chez les hommes et elle n'est pas phonologique. Ils observent également un phénomène d'élision de la glottalisation qui provoque un allongement de la durée des voyelles. Cet allongement n'est pas distinctif. Par ailleurs, il existe deux types de structures syllabiques dans la langue, soit CV, soit V. Pour Cristancho Botia & García Moreno (1982), le korebaju est une langue accentuelle avec deux accents : primaire et secondaire.

¹⁰ Les auteurs proposent ce symbole qui correspond à une consonne fricative bilabiale voisée, probablement [β] selon l'API.

¹¹ Le symbole [p̚] correspond à la consonne fricative bilabiale non voisée, [č] à une consonne affriquée palatale non-voisée, [ɲ] à une consonne nasale palatale [ɲ].

¹² Cette voyelle ainsi que sa version nasale sont des voyelles postérieures fermées non-labialisées.

L'analyse de Herrera Casimilas (1990) aboutit à un système consonantique à 14 consonnes /p, t, k, ɸ, ɓ, s, h, č, m, n, ñ, hm, hñ, r/¹³ et 12 voyelles /i, ɪ, e, ɛ, a, ǎ, o, ɔ, ũ, ɯ/¹⁴ en proposant deux allophones. Un premier allophone [V:] est réalisé lorsqu'un segment vocalique se retrouve au contact d'une voyelle de même timbre et forme un noyau vocalique long. Un deuxième allophone [V̥], qui correspond à un dévoisement de la voyelle, est réalisé lorsque la voyelle est porteuse d'un ton bas en position de finale absolue. Pour les allophones consonantiques, l'auteure propose des réalisations aspirées [p^h, t^h, k^h, m^h, n^h, ñ^h] pour respectivement /p, t, k/, phonèmes occlusifs sourds, et /m, n, ñ/, phonèmes nasals, qui sont observables lorsqu'ils sont suivis d'une voyelle porteuse d'un ton haut. Pour les phonèmes fricatifs, le phonème /ɸ/ présente un allophone en variation libre [h^w]. Le phonème /ɓ/ a un allophone [w] quand il se trouve en position initiale absolue et suivi par une voyelle moyenne ou ouverte. Le phonème /h/ se sonorise [ɦ] quand il se trouve en position intervocalique. Le phonème affriqué /č/ a deux allophones : un premier réalisé [ɲ] quand le segment se trouve en milieu de mot et en contexte nasal ; un autre allophone en variation libre [tʃ] lorsque le segment se trouve en position initiale absolue (ex : 'tigre' [tʃáɪ] ou [čǎɪ], Herrera, 1990, pp. 59-64).

Herrera Casimilas (1990, p. 24) considère la langue korebaju comme une langue tonale avec deux hauteurs distinctives : haut et bas. Un processus semble indiquer que c'est la polarité qui affecte le morphème : ainsi le morphème porte un ton inverse à celui de la racine. De cette façon, aucun suffixe du korebaju n'aura un ton préfixé dans la forme sous-jacente. Le processus d'ascendance ou de descendance tonale se produit quand il y a élision d'une voyelle. De cette façon, si cette voyelle est porteuse d'un ton bas, celui-ci va affecter la voyelle de la syllabe suivante. L'auteure le décrit comme un processus de descendance tonale. Inversement, si la voyelle qui est effacée est porteuse d'un ton haut, la voyelle de la syllabe suivante va être affectée par une ascendance tonale (Herrera Casimilas, 1990, pp. 25-27).

Cook & Criswell (1993) proposent un inventaire consonantique de 24 consonnes /p, t, k, p^h, t^h, k^h, k^w, t^{hw}, k^{hw}, ʔ, W, w, s, s^w, h, ʃ, ʃ^w, m, n, ñ, ɱ, ɱ̃, r, r^w/¹⁵ et 6 voyelles /i, e, a, o, u, ɨ/. Elles observent un allophone [ɛ] pour la voyelle /e/ dans toutes les positions sauf lorsqu'elle est précédée d'une autre voyelle ou de la consonne /h/. En accord avec Dupond (1988), les

¹³ Les symboles [ɸ] et [ɓ] correspondent aux deux consonnes fricatives bilabiales, respectivement non-voisée et voisée ; [č] correspond à une consonne affriquée palatale non-voisée ; [ɲ] est une consonne nasale palatale non-aspirée ; [hm] et [hñ] correspondent à des consonnes nasales pré-aspirées, respectivement bilabiale et palatale.

¹⁴ Cette voyelle est fermée postérieure et non-arrondie Herrera (1990, p. 45).

¹⁵ Les phonèmes /W/ et /w/ correspondent probablement aux consonnes fricatives bilabiales, respectivement non-voisée et voisée ; les phonèmes /j/ et /j^w/ sont deux segments consonantiques, respectivement alvéo-palatale affriquée voisée et palatale voisée labialisée ; /ɱ/ et /ɱ̃/ correspondent aux consonnes nasales non-voisées bilabiales et alvéo-palatales respectivement. Toutes ces informations sont basées sur la table présentée par les auteurs.

auteures décrivent la nasalité comme un trait autosegmental associé à la première voyelle de la racine. L'harmonie nasale se répand tout au long du mot, même à travers les frontières morphémiques, mais elle ne dépasse pas le cadre du mot et de ses affixes. La propagation de la nasalité est stoppée lorsqu'elle rencontre une consonne occlusive sourde ou les consonnes /s/ ou /r/ (Cook & Criswell, 1993, p. 7). Cinq structures syllabiques sont identifiées en korebaju par ces auteures : V, CV, CVV, V? et CV?, lesquelles proposent aussi que les occlusives non-voisées /p, t, k/ sont en opposition avec les occlusives non voisées aspirées, respectivement /p^h, t^h, k^h/ et que cet ensemble de consonnes contraste avec l'occlusive vélaire sourde labialisée /k^w/ et les aspirées labialisées /t^{hw}/ et /k^{hw}/. Finalement, Cook & Criswell (1993, p. 4) signalent que l'occlusive glottale /ʔ/ est distinctive dans la langue.

Gralow (1985), citée par Cook & Criswell (1993, pp.10-11), classe le korebaju comme une langue tonale avec deux niveaux, haut et bas, et un accent qui n'est pas phonologique et frappe toujours la première syllabe. Les mots bisyllabiques peuvent avoir les combinaisons tonales suivantes : haut-haut, haut-bas, bas-haut et bas-bas (Gralow, 1985, p. 4). Par ailleurs, l'auteure propose une structure syllabique avec spécifications de segments selon la position de la syllabe dans le mot. Ainsi la plupart des mots en korebaju ont deux syllabes. La première peut avoir une structure V, CV ou CV?, dans laquelle la voyelle peut être orale ou nasale ; la deuxième syllabe peut être de structure V ou CV à la condition que les voyelles soient orales (Gralow, 1985, p. 4).

Dupont (ms) propose un système phonémique composé de 16 unités segmentales différenciées par huit traits distinctifs : [± consonantique], [± postérieur], [±bas], [±sonore], [±continu], [±haut], [±coronal] et [±arrondi]. Ainsi, l'auteur propose un inventaire de 10 consonnes /p, t, k, b, d, g, s, h, č, j/ et un système vocalique avec 6 voyelles orales /i, e, a, o, u, ɯ¹⁶/. En ce qui concerne « *les lignes autosegmentales* », l'auteur en propose deux : une ligne nasalité et une ligne tonale. Pour l'autosegment nasalité, Dupont propose une harmonie nasale avec propagation bidirectionnelle (régressive et progressive). De cette façon, trois types de morphèmes sont proposés : 1) les morphèmes associés au trait autosegmental [+nasal] ; 2) les morphèmes associés au trait autosegmental [-nasal] ; 3) les morphèmes sans spécification nasale (Dupont, ms, p. 24). Il identifie deux tons haut [+HAUT] et bas [-HAUT] dans la langue. D'un point de vue autosegmental, l'auteur utilise les mêmes catégories que pour l'autosegment nasal et propose trois catégories tonales : 1) les morphèmes associés à l'autosegment [+HAUT] ; 2) les morphèmes associés à l'autosegment [-HAUT] ; 3) les

¹⁶ « Cette notation correspond à un segment non-arrondi et postérieur » Dupont (ms, p.16).

morphèmes sans spécification autosegmentale tonale Dupont (ms, p. 28). Une série de processus phonologiques sont modélisés dans cette ligne autosegmentale tonale : 1) *l'expansion tonale* où le ton va se propager vers la droite jusqu'à ce qu'il rencontre une syllabe porteuse d'un ton sous-jacent ; 2) *la polarité* entre suffixes *non-spécifiés* dans la forme sous-jacente ; 3) *la faille tonale* lorsque se produit l'effacement d'une syllabe associée à un autosegment [-H] sur une suite de voyelles identiques où il restera un ton flottant ; 4) *un relèvement tonal* lorsqu'un ton flottant [+H] provoque un changement tonal au niveau de la syllabe qui le précède (Dupont, ms, pp. 38-65).

Selon cette étude (ms, p. 85), la glottalisation est un processus autosegmental qui résulte d'un phénomène d'insertion d'une occlusion glottale [ʔ] en position d'attaque syllabique, *en position consonantique zéro* (C_0). L'auteur signale qu'en conséquence d'une élision vocalique d'une voyelle longue, une occlusion glottale [ʔ] peut apparaître à l'intérieur du mot devant une consonne. Cette occlusion glottale peut aussi être remplacée par une aspiration [h] en contextes intervocaliques (p. 86). Pour l'aspiration, Dupont (ms, p. 98) signale que les segments *consonantiques non-continus* sont produits avec une forte aspiration quand ils sont suivis de voyelles porteuses d'un ton haut.

3. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

3.1. Objectif Général

L'objectif général de notre étude est la description au niveau phonétique et phonologique des différentes formes de glottalisation et d'aspiration en korebaju. Cette étude est basée sur des analyses de données acoustiques et d'électroglottographie (EGG) dans le but de comparer nos résultats, originaux et expérimentaux, avec ceux des études antérieures sur le korebaju et celles faites sur d'autres langues tukano. Cette recherche permettra aussi de proposer des explications aux divergences entre les descriptions déjà faites de cette langue et, de cette façon, d'apporter une description plus détaillée de ces deux phénomènes qui sont un sujet de discussion dans les langues de la grande famille tukano.

3.2. Objectif Spécifiques

L'étude que nous proposons sur la glottalisation et l'aspiration en korebaju doit permettre :

- 1) de définir le statut phonologique de l'occlusion glottale [ʔ] comme un segment ou un trait suprasegmental. L'occlusion glottale [ʔ] a été analysée comme un phonème par Cook & Criswell (1993) en présentant deux paires minimales avec des hauteurs tonales différentes pour chaque paire. Les paires minimales présentées par les auteurs sont en contexte intervocalique, par exemple la paire de mots <liane> /tʃàʔí/ et <guérisseur> [tʃáí]. D'après Cristancho Botia & Garcia Moreno (1982), une glottalisation phonétique liée aux voyelles est plus marquée chez les femmes que chez les hommes. Cette glottalisation n'est pas phonologique. Dupont (ms) analyse l'occlusion glottale comme un trait suprasegmental qui a pour objectif le marquage d'une attaque syllabique. Notre étude a pour objectif de trouver ces productions dans d'autres contextes et autant que possible avec la même hauteur tonale pour pouvoir définir leur caractère pertinent dans la langue.
- 2) de définir le statut phonologique de la post-aspiration de l'ensemble des occlusives non-voisées [p^h, t^h, k^h]. Ce phénomène a été analysé comme segment par Cook & Criswell (1996) ou comme trait suprasegmental par Dupont (ms). Pour cela, nous proposons de mesurer le VOT des occlusives aspirées et non-aspirées afin de déterminer l'existence ou non de cette aspiration et d'identifier les différents contextes dans lesquels ces consonnes occlusives non voisées aspirées apparaissent. Nous proposons aussi une analyse des paires minimales rapportées dans cette étude.

3) de définir l'existence et le statut phonologique des nasales pré-aspirées [ʰm ʰŋ] décrites comme phonèmes /ʰm ʰŋ/ par Herrera Casimilas (1990) et comme phonèmes nasals dévoisés /ᵐᵐ ᵐᵐ/ par Cook & Criswell (1993). Dans notre exploration, nous proposons de vérifier l'existence d'un bruit de friction avant la consonne nasale pré-aspirée ou, si au contraire, il n'existe pas de barre de voisement dans le spectrogramme de ces consonnes nasales. Cette étude comprend de fait une analyse distributionnelle de ces consonnes.

3.3. Hypothèse

D'après les objectifs décrits ci-dessus et l'examen de l'état de l'art, l'étude que nous proposons cherchera à vérifier deux hypothèses. La première concerne la glottalisation. Vega Rodriguez (2018) a proposé un ensemble de trois voyelles glottales distinctives /eʔ, aʔ, oʔ/. Dans la présente étude, nous chercherons à confirmer l'existence de ces voyelles en nous demandant si les productions glottalisées intervocaliques font ou non partie du segment vocalique décrit comme glottal. Stenzel (2007) propose que ces productions relèvent d'une unité suprasegmentale et surface comme attaque syllabique alors que d'après l'étude de Vega Rodriguez (2018) il s'agirait de deux phénomènes indépendants. Nous étudierons ici la possibilité d'un système mixte comprenant des voyelles glottales et une glottalisation suprasegmentale dans le contexte CVV comme le propose Stenzel (2007).

La deuxième hypothèse concerne le statut de la post-aspiration des occlusives non-voisées [pʰ tʰ kʰ] et de la pré-aspiration des consonnes nasales [ʰm, ʰŋ]. Nous chercherons à vérifier dans notre étude si les post-aspirations des occlusives [pʰ tʰ kʰ] non voisées ont un statut phonologique en korebaju, comme l'ont proposé Cook & Criswell (1993) et s'il en est de même des segments nasals décrits pré-aspirés [ʰm, ʰŋ] comme cela a été proposé par Herrera Casimilas (1990).

4. MÉTHODE

4.1. Participants

Six locuteurs (3 femmes et 3 hommes) ont participé aux enregistrements. Ils habitent le même village et sont d'ascendance korebaju (pas tama, macaguaje ou carijona). Ils ont comme deuxième langue l'espagnol et aucun locuteur n'a quitté le territoire pendant plus de deux semaines.

Deux générations ont été sélectionnées pour cette expérience, une première située entre 23 et 29 ans et une seconde entre 47 et 56 ans (cf. Table V). Tous les participants ont été informés du protocole expérimental et de ses aspects éthiques. À la suite de quoi ils ont tous signé un accord de participation à la recherche en espagnol avec une traduction en français.

Table V. Âges des participants

	Participant	Femmes	Hommes
Âge	1	23	24
	2	56	47
	3	29	29

4.2. Les enquêtes

Différents types d'enquêtes ont été conduits pendant les trois campagnes de terrain qui ont été réalisées entre 2017 et 2018.

Dans un premier temps et, compte tenu des analyses antérieures, une vérification des transcriptions et des analyses précédentes a été faite avec un groupe de la communauté qui a corroboré ou refusé la transcription des mots.

Dans un deuxième temps, et après vérification des paires minimales, l'enregistrement d'une première liste de 247 mots a été réalisé (la liste figure Annexe 1). La construction de cette liste a permis d'être systématique dans l'identification des paires minimales par les six locuteurs. Chacun des 247 mots a été placé dans une phrase porteuse :

a) Femmes : /ikámó tʃí ____ kòrèbàhí tʃìòpí/
 {iká-mó tʃí ____ kòrèbàhí tʃìòpí}
 dire-F.SG je korebaju langue
 <Je dis _____ en korebaju>

b) Hommes : /ikámí tʃí ____ kòrèbàhí tʃìòpí/
 {iká-mí tʃí ____ kòrèbàhí tʃìòpí}
 dire-M.SG je korebaju langue
 <Je dis _____ en korebaju>

Cette phrase porteuse présente un changement au niveau de la dernière voyelle du premier mot. Ceci permet d'éviter la variation contextuelle. Chaque locuteur a répété la phrase trois fois.

Cette même phrase porteuse a été utilisée pour la troisième enquête centrée sur les sons glottaux et les paires minimales correspondantes. Elle a été menée auprès de cinq des six locuteurs. La femme 3 de 29 ans n'a pas participé à cette phase de l'étude. Pour cette dernière enquête, un enregistrement synchronisé EGG et audio a été fait. De la même façon que pour la deuxième enquête, les locuteurs ont répété la phrase cible trois fois.

4.3. Matériels et Logiciels

4.3.1. Enregistreurs, microphone et carte son

Un enregistreur Zoom 6 (Figure 3) a été utilisé pour les deux premières enquêtes, avec un microphone serre-tête Shure WH30XLR cardioïde (Figure 4) placé à deux doigts de distance de la bouche des locuteurs. Les enregistrements ont été faits dans un lieu clos et à certaines heures pour éviter au maximum les différents sons de la forêt amazonienne, tels que les chants d'oiseaux et autres sons produits par les animaux de la forêt.



Figure 3. Enregistreur Zoom 6. Repéré sur https://www.thomann.de/fr/zoom_h6.htm le 10/07/2019.



Figure 4. Microphone ShureWH30XLR cardioïde. Repéré sur : https://www.avmaxx.com/Shure-WH30XLR-Headset-Only_p_2184.html le 10/07/2019.

Pour la dernière enquête, le même microphone serre-tête Shure WH30XLR cardioïde a été utilisé, cette fois-ci, en synchronie avec un Electroglottographe EG2-PC (Figure 5). Les deux appareils sont connectés à une carte son Motu UltraLite Mk3 Hybrid (Figure 6). Deux panneaux solaires appartenant à la communauté korebaju ont été utilisés comme source d'énergie.

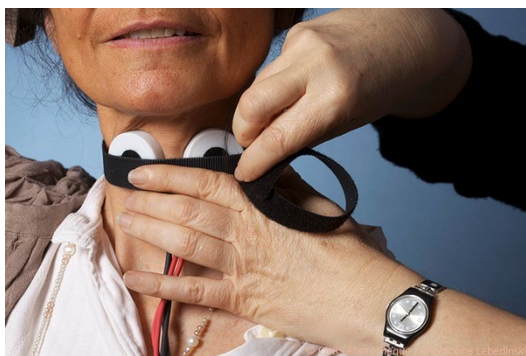


Figure 5. Electroglottographe EG2-PC. Repéré sur <http://lpp.in2p3.fr/Fiche-technique-404> le 10/07/19.



Figure 6. Carte son Motu UltraLite Mk3 Hybrid . Repéré sur <https://motu.com/products/motuaudio/ultralite-mk3> le 10/07/19.

L'électroglottographe trace et mesure le niveau de fermeture des plis vocaux : « Le système mesure le courant de basse tension entre deux petites plaques placées sur le cou de chaque côté du larynx. Lorsque les plis vocaux sont accolés, un courant plus important passe que lorsqu'ils se séparent » (tpn de "*The system measures the low-voltage current between two small plates placed on the neck on either side of the larynx. When the vocal folds are*

together a larger current is passed than when they are coming apart.", Ladefoged, 2003, p. 72).

4.3.2. Logiciels

Le logiciel Audacity a été utilisé au cours de la dernière enquête pour les enregistrements audios et EGG grâce à une carte son Motu externe.

Une vérification de la qualité des données a été faite sur le terrain avec le logiciel Praat. Ce même logiciel ainsi que Winpitch ont été utilisés pour l'analyse des données. Le logiciel Sound Forge a été utilisé pour le découpage de chaque mot. Un script fait par Hanna King doctorante de l'université Paris Diderot (cf. Annexe 2) a été utilisé pour les mesures automatiques des formants, de la F_0 et de la durée de chaque voyelle. Compte tenu du fait que les voyelles glottales possèdent la glottalisation à la fin de leur réalisation, la partie glottalisée a été incluse dans la mesure de la durée de la voyelle.

Les VOT des consonnes occlusives non-voisées aspirées et non aspirées ont été mesurés avec le script https://github.com/HaskinsLabs/get_vot/blob/master/get_vot.praat de Jaekoo Kan (cf. Annexe 3). Pour les différentes représentations des signaux acoustiques et EGG présentées dans ce mémoire, le script Praatfig de Minh Chau Nguyen (2019) a été utilisé (cf. Annexe 4).

Enfin, le logiciel SPSS a été utilisé pour l'ensemble des analyses statistiques présentées.

4.4. Protocole d'analyse des données

Le découpage et l'annotation des segments dans un TextGrid ont été faits pour chaque mot sur trois niveaux (phones, mot et traduction). Les mesures de formants des voyelles modales et glottales, ainsi que leurs fréquences fondamentales et la durée de chaque voyelle ont été effectuées automatiquement avec l'aide des scripts (Annexes 1 et 2). Une vérification des valeurs irrégulières a été réalisée manuellement. La segmentation des voyelles glottales inclut la glottalisation à la fin de chaque voyelle glottalisée.

Les enregistrements audios et EGG synchronisés ont été analysés ensemble en examinant le tracé EGG avec le spectrogramme correspondant. Les signaux présentés tout au long de cette étude le seront de la façon suivante (Figure 7) :

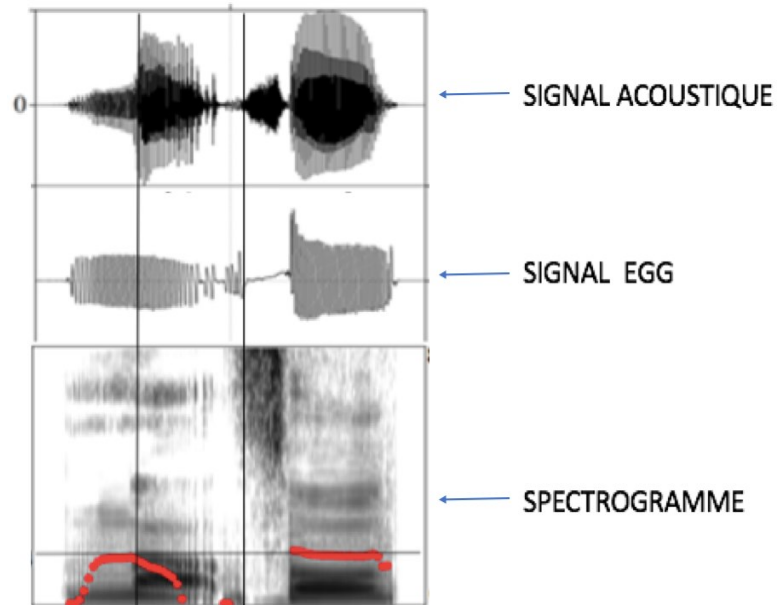


Figure 7. Format de présentation des signaux utilisé tout au long de ce mémoire.

5. RÉSULTATS

5.1. Glottalisation

Nos analyses mettent en évidence quatre types de productions glottales. Le premier type est représenté par les voyelles glottales non-fermées [aʔ], [eʔ] et [oʔ]. Les caractéristiques acoustiques et distinctives de ces voyelles sont analysées plus en détail dans la partie 5.1.1. La sous-section 5.1.2. décrit les productions glottales spontanées de certains locuteurs dans les voyelles fermées /i, u, ɨ/ toujours présentes dans des contextes de type C_C (à condition que la consonne qui la suit soit une occlusive non voisée). La sous-section 5.1.3. porte sur les réalisations à caractère glottal telles que le son [ʔ], décrit par Ladefoged & Maddieson (1996), et l'occlusion glottale [ʔ]. Nous avons relevé que ces productions glottales étaient produites aléatoirement chez l'ensemble des locuteurs dans des contextes intervocaliques. Ce sont ces réalisations qui nous permettront de discuter les affirmations de Stenzel (2007) qui considère que ces productions sont des traits suprasegmentaux qui marquent l'attaque d'une syllabe. Le dernier type de production est décrit dans la sous-section 5.1.4. dédiée à la glottalisation potentielle des consonnes nasales [mʔ, nʔ, ŋʔ].

5.1.1. Voyelles glottales

Le korebaju présente trois phonèmes vocaliques glottaux correspondant aux voyelles non-fermées /aʔ/, /eʔ/ et /oʔ/. Le caractère distinctif de ces voyelles est abordé plus loin dans la sous-section 5.1.1.1 compte tenu de son apparition en position C1V^ʔ1 et C2V^ʔ2 dans les racines des mots. Cette analyse phonologique est suivie d'une description phonétique (5.1.1.2), où les caractéristiques de la production de ces voyelles sont examinées. Une analyse comparative de la durée entre les voyelles glottales et leurs correspondantes modales est aussi présentée.

5.1.1.1. Analyse phonologique

Un contraste distinctif entre les voyelles glottales et les voyelles modales est observé dans la première et la deuxième position des racines de mots (C1V^ʔ1 et C2V^ʔ2), comme dans le suffixe {-kaʔ}.

Les exemples a, b, et c, présentent les caractéristiques distinctives des voyelles glottales. Dans la plupart des cas, la voyelle glottale se trouve en position C1V^ʔ1. Néanmoins, dans l'exemple (b.3.), on peut observer que la caractéristique contrastive peut aussi apparaître en position C2V^ʔ2 de la racine du mot.

a)	/a/	vs	/aʔ/
1)	[màɲá] /màɲá/ {màɲá} parfum <parfum>		[màʔɲá] /màʔɲá/ {màʔ-ɲá} chemin-PL <chemins>
2)	[ɲàsé] /ɲàsé/ <toucan>		[ɲàʔsé] /ɲàʔsé/ <agujon> (type de poisson)
3)	[ɲàsó] /ɲàsó/ <signe <i>Churuco</i> >		[ɲàʔsó] /ɲàʔsó/ <crevette>
4)	[βàʰí] /βàʰí/ <diable>		[βàʔʰí] /βàʔʰí/ <machette>
b)	/e/	vs	/eʔ/
1)	[φèémî] /φèémî/ {φèé-mî} exploiter-.M.SG <il exploite quelque chose>		[φèʔnémî] /φèʔnémî/ {φèʔném-î} éclair-M.SG <éclair>
2)	[βèkʰí] /βèkʰí/ <tapir>		[βèʔβí] /βèʔβí/ <dessous>
c)	/o/	vs	/oʔ/
1)	[kʰòkʰómî] /kʰòkʰómî/ {kʰòkʰó-mî} tremper.M.SG <il s'est trempé>		[kʰòʔkʰómî] /kʰòʔkʰómî/ {kʰòʔkʰó-mî} tousser-.M.SG <il tousse>

2)	[tʃòhéi]	[tʃòʔhé]
	/tʃòhéi/	/tʃòʔhé/
	{tʃòhé-i}	{tʃòʔhé}
	petit frère-M.SG	derrière
	<petit frère>	<derrière>
3)	[kòʰná]	[tʃókòʰná]
	/kòʰná/	/tʃókòʰná/
	{kòʰná}	{tʃókòʰná}
	trou-PL	table-PL
	<trous>	<tables>

D'autre part, on s'aperçoit que les voyelles glottales peuvent aussi se manifester dans des mots sans éliciter de paires minimales. Les exemples d, e, et f présentent les différents mots trouvés avec la présence des voyelles glottales /aʔ/, /eʔ/ et /oʔ/.

d) /aʔ/

1)	[àʔtʃi]	2)	[hàʔkó]	3)	[ĩkóràʔkà]
	/àʔtʃi/		/hàʔkó/		/ĩkóràʔkà/
	{àʔtʃ-i}		{hàʔk-ó}		{ĩkó-ràʔkà}
	grand frère-M.SG		mère-F.SG		médecine-liquide
	<grand frère>		<mère>		<médecine liquide>

e) /eʔ/

1)	[tʃéʔtʃótʃé]
	/tʃéʔtʃótʃé/
	<ils enseignent>

f) /oʔ/

1)	[pʰòʔpʰómĩ]	2)	[sòʔkóβá]	3)	[kòʔsámĩ]
	/pʰòʔpʰómĩ/		/sòʔkóβá/		/kòʔsámĩ/
	{pʰòʔpʰó-mĩ}		{sòʔkó-βá}		{kòʔsá-mĩ}
	applaudir-.M.SG		pôele pour casabe-ronde		rivière-M.SG
	<il applaudit>		<pôele pour cuir casabe> ¹⁷		<la rivière monte>

¹⁷ Casabe désigne une galette de manioc.

La production des voyelles glottales s'observe de manière régulière dans certains morphèmes. C'est le cas du morphème de négation {-màʔ}, ou du morphème verbalisateur {-àʔ}. Les exemples suivants montrent ces productions.

g) {-màʔ}

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) [tʃɛʔtʃémàʔmĩ]</p> <p>/tʃɛʔtʃémàʔmĩ/</p> <p>{tʃɛʔtʃé-màʔ-mĩ}</p> <p>apprendre-NEG-M.SG</p> <p><Il n'apprend pas></p> | <p>2) [tʃíímàʔmè]</p> <p>/tʃíímàʔmè/</p> <p>{tʃíí-màʔ-mè}</p> <p>réunir-NEG-PL</p> <p><Ils ne réunissent pas></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

h) {-àʔ}

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) [sàísìkʰíàʔmĩ]</p> <p>/sàísìkʰíàʔmĩ/</p> <p>{sàí-sì-kʰí-àʔ-mĩ}</p> <p>faute-PER-SUS.M.SG-VBLZ-M.SG</p> <p><c'était sa faute></p> | <p>2) [kòkòsìkʰíáʔmĩ]</p> <p>/kòkòsìkʰíáʔmĩ/</p> <p>{kòkò-sì-kʰí-áʔ-mĩ}</p> <p>tremper-PER-SUS.M.SG-VBLZ-M.SG</p> <p><il s'est trempé></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

L'ensemble des exemples présentés ci-dessus rend compte des différents contextes consonantiques dans lesquels on peut observer les voyelles glottales. On les trouve en syllabe 1 en association avec les consonnes occlusives (a.4., c.1., d.2., d.3., f.1.), les consonnes nasales (a.1., b.1., h), les consonnes fricatives (a.2., a.5., c.2., f.3.), les consonnes approximantes (b.2.), les affriquées (d.1., e.1.) et également précédant les consonnes nasales pré-aspirées (c.3.). Ces voyelles font preuve d'une grande variabilité selon le lieu d'articulation. Cela rend la tâche de définition d'un seul contexte d'apparition très difficile. En outre, les voyelles glottales et les voyelles modales peuvent aussi apparaître dans les mêmes contextes avec les deux hauteurs tonales H et B.

5.1.1.2. Analyse Acoustique

Les voyelles [aʔ], [eʔ] et [oʔ] sont caractérisées par une constriction glottale à la fin de la partie voisée et dans la plupart de cas sont porteuses d'un ton bas. La figure 8 présente la paire minimale 'crevette' [nàʔsó] et 'churuco'¹⁸ [nàsó]. Le signal EGG et le spectrogramme indiquent qu'il ne s'agit pas d'une voix craquée ou d'une laryngalisation, mais plutôt d'une constriction glottale dans la phase finale de la voyelle. Cette constriction a lieu au niveau de la première valve selon Edmonson & Eisling (2006).

La production de cette constriction est constante chez les cinq participants. Les figures 9 et 10 présentent la production du mot <crevette> [nàʔsó] chez l'ensemble des femmes (figure 9) et l'ensemble des hommes (figure 10). Ces figures montrent qu'une constriction glottique a bien lieu dans la partie finale de la voyelle, accompagnée d'une interruption de la détection de F₀. Le signal EGG présente une diminution de l'amplitude et une légère augmentation de celle-ci vers la fin de la voyelle.

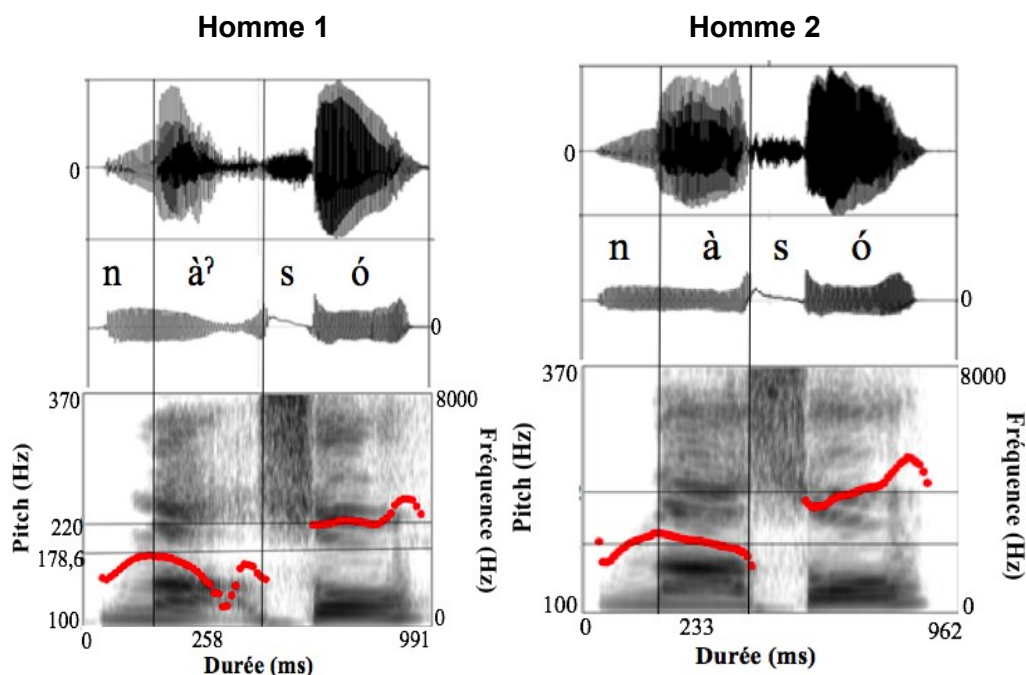


Figure 8. Signaux acoustique, EGG et spectrogramme des mots <crevette> [nàʔsó] et <churuco> (type de singe) [nàsó]. Locuteur homme.

¹⁸ Type de singe.

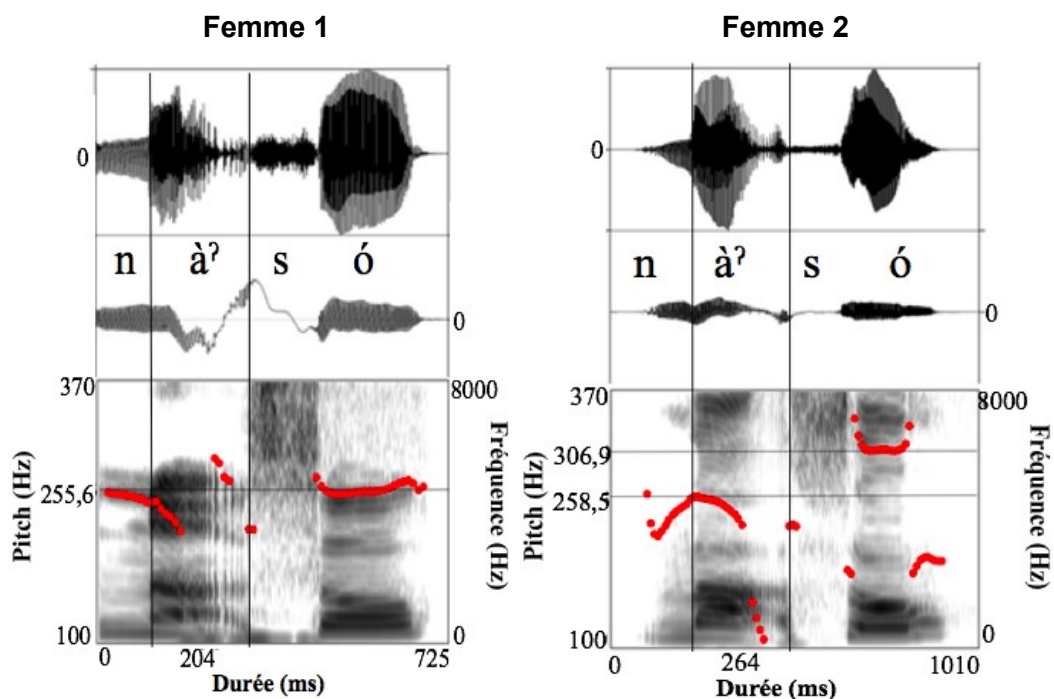


Figure 9. Signaux acoustique, EGG et spectrogramme des mots <crevette> [nàʔsó] et <churuco> (type de singe) [nàsó]. Femme 1 et Femme 2.

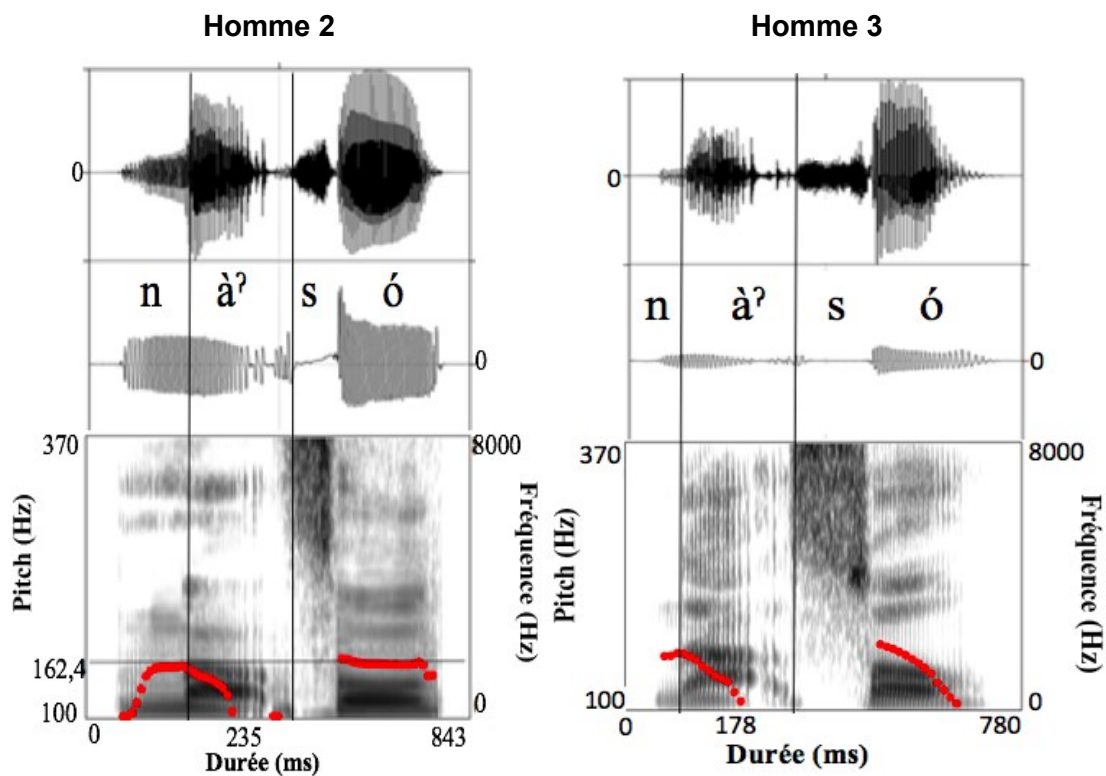


Figure 10. Signaux acoustique, EGG et spectrogramme des mots <crevette> [nàʔsó] et <churuco> (type de singe) [nàsó]. Homme 2 et Homme 3.

La figure 11 présente plus en détail les signaux acoustiques et EGG à la fin de la voyelle glottale et la diminution de l'amplitude des signaux observée.

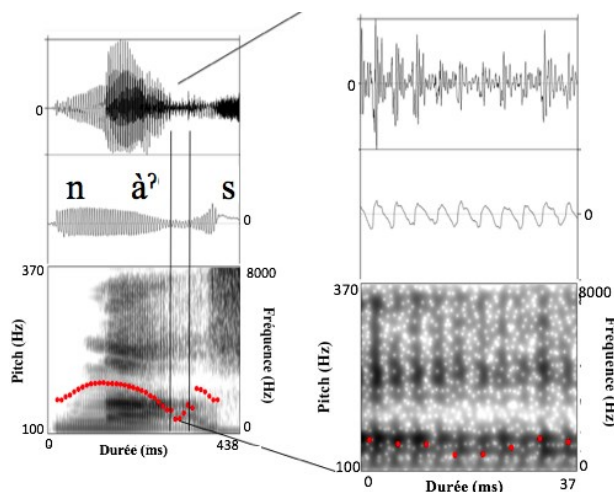


Figure 11. Syllabe $nàʔ$ du mot <crevette> [$nàʔs$] avec indication de la partie glottalisée.

Une comparaison des durées a été réalisée entre voyelles modales et voyelles glottales pour chaque locuteur. La mesure des voyelles glottales inclut la partie glottalisée (voir Annexe 2). Le contexte C_C a été sélectionné pour l'analyse des durées des voyelles modales afin de pouvoir rester dans le même contexte d'apparition des voyelles glottales. Une représentation en boîte à moustache a été choisie. A signaler que dans notre corpus, la voyelle $[eʔ]$ a moins d'occurrences que les autres voyelles. Une analyse des mesures a été faite pour chaque locuteur (Figures 12 et 13). Les mesures présentent l'écart des durées pour chaque voyelle et pour chaque locuteur.

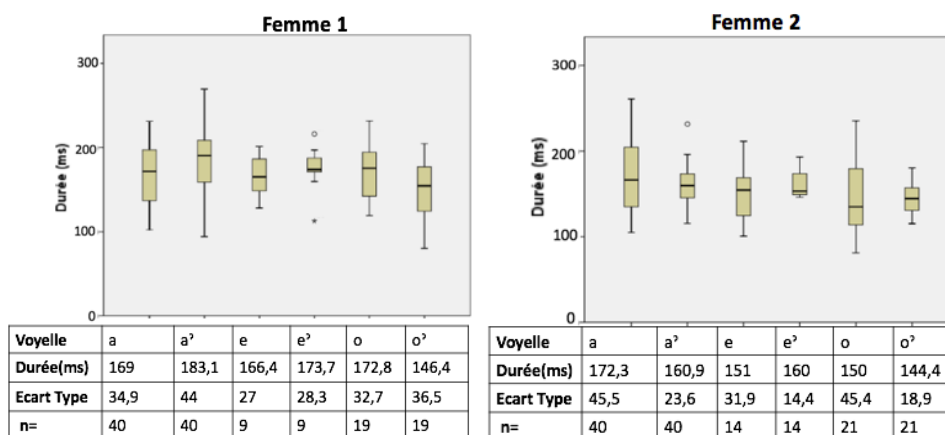


Figure 12. Durées des voyelles modales [a, e, o] et glottales [aʔ, eʔ, oʔ] pour les locutrices 1 et 2.

La locutrice 1 présente une distribution plus dispersée pour la paire de voyelles [a], [aʔ] et [o], [oʔ]. Une asymétrie est présente dans les durées relevées pour la voyelle [eʔ], possiblement en raison d'une valeur atypique due au faible nombre d'occurrences. La locutrice 2 présente un écart de distribution inférieur pour les voyelles glottales [aʔ, eʔ, oʔ] par rapport à celle des voyelles modales [a, e, o]. Concernant la paire [a] et [aʔ], la voyelle glottale [aʔ] présente une durée supérieure à sa correspondante modale [a] chez la locutrice 1. Le comportement de cette paire est inversé chez la locutrice 2 qui réalise la voyelle glottale [aʔ] avec une durée inférieure. La paire des voyelles [e] et [eʔ] présentent un faible nombre d'occurrences chez les deux femmes. La distribution de la voyelle glottale [eʔ] est moins dispersée par rapport à la voyelle modale [a]. Enfin, la paire [o] et [oʔ] montre une durée inférieure pour la voyelle glottale. La locutrice 2 présente une distribution plus éparse pour la voyelle modale [o] par rapport à la voyelle glottale correspondante, alors que la distribution de la durée de ces deux voyelles est équivalente chez la locutrice 1.

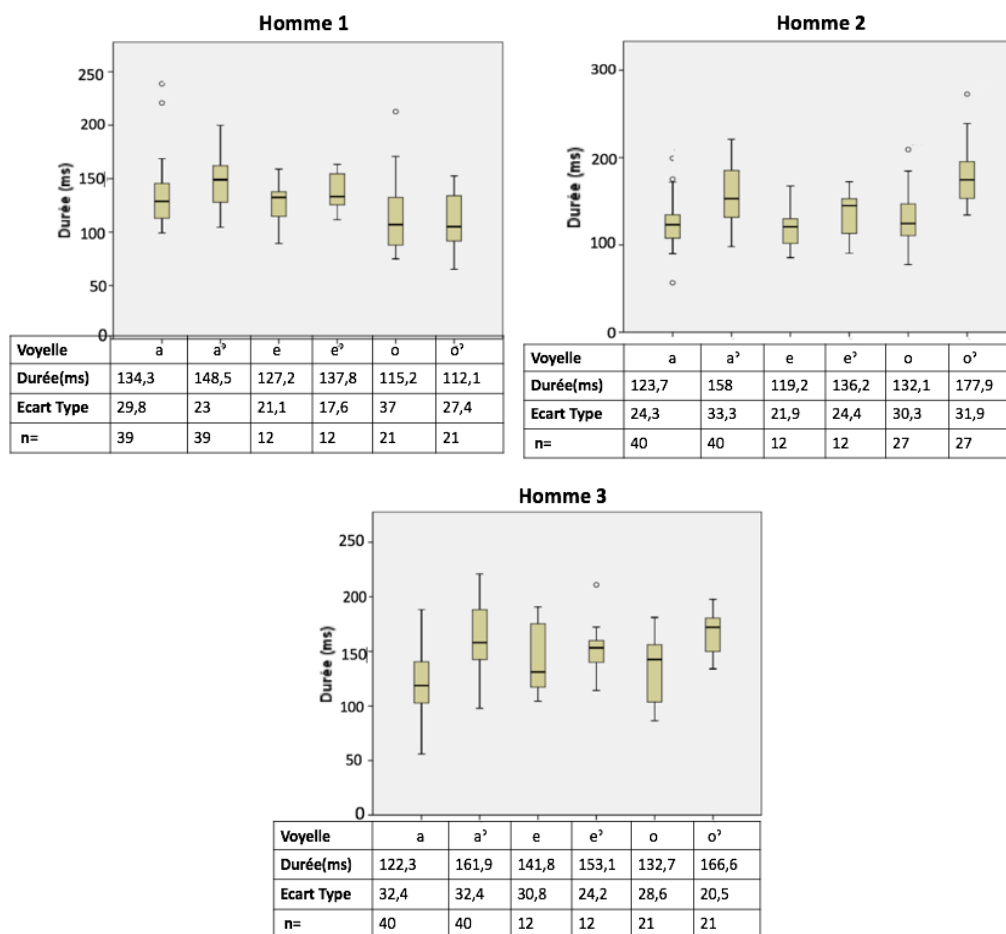


Figure 13. Durées des voyelles modales [a, e, o] et glottales [aʔ, eʔ, oʔ] pour les locuteurs 1 à 3.

La figure 13 présente la distribution des durées des voyelles pour les trois locuteurs. La dispersion des mesures de durée est asymétrique pour la plupart des voyelles chez tous les locuteurs. Les paires [a] et [aʔ] montrent une durée plus élevée pour la voyelle glottale [aʔ] par rapport à sa correspondante modale [a] pour tous les locuteurs. La durée de la voyelle [eʔ] est légèrement supérieure à celle de [e] pour les locuteurs 1 et 2. Le participant 3 présente un résultat inverse. La durée de la voyelle glottale [oʔ] est supérieure à sa correspondante modale chez les locuteurs 2 et 3, et elle est inférieure pour la voyelle modale [o] par rapport à sa correspondante glottale [oʔ] pour le premier locuteur.

Dans un second temps, les durées des voyelles ont été analysées selon leur genre. La figure 14 illustre ainsi les résultats obtenus par genre. Pour les locuteurs sont observées des valeurs de durée similaires pour les paires de voyelles [a], [aʔ], et [e], [eʔ], cependant pour la paire des voyelles postérieure [o] et [oʔ], la durée de la voyelle modale est plus importante que celle de la voyelle glottale.

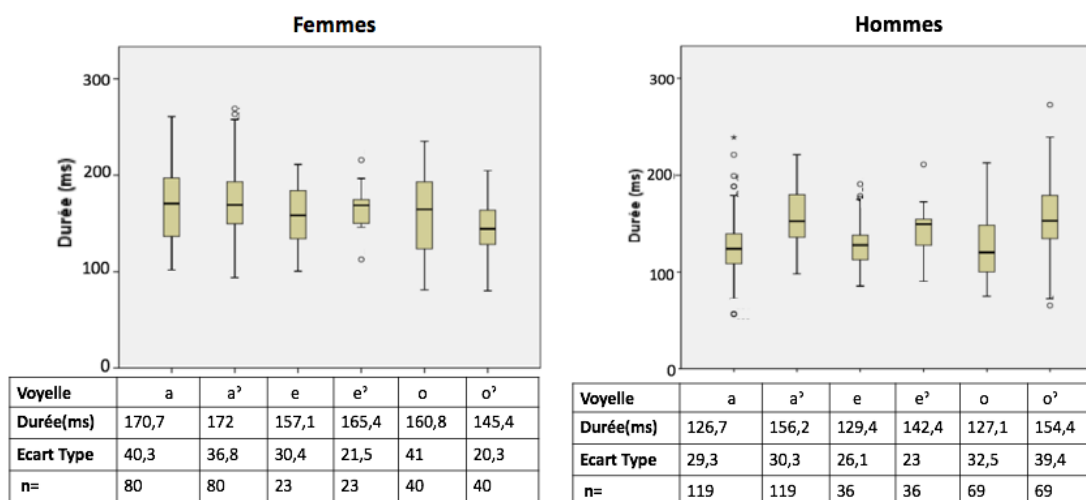


Figure 14. Durée comparative entre voyelles modales [a, e, o] et glottales [aʔ, eʔ, oʔ]. Ensemble des locuteurs et locutrices

Par ailleurs, l'ensemble des locutrices présente une durée supérieure des voyelles glottales par rapport aux voyelles modales. Un test ANOVA a été effectué séparément pour le groupe d'hommes et pour le groupe de femmes. A l'aide de la correction de Bonferroni, les épreuves ont été ajustées pour toutes les comparaisons par paires (voyelle glottale et voyelle modale) dans une rangée pour chaque sous-élément. Les valeurs de la même ligne et du même sous-indice sont significativement différentes ($p < 0.05$) dans le test de parité bilatérale des moyennes des colonnes pour chaque groupe de locuteurs. Les cases sans sous-indices ne sont pas incluses dans l'essai. Les essais supposent des variances égales.

5.1.2. Glottalisation des voyelles fermées [iʔ] et [ɪʔ]

Une glottalisation non pertinente a été trouvée pour les voyelles fermées [iʔ] et [ɪʔ]. Cette production se manifeste dans les contextes de type C_C, à condition que la consonne qui suit la voyelle soit une occlusive non-voisée. Ces productions ne sont cependant pas courantes chez les locuteurs.

5.1.2.1. Le contexte voyelle fermée et consonne occlusive

5.1.2.1.1. Analyse phonologique

Des productions glottalisées des voyelles fermées précédant des consonnes occlusives non voisées chez certains locuteurs. Les mots suivants montrent les différents contextes dans lesquels ces sons¹⁹ apparaissent.

a) [piʔkòβi] ²⁰ /pikòβi/ {pikò-βi} flute-CL <flute>	b) [βiʔtómé] /βitómé/ {βitò-mé} plastique-CL ²¹ <corde en plastique>	c) [pʰiʔpʰimĩ] /pʰipʰimĩ/ {pʰipʰi-mĩ} couvrir-M.SG <il couvre des choses>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

Les exemples ci-dessus présentent le contexte d'apparition des voyelles glottales fermées. Ces voyelles sont suivies dans tous les cas d'une consonne occlusive non voisée. Il faut préciser que certains locuteurs ne produisent pas ces sons. D'autre part, l'apparition de ce segment se produit dans la première syllabe V1ʔ de la racine du mot. Notre corpus n'a pas montré l'existence de paires minimales ou quasi-minimales qui pourraient nous permettre de préciser le statut distinctif de ces sons.

¹⁹ Due aux différentes productions, nous optons pour transcrire les deux sons avec [ʔ] pour les exemples de cette partie.

²⁰ L'analyse présentée par Cook & Criswell (1993) ne propose pas de glose pour ce mot, mais eulement pour le classificateur { -βi} 'longue et étroite'.

²¹ Classificateur pour longue et fine.

5.1.2.1.2. Analyse acoustique

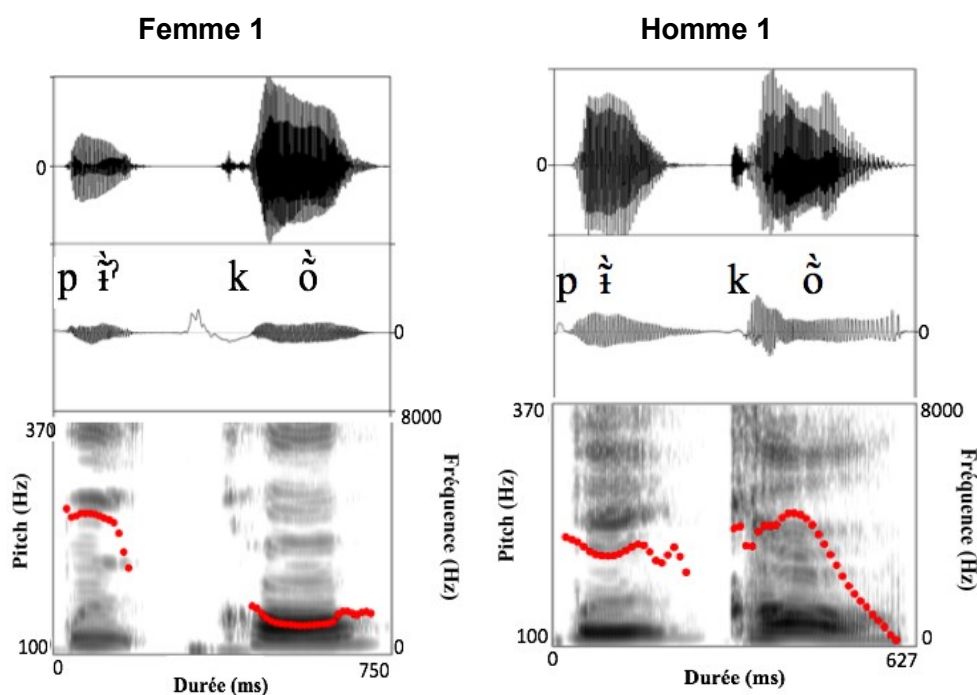


Figure 15. Productions du mot <tante'> [pʔiːkʰõ] chez une des locutrices, et [pʔiːkʰõ] chez un locuteur.

La glottalisation des voyelles fermées n'est pas présente chez les 5 participants. Certains locuteurs ne produisent pas de glottalisation accompagnant le geste vocalique. L'absence de cette production glottale n'affecte pas le sens du mot. La Figure 15 présente la production d'une voyelle fermée glottalisée et d'une voyelle fermée modale chez deux locuteurs (Femme 1 et Homme 1). Dans cette figure, une différence de production entre les deux locuteurs peut être observée. Pour la locutrice (Figure 16) la production est faite avec une constriction glottale après la voyelle nasale [i], caractérisée pour une interruption de la F_0 confirmé par un arrêt d'oscillation au niveau du signal EGG. Pour le locuteur, une absence de glottalisation de la même voyelle nasale [i] est observée ainsi qu'une diminution progressive du signal EGG accompagnant la fin de la réalisation vocalique (Figure 17).

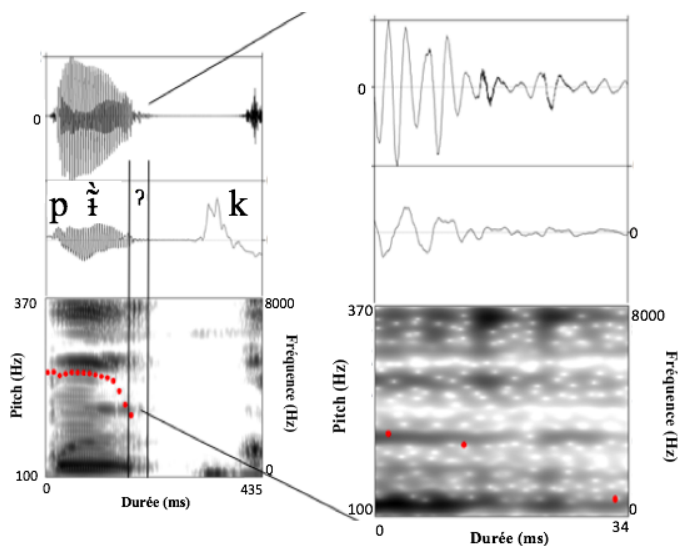


Figure 16. Zoom de la première syllabe du mot <tante> [pɪ̃ʔkʰò] produit par une locutrice.

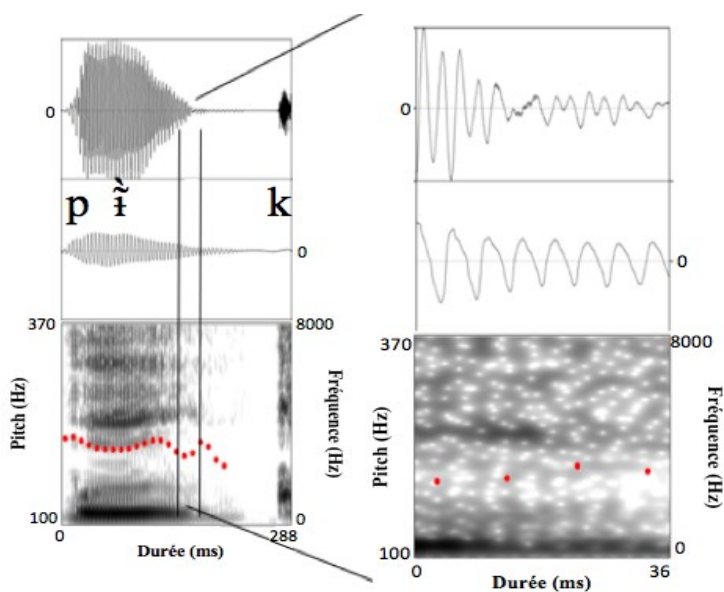


Figure 17. Zoom de la première syllabe du mot <tante> [pɪ̃kʰò] produit par un locuteur.

Un zoom sur la dernière partie des sons [ɪ̃ʔ] et [ɪ̃] (Figures 16 et 17), permet de pointer, sur le signal EGG, l'arrêt des oscillations glottiques qui se traduit par l'interruption de la F_0 pour la production de la locutrice (Figure 16)²². En revanche, la production du locuteur présente une diminution progressive de l'amplitude d'onde du signal EGG sans que cette dernière s'arrête puisque la ligne de voisement reste visible au bas du spectrogramme sur toute la durée de la voyelle.

²² Le découpage du son dans la figure ne présente pas la totalité de la production glottale, mais l'endroit dans lequel a été fait le zoom.

5.1.3. Sons [*] et [ʔ] en contexte intervocalique

L'approximante glottale craquée voisée, transcrite [*] par Ladefoged & Maddieson (1996), et l'occlusion glottale [ʔ] ont été trouvées en korebaju dans des contextes intervocaliques. Ces productions se présentent de manière aléatoire chez les locuteurs. Dans la plupart de cas elles apparaissent entre morphèmes et sont peut être un segment de marquage d'une attaque syllabique comme suggéré par Stenzel (2007).

5.1.3.1. Contexte intervocalique

5.1.3.1.1. Analyse phonologique

Les sons [*] et [ʔ] en contexte intervocalique sont produits de façon aléatoire parmi les locuteurs (cf. Table VI).

Table VI. Productions des sons [*] et [ʔ] de l'ensemble des locuteurs. Transcriptions phonétiques.

Mot	Femme 1	Femme 2	Homme 1	Homme 2	Homme 3
chemin	[màʔá]	[màʔá]	[màʔá]	[màʔá]	[màʔá]
liane yaré	[tʃàʔí]	[tʃàʔí]	[tʃàʔí]	[tʃàʔí]	[tʃàʔí]
elle	[hàʔó]	[hàʔó]	[hàʔó]	[hàʔó]	[hàʔó]
il	[hàʔí]	[hàʔí]	[hàʔí]	[hàʔí]	[hàʔí]
épingle	[hùʔísè*è]	[hùʔísè*è]	[hùʔísè*è]	[hùʔísè*è]	[hùʔísè*è]
huile	[úʔʃapèʔé]	[úʔʃapè*é]	[úʔʃapè*é]	[úʔʃapèʔé]	[úʔʃapè*é]
oiseau	[pìʔá]	[pìʔá]	[pìʔá]	[pìʔá]	[pìʔá]
arador ²³	[sòʔá]	[sòʔá]	[sòʔá]	[sòʔá]	[sòʔá]
loin	[sòʔó]	[sòʔó]	[sòʔó]	[sòʔó]	[sòʔó]
très loin	[nàʔsò*ó]	[nàʔsò*ó]	[nàʔsò*ó]	[nàʔsò*ó]	[nàʔsò*ó]
coulequin	[húʔèpí]	[húʔèpí]	[húʔèpí]	[húʔèpí]	[húʔèpí]
il est malade	[hùʔímì]	[hùʔímì]	[hùʔímì]	[hùʔímì]	[hùʔímì]
il est habillé	[hùʔímì]	[hùʔímì]	[hùʔímì]	[hùʔímì]	[hùʔímì]
hache	[sùʔúpó]	[sùʔúpó]	[sùʔúpó]	[sùʔúpó]	[sùʔúpó]
maison	[βiʔé]	[βiʔé]	[βiʔé]	[βiʔé]	[βiʔé]
Vous SG	[mìʔí]	[mìʔí]	[mìʔí]	[mìʔí]	[mìʔí]
sautez (IMP)	[tʃáihì*í]	[tʃáihì*í]	[tʃáihì*í]	[tʃáihì*í]	[tʃáihì*í]

²³ Type d'insecte.

La table précédente présente le nombre d'occurrences de ces deux réalisations glottales en fonction des différentes voyelles tant orales que nasales. Le caractère aléatoire de ces productions ne permet pas de signaler des contextes préférentiels pour la production de l'un ou de l'autre de ces deux sons. Ces segments sont produits en position V1*V2 et V1?V2 des racines et des affixes. Cette étude n'a pas permis de montrer le caractère pertinent de ces sons dans la langue car aucune paire minimale n'a pu être mise en évidence à partir de notre corpus. Pour cette raison, ils sont analysés en accord avec la proposition de Stenzel (2007), comme un trait suprasegmental [*constricted glottis*] qui a pour objectif le marquage d'une attaque syllabique.

5.1.2.2. Analyse Acoustique

L'approximante glottale craquée voisée [*] est produite par les cinq locuteurs. Les figures 18 et 19 présentent la production des cinq locuteurs du mot <asseyez-vous> accompagné du morphème impératif {-hi*ɨ}.

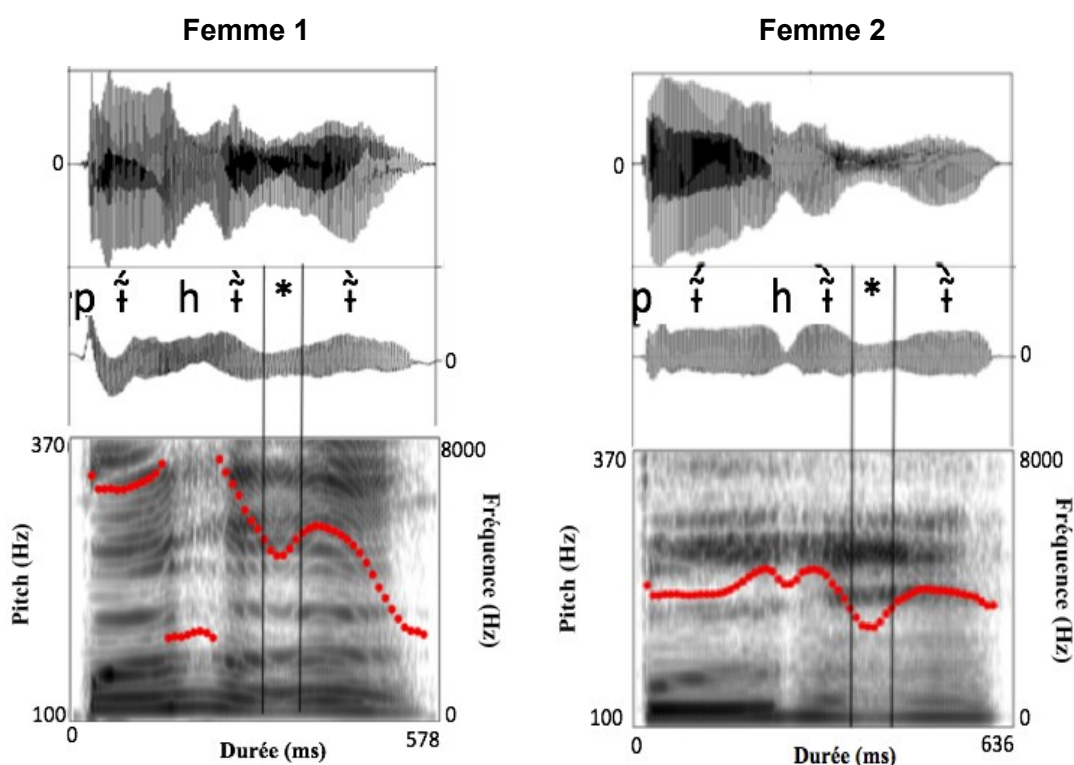


Figure 18. Production du mot <asseyez-vous> [pɨhɨ*ɨ]. Femme 1 et Femme 2.

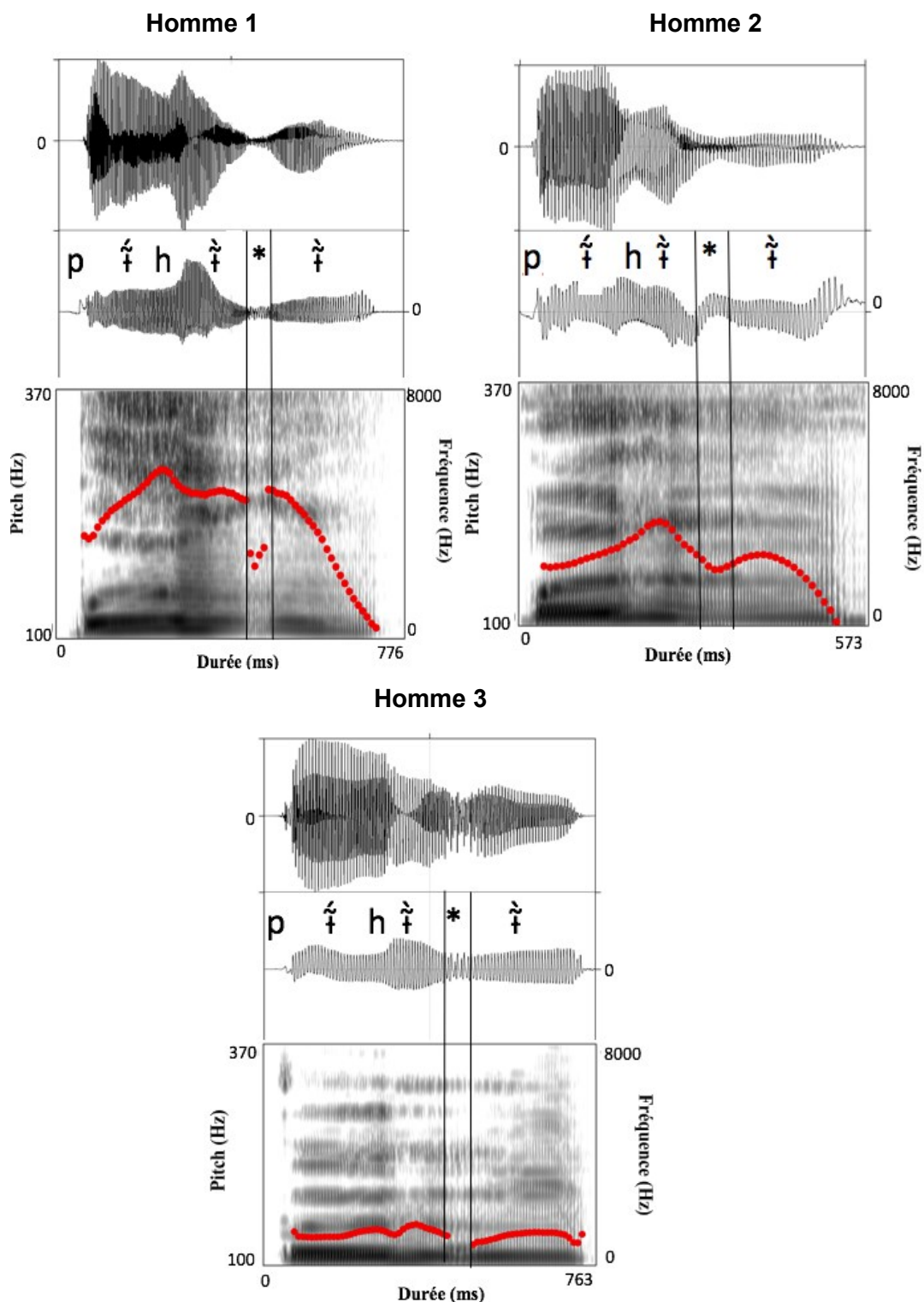


Figure 19. Production du mot <asseyez-vous> [pɛ̃ʔiː]. Locuteurs 1 à 3.

Les productions des locutrices 1 et 2 et du locuteur 2 présentent un abaissement de F₀ dans la partie "glottalisée" ainsi qu'une diminution de l'amplitude de l'onde acoustique et du signal

EGG dans la même partie avec continuation de voisement. Les productions des locuteurs 1 et 3 présentent une interruption de F_0 ainsi qu'une importante diminution de l'amplitude tant de l'onde acoustique que du signal EGG pour le locuteur 1, et une oscillation irrégulière au niveau de l'onde acoustique accompagnée d'une diminution de l'amplitude du signal EGG pour le locuteur 3. La Figure 20 ci-après présente les représentations de ces productions pour la locutrice 1, et les locuteurs 1 et

Les productions de [*] sont très variables parmi les locuteurs. La figure 20 présente les différentes productions du son [*] qui peuvent être voisées et présenter un léger abaissement de l'amplitude de l'onde acoustique et du signal EGG comme par exemple chez la locutrice 1, ou bien montrer un abaissement plus prononcé de l'amplitude des deux signaux (acoustique et EGG) et ainsi être réalisée complètement dévoisée comme chez le locuteur 2. Enfin la production du locuteur 3 présente clairement une oscillation irrégulière tant de l'onde acoustique que du signal EGG.

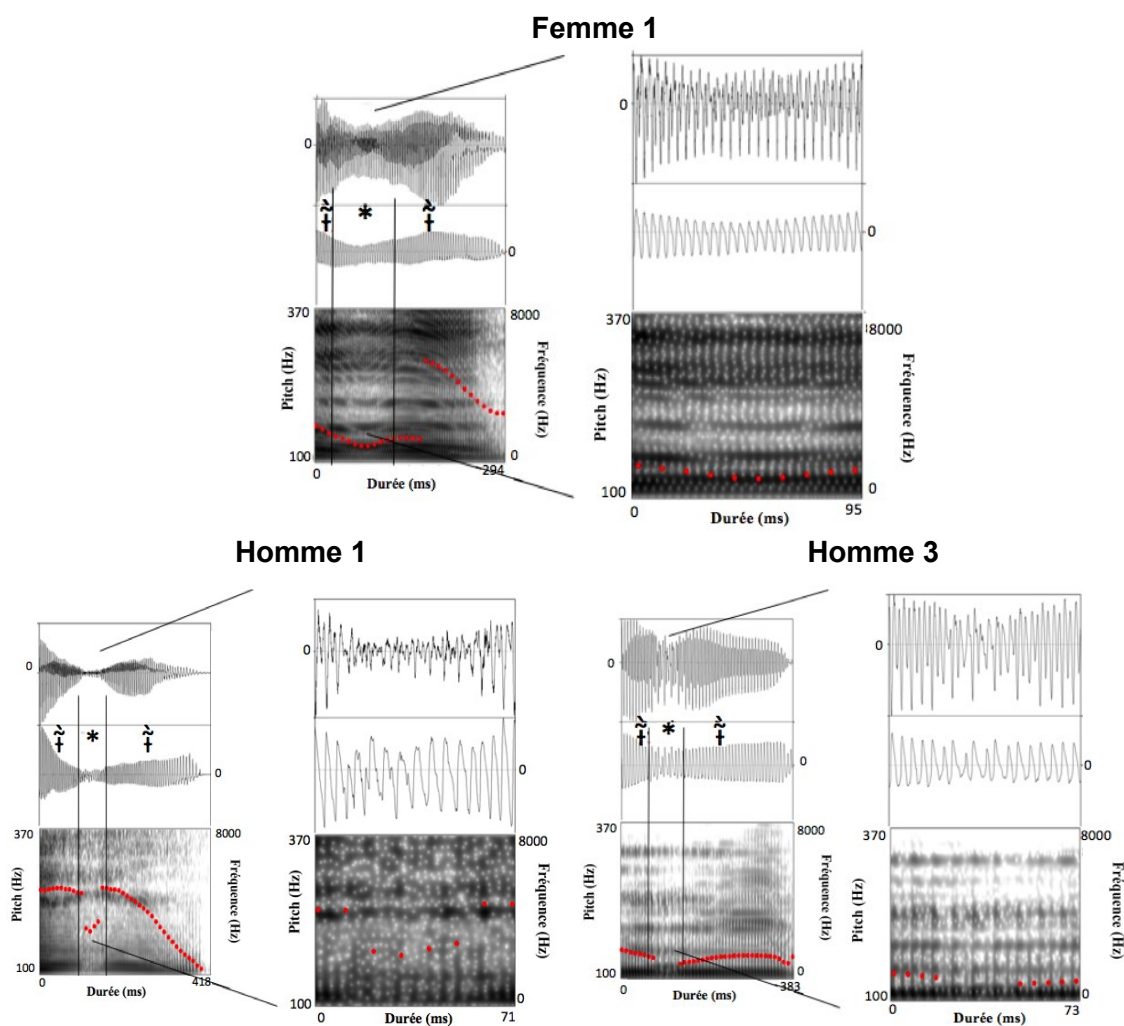


Figure 20. Zoom du son [ʔ] dans le mot <asseyez-vous> [pɪhɪʔi], chez trois locuteurs.

Les différentes productions de [ʔ] correspondent à la description faite par Ladefoged & Maddieson (1996, p.76) dans laquelle ce son est caractérisé par des irrégularités de pulsations glottales ainsi que par l'abaissement d'amplitude de ces pulsations. Cependant, contrairement aux observations faites par Ladefoged & Maddieson (1996) pour la langue gimi, le korebaju ne semble pas utiliser l'occlusion glottale non voisée [ʔ] et la glottale approximante craquée voisée [ʔ̥] pour établir une opposition phonologique.

Notre corpus comporte des réalisations de l'occlusion glottale canonique dans certaines productions. La figure 21 présente la production du mot "liane" [tʃàʔi]. Dans cette réalisation la tenue des plis vocaux accolés permettant une fermeture complète de la glotte pendant un bref instant se traduit sur le spectrogramme par une interruption abrupte du contour de la F₀ ainsi qu'un arrêt du voisement correspondant à la fermeture de la glotte.

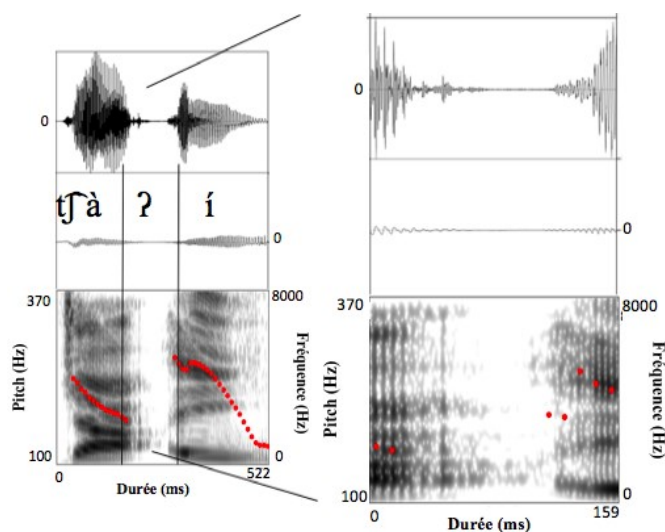


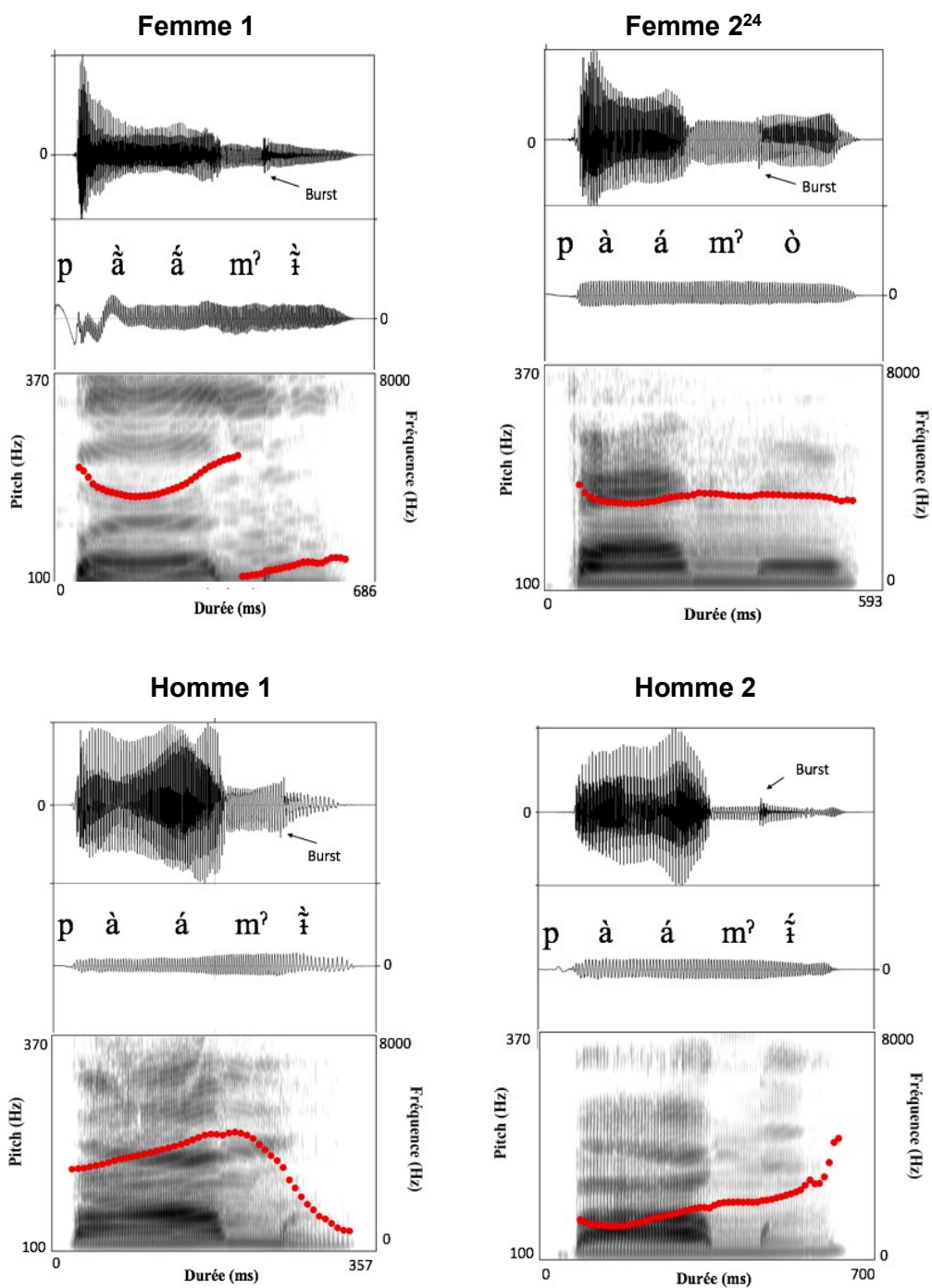
Figure 21. Production du mot <liane Yaré> [tʃàʔi]. Locutrice femme.

La production de l'occlusive glottale [ʔ] avec une fermeture totale de la glotte est trouvée entre voyelles de niveaux d'aperture et d'antériorité différents. Nous avons observé la présence systématique d'un ton bas sur la voyelle qui précède ces sons.

5.1.4. Nasales avec explosion

Cette étude documente également la réalisation de consonnes nasales avec explosion finale [mʔ], [nʔ] et [ɲʔ]. Ces réalisations peuvent apparaître dans des nombreux contextes (début de mot, intervocaliques, précédés et suivis des voyelles orales, nasales et glottales). Cette

production est systématique dans le morphème masculin singulier {-m̃} et féminin singulier {-mò}. La figure 22 ci-dessous et page suivante présente la réalisation systématique de ces sons chez les cinq participants.



²⁴ Cette production correspond à non-F.SG.

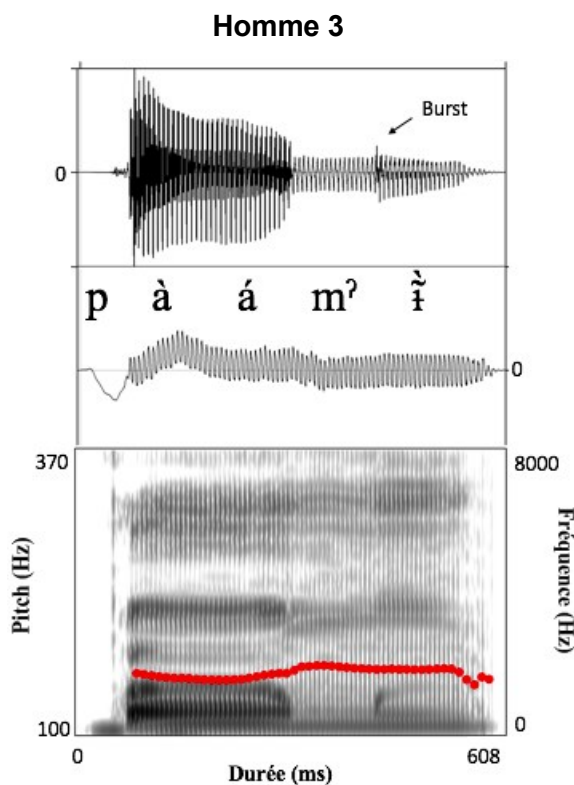


Figure 22. Productions du mot <non> [pàámʔi] pour les cinq locuteurs.

La réalisation des consonnes nasales illustrée figure 22 est similaire à la réalisation du *burst*²⁵ entre la fin d'une voyelle et le début d'une occlusive voisée telle que présentée par Demolin & Storto (2016, pp. 309-321) pour le karitiana. D'après ces auteurs, cette réalisation avec un mécanisme implusif situé systématiquement au niveau du dernier cycle de vibration des plis vocaux de la production vocalique est la conséquence d'un relâchement abrupt de la pression aéroacoustique. Ce *burst* est une conséquence de la constriction importante des plis vocaux à la fin des voyelles et est faite en même temps que la fermeture de la cavité orale (Demolin & Storto, 2016, pp. 309-317).

La figure 23 montre qu'en korebaju les consonnes nasales avec bruit d'explosion ne sont pas réalisées avec un changement dans le cycle de la vibration laryngée comme montré par

²⁵ Explosion présente dans le signal acoustique et spectrogramme.

le signal EGG, ce qui indique qu'il n'y a pas de constriction glottale au moment de la production de ces nasales. Cependant, l'onde acoustique montre une augmentation d'intensité à la fin du segment, ce qui reflète une possible montée du larynx voire une production implusive des consonnes nasales.

Cette étude ne permet pas de clarifier la source de production de ce *burst* en korebaju. Il serait nécessaire de réaliser une étude de phonétique articulatoire complémentaire et approfondie qui permettrait d'en savoir plus sur la réalisation de ces consonnes nasales glottales ou nasales implusives.

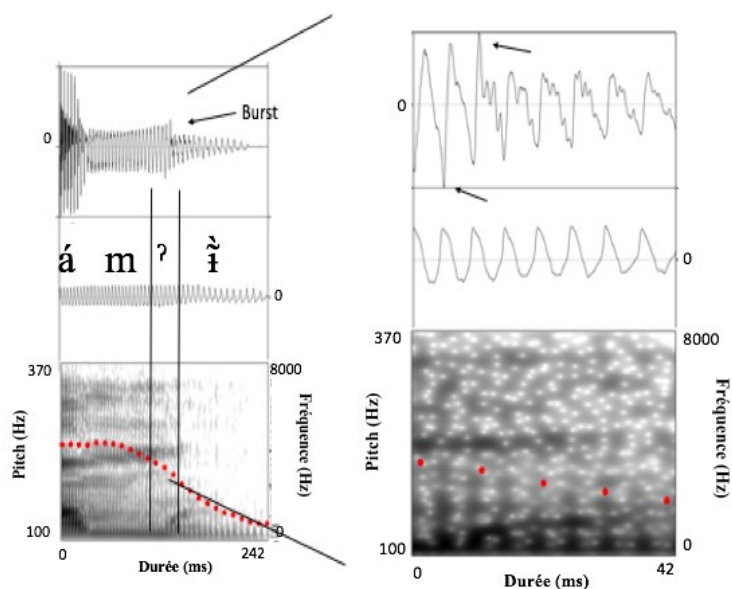


Figure 23. Production de la syllabe *mɨ* du mot <non> [pàámɨ] pour un locuteur.

5.2. Aspiration

Cette étude a relevé dans la langue korebaju trois types de sons avec aspiration : le premier est une consonne fricative glottale non voisée [h] (5.2.1.) ; le deuxième regroupe deux consonnes occlusives aspirées [p^h, t^h, k^h] (5.2.2.), et le troisième comporte deux nasales pré-aspirées [h^m, h^ŋ] (5.2.3).

5.2.1. Consonne fricative glottale non voisée [h]

La consonne fricative glottale non voisée [h] est caractérisée par « un bruit d'aspiration dans les moyennes et hautes fréquences correspondant aux formants de la voyelle suivante » Vaissière (notes de cours 2018). Le terme *bruit d'aspiration* est utilisé de manière générique et réfère aussi à l'expiration. En accord avec Vaissière, notre étude utilise le terme « aspiré » pour qualifier ce type de réalisation. Nous abordons dans la sous-section suivante 5.2.1.1 le statut phonologique de la consonne [h] en korebaju. La sous-section 5.2.1.2 traitera des caractéristiques acoustiques de ce son.

5.2.1.2. Analyse Phonologique

Des exemples de paires minimales et quasi minimales relevés dans notre corpus et présentées ci-dessous attestent du statut distinctif de cette consonne fricative glottale non voisée [h] dans la phonologie du korebaju. Le phonème fricatif glottal non voisé /h/ peut apparaître au début de mot, à l'intérieur de la racine du mot, et aussi dans certains morphèmes (cf. Table VII). Dans les données recueillies, la position du phonème /h/ dans la syllabe est toujours en attaque de syllabe. Cette étude n'a pas montré de réalisations [h] en position coda.

- | | | |
|----|----------------------|---------------|
| a) | [àímî] | [àʰímî] |
| | /àímî/ | /àʰímî/ |
| | {àí-mî} | {àʰí-mî} |
| | manger-M.SG | moelleux-M.SG |
| | <il mange> | <moelleux> |
| b) | [mèk ^h á] | [mèhá] |
| | /mèk ^h á/ | /mèhá/ |
| | <fourmi> | <sable> |

Table VII. Contextes du phonème /h/.

	Début de mot #_	Intérieur de la racine	Morphème
/h/	<mère> /hà ^h ó/ <ver de terre> /hìépì/ <oui> /hìhì/	<trou> /kòhé/ <dent> /kòhí/ <derrière> /tʃò ^ʔ hé/	Imperatif {-hḥ}

5.2.1.1. Analyse Acoustique

Pour rappel, la consonne fricative glottale non voisée [h] est caractérisée par "un bruit d'aspiration dans les moyennes et hautes fréquences correspondant aux formants de la voyelle suivante". Vaissière (notes du cours 2018). Dans la langue korebaju, le phonème /h/ a un allophone voisé [h̥] dans contextes intervocaliques V_V indépendamment du caractère glottal ou modal de la voyelle. La Figure 24 montre la production du phonème /h/ et son allophone [h̥] dans les contextes décrits précédemment.

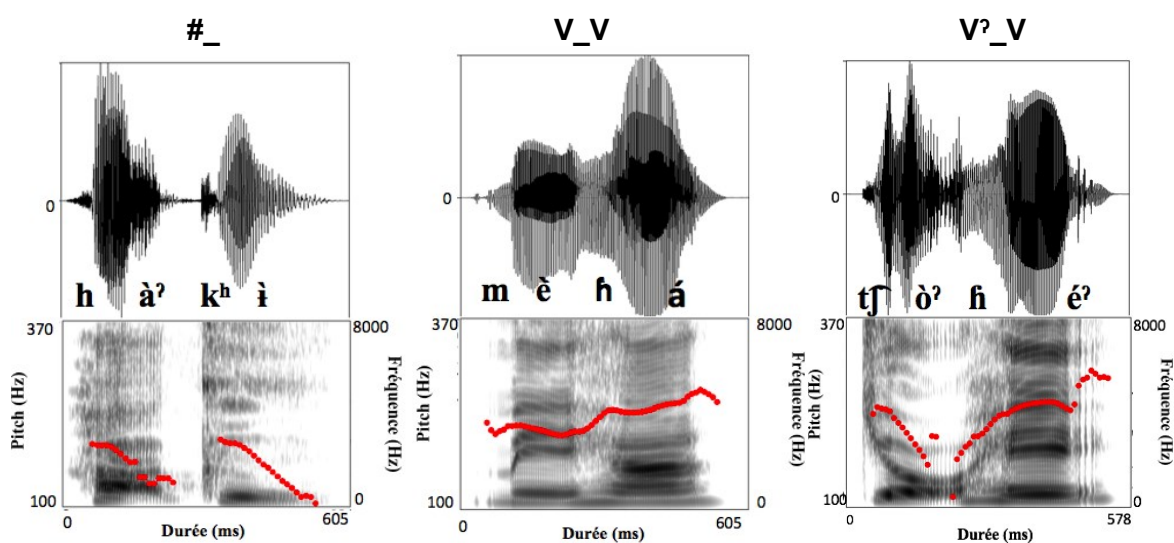


Figure 24. Production de [h] dans le contexte #_ du mot <père> [hà^ʔk^hì], et production [h̥] dans des contextes V_V et V^ʔ des mots <sable> [mèh á] et <derrière> [tʃò^ʔhé] pour un locuteur.

5.2.2. Consonnes occlusives aspirées non-voisées [p^h, t^h, k^h]

5.2.2.1. Analyse Phonologique

L'ensemble des consonnes occlusives non-voisées [p, t, k] contrastent avec les consonnes occlusives aspirées non-voisées [p^h, t^h, k^h] en korebaju. Les consonnes occlusives aspirées

peuvent apparaître en position C1V1 et en C2V2 de la racine du mot, ainsi que dans certains morphèmes. Les paires minimales et quasi-minimales suivantes montrent ce contraste.

<p>a)</p> <p>/p/</p> <p>[p^hi p^hi m^h]</p> <p>/p^hi p^hi m^h/</p> <p>{p^hi p^hi- m^h}</p> <p>saluer-M.SG</p> <p><dit lui bonjour²⁶></p>	<p>vs</p>	<p>/p^h/</p> <p>[p^hi p^hh^hi m^h]</p> <p>/p^hi p^hh^hi m^h/</p> <p>{p^hi p^hh^hi- m^h}</p> <p>couvrir-M.SG</p> <p><couvre²⁷ cela></p>
<p>b)</p> <p>/t/</p> <p>[t^hò á p^hí]</p> <p>/t^hò á p^hí/</p> <p>{t^hò á- p^hí}</p> <p>jambe-CLS²⁸</p> <p><jambe></p>	<p>vs</p>	<p>/t^h/</p> <p>[t^hò á p^hí]</p> <p>/t^hò á p^hí/</p> <p>{t^hò á- p^hí}</p> <p>pierre²⁹-CLS</p> <p><pierre></p>
<p>c)</p> <p>/k/</p> <p>[k^hò k^hó m^h]</p> <p>/k^hò k^hó m^h/</p> <p>{k^hò k^hó- m^h}</p> <p>frapper à la porte-M.SG</p> <p><il frappe à la porte></p>	<p>vs</p>	<p>/k^h/</p> <p>[k^hò k^hó m^h]</p> <p>/k^hò k^hó m^h/</p> <p>{k^hò k^hó- m^h}</p> <p>tremper-M.SG</p> <p><il s'est trempé></p>

La table VIII présente les trois contextes d'apparition des consonnes occlusives aspirées non-voisées en début de mot, à l'intérieur de la racine (position C2) et en position affixale. Notre étude n'a pas permis de trouver d'affixes pour la consonne occlusive aspirée bilabiale non-voisée /p^h/.

Table VIII. Exemples de la distribution des phonèmes /p^h/, /t^h/ et /k^h/.

	Début de mot #_	Intérieur de la racine	Morphème
/p^h/	<secouer ³⁰ > /p ^h à h ^h i m ^h /	<il applaudit> /p ^h ò p ^h ó m ^h /	N/A
/t^h/	<type d'oiseau> /t ^h é à / <os> /t ^h á r á /	<machette> /β à ? t ^h í / <il le pique> /r í n t ^h é m ^h /	numération {-t ^h é}
/k^h/	<pivert> /k ^h ò n é /	<mère> /h à k ^h ó / <nous> /t ^h í k ^h í n à /	<c'était lui> {s à s í ?- k ^h á ?- m ^h }

²⁶ Saluer en frappant dans le dos.

²⁷ Couvrir des choses avec morphème masculin.

²⁸ Classificateur de forme arrondie replet de quelque chose.

²⁹ Pierre spécial pour faire la casabe (galette de manioc).

³⁰ Secouer avec la main.

5.2.2.2. Analyse Phonétique

Un bruit de friction est présent après le relâchement de l'occlusion. De cette façon ces occlusives non-voisées aspirées présentent un VOT négatif. La Figure 25 présente une paire minimale des mots <jambe> [tòápí] et <pierre pour faire casabe³¹> [t^hòápí] réalisée par la locutrice 2. Cette paire minimale présente une différence de réalisation en début de mot (#_) entre l'occlusive alvéolaire non-voisée [t] et l'occlusive alvéolaire non-voisée aspirée [t^h].

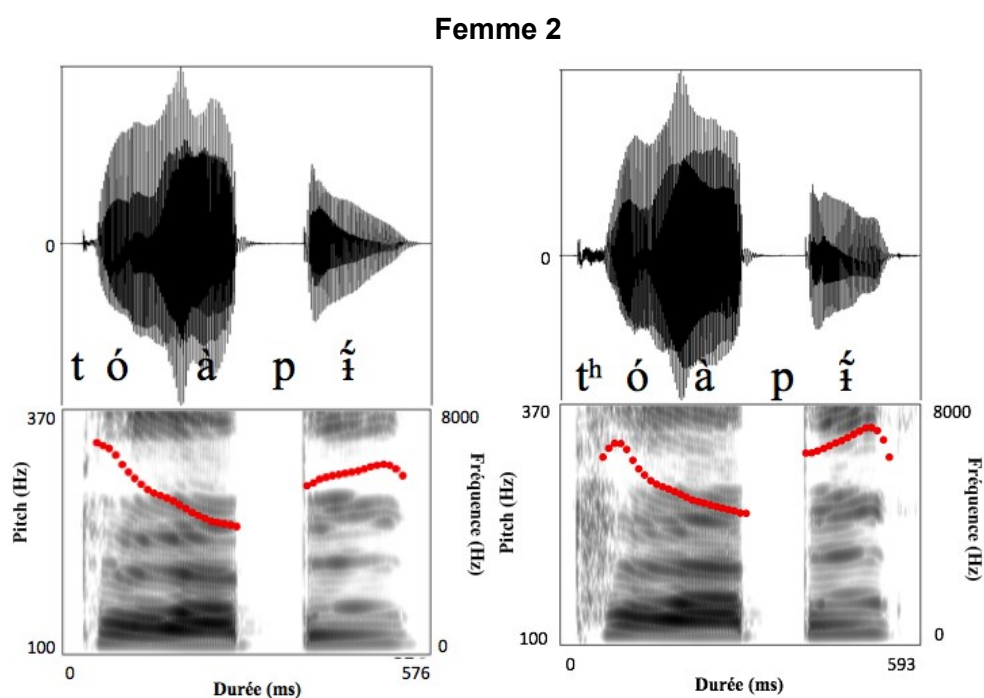


Figure 25. Production des mots <jambe> [tòápí] et <pierre pour faire casabe> [t^hòápí] chez la locutrice 2.

D'autre part, une comparaison des valeurs de VOT a été effectuée entre les occlusives non-voisées /p/, /t/ et /k/ et les occlusives non-voisées aspirées /p^h/, /t^h/ et /k^h/ pour l'ensemble des locuteurs (Hommes) et locutrices (Femmes). Cette mesure a été réalisée en tenant compte des trois contextes présentés précédemment (début de mot, position interne de la racine du mot et affixe).

Ci-après, la Figure 26 présente les résultats des mesures de VOT relevées chez les locuteurs et locutrices enquêtés.

³¹ Casabe : galette de manioc.

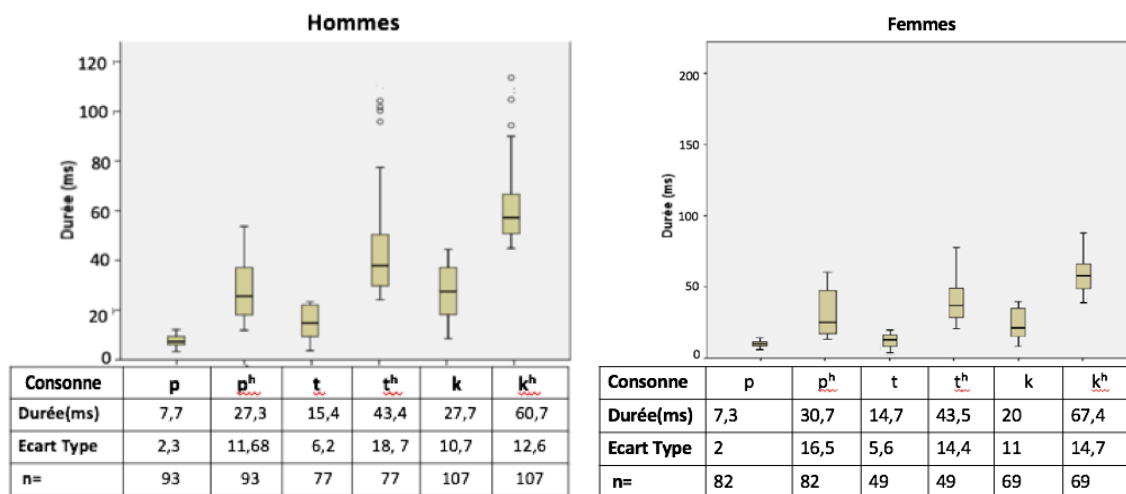


Figure 26. Mesures de VOT relevées dans les productions des hommes et des femmes.

Il a été observé une durée de VOT inférieure pour l'ensemble des occlusives non-voisées en comparaison aux occlusives non-voisées aspirées /p^h/, /t^h/ et /k^h/ pour l'ensemble des participants quel que soit le genre. L'écart de distribution est plus élevé chez les hommes que chez les femmes.

5.2.3. Consonnes nasales pré-aspirées [ʰm, ʰŋ]

5.2.3.1. Analyse phonologique

Un contraste a été trouvé entre la consonne nasale alvéolaire /ŋ/ et sa correspondante pré-aspirée /ʰŋ/. Les paires semi-minimales ci-dessous confirment le caractère distinctif.

Cette étude ne contient que sept mots comportant cette consonne dont les occurrences ont été rencontrées soit en début de mots (#_) soit à l'intérieur de mots.

Les exemples suivants présentent le contraste de entre nasales pré-aspirée et non-aspirée.

- a) [ɲátàkwámì] [ʰɲàthá]
 /ɲátàkwámì/ /ʰɲàthá/
 <aube> <conga>
- b) [ɲàúmì] [ʰɲàjúmì]
 /ɲàúmì/ /ʰɲàjúmì/
 <il tamise> <chalutage>

Femme 3

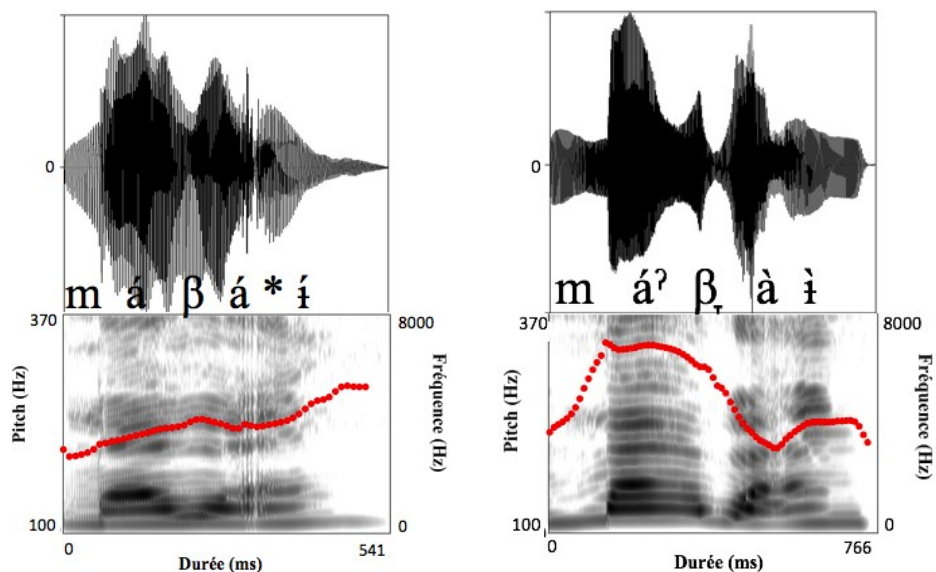


Figure 27. Mots <files> [máβáí] et <petit> [máʔβàì] réalisés par la locutrice 3.

5.2.3.2.2. Consonne nasale alvéolaire pré-aspirée [ʰŋ]

Un bruit d'aspiration nasale a été trouvé au début de certains mots. La Figure 28 présente le contraste entre une consonne nasale alvéolaire [ŋ] et une consonne nasale alvéolaire pré-aspirée [ʰŋ] en début de mot.

Femme 2

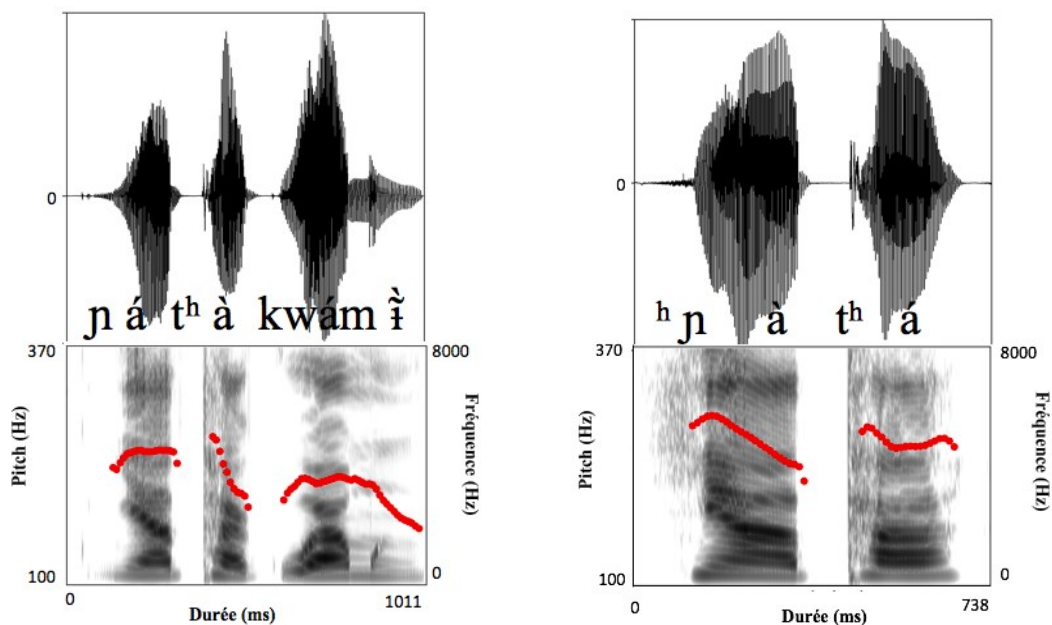


Figure 28. Mots <aube> [náʰkwámì] et <conga> [ʰnàʰá] réalisés par la locutrice 2.

Enfin, cette étude a permis d'observer des réalisations de cette consonne en milieu de mot. La Figure 29 présente la paire <trous> [kò^hɲà] vs <tables> [tʃò^kkò^ʔhɲà]. Le mot <tables> [tʃò^kkò^ʔhɲà] présente la production de la voyelle glottale suivie par la consonne pré-aspirée. Ces productions de pré-aspirations sont caractérisables par un bruit d'aspiration qui précède la mise en route de la vibration laryngée.

Homme 1

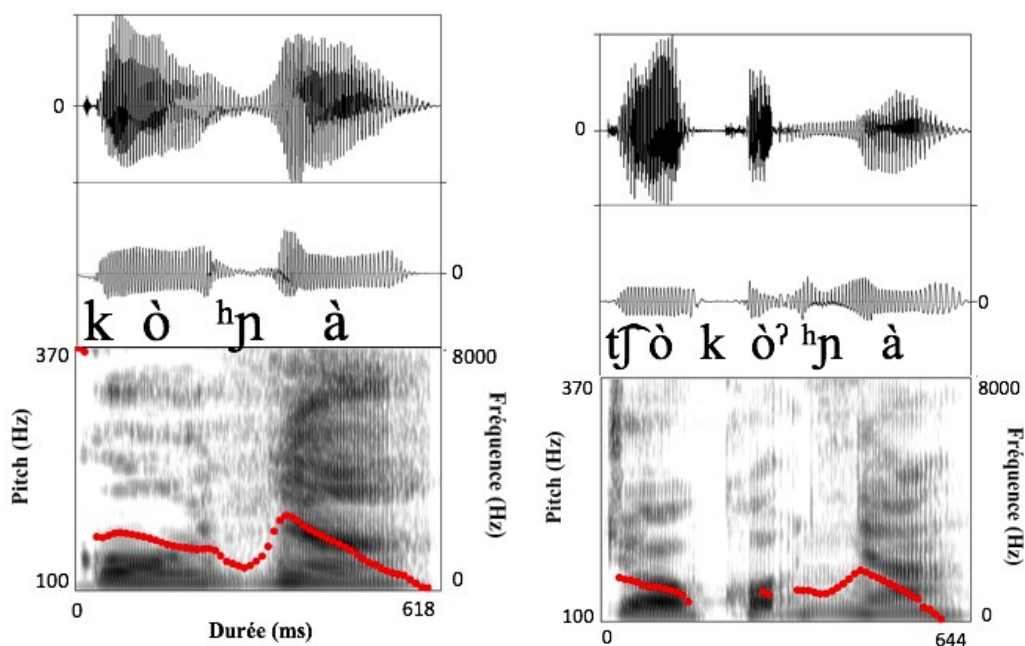


Figure 29. Mots <trous> [kò^hɲà] et <tables> [tʃò^kkò^ʔhɲà] (locuteur 1).

6. DISCUSSION

6.1. Sons glottaux

Trois types de productions glottales sont documentées en korebaju dans des études antérieures : les voyelles glottales et deux productions intervocaliques [ʔ] et [*].

Cette étude confirme le statut phonémique des trois voyelles glottales /aʔ, eʔ, oʔ/ puisque des paires minimales ont été trouvées dans notre corpus et ont pu être validées avec des locuteurs natifs lors des enquêtes. Ces voyelles sont caractérisées par une constriction glottale dans la partie finale de leur réalisation et sont habituellement porteuses d'un ton bas.

Des mesures de durée des segments vocaliques entre paires de voyelles glottales et modales ont été effectuées chez l'ensemble des femmes et l'ensemble des hommes afin de vérifier l'existence de différence entre ces deux groupes de voyelles et entre les deux groupes de locuteurs. Les résultats montrent qu'il n'y a pas de tendance spécifique de durée pour aucun des deux groupes de locuteurs. De même aucune tendance n'a pu être mise en évidence entre une voyelle et sa réalisation correspondante glottalisée. Ses deux résultats suggèrent que la glottalisation n'est pas un segment à part de la voyelle et qu'elle est réalisée dans le geste vocalique.

Le statut d'opposition distinctive entre ces voyelles est soutenu par les paires minimales décrites en 5.1.1.1. L'analyse distributionnelle que nous avons menée pour ces voyelles a montré que les glottales occupent dans la plupart des cas rencontrés la position V1 de la racine du mot (noyau de la syllabe initiale). Il faut préciser également que les paires minimales sont dans le contexte (C)_C. À côté de cette tendance, une paire quasi-minimale [kòʰná] <trous> et [tʃókòʰná] <tables> a été trouvée pour laquelle la voyelle glottale se trouve en position V2 (Figure 28). Avec ce cas, la position de la glottalisation n'est donc pas toujours prédictible. Notre étude a aussi montré l'existence de productions de voyelles glottales dans certains affixes du korebaju.

La présence de voyelles glottales avait déjà été mentionnée dans les langues ET par Spenser (1968). Par rapport à cette étude antérieure, notre étude pilote basée sur une analyse distributionnelle et d'élicitation couplée à une étude expérimentale apporte des réponses et des éléments de discussion supplémentaires en rendant compte des caractéristiques acoustiques des différentes productions glottales et glottalisées. Nos analyses confirment la présence de caractéristiques acoustiques différentes entre voyelles glottales et voyelles modales et entre les sons [ʔ] et [*] qui apparaissent toujours en contexte intervocalique.

Il faut préciser qu'aucune étude précédente sur le korebaju n'avait établie la présence de voyelles glottales ni comme phonèmes ni comme phones. De la même façon, les études récentes des langues tukano ne présentent pas de voyelles glottales dans leurs analyses. En attestant la présence de ce type de voyelle en korebaju, notre étude est à notre connaissance la première à proposer la glottalisation vocalique dans la famille tukano.

En outre, cette étude a trouvé des réalisations de voyelles glottales fermées. Les exemples présentés dans la sous-section 5.1.2. montrent les contextes d'apparition de ces voyelles qui permet de postuler qu'elles n'ont pas une fonction distinctive en korebaju. En effet les contextes sont particulièrement restreints (avant consonnes occlusives non voisées) et peuvent être omises par les locuteurs sans affecter le sens des mots. Au contraire les voyelles glottales non fermées /aʔ, eʔ, oʔ/ sont pertinentes dans la langue (leur omission produit un changement du sens du mot) et leurs contextes d'apparition sont variés. Pour illustrer cette distinction, la figure 15 montre la réalisation acoustique du même mot comportant soit une voyelle glottale fermée soit voyelle modale fermée chez deux locuteurs. Cet exemple montre le caractère variable de cette production glottale, ainsi que son omission possible par le locuteur sans affecter le sens du mot.

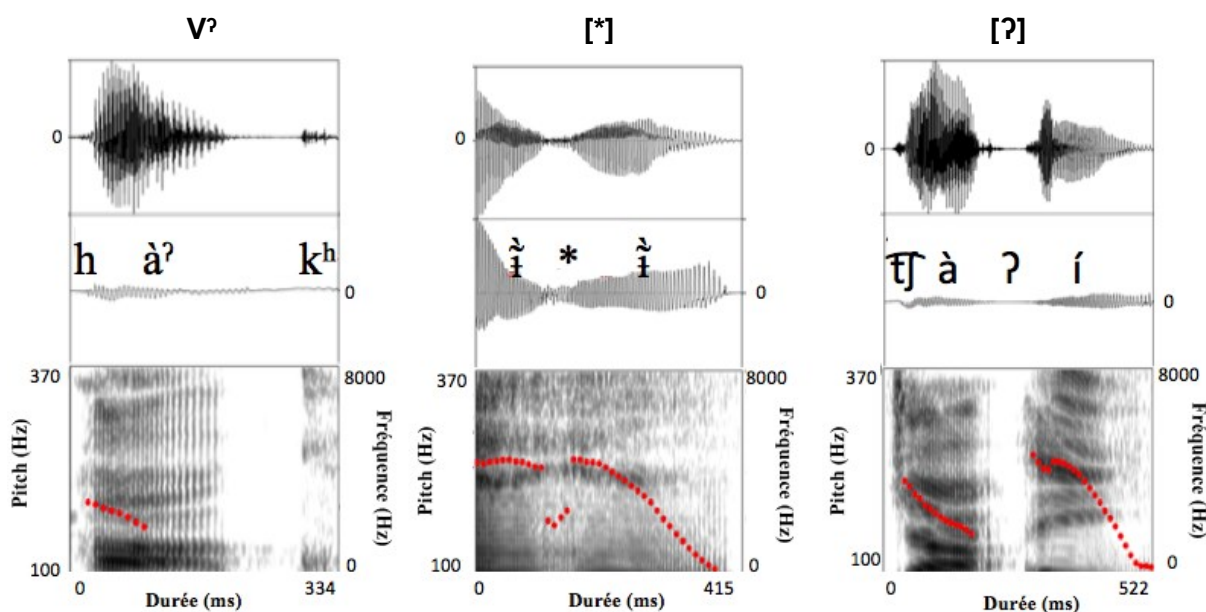


Figure 30. Productions des sons [aʔ] du mot <mère> [hàʔkʰó], [*] du mot <asseyez-vous> [pɪpɪhɪ*ʔ], et [ʔ] du mot <liane Yaré> [tʃàʔí].

La figure 30 présente les trois productions glottales trouvées dans cette étude [Vʔ], [*] et [ʔ]. Dans ces trois productions, la voyelle glottale [aʔ] présente une constriction glottale dès la deuxième moitié de sa réalisation, caractérisée par des oscillations irrégulières de l'onde acoustique et une interruption du signal EGG. Dans l'occlusion glottale en contexte

intervocalique du mot <liane yaré> est observé une interruption des signaux EGG et acoustiques. Enfin, concernant la production de l'approximante glottale craquée voisée [*] dans ce même contexte intervocalique, sont relevés une baisse d'amplitude des signaux EGG et acoustique ainsi qu'un abaissement de la F_0 .

La production glottale en contexte intervocalique peut être voisée (dans ce cas elle sera décrite comme une approximante glottale craquée voisée [*]) ou correspondre à une occlusion glottale non voisée [ʔ]. Ces productions ne sont pas en opposition dans la langue, mais elles sont systématiquement présentes dans ce contexte intervocalique pour certains mots. Nous constatons que le son [*] décrit par Ladefoged & Maddieson (1996) comme approximante glottale craquée voisée est en fait caractérisée en korebaju par des irrégularités de pulsations glottales ainsi que par l'abaissement de l'amplitude de ces pulsations dans les signaux acoustique et EGG. L'occlusion glottale [ʔ] est caractérisée par la fermeture totale de la glotte par accolement des plis vocaux pendant un laps de temps bref, produisant une interruption de F_0 ainsi qu'un arrêt de voisement observé sur le spectrogramme correspondant à un arrêt d'oscillation au niveau du signal EGG. Contrairement aux analyses faites par Ladefoged & Maddieson (1996) pour le gimi, il n'a pas été trouvé en korebaju de contraste distinctif entre une occlusion glottale non voisée [ʔ] et la glottale approximante craquée voisée [*]. Ces deux productions glottales peuvent se manifester de façon aléatoire entre locuteurs (voir Table VI). Cette étude n'a pas montré une tendance spécifique pour la production ou le choix de ces deux sons parmi les locuteurs du korebaju.

En suivant la proposition de Stenzel (2007) pour le wanano (langue ET), il est possible de suggérer que ces productions en contexte intervocalique relèvent d'un trait suprasegmental [*constricted glottis*] qui a pour but le marquage d'une attaque syllabique. Cette production peut être présente dans les morphèmes radicaux comme dans les morphèmes affixaux, ce qui montre une différence par rapport à la langue wanano dans laquelle cette production est seulement rencontrée dans des racines lexicales. La production glottale est alors précédée majoritairement par un ton bas (B) et suivie par un ton haut (H).

Il faut cependant préciser qu'une production glottale n'a pas été trouvée systématiquement dans les mots de type CVV. Les exemples suivants présentent des mots sans cette production.

a) [àí]
/àí/
<cœur>

b) [píá]
/píá/
<piment>

c) [tóápí]
/tóápí/
<jambe>

Contrairement au wanano, la production glottale intervocalique en korebaju n'a pas été trouvée en position coda dans des gabarits de type CVCV. En korebaju, les gabarits sont majoritairement de type (C)VCV. Nos analyses phonologiques et phonétiques nous permettent de proposer que les productions glottales sont des éléments du noyau vocalique plutôt qu'un segment qui serait le seul pouvant occuper une position de coda dans cette langue. La démonstration que nous proposons est cohérente avec des études sur d'autres langues tukano qui proposent de considérer les réalisations glottales comme un suprasegment qui peut ou non être distinctif plutôt que comme une unité segmentale de l'inventaire phonémique (voir langues ET : WAN, PIR, TUK, DES et SIR).

Notre étude réfute également l'existence d'une occlusion glottale [ʔ] phonologique en korebaju, contrairement à la proposition de Cook & Criswell (1993). Le manque de paires distinctives entre mots, avec et sans cette occlusion glottale, ainsi que son faible rendement distributionnel (distribution restreinte aux contextes intervocaliques) ne permettent pas de lui attribuer une place dans le système phonologique du korebaju. Nos analyses nous permettent cependant de considérer cette production comme un trait suprasegmental qui marque une attaque syllabique, telle que décrite aussi par Dupont (ms), mais contrairement à lui, ce travail ne limite pas cette production au remplacement d'une voyelle effacée.

Le caractère glottal du bruit d'explosion des consonnes nasales initialement supposées être des nasales glottales [mʔ], [nʔ] et [ŋʔ] est réfuté par nos analyses du signal EGG. En effet, la présence d'une constriction glottale ne peut pas être défendue puisque le signal EGG ne subit aucun changement pendant la réalisation de ces consonnes. Ces productions comportent cependant bien une explosion dans la partie finale de la consonne nasale (voir Figures de la partie 5.1.3.) qui ne représente pas la réalisation canonique des consonnes nasales, lesquelles sont caractérisées par une augmentation progressive d'amplitude du signal acoustique pour arriver jusqu'au début de la voyelle suivante sans burst marqué en raison du port vélo-pharyngé ouvert. Dans le cas des nasales avec burst du korebaju, l'augmentation de l'amplitude est bien visible et progressive (ex. la nasale bilabiale [m] dans le mot <fils>) mais une explosion est aisément discernable à la fin de la production de la consonne nasale (cf. Figure 31).

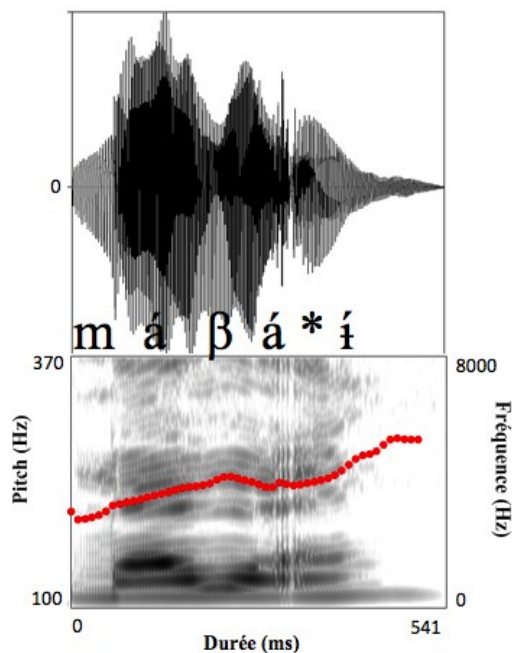


Figure 31. Mot <files> [mãβãí] réalisé par la locutrice 3.

Une hypothèse que nous pouvons formuler à propos de la source de cette explosion, est une possible montée du larynx qui peut causer une implosion chez ces consonnes grâce au relâchement abrupt de la pression aéroacoustique. Malheureusement, cette étude ne permet pas de vérifier cette hypothèse. Une analyse de phonétique articulatoire plus précise permettrait d'en savoir plus sur la source de cette explosion.

6.2. Sons aspirés

Notre étude confirme la présence du son [h] avec le statut de phonème en korebaju tel que décrit dans toutes les analyses antérieures de la langue (cf. Cristancho Botia & García Moreno, 1982 ; Herrera Casimilas, 1990 ; Cook & Criswell, 1993 ; Dupont, ms). Ce phonème /h/ possède un allophone voisé [ɦ] en contexte intervocalique et il est aussi rencontré après voyelle glottale (voir figure 24). Cet allophone a aussi été décrit par Herrera Casimilas (1991).

Nous avons aussi confirmé le statut phonémique des consonnes occlusives aspirées non voisées /p^h/, /t^h/ et /k^h/ décrit par Cook & Criswell (1993). Herrera Casimilas (1990) et Dupont (ms) analysent cette production aspirée des occlusives comme un allophone des occlusives non voisées quand elles sont suivies par une voyelle porteuse d'un ton haut. L'exemple <pivert> [k^hòné] présenté dans la Table VIII pour la consonne occlusive vélaire non voisée aspirée /k^h/ contredit cette proposition. De plus, nous n'avons pas trouvé avec post-aspiration les consonnes nasales proposées par Herrera Casimilas (1991) et ce dans aucun contexte.

La partie 5.2.2.1. présente des paires minimales entre consonnes occlusives non voisées /p, t, k/ et occlusives non voisées aspirées /p^h, t^h, k^h/, distribuées dans les différents contextes au sein des racines lexicales et de certains morphèmes affixés. Nous avons présenté Figure 24 une paire minimale opposant la consonne occlusive alvéolaire non voisée /t/ et sa correspondante aspirée /t^h/ : cette dernière présente un bruit de friction après le relâchement de l'occlusion dans le mot <casabe> [t^hòápí]. Dans le même temps, une analyse des mesures de VOT a été réalisée séparément en fonction du genre du locuteur. Les résultats montrent des durées de VOT inférieures pour les occlusives non-voisées en comparaison aux occlusives non-voisées aspirées, différences qui sont significatives et ce pour les deux groupes (voir Figure 25).

Cette étude a confirmé également le caractère pertinent du phonème nasal palatal pré-aspiré /^hɲ/ décrit par Herrera Casimilas (1990) et transcrit par l'auteure comme /hñ/. La sous-section 5.2.3.1. présente les différents contextes d'apparition de ce phonème et les différentes paires minimales et quasi-minimales trouvées dans notre corpus de korebaju. Cette consonne apparaît en début comme en interne de la racine lexicale.

Cette étude n'a pas retrouvé des consonnes nasales non voisées comme indiquées par Cook & Criswell (1993). La Figure 27 montre cependant la présence d'un bruit de friction dans les hautes fréquences provenant probablement du nez. Ce bruit est produit avant la réalisation de la structure formantique de la consonne nasale alvéolaire /^hɲ/, sans produire un changement de voisement de cette consonne ni partiellement, ni complètement, comme cela a été décrit pour les consonnes nasales non-voisées des langues tibéto-burman par Chirkova et al. (2019).

Le son nasal labial pré-aspiré [ʰm] décrit par Herrera Casimilas (1990), ainsi que le son nasal labial non-voisé [m] décrit par Cook & Criswell (1993) en korebaju, n'ont pas été rencontrés dans les données recueillies. En revanche, nous avons trouvé dans les mêmes mots décrits avec les sons [hm] et [m] par ces auteures, une montée de la F₀ de la voyelle glottale /a^ʔ/. Cette étude n'a révélé la présence d'aucun bruit de friction pouvant témoigner de la réalisation d'un trait d'aspiration avant la consonne nasale ni un dévoisement de cette consonne nasale bilabiale [m]. En conséquence de quoi, nous proposons de prendre la paire minimale illustrée Figure 26 comme une paire distinguable par la hauteur tonale de la dernière syllabe et la production glottale de la voyelle de la première syllabe.

Pour finir, une cooccurrence de la voyelle glottale /o^ʔ/ et de la nasale alvéolaire pré-aspirée /^hɲ/ dans le mot 'tables' [tʃòkò^ʔɲà] (voir Figure 28) semble unique vis-à-vis des autres langues tukano (WAN, SIO, KUB, entre autres) dans lesquelles cette production n'a pas été trouvée.

Cette production permet de constater que la distribution des sons glottaux et aspirés n'est pas complémentaire comme c'est le cas en wanano selon Stenzel (2007).

CONCLUSION

Cette étude confirme le statut phonémique des voyelles glottales /aʔ/, /eʔ/ et /oʔ/ décrites dans notre travail de Master 1. Dans la plupart des cas, les voyelles glottales peuvent être trouvées en position C1Vʔ1. Néanmoins, plusieurs exemples nous permettent d'observer que la caractéristique contrastive peut aussi apparaître en position C2Vʔ2 de la racine lexicale du mot. Cette analyse présente le korebaju comme la seule langue avec voyelles glottales dans la grande famille tukano.

Des productions de voyelles glottales fermées ont aussi été trouvées dans la langue. Ces voyelles n'ont pas un caractère pertinent en korebaju. Elles présentent un contexte restreint (en contexte gauche des consonnes occlusives non voisées) et peuvent être omises par les locuteurs sans affecter le sens des mots. Ces productions sont analysées ici comme des variantes libres et spontanées en korebaju.

Une autre production glottale a été trouvée en contexte intervocalique. Cette production peut être voisée, dans ce cas elle correspond à une approximante glottale craquée voisée [ʔ̥], ou une occlusion glottale non voisée [ʔ]. Ces productions ne sont pas distinctives dans la langue mais elles sont systématiquement présentes dans ce contexte intervocalique pour certains mots, indépendamment du locuteur ou de la répétition. Ces productions peuvent correspondre à la réalisation de surface d'un trait glottal suprasegmental tel que le propose Stenzel (2007) qui le décrit comme [*constricted glottis*] et lui donne pour but le marquage d'une attaque syllabique.

Le caractère glottal de l'explosion des consonnes nasales, présenté comme tel au début de ce mémoire avec les nasales glottales [mʔ], [nʔ] et [ŋʔ], a été réfuté. Ces productions présentent bien une explosion saillante dans la partie finale de la consonne nasale. Cette explosion ne provient pas d'une constriction glottale puisque le signal EGG ne montre aucun changement. Une hypothèse à tester est la présence d'un mécanisme glottique pouvant faire penser à une production implusive pour ces nasales. Un prolongement de cette étude est nécessaire notamment avec une analyse articulatoire plus précise afin de pouvoir analyser plus en détail la nature de cette explosion et en préciser l'origine.

Cette étude confirme le statut phonémique des consonnes occlusives non-voisées aspirées /p^h, t^h, k^h/ décrites par Cook & Criswell (1993) et de la consonne glottale fricative /h/ décrite dans les études précédentes (voir Cristancho Botia & García Moreno, 1982 ; Herrera Casimilas, 1990 ; Cook & Criswell, 1993 ; Dupont, ms). La consonne glottale fricative /h/

présente un allophone voisé [h] en contexte intervocalique comme décrit par Herrera Casimilas (1991).

En accord avec Herrera Casimilas (1991), une dernière production aspirée trouvée ici est la consonne nasale palatale pré-aspirée [h̃]. Cette consonne est phonologique en korebaju et possède un allophone voisé aspiré. À notre connaissance, ce dernier allophone n'a jamais été décrit en korebaju.

Enfin, notre travail de master n'a pas trouvé de dévoisement des consonnes nasales [m] et [n]. De la même manière, nous n'avons pas décrit de bruit d'aspiration pour la consonne bilabiale nasale [m] même dans les mots signalés avec réalisation nasale aspirée dans les études précédentes. Nous avons cependant relevé que ces mots présentent une montée de F_0 de la voyelle glottale qui suit la consonne nasale.

L'ensemble des résultats obtenus avec cette étude pilote sont prometteurs pour la description du korebaju et de ses variétés. Ils constituent aussi des éléments de discussion pour les travaux cherchant à décrire la grande famille tukano.

BIBLIOGRAPHIE

- Bhaskararao, P., et Ladefoged, P. (1991). Timing constraints within gestures: A re-examination of Toda sibilants. *Indian Linguistics*, 70, 73-78.
- Blankenship, B. (2002). The timing of nonmodal phonation in vowels. *The Journal of Phonetics*, 30, 163-191.
- Bruil, M. (2014). Clause-typing and evidentiality in Ecuadorian Siona. (these doctoral). Universiteit Leiden, Leiden.
- Chacon, T. (2014). A Revised proposal of Proto-Tukanoan consonants and Tukanoan family classification. *International Journal of American Linguistics*, 80(3), 275 –322.
- Chacon, T. (2016). The Reconstruction of Laryngealization in Proto-Tukanoan. Dans Coler, M. Avelino, H., & Wetzels, W.L. *The Phonetics and Phonology of Laryngeal Features in Native American Languages* (pp. 258-284). Leiden: Brill.
- Chirkova, K., Basset, P., et Amelot, A. (2019). Voiceless nasal sounds in three Tibeto-Burman languages. *Journal of the International Phonetic Association*, 49(1), 1-32.
- Cook, D. (1975). *A Preliminary Analysis of Koreguaje Paragraph and Sentence*. SIL. Lomalinda: Editorial Townsend.
- Cook, D. (1980). Los sufijos de verbos dependientes del coreguaje. *Lingüística y Campos Afines*, 10, 1-37.
- Cook, D., et Levinsohn, S. (1983). Los dominios de marcadores de enfoque en coreguaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Etnolingüísticos III*, 7-51.
- Cook, D., Young, C.M., et Gallow, F.L. (1984). Fonología del coreguaje. *Sistemas fonológicos de idiomas colombianos V*, (pp.64-69). SIL. Lomalinda: Editorial Townsend.
- Cook, D. et Criswell, L. (1993). *El idioma Koreguaje (tukano occidental)*. SIL. Lomalinda: Editorial Townsend.
- Communauté korebaju. (Manuscrit non publié) Plan de vida de 2014. Caqueta - Colombie.
- Communauté korebaju. (Manuscrit non publié) Proposition du modèle pédagogique korebaju du 2011. Caqueta-Colombie.
- Cristancho Botia, M.D.; García Moreno, N.B. (1982). *Aspectos Fonológicos De La Lengua Coreguaje* (mémoire de licence). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Demolin, D., Amelot, A., Crevier-Buchman, L., Diaz, E. et Rojas Curieux, T. The vowel system of Nasa Yuwe. *Acoustical Society of America*, Mai 2016, Utah, United States. pp.3106. [<halshs-01422493>](#)
- Demolin, D. & Storto, L. (2016). Temporal coordination of glottalic gestures. Dans Karitiana. In H. Avelino, M. Coler & L. Wetzels (eds.). *The phonetics and phonology of laryngeal features in Native American Languages*. (pp. 308-321). Leiden: Brill.
- Dupont, C. (1986). *La Langue Koreguaje (tukano Occidental)*. *Phonologie et Morphologie*. (Manuscrit non publié).
- Dupont, C. (1988). Armonia nasal en la lengua koreguaje (tucano occidental). Cuadernos de Lingüística Hispánica, 1 (2), 105-125. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Edmondson, J.A., et Esling, J.H. (2006). The valves of the throat and their functioning in tone, vocal register, and stress: laryngoscopic case studies. *Phonology*, 23 (2), 157-191.
- Esling, J.H., et Harris, J.G. (2005). States of the glottis: An articulatory phonetic model based on laryngoscopic observations. Dans W. J. Hardcastle et J. Beck (Eds.) *A figure of Speech: A Festschrift for John Laver* (pp. 347-383). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Esling, J. H., Zeroual, C., & Crevier-Buchman, L. (2007). A study of muscular synergies at the glottal, ventricular and aryepiglottic levels. In Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences (pp. 585–588). Saarbrücken.

- Garellek, M. (2013). *Production and perception of glottal stops*. (thèse doctoral). University of California, UCLA. Los Angeles, USA. Repéré de: http://idiom.ucsd.edu/~mgarellek/files/Garellek_dissertation.pdf
- Gerfen, C., et K. Baker (2005). *The production and perception of laryngealized vowels in Coatzacoapan Mixtec*. *Journal of Phonetics*, 33, 31-334.
- Gralow, F. (1985) The coreguaje suprasegmental system: tone, stress and intonation. Dans *Phonology to discuss: Studies in six Colombian languages*, ed. Ruth. Brend. (*Lenguaje Data, Amerindian series*) 9. p. 3-11. Dallas: SIL.
- Hardjono, F.L. (2011). Stop consonant characteristics: VOT and voicing in American-born-Indonesian children's stop consonants. (thèse doctoral). The Speech and Hearing Science Department, Ohio State University, Columbus, Ohio, USA.
- Herrera Casimilas, G.E. (1990) *Manual de pronunciación española para hablantes coreguajes basado en el análisis contrastivo a nivel fonológico de los dos idiomas* (mémoire de licence). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Johnson, K. (2003). *Acoustic and Auditory Phonetics*. Oxford: Blackwell.
- Johnson, O., et Levinsohn, S. (1990). Gramatica secoya. *Cuadernos Etnolingüísticos* 11. Quito: SIL.
- Klumpp, James, et Delores Klumpp. (1973). Sistema Fonológico del Piratapuyo. *Sistemas Fonológicos de Idiomas Colombianos V*, pp. 107–20. Lomalinda: SIL.
- Ladefoged, P. (1971). *Preliminaries to linguistic phonetics*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ladefoged, P., & Maddieson, I. (1996) *The sounds of the world's languages*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Ladefoged, P. (2003). *Phonetic Data Analysis. An Introduction to Fieldwork and Instrumental Techniques*, Oxford: Blackwell Publishing.
- Ladefoged, P. (2006). *A Course in Phonetics* (5ème Édition). Boston: Thomson Higher Education.
- Lisker, L., et Abramson, A.S. (1964). A cross-language study of voicing. *initial stops: Acoustical measurements*. *Word*, 20, 384-422.
- Maddieson, I. (1984). *Patterns of Sounds*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Marín Silva, P. (1994). Etnohistoria y etnolingüística de la región de los ríos Putumayo, Caguan y Caqueta. *Review Maguaré*, 10, 81-104.
- Miller, M. (1999). Desano Grammar. *Studies in the languages of Colombia*, 6. Dallas/ Arlington: Summer Institute of Linguistics and the University of Texas at Arlington.
- Palancar, E. L. (2013). Preaspiration in Northern Otomi Base articuloire arrière. Dans *Samia Naim & Jean-Léo Léonard (eds), Backing and Backness*, pp. 205-220. München: LINCOM Europa.
- Pineda Camacho, R. (1985). *Historia oral y proceso esclavista en el Caquetá*. Finarco- Banco de la República. Bogotá.
- Rojas Curieux, T. (1998) *La lengua Paez: Uma vision de sua gramatica*. Bogota. Ministerio de Cultura.
- Silverman, D. (2003). On the Rarity of Pre-Aspirated Stops. *Journal of Linguistics*, 39(3), 575-598. Repéré de <http://www.jstor.org/stable/4176834>
- Skibsted Volhardt, M. D. (2013). *Determination of a phoneme set for Acazulco Otomí. Linguistic fieldwork in Ndöngü, San Jerónimo Acazulco* (Mémoire de Master). University of Iceland.
- Sorensen, Jr., A P. (1969). *The Morphology of Tukano*. (these doctoral). Columbia University, Columbia.
- Stenzel, K. (2004). *A Reference Grammar of Wanano*. (thèse doctoral). Université de Colorado. Colorado.
- Stenzel, K. (2007). Glottalization and other suprasegmental features in Wanano. *International Journal of American Linguistics*, 73, 331-66.
- Stevens, K. N., & Blumstein, S. (1978). Invariant cues for place of articulation in stop consonants. *JASA*, 64, 1358-1368.

- Vallejos, R. (2013). El secoya del Putumayo: aportes fonológicos para la reconstrucción del Proto-Tucano Occidental. *LIAMES : Línguas Indígenas Americanas*, 13(1), 67-100.
- Vaissière, J. (1994); Phonological use of the larynx: a tutorial. *Larynx* 97. Marseille, France. ([halshs-00703584](#)).
- Vaissière, J. Février 2015. « Cours 4 - Les Consonnes ». Cours : Lecture de Spectrogrammes. Paris : Université Sorbonne Nouvelle - Paris 3.
- Vaissière, J. (2015). *La Phonétique*. Collection : Que Sais-Je ? (637). Paris : Presses Universitaires de France.
- Vega Rodriguez, J. (2018) *Système Vocalique du Korebaju* (mémoire de maîtrise). Université Sorbonne Nouvelle – Paris 3, Paris. (non publiée).

Cartes

- Communauté korebaju (2011). [Villages avec présence du peuple korebaju]. Proposition du Modèle Pédagogique Korebaju. (Manuscrit).
- Google (n.d.). [Google Maps Localisation géographique korebaju, Latitude : 0°55'23.4 Longitude : N 75°20'51.0"W] Repéré le 15/05/2019 de : <https://www.google.fr/maps/place/0%C2%B055'23.4%22N+75%C2%B020'51.0%22W/@1.6729807,-75.3889575,772632m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d0.9231667!4d-75.3475>.

Images

- Enregistreur ZOOM H6. [Image en ligne]. Repéré de : https://www.thomann.de/fr/zoom_h6.htm.
- LPP - Laboratoire de Phonétique et Phonologie - UMR7018 – Paris 3. Electroglottographe. [Image en ligne]. Repéré de : <http://lpp.in2p3.fr/Fiche-technique-404>.
- MOTU - UltraLite Mk3 Hybrid. [Image en ligne]. Repéré de : <https://motu.com/products/motuaudio/ultralite-mk3>
- Riaux, C. (2017). Le Larynx. [Image en ligne]. Repéré de : <https://clemedicine.com/1-production-de-la-parole/>.
- Shure WH30XLR. [Image en ligne]. Repéré de : https://www.avmaxx.com/Shure-WH30XLR-Headset-Only_p_2184.html.

9. ANNEXES

Annexe 1

Liste des mots

	Français	Phonétique []	Phonologique / /
1	moelleux	[àʔhímĩ]	/àʔhímĩ/
2	adulte	[à]	/à/
3	cœur	[ái]	/ái/
4	il mange	[àímĩ]	/àímĩ/
5	homme âgé	[àíβàʔf] [àíβàʔf]	/àíβàí/
6	femme âgée	[àíβàʔó] [àíβàʔó]	/àíβàó/
7	serpent	[àɲá]	/àɲá/
8	donne-moi	[àɲú]	/àɲú/
9	écouter	[àsátʃè]	/àsátʃè/
10	faire du bruit	[àsótʃè]	/àsótʃè/
11	chaud	[àsútʃè]	/àsútʃè/
12	grand frère	[àʔʃí]	/àʔʃí/
13	grande sœur	[àʔʃó]	/àʔʃó/
14	nourriture	[àú]	/àú/
15	singe 'cotudo'	[èmí]	/èmí/
16	de cette manière	[hàhàɲé]	/hàhàɲé/
17	il	[háʔí] /háʔí/	/háí/
18	mère	[háʔkó]	/háʔkó/
19	ils (géo-spatialement proche)	[háʔná]	/háʔná/
20	elle	[háʔó]	/háó/
21	plusieurs rafales	[hàsótʃè]	/hàsótʃè/
22	ils (geo-spatialement loin)	[hèʔná]	/hèʔná/
23	guarumo (type de plant)	[hiéʔpí]	/hiépi/
24	oui	[hihí]	/hihí/
25	sarbacanes	[hiòɲí]	/hiòɲí/
26	se faire attraper	[ʰɲàʔímĩ]	/ʰɲàímĩ/
27	il a peur	[ʰɲánómĩ]	/ʰɲánómĩ/
28	retirer les fibres du 'cumare'	[ʰɲàɲúmè]	/ʰɲàɲúmè/
29	chalutage	[ʰɲàɲúmĩ]	/ʰɲàɲúmĩ/
30	conga	[ʰɲàʔá]	/ʰɲàʔá/
31	coulequin	[húʔèpí] [húʔèpí]	/húèpi/
32	il est habillé	[húʔímĩ] [húʔímĩ]	/húímĩ/

33	il se pète	[hùimĩ]	/hùimĩ/
34	il est malade	[hù*ĩmĩ]	/hùĩmĩ/
35	épingle	[hù*ísè*è]	/hùísèè/
36	île	[húpó]	/húpó/
37	remède liquide de médecine	[ĩkórà?kà]	/ĩkórà?kà/
38	homme	[ĩmĩ*ĩ]	/ĩmĩ/
39	cet homme-là (dubitatif)	[ĩmĩthè]	/ĩmĩthè/
40	soleil	[ĩnsĩ*ĩ]	/ĩnsĩ/
41	tranche d'ananas	[ĩnsíré?rèβà]	/ĩnsíré?rèβà/
42	escargot	[ká]	/ká/
43	c'est vrai	[kà]	/kà/
44	poulpe	[kàá]	/kàá/
45	à longues oreilles	[kàhóé?rèβà]	/kàhóé?rèβà/
46	il dort	[kàimĩ]	/kàimĩ/
47	il glisse	[kà?imĩ]	/kàimĩ/
48	dormir	[kàĩné]	/kàĩné/
49	cuir/peau	[kàniβĩ]	/kàniβĩ/
50	il agite	[kà?sámĩ]	/kà?sámĩ/
51	pierre	[kàthá]	/kàthá/
52	graine de cascabel	[kéròfóròβá]	/kéròfóròβá/
53	plumes	[kʰà]	/kʰà/
54	t-shirt	[kʰàá]	/kʰàá/
55	plume	[kʰàrí]	/kʰàrí/
56	aller faire des courses	[kʰòhĩ]	/kʰòhĩ/
57	mucus	[kʰòkhó]	/kʰòkhó/
58	il va tousser	[kʰò?kʰóhámĩ]	/kʰò?kʰóhámĩ/
59	il ne va pas tousser	[kʰò?kʰómánèhá?mĩ]	/kʰò?kʰómánèhá?mĩ/
60	il s'est trempé	[kʰòkhómĩ]	/kʰòkhómĩ/
61	il tousse	[kʰò?kʰómĩ]	/kʰò?kʰómĩ/
62	il a toussé	[kʰò?kʰósikhà?mĩ]	/kʰò?kʰósikhà?mĩ/
63	pivert	[kʰòné]	/kʰòné/
64	ongles	[kʰòó]	/kʰòó/
65	le courant a augmenté	[kʰò?sámĩ]	/kʰò?sámĩ/
66	pou	[kʰ?]	/kʰ/
67	plateau en métal	[kʰinárà?βá]	/kʰinárà?βá/
68	orifice	[kʰohé]	/kʰohé/
69	dent	[kʰohĩ]	/kʰohĩ/
70	gencive	[kʰohĩfjènè]	/kʰohĩfjènè/
71	trous	[kʰòhjá]	/kʰòhjá/
72	il frappe à la porte	[kʰòkómĩ]	/kʰòkómĩ/

73	urine	[kòné]	/kòné/
74	salive	[kòó]	/kòó/
75	graines de milpez. PL	[kòsá]	/kòsá/
76	fourmi	[kò'sá]	/kò'sá/
77	graine de milpez	[kòsà]	/kòsà/
78	graines de milpez. SG	[kòsà*á] [kòsàʔá]	/kòsàá/
79	la rivière monte	[kò'sámì]	/kò'sámì/
80	il ne sent pas bien	[kòsàsímì]	/kòsàsímì/
81	il s'est trempé	[kòsòsíkià'mì]	/kòsòsíkià'mì/
82	personne moche	[kùà'kí]	/kùà'kí/
83	chose moche	[kùà'ʔjé]	/kùà'ʔjé/
84	grand-père	[kùé*ì] [kùéʔì]	/kùéì/
85	il mord	[kù'ímì]	/kù'ímì/
86	mordre	[kù*íjé]	/kù'íjé/
87	chemin	[màʔá]	/màá/
88	perroquet	[màà]	/màà/
89	signe rouge	[màánàsó]	/màánàsó/
90	rouge	[máhàné]	/máhàné/
91	parfum	[màná]	/màná/
92	chemins	[mà'já]	/mà'já/
93	étoile	[mà'jókò]	/mà'jókò/
94	petit	[má'ràβìrì]	/má'ràβìrì/
95	petit (synonyme)	[mà'βáí]	/mà'βáí/
96	fils	[màβáí]	/màβáí/
97	sable	[mèhá]	/mèhá/
98	fourmi	[mèk'há]	/mèk'há/
99	petit moustique	[mì'á]	/mì'á/
100	éclaire	[mìàné]	/mìàné/
101	éléphant	[mié]	/mié/
102	vous (SG)	[mī*í] [mīʔí]	/mīí/
103	pipe	[mītóróròβà]	/mītóróròβà/
104	épine	[mìú]	/mìú/
105	il vole	[nàámì]	/nàámì/
106	rendre visite à une personne vraiment malade	[nàhàjú]	/nàhàjú/
107	regardez-moi	[nàhí]	/nàhí/
108	poisson	[nàhò]	/nàhò/
109	voleur	[nàí]	/nàí/
110	petite souris	[nàí]	/nàí/
111	crépuscule	[nà'ímì]	/nà'ímì/
112	la nuit s'approche	[nà'ímì]	/nà'ímì/

113	rapide	[nàmí]	/nàmí/
114	nuit	[nàmí]	/nàmí/
115	toucan	[nàsé]	/nàsé/
116	agujon (type de poison)	[nà'sé]	/nà'sé/
117	margay	[nàsétʃáí]	/nàsétʃáí/
118	churuco (type de signe)	[nàsó]	/nàsó/
119	crevette	[nà'só]	/nà'só/
120	très loin	[nà'sò*ó]	/nà'sòó/
121	aube	[nátʰákwámì]	/nátʰákwámì/
122	il tamise	[nàúmì]	/nàúmì/
123	il fait l'amour	[némì]	/némì/
124	montrer	[nómò]	/nómò/
125	elle ment	[nòómò]	/nòómò/
126	banc	[nùíkòʔá]	/nùíkòá/
127	il est assis	[nù'ímì]	/nù'ímì/
128	il pleut	[òkórámì]	/òkórámì/
129	il a	[pàámì]	/pàámì/
130	houle_PR.SG	[ʔáámì]	/ʔáámì/
131	non_3SG.MASC	[pàámì]	/pàámì/
132	gens	[páí]	/páí/
133	il vit	[pá'imì]	/pá'imì/
134	il est	[pá'ímì]	/pá'ímì/
135	il exploite quelque chose	[ʔèémì]	/ʔèémì/
136	éclair	[ʔè'némì]	/ʔè'némì/
137	le secouer avec la main	[pʰáhímì]	/pʰáhímì/
138	couvrir de choses	[pʰíʔpʰímì] [pʰípʰímì]	/pʰípʰímì/
139	dit lui bonjour (en frappant dans le dos)	[pʰípímì]	/pʰípímì/
140	piment	[píá]	/píá/
141	oiseau	[pí*á]	/píá/
142	type de palme	[piɔni]	/piɔni/
143	asseyez-vous (IMP)	[píhĩ*í]	/píhĩ/
144	fumée	[píkʰó]	/píkʰó/
145	elle est en train de s'asseoir	[píkʰó]	/píkʰó/
146	tante	[píʔkʰó]	/píʔkʰó/
147	flûte	[píkòβí] [píʔkòβí] [píkòβí] [píʔkòβí]	/píkòβí/
148	il embrasse	[pòhómì]	/pòhómì/
149	il applaudit	[pòpʰómì]	/pòpʰómì/
150	vient (impératif)	[ràlhĩ*í]	/ràlhĩ/
151	ils sont arrivés	[ràímè]	/ràímè/
152	là que vient	[ràímì]	/ràímì/

153	cheveux	[rǎǵá]	/rǎǵá/
154	il est suffisant	[rèʔómǐ]	/rèómǐ/
155	il le pique	[rínthémǐ]	/rínthémǐ/
156	cette femme là (dubitatif)	[ròmíòthè]	/ròmíòthè/
157	il part maintenant	[sàíkímǐ]	/sàíkímǐ/
158	je ne vais pas	[sàímàkìàmì]	/sàímàkìàmì/
159	ils ne vont pas	[sàímàʔmè]	/sàímàʔmè/
160	ils ne sont pas allés	[sàímánèsìnàʔmè]	/sàímánèsìnàʔmè/
161	c'était sa faute	[sàísikʰàʔmǐ]	/sàísikʰàʔmǐ/
162	ils sont partis il n'y a pas longtemps	[sàísínà]	/sàísínà/
163	ils sont allés	[sàísínàmè]	/sàísínàmè/
164	dedans	[sàʔnàβí]	/sàʔnàβí/
165	ils sont partis il y a longtemps	[sànisósìnàmé]	/sànisósìnàmé/
166	souris	[sǎá]	/sǎá/
167	sale	[sísí]	/sísí/
168	il lave les vêtements	[sísímǐ]	/sísímǐ/
169	vagin	[síβà]	/síβà/
170	insecte 'arador'	[sòʔá]	/sòá/
171	dos	[sòkǐǵǐ]	/sòkǐǵǐ/
172	poêle pour cuire casabe (galette de manioc)	[sòʔkóβá]	/sòʔkóβá/
173	loin	[sóʔó]	/sóó/
174	retirer les fibres du 'cumare' (synonyme)	[suiǵé]	/suiǵé/
175	arbre	[sùkǐǵǐ]	/sùkǐǵǐ/
176	hache	[sù*úpò] [sùʔúpò]	/sùúpò/
177	os	[thára]	/thára/
178	oiseau qui ne chante que l'après midi	[théà]	/théà/
179	il coupe	[thèómǐ]	/thèómǐ/
180	ils nettoient	[thínèǵé]	/thínèǵé/
181	Pierre pour faire la galette de manioc 'casabe'	[thóàpí]	/thóàpí/
182	il nettoie	[thùnémǐ]	/thùnémǐ/
183	jambe	[tòápí]	/tòápí/
184	pomme de terre	[tǵahi]	/tǵahi/
185	liane yaré	[tǵàʔí]	/tǵàí/
186	tigre - guérisseur - chaman	[tǵái]	/tǵái/
187	sautez (IMP)	[tǵáihǐ*ǵ]	/tǵáihǐ/
188	oncles	[tǵátǵa páí]	/tǵátǵa páí/
189	oncle	[tǵátǵa]	/tǵátǵa/
190	les autres	[tǵèkínà]	/tǵèkínà/
191	il va apprendre	[tǵèʔtǵéhàmǐ]	/tǵèʔtǵéhàmǐ/
192	il n'apprend pas	[tǵèʔtǵémàʔmǐ]	/tǵèʔtǵémàʔmǐ/

193	il apprend	[tʃeʔtʃémì]	/tʃeʔtʃémì/
194	il a appris	[tʃeʔtʃésikiaʔmì]	/tʃeʔtʃésikiaʔmì/
195	ils enseignent	[tʃeʔtʃoʔtʃe]	/tʃeʔtʃoʔtʃe/
196	œufs	[tʃiá]	/tʃiá/
197	visage	[tʃià]	/tʃià/
198	il prend	[tʃiámì]	/tʃiámì/
199	coquille d'œuf	[tʃiáròròβà]	/tʃiáròròβà/
200	sang	[tʃiè]	/tʃiè/
201	coton	[tʃi]	/tʃi/
202	azulejo_(oiseau)	[tʃi]	/tʃi/
203	ils ne se réunissent pas	[tʃiímàʔmè]	/tʃiímàʔmè/
204	ils aiment ses objets	[tʃiímè]	/tʃiímè/
205	j'aime ces objets (homme qui parle)	[tʃiímì]	/tʃiímì/
206	signe noir	[tʃiínàsó]	/tʃiínàsó/
207	enfants	[tʃiíβàʔnà]	/tʃiíβàʔnà/
208	nous	[tʃikʰinà]	/tʃikʰinà/
209	chagra (culture)	[tʃió]	/tʃió/
210	fille	[tʃió]	/tʃió/
211	ils se réunissent	[tʃiʔímè]	/tʃiʔímè/
212	il lave	[tʃòámì]	/tʃòámì/
213	derrière	[tʃòʔhé]	/tʃòʔhé/
214	petit frère	[tʃòʔhèi]	/tʃòʔhèi/
215	petite sœur	[tʃòʔhèó]	/tʃòʔhèó/
216	tables	[tʃókòʔhjá]	/tʃókòʔhjá/
217	lèvre	[tʃoʔmé]	/tʃoʔmé/
218	je ne suis pas encore partie	[tʃútàsàimàmì]	/tʃútàsàimàmì/
219	morceau de canne à sucre	[tʃùʔtʃúrinpí]	/tʃùʔtʃúrinpí/
220	perles pour bijoux	[túkù]	/túkù/
221	dindon sauvage	[ùhé]	/ùhé/
222	type de sardine	[ùhé]	/ùhé/
223	gratter	[ùíjé]	/ùíjé/
224	il commence à boire (de l'alcool)	[ùkúpíràmì]	/ùkúpíràmì/
225	huile	[útʃapè*é] [útʃapèʔé]	/útʃapèé/
226	raisin	[utʃe]	/utʃe/
227	viande	[βàʔí]	/βàí/
228	beau-fils	[βàí]	/βàí/
229	griller_PRS_3SG	[βàʔímì]	/βàímì/
230	il frappe quelqu'un	[βàímì]	/βàímì/
231	machettes	[βàʔná]	/βàʔná/
232	diable	[βàʰí]	/βàʰí/

233	machette	[βàʔhí]	/βàʔhí/
234	tapir	[βèkʰí]	/βèkʰí/
235	fou	[βéβèì] [βéβèì]	/βéβèì/
236	folle	[βéβèó] [βéβèó]	/βéβèó/
237	petit fou	[βèβèβàʔí]	/βèβèβàʔí/
238	dessous	[βèʔβí]	/βèʔβí/
239	guara (animaux de la forêt)	[βí]	/βí/
240	il commence	[βiámì]	/βiámì/
241	maison	[βiʔé]	/βiʔé/
242	maisons	[βìjá]	/βìjá/
243	il fait une ligne	[βijnomi]	/βijnomi/
244	plateau en plastique	[βìʰòréàʔβà]	/βìʰòréàʔβà/
245	corde en plastique	[βíʔtómé] [βítómé]	/βítómé/
246	ballon	[βítòpí]	/βítòpí/
247	verre en plastique	[βítóróròβá]	/βítóróròβá/

Annexe 2

Durées (ms) des voyelles glottales /aʔ, eʔ et oʔ/ et modales /a, e, o/ chez les cinq locuteurs.

Femme 1					
aʔ	a	eʔ	e	oʔ	o
257,82	213,40	215,84	148,27	204,79	216,30
220,65	201,38	175,82	127,97	174,82	167,66
196,27	175,83	187,25	131,42	194,80	139,72
149,30	171,50	171,04	201,00	134,86	141,73
132,33	147,10	159,51	195,49	187,20	130,24
93,88	127,81	112,60	165,03	178,69	142,69
212,31	198,20	171,55	186,21	162,62	231,36
192,91	177,28	196,78	184,18	154,21	196,66
195,07	187,24	173,57	158,45	128,25	189,72
203,53	163,74			106,88	219,89
146,32	198,77			178,62	164,99
126,52	135,87			155,41	175,26
190,96	208,19			134,22	191,77
178,68	150,30			137,86	141,10
157,46	230,80			160,46	189,23

238,72	147,48			119,78	144,99
206,81	127,37			105,66	197,00
189,21	140,78			81,98	119,02
171,71	126,99			80,16	184,87
159,97	124,68				
133,55	184,21				
191,52	190,79				
186,73	164,47				
173,57	169,57				
210,67	222,68				
184,34	195,71				
176,82	171,73				
103,06	172,95				
96,01	212,43				
95,13	192,51				
269,16	169,37				
235,11	101,81				
209,84	194,07				
263,34	224,76				
230,28	212,12				
199,50	130,80				
185,81	119,69				
199,47	137,48				
167,59	112,80				
191,64	128,19				

Femme 2					
a²	a	e²	e	o²	o
153,79	132,54	153,89	211,26	173,62	219,63
153,79	141,19	149,08	110,43	180,13	235,15
149,85	154,51	149,08	113,78	164,93	164,16
231,47	225,94	193,04	136,79	147,79	171,91
186,13	179,93	155,73	183,87	162,57	162,44
193,29	212,42	173,57	157,89	141,22	202,43
161,66	214,92	146,00	187,51	144,38	216,02
164,55	196,29	149,24	151,08	144,38	117,40
153,00	142,08	176,61	168,71	127,39	171,41
150,87	131,24	168,58	142,50	156,99	113,80
137,40	260,39	152,53	163,77	133,56	123,05
123,93	237,55	147,99	124,54	133,56	134,91

154,37	166,29	150,84	162,00	179,78	105,29
136,05	148,34	173,61	100,50	144,37	124,24
125,59	221,85			128,02	179,26
163,98	187,87			130,73	118,91
170,29	161,28			144,64	194,34
157,67	130,33			127,95	94,95
150,07	194,67			119,58	110,67
135,28	260,90			132,87	81,08
141,62	180,67			115,16	109,43
161,69	195,23				
167,83	137,29				
143,27	175,73				
157,30	137,61				
163,59	120,74				
185,61	104,95				
165,52	111,51				
167,78	108,09				
133,77	131,24				
147,47	152,69				
134,81	118,12				
115,44	108,03				
196,04	260,39				
182,97	237,55				
196,11	166,29				
191,55	148,34				
173,31	221,85				
186,06	178,39				
173,37	196,29				

Homme 1					
a ²	a	e ²	e	o ²	o
144,20	104,00	133,90	134,50	147,70	87,80
158,40	168,70	123,30	135,50	135,10	81,10
135,60	157,10	111,60	130,70	134,10	89,10
199,90	144,40	154,50	154,20	152,70	110,80
185,30	139,10	132,70	139,70	149,80	100,10
186,60	112,20	114,20	159,00	152,70	95,80
121,00	112,60	127,50	89,30	103,80	87,00
115,10	123,80	151,30	95,20	105,10	74,90
104,50	120,70	154,50	116,30	94,40	80,90

129,60	105,50	156,50	136,00	91,60	170,70
125,20	128,80	131,00	122,90	78,80	212,70
125,20	108,60	163,50	113,10	85,20	108,80
139,00	109,50			123,50	154,90
113,50	101,40			132,50	132,50
126,80	119,60			128,60	129,90
128,00	102,70			72,20	138,80
171,70	113,40			90,90	170,30
152,30	108,30			65,20	119,90
162,80	99,30			108,10	107,00
177,70	220,90			97,90	90,90
151,90	238,80			104,20	74,90
184,30	151,50				
122,20	145,30				
138,90	155,10				
126,10	123,80				
154,10	128,40				
149,00	122,00				
156,70	114,40				
170,30	145,70				
157,70	129,00				
179,80	133,50				
146,90	115,00				
168,60	143,70				
161,40	134,40				
151,50	165,40				
157,00	157,80				
144,60	161,90				
142,40	129,20				
127,90	143,70				

Homme 2					
a ²	a	e ²	e	o ²	o
127,30	127,30	157,60	104,60	228,00	131,30
198,40	104,00	114,10	96,40	272,70	77,40
214,20	132,80	129,30	98,80	239,10	110,10
158,40	104,93	142,50	124,90	149,90	119,90
148,50	102,13	152,00	135,70	173,50	114,70
150,50	112,01	153,40	128,90	172,10	114,70
157,90	135,10	152,30	167,41	152,50	111,40

157,40	175,38	147,30	116,39	162,90	124,50
190,10	119,58	172,40	112,41	134,30	150,70
221,00	103,60	111,60	131,04	155,60	209,30
123,30	103,46	112,30	85,35	174,50	184,60
98,00	138,10	90,30	128,93	154,10	184,60
100,90	109,35			174,50	138,50
200,40	138,13			194,40	160,01
195,40	109,61			179,10	107,26
175,10	119,37			178,60	146,05
147,60	126,56			175,30	139,84
135,90	128,12			203,20	103,83
146,40	111,05			180,60	120,06
116,40	103,82			180,60	162,65
127,00	147,47			197,50	105,11
127,00	136,94			141,80	148,15
214,80	146,38			146,70	143,26
175,90	112,46			141,80	97,74
155,70	101,78			146,20	98,01
148,30	132,04			196,40	117,34
145,20	130,56			197,90	145,38
111,20	133,76				
140,90	172,05				
115,00	90,07				
137,70	135,66				
188,00	199,28				
204,90	114,84				
197,10	56,65				
180,80	125,63				
138,40	114,14				
122,90	120,86				
165,50	133,25				
182,60	134,05				
179,90	105,78				

		Homme 3			
a ²	a	e ²	e	o ²	o
113,00	85,07	152,28	120,91	149,90	86,57
161,27	84,77	147,26	178,47	173,50	146,05
198,43	91,77	172,36	104,43	172,11	103,83
214,19	118,12	154,47	174,68	155,57	120,06

158,42	56,01	132,71	126,26	174,47	96,37
148,47	104,93	114,22	190,82	154,11	131,21
150,46	102,13	127,53	108,22	174,54	91,71
157,93	157,47	151,31	176,04	194,44	117,34
157,42	77,74	154,55	150,08	179,13	145,38
190,15	112,01	156,54	136,01	180,61	156,78
220,96	175,38	211,05	122,44	180,61	142,92
123,32	84,58	163,50	113,74	197,54	142,74
98,03	133,08	152,28		146,24	100,19
100,89	119,58	147,26		196,43	156,20
200,37	103,46	172,36		197,86	157,41
195,44	91,99	154,47		147,69	140,64
175,06	138,10	132,71		135,06	149,95
147,56	109,35	114,22		134,09	170,26
135,90	138,13	127,53		152,68	89,56
146,39	117,23	151,31		149,81	181,16
214,84	103,46	154,55		152,68	160,46
175,92	123,85	156,54			
155,68	111,45	211,05			
148,29	106,74	163,50			
145,20	142,66				
111,22	188,44				
140,92	72,21				
115,01	136,45				
137,68	141,57				
204,86	146,10				
197,09	80,97				
165,48	188,33				
182,56	129,50				
179,93	179,05				
144,24	109,61				
158,43	135,73				
135,57	171,20				
199,87	131,02				
185,31	139,44				
186,64	154,12				

Annexe 3

Script formants, F₀ et durée des voyelles

Auteur : Hanna KING, modifié par Jenifer VEGA.

```
#####
#
# Ce script ouvre tous les fichiers sons et les textgrids correspondants dans un dossier.
# On écoute un extrait de chaque son et on sélectionne le sexe du locuteur. Praat trouve la durée
# de chaque intervalle étiqueté sur la première tire du textgrid. Il trouve également les valeurs de
# F1-F3 au milieu de chaque voyelle et change la valeur maximale des formants selon le type
# de voix (homme ou femme).
#
# Les valeurs s'affichent dans un tableau qui est sauvegardé dans le dossier de départ
# Tous les objets sont enlevés du Praat Objects.
#
# Créé par Hannah King et Jenifer Vega/ Modifié par Jenifer Vega le 23/11/2017 / Modifié par
# Hannah King le 20/12/2017/Modifié par Jenifer Vega le 30/12/2017
#####

# le dossier où se trouve vos fichiers
chemin$ = "C:\Users\pc\Desktop\COE 2017\

# créer un tableau où on va extraire les valeurs que Praat obtient.
tableau = Create Table with column names: "formants", 0, "fichier locuteur sexe repetition voyelle duree(ms) F0 F1
F2 F3"

# créer une liste de tous les fichiers sons dans le dossier
liste_fichiers_sons = Create Strings as file list: "liste_fichiers_sons", chemin$ + "*.wav"

# trouver le nombre de fichier sons dans le dossier.
nombre_fichiers = Get number of strings

# Une boîte apparaît pour demander à l'utilisateur le sexe du locuteur
beginPause: "Sélectionnez le sexe du locuteur"
comment: "Sélectionnez le sexe du locuteur."
clicked = endPause: "Homme", "Femme", 1
if clicked = 1
    speaker_sex$ = "Homme"
elseif clicked = 2
    speaker_sex$ = "Femme"

endif

# faire passer une boucle de tous les fichiers sons dans mon dossier
for nombrefichier from 1 to nombre_fichiers
    # lire le fichier son
    selectObject: liste_fichiers_sons
    nomdufichier$ = Get string: nombrefichier
    nomdufichiersanswav$ = nomdufichier$ - ".wav"
    locuteur$ = mid$(nomdufichiersanswav$, 9, 3)

    son = Read from file: chemin$ + nomdufichier$
    pitch = nopress To Pitch: 0, 75, 600
    selectObject: son
    extract = Extract part: 0, 2, "rectangular", 1, "no"
    selectObject: extract
    Play
    removeObject: extract
    selectObject: son
```

```

# on ouvre le textgrid
tg = Read from file: (chemin$ + nomdufichier$ - ".wav") + ".TextGrid"

# On cherche combien d'intervalles on a dans le premier tire ('voyelle').
selectObject: tg
nombreIntervalles = Get number of intervals: 1
for intervalle to nombreIntervalles
  selectObject: tg
  etiquette$ = Get label of interval: 1, intervalle
  if etiquette$ == "i" or etiquette$ == "a" or etiquette$ == "e" or etiquette$ == "i" or
  etiquette$ == "u" or etiquette$ == "o"
    # si l'intervalle a un étiquette, on cherche le début, la fin et la durée
    debut = Get start time of interval: 1, intervalle
    fin = Get end time of interval: 1, intervalle
    duree = fin - debut
    # on trouve la durée en millisecondes
    dureems = duree * 1000
    # on convertit la durée en millisecondes en string avec trois décimales
    dureemsdecimales$ = fixed$(dureems, 3)

    # on trouve le milieu de la voyelle
    milieu = (debut + fin)/2

    selectObject: tg
    intervalle_mot = Get interval at time: 2, milieu
    mot$ = Get label of interval: 2, intervalle_mot
    repetition$ = right$(mot$, 20)

    # on crée un objet formants et on modifie la valeur maximale selon le type de
    # on enlève la fenêtre de progression afin d'accélérer la manipulation
    # on sélectionne le son avant de commencer
    selectObject: son
    if speaker_sex$ = "Femme"
      formants = noprogess To Formant (burg): 0.0, 5, 5500, 0.025, 50
      f1 = Get value at time: 1, milieu, "hertz", "Linear"
      f2 = Get value at time: 2, milieu, "hertz", "Linear"
      f3 = Get value at time: 3, milieu, "hertz", "Linear"
    else
      formants = noprogess To Formant (burg): 0.0, 5, 5000, 0.025, 50
      f1 = Get value at time: 1, milieu, "hertz", "Linear"
      f2 = Get value at time: 2, milieu, "hertz", "Linear"
      f3 = Get value at time: 3, milieu, "hertz", "Linear"
    endif

    # on trouve le F0
    selectObject: pitch
    f0 = Get value at time: milieu, "Hertz", "Linear"

    selectObject: son

    # on convertit les formants en string avec trois décimales
    f0$ = fixed$(f0, 3)
    f1$ = fixed$(f1, 3)
    f2$ = fixed$(f2, 3)
    f3$ = fixed$(f3, 3)

    # On selectionne l'objet tableau
    selectObject(tableau)
    Append row
    current_row = Get number of rows

```

voix

```

# On y insère les valeurs
Set string value: current_row, "fichier", nomdufichier$ - ".wav"
Set string value: current_row, "locuteur", locuteur$
Set string value: current_row, "sexe", speaker_sex$
Set string value: current_row, "repetition", repetition$
Set string value: current_row, "voyelle", etiquette$
Set string value: current_row, "duree(ms)", dureemsdecimales$
Set string value: current_row, "F0", f0$
Set string value: current_row, "F1", f1$
Set string value: current_row, "F2", f2$
Set string value: current_row, "F3", f3$

# On enlève l'objet formants
removeObject: formants

endif

endif

# On enlève l'objet son et le textgrid de notre liste d'objets
removeObject: son, tg, pitch

endifor

# on enlève la liste des fichiers sons
removeObject: liste_fichiers_sons

# Praat sauvegarde le tableau dans notre dossier de départ.
selectObject: tableau
Save as tab-separated file: chemin$ + "formants.txt"

print Tous les fichiers ont été analysés. Opération terminée.

##### END OF THE SCRIPT #####

```

Annexe 4

Script Extraction de VOT

Auteur : Jaekoo KAN

```

#--- VOT extraction ---#
# Check files iteratively
for ifile from 1 to num_files

##### Read file #####
select Strings textgrid_list
tgFile$ = Get string... ifile
nowarn Read from file... 'directory$/'tgFile$

```

```

tgName = selected("TextGrid")
tgname$ = tgFile$ - ".TextGrid"

# Make VOT tier
if (vOT_output == 1) and (cLO_output <> 1)
  select tgName
  Copy... 'tgname$' VOT
  newTg = selected("TextGrid")
  select tgName
  numTier = Get number of tiers
  votTier = numTier + 1
  select newTg
  Insert interval tier... votTier VOT
  select tgName
endif

# Make CLO tier
if (cLO_output == 1) and (vOT_output <> 1)
  select tgName
  Copy... 'tgname$' CLO
  newTg = selected("TextGrid")
  select tgName
  numTier = Get number of tiers
  cloTier = numTier + 1
  select newTg
  Insert interval tier... cloTier CLO
  select tgName
endif

# Make VOT & CLO tier
if (vOT_output == 1) and (cLO_output == 1)
  select tgName
  Copy... 'tgname$' VOT
  newTg = selected("TextGrid")
  select tgName
  numTier = Get number of tiers
  votTier = numTier + 1
  cloTier = numTier + 2
  select newTg
  Insert interval tier... votTier VOT
  Insert interval tier... cloTier CLO
  select tgName

```

```

endif

##### Go through each word in Word tier #####
select tgName
wordcnt = 0
for iWord from 1 to numLab_in_word_tier
    select tgName
    word$ = Get label of interval... word_tier iWord

    # For word intervals
    if length(word$) <> 0
        select tgName
        wordcnt = wordcnt + 1
        wordBeg = Get starting point... word_tier iWord
        wordEnd = Get end point... word_tier iWord
        seg_int_beg = Get interval at time... segment_tier wordBeg
        seg_int_end = Get interval at time... segment_tier wordEnd
        phone_int_beg = Get interval at time... phone_tier wordBeg
        phone_int_end = Get interval at time... phone_tier wordEnd

        # Check if the specified segments exist at the current interval
        nonempty_segment = 0
        source_result$ = "NA"
        segment_result$ = "NA"
        # if source_tier is not empty
        if string$(source_tier) <> ""
            for i from seg_int_beg to seg_int_end-1
                seg_lab$ = Get label of interval... segment_tier i
                source_interval = Get interval at time... source_tier (wordEnd-
wordBeg)/2+wordBeg

                source_result$ = Get label of interval... source_tier source_interval
                isexist = index_regex(segments$, seg_lab$)
                if isexist <> 0 and seg_lab$ <> ""
                    nonempty_segment = 1
                    segment_result$ = seg_lab$
                endif
            endfor
        # if source_tier is empty
        elif string$(source_tier) = ""
            for i from seg_int_beg to seg_int_end-1
                seg_lab$ = Get label of interval... segment_tier i
                isexist = index_regex(segments$, seg_lab$)

```

```

        if isexist <> 0 and and seg_lab$ <> ""
            nonempty_segment = 1
            segment_result$ = seg_lab$
        endif
    endfor
endif

# For specified phone and nonempty segment
if (phone_int_beg <> phone_int_end)
    # Find the initial phone in a word
    beg_possible = Get interval at time... phone_tier wordBeg
    beg_possible_time = Get starting point... phone_tier beg_possible
    if beg_possible_time <> wordBeg
        beg_possible = beg_possible + 1
        beg_possible_time = Get starting point... phone_tier beg_possible
    endif
    beg_suspect$ = Get label of interval... phone_tier beg_possible

    # Find the final phone in a word
    end_possible = Get interval at time... phone_tier wordEnd
    end_possible_time = Get end point... phone_tier end_possible
    if end_possible_time <> wordEnd
        end_possible = end_possible - 1
        end_possible_time = Get end point... phone_tier end_possible
    endif
    end_suspect$ = Get label of interval... phone_tier end_possible

    allLabelBegIntNum = beg_possible
    allLabelEndIntNum = end_possible

    # Make Phone sequence string
    phone_line$ = ""
    for iSeg from allLabelBegIntNum to allLabelEndIntNum
        seg_lab$ = Get label of interval... phone_tier iSeg
        phone_line$ = phone_line$ + "," + seg_lab$
    endfor

    # Only for possible phone sequences
    possible_phone_sequence = 0
    for i from 1 to 8
        # Check possible phone sequences
        if index_regex(phone_line$, sets${i}) <> 0

```



```

                possible_phone_sequence = 1
            endif
        endfor

# Check vowel phones
# Only for cases where phone sequences are provided
if possible_phone_sequence <> 0
    possible_vowel_cnt = 0
    pre_vowel = 0
    post_vowel = 0
    v_pre$ = "v_pre$"
    v_post$ = "v_post$"
    v_pre_dur = -0.999
    v_post_dur = -0.999

    for iSeg from allLabelBegIntNum to allLabelEndIntNum
        seg_lab$ = Get label of interval... phone_tier iSeg
        if seg_lab$ = "V"
            possible_vowel_cnt = possible_vowel_cnt + 1
            if iSeg = allLabelBegIntNum
                pre_vowel = 1
                pre_vowel_idx = iSeg
            elif iSeg = allLabelEndIntNum
                post_vowel = 1
                post_vowel_idx = iSeg
            else
                exitScript: "V(owel) should be the initial or
the final segment, not inside the segment sequence"
            endif
        endif
    endfor

    if possible_vowel_cnt = 1 and pre_vowel = 1 and post_vowel = 0
        pre_vowel_beg = Get starting point... phone_tier
pre_vowel_idx

        pre_vowel_end = Get end point... phone_tier pre_vowel_idx
pre_vowel_mid = pre_vowel_beg + (pre_vowel_end -
pre_vowel_beg)/2

        pre_vowel_interval = Get interval at time... segment_tier
pre_vowel_mid

        v_pre$ = Get label of interval... segment_tier
pre_vowel_interval

        v_post$ = "v_post$"

```

```

v_pre_dur = pre_vowel_end - pre_vowel_beg

elif possible_vowel_cnt = 1 and pre_vowel = 0 and post_vowel = 1
  v_pre$ = "v_pre$"
  post_vowel_beg = Get starting point... phone_tier
post_vowel_idx
  post_vowel_end = Get end point... phone_tier
post_vowel_idx
  post_vowel_mid = post_vowel_beg + (post_vowel_end -
post_vowel_beg)/2
  post_vowel_interval = Get interval at time... segment_tier
post_vowel_mid
  v_post$ = Get label of interval... segment_tier
post_vowel_interval
  v_post_dur = post_vowel_end - post_vowel_beg

elif possible_vowel_cnt = 2 and pre_vowel = 1 and post_vowel = 1
  pre_vowel_beg = Get starting point... phone_tier
pre_vowel_idx
  pre_vowel_end = Get end point... phone_tier pre_vowel_idx
pre_vowel_mid = pre_vowel_beg + (pre_vowel_end -
pre_vowel_beg)/2
  pre_vowel_interval = Get interval at time... segment_tier
pre_vowel_mid
  v_pre$ = Get label of interval... segment_tier
pre_vowel_interval
  v_pre_dur = pre_vowel_end - pre_vowel_beg

  post_vowel_beg = Get starting point... phone_tier
post_vowel_idx
  post_vowel_end = Get end point... phone_tier
post_vowel_idx
  post_vowel_mid = post_vowel_beg + (post_vowel_end -
post_vowel_beg)/2
  post_vowel_interval = Get interval at time... segment_tier
post_vowel_mid
  v_post$ = Get label of interval... segment_tier
post_vowel_interval
  v_post_dur = post_vowel_end - post_vowel_beg
endif
endif

```

```

#####
##### (1) Get each phone info #####
#####

# Search only if Phone tier includes possible sequence of phones
# and segments match with specified segment intervals
if possible_phone_sequence == 1 and nonempty_segment == 1

    ### ----- VDCLLO ----- ###
    vdclo_idx = 0
    vdclo_int = 0
    vdclo_beg = 0
    vdclo_end = 0
    vdclo_dur = 0

    vdclo_idx = index_regex(phone_line$, "VDCLLO")
    if vdclo_idx <> 0
        vdclo_ubound = rindex_regex(phone_line$, "VDCLLO")
        vdclo_part$ = left$(phone_line$, vdclo_ubound-1)

        comma = 0
        for icom from 1 to length(vdclo_part$)
            extracted$ = mid$(vdclo_part$, icom, 1)
            comma_idx = index_regex(extracted$, ",")
            if comma_idx <> 0
                comma = comma + 1
            endif
        endfor

        vdclo_int = allLabelBegIntNum + comma - 1
        vdclo_beg = Get starting point... phone_tier vdclo_int
        vdclo_end = Get end point... phone_tier vdclo_int
        vdclo_dur = vdclo_end - vdclo_beg
    endif

    ### ----- VLCLLO ----- ###
    vlclo_idx = 0
    vlclo_int = 0
    vlclo_beg = 0
    vlclo_end = 0
    vlclo_dur = 0

```

```

vclco_idx = index_regex(phone_line$, "VLCLCO")
if vclco_idx <> 0
    vclco_ubound = index_regex(phone_line$, "VLCLCO")
    vclco_part$ = left$(phone_line$, vclco_ubound)

    comma = 0
    for icom from 1 to length(vclco_part$)
        extracted$ = mid$(vclco_part$, icom, 1)
        comma_idx = index_regex(extracted$, ",")
        if comma_idx <> 0
            comma = comma + 1
        endif
    endfor

    vclco_int = allLabelBegIntNum + comma - 1
    vclco_beg = Get starting point... phone_tier vclco_int
    vclco_end = Get end point... phone_tier vclco_int
    vclco_dur = vclco_end - vclco_beg
endif

### ----- REL ----- ###
rel_int = 0
rel_beg = 0
rel_end = 0
rel_dur = 0

rel_ubound = index_regex(phone_line$, "REL")
rel_part$ = left$(phone_line$, rel_ubound)

comma = 0
for icom from 1 to length(rel_part$)
    extracted$ = mid$(rel_part$, icom, 1)
    comma_idx = index_regex(extracted$, ",")
    if comma_idx <> 0
        comma = comma + 1
    endif
endfor

rel_int = allLabelBegIntNum + comma - 1
rel_beg = Get starting point... phone_tier rel_int
rel_end = Get end point... phone_tier rel_int

```

```

### ----- ASP ----- ###
asp_idx = 0
asp_int = 0
asp_beg = 0
asp_end = 0
asp_dur = 0

asp_idx = index_regex(phone_line$, "ASP")
if asp_idx <> 0
    asp_ubound = index_regex(phone_line$, "ASP")
    if asp_ubound <> 0
        asp_part$ = left$(phone_line$, asp_ubound)

        comma = 0
        for icom from 1 to length(asp_part$)
            extracted$ = mid$(asp_part$, icom, 1)
            comma_idx = index_regex(extracted$, ",")
            if comma_idx <> 0
                comma = comma + 1
            endif
        endfor

        asp_int = allLabelBegIntNum + comma - 1
        asp_beg = Get starting point... phone_tier asp_int
        asp_end = Get end point... phone_tier asp_int
    endif
endif

```

```

#####
##### (2) VOT Decision #####
#####

```

```

vot = 0
clo = 0

vot_beg = 0
vot_end = 0
clo_beg = 0
clo_end = 0
vdclo_as_clo = 0

```

```

# << Condition: If VDCLO is within WORD >>
if vdclo_idx <> 0

    # << Condition: If VLCLO is too >>
    if vlclo_idx <> 0

        # << Condition: If VDCLO >
closure*percent_voicing/100, VOT=beg of VDCLO to beg REL >>
        if vdclo_dur > (vlclo_dur +
vdclo_dur)*percent_voicing/100

            vot_beg = rel_beg
            vot_end = vdclo_beg
            vdclo_as_clo = 1
        else

            # << Condition: If ASP is within word >>
            if asp_idx <> 0
                vot_beg = rel_beg
                vot_end = asp_end
            else
                vot_beg = rel_beg
                vot_end = rel_end
            endif
        endif
    else

        # << Condition: If VLCLO is not within WORD >>
        vot_beg = rel_beg
        vot_end = vdclo_beg
    endif

# << Condition: If VDCLO is not within WORD >>
else

    # << Condition: If ASP is within word >>
    if asp_idx <> 0
        vot_beg = rel_beg
        vot_end = asp_end
    else
        vot_beg = rel_beg
        vot_end = rel_end
    endif
endif

```

```

        endif
    endif

    # << Condition: If (VDCL0 or VLCL0 is within WORD) >>
    if (vdclo_idx <> 0) or (vlclo_idx <> 0)
        if vdclo_idx <> 0
            clo_beg = vdclo_beg
            clo_end = rel_beg
        else
            clo_beg = vlclo_beg
            clo_end = rel_beg
        endif
    endif

    # Calculate VOT and CLO
    vot = vot_end - vot_beg
    clo = clo_end - clo_beg

    # Convert sec to msec
    vot = vot*1000
    clo = clo*1000

    # Add VOT tier only
    if (vOT_output == 1) and (cLO_output <> 1)
        select newTg
        Insert boundary... votTier vot_beg
        Insert boundary... votTier vot_end

        if vot < 0
            votIntNum = Get interval at time... votTier vot_end
            Set interval text... votTier votIntNum mVOT
        else
            votIntNum = Get interval at time... votTier vot_beg
            Set interval text... votTier votIntNum VOT
        endif
    endif

    # Add CLO tier only
    if (cLO_output == 1) and (vOT_output <> 1)
        select newTg
        if clo > 0
            Insert boundary... cloTier clo_beg

```

```

        Insert boundary... cloTier clo_end
        cloIntNum = Get interval at time... cloTier clo_beg
        Set interval text... cloTier cloIntNum CLO
    endif
endif

# Add VOT & CLO tier
if (vOT_output == 1) and (cLO_output == 1)
    select newTg
    if clo > 0
        Insert boundary... cloTier clo_beg
        Insert boundary... cloTier clo_end
    endif

    Insert boundary... votTier vot_beg
    Insert boundary... votTier vot_end

    if vot < 0
        cloIntNum = Get interval at time... cloTier clo_beg
        votIntNum = Get interval at time... votTier vot_end
        Set interval text... votTier votIntNum mVOT
    else
        cloIntNum = Get interval at time... cloTier clo_beg
        votIntNum = Get interval at time... votTier vot_beg
        Set interval text... votTier votIntNum VOT
    endif

    if clo > 0
        Set interval text... cloTier cloIntNum CLO
    endif
endif

# If the closure duration is not measured,
# set clo to be -999 instead of 0
if clo = 0
    clo = -999
endif

# Write to result file
# show one digit after the decimal point
vot_beg_time$ = fixed$(vot_beg*1000,1)
vot_end_time$ = fixed$(vot_end*1000,1)

```



```

        vot$ = fixed$(vot,1)
        clo$ = fixed$(clo,1)
        v_pre_dur$ = fixed$(v_pre_dur*1000,1)
        v_post_dur$ = fixed$(v_post_dur*1000,1)

        resultline$ =
""tgname$', 'source_result$', 'word$', 'v_pre$', 'v_pre_dur$', 'segment_result$', 'v_post$', 'v_post_dur$', 'vot_beg_time$'
, 'vot_end_time$', 'vot$', 'clo$""

        fileappend ""resultfile$"" 'resultline$' 'newline$'
    endif
endif
endif
endif

# Save textgrid
if (vOT_output == 1) or (cLO_output == 1)
    select newTg
    Save as text file... 'directory$/'tgname$'_vot.TextGrid
    Remove
endif

# Clear object window
select all
minus Strings textgrid_list
Remove

endifor
select all
Remove
printline
printline Finished
##### END OF THE SCRIPT #####

```

Annexe 5

Script PraatFig

Auteur: Minh Chau NGUYE

####>>>> This is an demo script to show how to plot figure in Praat.

```

# Advanced pitch settings: 0, 0, "no", 15, 0.04, 0.8, 0.01, 0.15, 0.7

### Cleaning up the figure
#(Correspond action (on Praat Picture window): Edit/Erase all)
Erase all

# Setting standard value for line width
# (Correspond action (on Praat Picture window): Pen/ Line width...)
Line width: 1

# Setting font size: big font for small figure
# (Correspond action (on Praat Picture window): Font/ Font size...) 18
### Loading the data
#(Correspond action (on Praat Objects window): Open/ Read from file...)
Read from file: "sactone.Pitch"
Read from file: "sactone.Spectrogram"
### plot spectrogram
# Choosing the position
# (Correspond action (on Praat Picture window): Select/ Select inner viewport...)
Select outer viewport: 0, 6, 0, 4
# (Or:) Select inner viewport: 1, 5, 0.7, 3.3
# Drawing the spectrogram, without boxes or axes.
selectObject: "Spectrogram sactone"
#(Correspond action (on Praat Objects window after selecting spectrogram): Draw/Paint...)
Paint: 0, 0, 0, 0, 100, "yes", 50, 6, 0, "no"
# Draw a plain box surround the spectrogram without automatic legends such as 'frequency (Hz)' and 'Time (sec)'
Draw inner box
#Set axis points for spectrogram on the right:
Text special: 0.6, "Left", 0, "Half", "Times", 18, "0", "0"
Text special: 0.6, "Left", 8000, "Half", "Times", 18, "0", "8000"
### Drawing the f0, with without boxes or axes.
selectObject: "Pitch sactone"
# The f0 curve will be displayed by speckles. Following is settings of color and size for these speckles.
Red
Speckle size: 2
# Drawing with details
Speckle: 0, 0, 100, 370, "no"
# Reset black color
Black
# Set axis points for f0 on the left:
Text special: 0, "Right", 100, "Half", "Times", 18, "0", "100"
Text special: 0, "Right", 370, "Half", "Times", 18, "0", "370"

```

```
### Drawing the audio signal
# Selecting the position
Select outer viewport: 0, 6, 2.8, 5
# Reading the file
Read from file: "sactone.Sound"
# Drawing with details
Draw: 0, 0, 0, 0, "yes", "Curve"
### Setting legends for the figure:
# On the left for pitch
# Choosing the position
Select outer viewport: 0, 1, 1, 3
Text special: 0, "centre", 0, "half", "Times", 16, "90", "Fundamental frequency (Hz)"
# On the right for spectrogram
# Choosing the position
Select outer viewport: 5, 6, 1, 3
Text special: 0, "centre", 0, "bottom", "Times", 16, "-90", "Scale of spectrogram (Hz)"
### Save to EPS file (export)
# Choosing the entire figure
Select outer viewport: 0, 6, 0, 5
# Saving to EPS
Save as EPS file: "sactone_Demo.eps"
# Down the line
# Manual changes at the very end using Notepad++:
#- Delete unnecessary values on the axes: for example in this demo example is 0.5092, -0.5644, 0 (at vertical axes
of audio signal)
#- Modify time to 0.600 sec (not 0.6006, 0.5997 etc)
### Clean up
selectObject: "Sound sactone"
plusObject: "Spectrogram sactone"
plusObject: "Pitch sactone"
Remove
```

RÉSUMÉ COURT

Le korebaju (ISO639-3 : coe) [kòrèβàhɨ] (dont le nom est souvent transcrit koreguaje) est une langue tonale appartenant à la famille Tukano de l'Ouest parlée dans le piémont amazonien. Deux enquêtes menées en 2017 et 2018 ont permis de constater que le korebaju a un inventaire de 6 voyelles /i, e, a, o, u, ɨ/, trois voyelles glottales /aʔ/, /eʔ/ et /oʔ/ et six voyelles nasales /ĩ, ẽ, ã, õ, ù, ỹ/ ainsi que 17 consonnes /p, t, k, pʰ, tʰ, kʰ, β, φ, s, h, w, t͡ʃ, m, n, ɲ, r/. Cette étude présente une analyse phonétique et phonologique des sons glottalisés et aspirés en korebaju.

Trois types de productions glottales ont été trouvés dans cette étude : des voyelles glottales phonologiques /aʔ/, /eʔ/ et /oʔ/ ; les sons [*] et [ʔ] produits en contexte intervocalique et analysés dans cette étude comme un trait suprasegmental [*constricted glottis*] qui a pour but le marquage d'une attaque syllabique ; des consonnes occlusives non-voisées aspirées /pʰ, tʰ, k/ ainsi que de la consonne nasale palatale pré-aspirée /hɲ/.

Cette étude n'a pas observé un dévoisement des consonnes nasales ni la production d'une consonne nasale bilabiale pré-aspirée [h̥m]. Une explosion à la fin des consonnes nasales [m, n, ɲ] a été trouvée. Les enregistrements de ces consonnes ne présentent pas un changement du signal EGG et ne sont donc pas réalisées avec une constriction glottique. La nature de ce phénomène et la description du mécanisme à son origine demande des investigations supplémentaires.

Les résultats obtenus sont prometteurs pour la description du korebaju et de ses variétés. Ils constituent aussi des éléments de discussion pour les travaux cherchant à décrire la grande famille tukano.

Mots Clés : Koreguaje, glottalisation, phonétique acoustique, langues Tukano.