



HAL
open science

Mondes sonores Amazoniens et communications acoustiques adaptées au milieu: imitations animales et parole sifflée des Wayãpi

Julien Meyer, Damien Davy

► **To cite this version:**

Julien Meyer, Damien Davy. Mondes sonores Amazoniens et communications acoustiques adaptées au milieu: imitations animales et parole sifflée des Wayãpi. Sociétés et humanités en Guyane: traces, mémoires, enjeux et dynamiques, inPress. hal-04389248v1

HAL Id: hal-04389248

<https://hal.science/hal-04389248v1>

Submitted on 20 Jan 2024 (v1), last revised 9 Jul 2024 (v3)

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

Mondes sonores Amazoniens et communications acoustiques adaptées au milieu: imitations animales et parole sifflée des Wayãpi¹

Julien Meyer

Université Grenoble Alpes, CNRS, GIPSA-lab, F-38000 Grenoble, France

julien.meyer@cnsr.fr

Damien Davy

LEEISA, Observatoire Homme Milieu Oyapock, CNRS Guyane, France

damien.davy@cnsr.fr

Biographie Julien Meyer

Chercheur CNRS en Sciences du Langage au GIPSA-lab de Grenoble; Julien Meyer étudie aussi toutes sortes de communications acoustiques et d'espaces sonores en tant que bioacousticien. Il s'intéresse aux liens entre langues et milieux écologiques. Il est spécialisé dans l'imitation sonore de la parole pour la télécommunication naturelle (parole sifflée, tambours parleurs) et la musique traditionnelle. Il travaille en Amazonie depuis 2009, avec 5 premières années passées au Museu Goeldi de Belém au Brésil. Il collabore depuis 2012 avec les Wayãpi de l'Oyapock et l'Observatoire Hommes/Milieus du CNRS Guyane, et le Parc Amazonien de Guyane.

Biographie Damien Davy

Damien Davy est anthropologue et ingénieur de recherche au CNRS, au sein du laboratoire LEEISA (CNRS, Université de Guyane, Ifremer) à Cayenne. Il est le directeur de l'Observatoire Hommes/Milieus « Oyapock » depuis 2014. Depuis plus de 20 ans, ses travaux portent sur les savoirs ethnoécologiques (ethnobotanique, ethnozoologie), la culture matérielle et les relations au territoire des peuples autochtones de Guyane française.

Résumé

En milieu amazonien, la vue est vite obstruée par la végétation ce qui confère un rôle crucial à l'ouïe et donc aux communications acoustiques. La richesse de la biodiversité amazonienne explique également la grande diversité des productions sonores animales (biophonie) de ce territoire, ce qui renforce la nécessité d'une adaptation des humains aux paysages et contraintes acoustiques de ce milieu de vie. Les Wayãpi, à l'instar des peuples amérindiens d'Amazonie, ont développé un grand nombre de techniques sonores témoignant de telles stratégies adaptatives qui vont de pair avec une vision du monde qui contraste grandement avec le grand partage occidental entre Nature et Culture. Les imitations animales utilisées comme leurres

¹ Cet article est accompagné d'un court métrage animé presque éponyme réalisé et produit par les auteurs et dessiné et animé par Beto Acosta et Tiffanie Deschamps (Théâtre de l'Uchronie, Lyon). Il illustre les imitations animales et la parole sifflée wayãpi. Il est disponible sur les plates formes youtube (https://youtu.be/F_BZ4GYVCiM) et vimeo (<https://vimeo.com/810960718>) (Mondes Sonores Amazoniens, imitations animales et parole sifflée des Amérindiens wayãpi (2023)).

acoustiques, d'une part, et la modalité sifflée de la parole utilisée comme moyen de télécommunication langagier, d'autre part, représentent deux pratiques complémentaires des traditions orales wayãpi qui sont notamment utilisées en contexte cynégétique. Dans cet article nous décrirons et analyserons ce patrimoine oral avec une méthodologie originale qui met l'accent sur ses caractéristiques bioacoustiques, linguistiques, ethnologiques et environnementales. L'imitation sonore des espèces animales par les humains représente une pratique très ancienne qui joue un rôle important dans les activités traditionnelles de subsistance, et dans la région amazonienne, ces techniques témoignent d'une grande connaissance du comportement animal. Pour certains, ce type d'imitations est la continuation de la communication du temps d'origine entre humains et non-humains. Quant à la parole sifflée, c'est un cas d'adaptation du langage humain à son environnement qui permet de transformer des phrases de la langue parlée en sifflements car on articule alors les mots en sifflant. Ce "téléphone portable naturel", véritable système de télécommunication organique porte la parole plus loin que la voix car il se propage bien mieux que celle-ci dans la forêt dense ou sur le miroir des rivières. Les Wayãpi font partie des peuples qui l'utilisent pour se fondre dans le paysage sonore pendant la chasse ou la pêche, et se parler sans effrayer les animaux.

Mots clefs : Amazonie, Guyane Française, Wayãpi, Communications acoustiques, Imitations animales, Parole sifflée.

Abstract :

In the Amazonian environment, sight is quickly obstructed by the vegetation which confers a crucial role to hearing and thus to acoustic communications. The richness of Amazonian biodiversity also explains the great diversity of animal sound productions (biophony) of this territory, which reinforces the need for humans to adapt to the landscapes and acoustic constraints of this living environment. The Wayãpi, like the Amerindian peoples of the Amazon, have developed a large number of sound techniques testifying to such adaptive strategies which go hand in hand with a vision of the world which contrasts greatly with the great Western division between Nature and Culture. The animal imitations used as acoustic decoys, on the one hand, and the whistled modality of speech used as a means of linguistic telecommunication, on the other hand, represent two complementary practices of the Wayãpi oral traditions which are used in particular in a hunting context. In this article we will describe and analyze this oral heritage with an original methodology that emphasizes its bioacoustic, linguistic, ethnological and environmental characteristics. The sound imitation of animal species by humans represents a very ancient practice that plays an important role in traditional subsistence activities, and in the Amazon region these techniques testify to a great knowledge of animal behavior. For some, this type of imitation is a continuation of the communication of the original time between humans and non-humans. As for the whistled speech, it is a case of adaptation of the human language to its environment which makes it possible to transform sentences of the spoken language into whistles because one then articulates the words while whistling. This "natural cell phone", a real organic telecommunication system, carries speech further than the voice because it propagates much better than the latter in the dense forest or on the mirror of the rivers. The Wayãpi are among the peoples who use it to blend into the soundscape while hunting or fishing, and to talk to each other without scaring the animals.

Key words : Amazon, French Guiana, Wayãpi, Acoustic communication, Animal imitations, Whistled speech.

Introduction

En milieu de forêt dense où le contact visuel est très vite limité par la végétation, l'ouïe et les communications acoustiques jouent un rôle clé. En Amazonie, la grande diversité des productions sonores va de pair avec la richesse de la biodiversité du territoire, ce qui renforce l'intérêt de maîtriser cette dimension sensible chez les humains et de nombreuses autres espèces animales qui habitent ce milieu. Autour du monde et au cours de l'histoire, les aptitudes en production sonore et en audition des êtres vivants se sont développées dans des environnements ruraux qui constituent le cadre dominant de l'évolution. Ainsi, les contraintes acoustiques et les paysages sonores associés à différents biotopes – en particulier ceux des milieux de forêt dense en Amazonie - sont importants à prendre en compte pour mieux comprendre les communications sonores. Alors que l'être humain a développé des systèmes de communication acoustiques très complexes, c'est paradoxalement chez lui qu'il y a le moins d'étude portant sur ces sujets. Cet article se place donc dans ce cadre en présentant deux types de communications acoustiques utilisées par les Wayãpi du Haut-Oyapock vivant en Guyane française. D'une part, les imitations animales utilisées comme leurres acoustiques en contexte cynégétique. D'autre part, la modalité sifflée de la parole utilisée comme moyen de télécommunication langagier ; une sorte de téléphone portable organique, ancien et gratuit qui porte la parole plus loin que la voix, et qui se fond discrètement dans les bruits ambiants de la forêt. Ces pratiques sont utilisées de manière complémentaire par les Wayãpi lors des sorties en forêt ou sur le fleuve. Elles témoignent de l'adaptation des populations humaines à leur milieu acoustique en milieu amazonien.

Paysages sonores, bruits ambiants et propagation acoustique

Les communications humaines et animales en milieu extérieur sont toujours impactées par des phénomènes acoustiques simultanés : soit des sons concurrents (bruits), soit des perturbations dues à des obstacles comme la végétation, les courts d'eaux ou les reliefs (dégradation par propagation). Nous dressons ici en préalable une liste des principaux contextes et ambiances sonores qui doivent être surmontés en milieu extérieur pour atteindre une bonne efficacité de communication. Ceux-ci résultent toujours des effets conjugués du bruit de fond et de la propagation des ondes sonores.

Les sons ambiants simultanés aux communications sonores humaines ou animales sont décrits différemment par les scientifiques suivant les circonstances de leur étude : (i) ils peuvent être considérés comme des phénomènes concurrents à un type de communication donné car ils représentent une véritable contrainte/gêne acoustique pour les individus impliqués, et sont alors plutôt qualifiés de 'bruits' ; (ii) ils peuvent aussi être dénommés de manière plus neutre ou générale – avec le terme 'paysage sonore', par exemple - quand ils sont abordés dans une approche d'écologie acoustique considérant la distribution dans le temps et l'espace des différentes sources sonores qui composent un milieu (cf. Grinfeder et al 2022 pour une revue sur le terme équivalent en anglais *soundscape*).

Omniprésents en milieu extérieur, les 'bruits ambiants'/'paysages sonores' ruraux sont assez variables, même lorsqu'ils n'incluent pas de source sonore mécanique anthropique. Ceci

explique d'ailleurs pourquoi ils ont été exclus des premières études sur le langage ou la musique chez les humains. Ils varient en fonction de la situation géographique, du type de terrain et de la végétation qui caractérisent le milieu de propagation du son, mais dépendent aussi des conditions météorologiques ainsi que des sources sonores environnementales concurrentes telles que les cris d'animaux (biophonie) ou les sons aquatiques comme le 'grondement' des rivières ou de la mer (géophonie). Un bruit de fond fort, proche du récepteur et similaire au signal est souvent appelé « bruit de premier plan », car il crée des problèmes plus importants qu'une source de bruit calme, distante et dissemblable (Bradbury et Vehrencamp 1998). Les types de bruits de premier plan qui peuvent interférer le plus avec les communications humaines sont les communications acoustiques animales et les effets acoustiques que font le vent ou les bruits d'eau au contact de la végétation ou du terrain (Busnel et Classe, 1976 ; Meyer et al., 2013). La plupart des bruits provenant de sources abiotiques non liées à la pluie, aux courts d'eau et au vent sont intenses à des fréquences inférieures à 1 kHz. Or, les fréquences de la parole humaine qui contribuent le plus à son intelligibilité se situent entre 1 et 4 kHz. Dès lors, les bruits ambiants non animaux les plus communs et omniprésents de l'environnement ne perturbent que les fréquences les plus basses de la parole humaine mais ne couvrent pas les communications parlées. Concernant les animaux, les arthropodes produisent des sons dans la gamme relativement aigüe de 2,5–10 kHz. Leurs signaux ont généralement des motifs réguliers, souvent quasi-stationnaires et parfois en chorus. Ils peuvent donc être très gênants pour la communication vocale humaine, surtout en forêt tropicale et équatoriale où ils sont presque omniprésents malgré leurs variations saisonnières et circadiennes. Certaines espèces d'oiseaux, de batraciens et de mammifères produisent aussi des chants qui utilisent les mêmes bandes de fréquences que la parole humaine, mais ils sont beaucoup plus intermittents, saisonniers et/ou plus spécifiques à un biotope (Luther 2008, Meyer 2020). Les mammifères et les oiseaux ont des productions sonores généralement beaucoup plus courtes et moins stationnaires que les arthropodes. La plupart d'entre elles consistent en la répétition de motifs modulés stéréotypés, qui permettent aux humains d'écouter dans les « trous » et de saisir une partie du signal pour reconstruire cognitivement le reste qui a été masqué, un peu comme ils le font dans la parole dans le bruit (Hoen et al. 2007 ; Varnet et al. 2012). Les humains bénéficient en effet de leur capacité à concentrer leur attention sur la dynamique d'un signal spécifique, sur la direction de sa source et sur sa distance.

Comme l'écoute sonore se fait souvent à distance en forêt amazonienne, les effets de propagation sont importants à considérer car ils modifient le signal acoustique à mesure qu'il se propage dans le milieu et ceci affecte particulièrement l'identification des sources sonores ainsi que la clarté des communications interhumaines. Les humains vivant en milieu rural sont implicitement habitués à ces effets et peuvent même parfois en jouer volontairement pour simuler ou guetter un mouvement. Le phénomène physique le plus commun car omniprésent est l'atténuation sphérique des ondes sonores. Il en découle une perte d'intensité sonore proportionnelle à la distance (d'environ 6 décibels à chaque fois que la distance de propagation double). Mais d'autres facteurs modifient fortement les sons lors de leur transmission à travers la végétation (Wiley et Richards 1978, 1982 ; Blumenrath et Dabelsteen 2004) : (a) la réflexion et l'absorption du sol et de la canopée, sachant que l'effet de sol dépend de la topographie et du terrain. Certains animaux évoluant souvent à moins d'un mètre de hauteur sont d'ailleurs adaptés à cet effet. (b) Le filtrage sélectif des fréquences, la réverbération sur le feuillage et les troncs ainsi que les turbulences atmosphériques déforment également les sons, leur donnant un aspect plus flou (Wiley et Richards 1982 ; Dabelsteen et al. 1993). Les gradients de température

atmosphérique, qui influencent la vitesse du son dans l'air, dépendent de l'intensité du soleil, du vent et de l'humidité et sont difficiles à quantifier. Ce n'est que la nuit et par temps de pluie que ces gradients de température s'égalisent, ce qui explique de fortes différences d'ambiances et de comportements acoustiques entre le jour et la nuit, auxquels humains et animaux s'adaptent.

Deux modes de communication sonore adaptés au biotope et à la chasse

Les humains ont développé plusieurs stratégies pour faire face aux multiples contraintes acoustiques extérieures qu'ils peuvent rencontrer, notamment afin de les tourner à leur avantage dans des activités de subsistance nécessitant des échanges à distance dans les milieux très contraignants que représentent les forêts denses. Nous en avons sélectionné deux exemples chez les Wayãpi du Sud-Guyane vivant sur le fleuve Oyapock à la frontière avec le Brésil. Le premier est un type de communication humain-animal qui consiste à imiter certains aspects des productions sonores animales pour provoquer leurs réponses sonores et comportementales afin de les localiser, les attirer et ainsi, souvent, de les chasser plus facilement. La seconde est une adaptation de la parole humaine pour la communication à distance entre humains. Elle est utilisée pour se coordonner lors de la chasse même si elle est aussi pratiquée dans d'autres contextes. Il s'agit de la 'parole sifflée' qui consiste à articuler les mots et les phrases en sifflant. Les avantages de ce type de son sifflé est qu'il résiste bien aux dégradations sonores, aux masquages des bruits ambiants environnementaux et qu'il se fond mieux dans les bruits ambiants de la forêt car beaucoup d'autres espèces utilisent les sifflements. Ce sont donc deux types de communications complémentaires qui s'adaptent aux ambiances sonores décrites dans les paragraphes précédents. Nous avons mené des enquêtes de terrain en collaboration avec de nombreux chasseurs wayãpi de l'Oyapock sur ces sujets après avoir obtenu les autorisations nécessaires². Ils nous ont montré différentes techniques, la plupart produites avec la bouche et les mains, sans recours à des outils comme des appeaux (Figure 1).

² Chefs coutumiers Wayãpi de Camopi et Trois Sauts, Conseil Scientifique Parc Amazonien de Guyane, Accès ZAR Sud-Guyane sous protection préfectorale, consentement de chaque participant.



Figure 1 : Différentes techniques de sifflement présentées par trois siffleurs wayãpi. Ces différentes techniques sont utilisées pour imiter acoustiquement différentes espèces animales. Toutes servent également à parler en sifflant dans des situations un peu différentes. La protrusion bilabiale (en haut à gauche) est la plus commune car c'est aussi la plus adaptable (la puissance de sifflement est assez modulable, allant du sifflement discret, presque chuchoté à des sifflements relativement puissants). Elle sert pour s'appeler ou se saluer sur le fleuve, dans le village ou en forêt. Elle est aussi pratique car moins susceptible d'effrayer les animaux lors de la chasse. La technique de résonance dans les mains (en bas à droite) est également discrète en forêt et produit un sifflement plus puissant que la technique bilabiale mais de fréquences plus graves. Les deux autres techniques, la linguo-dentale (en haut à droite) et la technique avec insertion d'un ou deux doigts dans la bouche, permettent de couvrir de plus grandes distances [Photos : Julien Meyer (Tous droits réservés)]

Imitations animales/leurres acoustiques

Historiquement, l'imitation sonore d'animaux par les humains représente une pratique très ancienne (Dauvois 1994, Le Gonidec 2009) et joue un rôle important dans les activités humaines traditionnelles de subsistance, car elle est principalement liée à la prédation et la domestication (Blake & Cross 2015). Les populations humaines du monde entier utilisent ou ont utilisé des imitations acoustiques - ou d'autres sons naturels de l'écosystème captant l'attention - pour approcher des animaux dans un cadre cynégétique. Ces techniques ont perdu de leur vitalité, mais sont toujours en usage en raison de leur efficacité pour localiser et/ou attirer des proies. Aujourd'hui, elles sont également utilisées dans des techniques modernes de recherche zoologique, en particulier pour le développement de méthodes non invasives de comptage des espèces et d'évaluation de changements dans la biodiversité (e.g. De Rosa et al 2021, Mello et al 2021). Dans la région amazonienne, plusieurs peuples continuent d'utiliser fréquemment des imitations d'animaux de manière traditionnelle dans le but d'augmenter leurs chances de succès à la chasse (Gutierrez-Choquevilca 2010, 2013 ; Meyer 2019, Meyer et al 2021).

Différentes méthodes de documentation audio et vidéo ont été combinées pour collecter les informations que nous relatons dans cet article (audio recorder Zoom H4N, Camera Sony HDRPJ530E). Nous avons d'abord réalisé des enregistrements lors d'entretiens avec les chasseurs, puis lors de mises en situation en forêt et enfin lors du suivi de chasses réelles. De nos jours, il est même possible d'utiliser des caméras sportives portées par les chasseurs (dans notre cas la Sony FDRX100VR). Nous avons aussi posé des bornes d'enregistrement audio d'écoacoustique pour capter sur le long terme et en plusieurs lieux les ambiances sonores (bornes SM3 et SM4 de Wildlife Acoustics). Pour restituer aux communautés et auprès du public une partie des informations ainsi collectées nous avons aussi réalisé un court métrage animé dont le lien est disponible au début de cet article. De nombreux exemples présentés dans cet article y sont animés avec les enregistrements sonores collectés sur le terrain (Figure 3 et 4 notamment).

Par exemple, lorsque les chasseurs wayãpi commencent une traque, ils se taisent un instant pour écouter la forêt. Ensuite, ils essaient d'entamer un dialogue avec différents animaux qui se manifestent déjà dans le paysage sonore et qui sont compatibles avec leur objectif de chasse. Puis, ils prennent généralement la direction de la zone la plus riche en réponses d'un type de proie qui les intéresse. A intervalles réguliers, les chasseurs s'arrêtent de marcher, écoutent, appellent de nouveau puis continuent d'avancer en fonction des réponses. Les meilleurs chasseurs connaissent une cinquantaine d'imitations d'animaux, perdrix, agamis, singes, tapirs, agoutis... Leurs imitations témoignent d'une grande connaissance du comportement des animaux. Ainsi, en fonction des espèces, différents appels peuvent être réalisés et s'adaptent au gré des réponses reçues. Pour certains animaux, ce sera la combinaison de différents cris qui fera la différence (comme pour l'agami), pour d'autres la justesse des fréquences, pour d'autres encore la rythmique comptera avant tout. D'autres enfin seront plus sensibles à l'imitation des petits de leur espèce si c'est la bonne période (tapirs par exemple). Certaines espèces sont très sensibles à l'appel du sexe opposé, tandis que d'autres très territoriales, réagissent à l'appel d'un mâle concurrent. Pour certaines espèces, comme le toucan à bec rouge (*Ramphastos tucanus*, appelé *tukã* en wayãpi), la différence des chants mâle-femelle est d'ailleurs très subtile et demande une expertise qui n'est pas utilisée par tous les chasseurs.

Il peut aussi être utile de simuler une distance, voire un éloignement progressif ou un rapprochement pour provoquer un mouvement chez l'animal appelé... En général, l'échange sonore humain-animal passe par plusieurs étapes. Par exemple, pour le toucan à bec rouge, le chasseur produit d'abord un premier appel pour provoquer une réponse qui facilite le repérage de l'arbre en haut duquel évolue l'animal. Les appels suivants assurent que le toucan reste en place ou même s'approche par curiosité. Si le chasseur aperçoit un Tinamou cendré (*Crypturellus cireneus*) qui fait un son de flûte composé d'une seule note qu'il répète, le dialogue peut durer très longtemps, car c'est un oiseau très craintif qui vit au sol. Dans ce cas, il peut être pratique de construire une embuscade en feuilles de palmier (Figure 2). Caché dans cet abri, seul ou avec d'autres personnes, le chasseur peut profiter de l'aubaine que procure la cache pour appeler d'autres espèces qui apparaissent dans le paysage sonore. Par exemple, le Tocco de Guyane (*Odontophorus gujanensis*) est particulièrement sensible aux imitations en duo mâle-femelle. Pour cette espèce, les chasseurs, après avoir alternativement imité le chant du mâle et de la femelle, vont les mélanger en accélérant pour reproduire le son du duo. Il faut faire attention car il peut arriver qu'un prédateur des espèces imitées soit leurré également et attaque

à son tour, comme c'est souvent le cas de l'Ocelot (cf. minute 5 de l'animé associé à cet article où cette scène a lieu avec un Hocco alector (*Crax alector*)).



Figure 2 : a. Siffleurs Wayãpi utilisant la technique bilabiale pour communiquer à une distance relativement courte (Camopi, Oyapock), b. Exemple de paysage rencontré dans un village au bord du fleuve Oyapock, c. Exemple de petit abri en feuilles de palmier [Photos : Julien Meyer (Tous droits réservés)] (adapté de Meyer (2015)).

Pour de nombreux peuples amazoniens, les animaux ont leur langage et ce type d'imitations est la continuation de la communication du temps d'origine entre humains et non-humains. La pratique de ces imitations s'inscrit en effet dans *la "proximité avec tous les êtres naturels uniques et spécifiques qui illustrent une ontologie 'animiste' "* (Davy 2016). Si vous demandez à un chasseur traditionnel wayãpi comment ses ancêtres ont eu l'idée d'imiter ces animaux, il est susceptible de répondre que les animaux et les Wayãpi parlaient la même langue dans les temps anciens. A l'instar des peuples amérindiens d'Amazonie, les Wayãpi portent une vision du monde qui contraste grandement avec le grand partage occidental entre Nature et Culture. En effet, pour eux, la nature n'existe pas comme une réalité séparée de la vie sociale. Si pendant les temps mythiques tous les êtres pouvaient communiquer et vivre ensemble en bonne intelligence, la communication directe est aujourd'hui rompue et seuls les *paye* (/paje/) (chamanes) demeurent capables de parler avec les autres entités peuplant leur environnement. Il n'en demeure pas moins que les êtres peuplant le territoire partagé continuent d'interagir de

manière active avec eux. Il s'agit dès lors de respecter un certain nombre de règles et de manières d'être au monde afin de préserver des équilibres fragiles où chacun vit en interdépendance avec les autres. Car continuer de communiquer avec les animaux, c'est bien pour les Wayãpi une manière de perpétuer des relations d'équilibre. Essayer de se leurrer, de se séduire, de mieux se comprendre sont des thèmes récurrents des mythes wayãpi ou, souvent, des êtres leurrent les humains en se faisant passer pour un de leur congénère afin de les duper (Grenand 1982). Par ailleurs, certains animaux ont été des hommes d'après les Wayãpi. Ainsi, des mythes racontent comment un homme se transforma en jaguar et un autre en singe atèle en raison de comportement alimentaire débridé (Grenand 1982). Aussi, continuer d'échanger avec la faune et les entités du fond des bois ou du fond des eaux constitue une manière d'être au monde, une manière culturellement efficace d'être Wayãpi.

La similitude langagière évoquée ici est d'ailleurs directement au-delà du métaphorique dans les imitations animales de nombreux peuples amazoniens... Par exemple, les imitations wayãpi peuvent s'appuyer sur la prononciation de vocables préfigurant des noms onomatopéiques. Ainsi, les Wayãpi ont parfois cette manière mnémotechnique de prononcer des syllabes (ou vocables) pour se rappeler comment modifier la forme de leur bouche tout en émettant un son qui ressemble à celui des espèces imitées, avec un vocable associé à chaque note. Ceci les aide à produire la dynamique sonore adéquate pour que l'imitation sonne juste. On dit par exemple /tu-kan...tu-kan-kan-kan/ en sifflant pour imiter le toucan à bec rouge. Les chasseurs effectuent donc une représentation linguistique des cris et chants animaux (de manière similaire à ce que l'on trouve d'ailleurs de manière indicative dans de nombreux ouvrages de référence d'ornithologie (e.g. Van Perlo 2009). Cette représentation peut également déboucher sur une onomatopée qui devient le nom de l'animal dans la langue, comme c'est le cas du toucan à bec rouge (prononcé justement *tukã* en wayãpi). Au passage on remarquera que le nom que nous utilisons aujourd'hui pour désigner les toucans dans de nombreuses langues du monde, a été emprunté aux langues tupi comme le wayãpi et provient du chant de cette espèce animale!

La parole sifflée : la langue wayãpi adapte sa forme sonore à la distance en forêt

Pour communiquer à longue distance ou dans un environnement naturel relativement bruyant, de nombreuses populations humaines, vivant principalement dans des forêts denses et des zones montagneuses escarpées, ont développé une forme sifflée de leur langue car le sifflement se propage bien en milieu extérieur tout en étant un des sons les plus puissants qui puisse être émis par le corps humain sans l'aide d'un outil. Ces milieux écologiques ont en effet la particularité commune d'isoler rapidement les individus et donc de favoriser les occasions de parler à distance. Cette version sifflée est un mode d'expression complémentaire, une extension de la parole ordinaire (ou 'parole modale' pour les linguistes), au même titre que le chuchotement, le cri ou le chant. Cette pratique est parfois aussi nommée « langue sifflée » ou « langage sifflé » mais ces termes peuvent être interprétés de manière erronée car il ne s'agit pas d'une langue à part entière, mais bien de la modalité ou version sifflée de la parole, tout comme il existe une modalité criée. Ceci veut dire que le grec, le wayãpi ou l'espagnol sifflés sont toujours du grec, du wayãpi ou de l'espagnol pour lesquels les sons de la parole sont simplifiés en sifflements (comme on peut le constater sur les exemples de phrases wayãpi présentés figures 3 et 4). Dans le cas du sifflement, l'air est utilisé comme source sonore à la place des vibrations des cordes vocales et les mots sont articulés en sifflant, ce qui limite un peu les mouvements articulatoires

du conduit vocal. Il en résulte une mélodie qui imite des sons qui sont saillants à la fois acoustiquement et perceptivement dans les syllabes parlées (cf. détails ci-dessous et sur les phrases en langue wayãpi, figures 3 et 4). Sur cette base réduite, les mots et les phrases sifflés restent cependant compréhensibles, mais seulement pour les locuteurs qui sont entraînés à reconnaître leur langue sous cette forme (e.g., Moles 1970, Busnel 1970). Cette difficulté à reconnaître les sons de la parole quand ils sont profondément modifiés par une articulation spéciale, accompagnée en outre d'un changement sonore important, existe aussi dans certains registres de chant, comme en voix soprano par exemple (Novák and Vokřál 2000, Gregg and Scherer 2006).

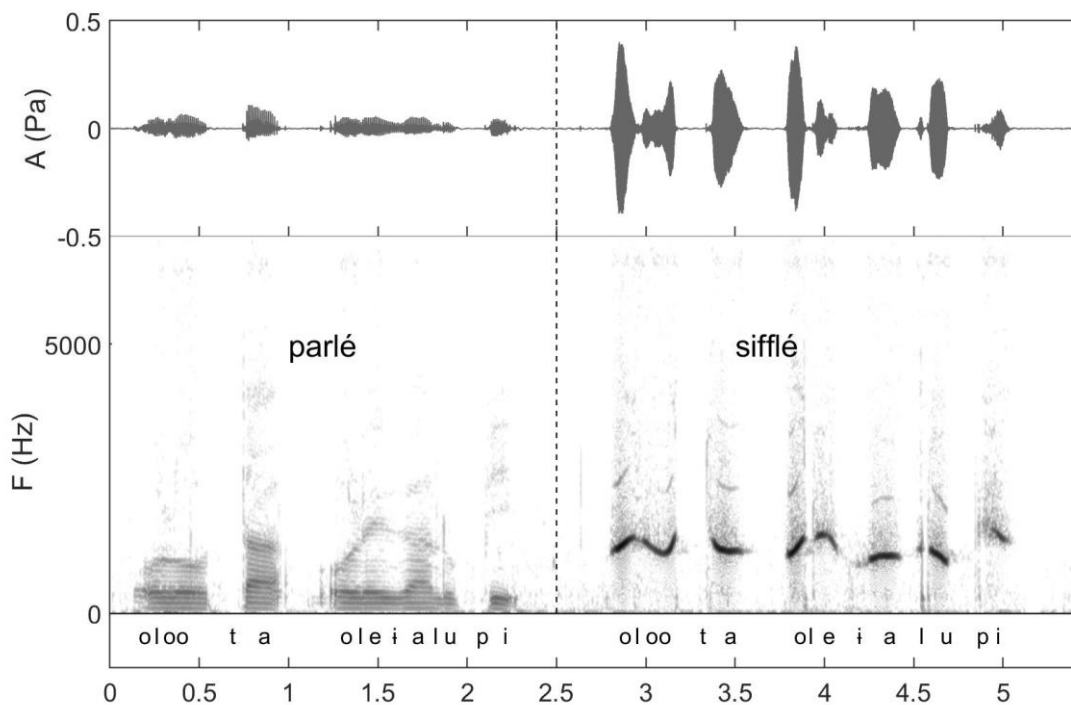


Figure 3 : Forme d'onde (en haut) et spectrogramme (en bas) montrant la phrase wayãpi /oloota ole ia lupi/ (signifiant « Nous partons tous les deux en pirogue ») en version parlée (de 0 à 2.5 sec.) puis sifflée (2.5 à 5 sec.). Le spectrogramme permet de montrer que les fréquences de la parole sifflée imitent les variations des bandes de fréquences les plus élevées du mode parlé. Ceci s'observe nettement dans le fait que les voyelles /i/ ou /e/ sont plus aiguës que les voyelles /o/ ou /a/ ou dans le fait qu'une consonne comme /t/ provoque une montée des fréquences vers les aigus (pour écouter cette phrase en version sifflée se rendre au temps 00:20 de <https://vimeo.com/810960718>)

D'une manière générale, la parole sifflée est ancrée au sein de communautés relativement peu peuplées et isolées, comme celle des Wayãpi. Elle facilite l'organisation de la vie quotidienne et la transmission de certains aspects de la tradition orale. Elle permet aux individus d'un groupe (famille, village) de coordonner des activités de subsistance telles que la chasse, la pêche, les cultures dans les vallées des montagnes (en terrasses), la garde du bétail par les bergers. Elle permet de transmettre des nouvelles, de signaler un danger ou une urgence. Elle est utilisée pour parler la nuit, pour parler en secret en présence d'étrangers (contre des milices en temps de guerre, comme aux Canaries sous Franco ou au Béarn et en Papouasie durant la seconde guerre mondiale ; mais aussi plus simplement entre amoureux en utilisant parfois des codes, par

exemple), et parfois sous forme poétique ou ritualisée pour accompagner des moments marquants de la vie (naissance, séduction, mariage, décès, fêtes) (Meyer 2021).

Il existe plus de 80 langues qui ont été identifiées autour du monde comme ayant développé ce type de modalité qui reste répandue aujourd'hui sur tous les continents habités dans des populations relativement isolées, comme sur les fleuves Oyapock et Amapari pour les Wayãpi, ou dans des îles (Eubée en Grèce, Canaries en Espagne ou Saint-Lawrence en Alaska). Cependant, cette pratique subit une perte de vitalité générale en raison principalement de changements de modes de vie lors desquels des activités quotidiennes influencées par un mode de vie urbain remplacent progressivement les activités rurales traditionnelles (Meyer 2015, 2021). Sur les territoires français, on connaît trois langues ayant une version sifflée. Deux langues dites 'régionales' : le béarnais dans les Pyrénées qui a été utilisé dans le village d'Aas jusque dans les années 1990 et est maintenant en cours de revitalisation (Busnel et al 1962, Meyer 2015), et le wayãpi en Guyane parlé à la frontière avec le Brésil (Beudet 1997). Il existe aussi une langue d'immigration, le hmong, qui possède une pratique sifflée avec l'aide d'une feuille vibrante serrée entre les lèvres, encore connue par certains dans les villages de Guyane française dont les habitants sont venus d'Asie du Sud-Est au milieu du XXème siècle (Busnel et al 1989, Meyer 2015). Le wayana parlé en Guyane a aussi été signalé mais pas encore documenté (com. pers. Riffard). D'ailleurs, plusieurs français sont parmi les pionniers de l'étude sur le sujet de la parole sifflée dont Joseph Lajard (1891) pour l'espagnol des Canaries et le guyanais Felix Eboué pour plusieurs langues africaines (Eboué 1935).

La parole sifflée est ancienne et est un véritable système de télécommunication qui épouse les contraintes du milieu écologique. Un son sifflé porte plus loin que la voix car les sifflements sont des signaux puissants, simples, clairs, situés dans une bande de fréquence libre de la plupart des bruits ambiants les plus communs de l'environnement (ceci est illustré sur la Figure 4 pour une phrase wayãpi sur le fleuve Oyapock). Le sifflement, ainsi adapté aux contraintes acoustiques du milieu évite aux interlocuteurs de parcourir de longs trajets pour se parler (par exemple, à travers la forêt, d'un côté à l'autre d'une vallée, d'un côté à l'autre d'un fleuve). Dans les forêts denses comme l'Amazonie, les fréquences du sifflement sont bien adaptées pour pallier aux déperditions d'énergie sonore que subit un signal acoustique lorsqu'il est réfléchi par les obstacles végétaux car il s'inscrit dans une bande de fréquence de moindre réverbération (située entre 1 et 3 kHz, cf. Meyer 2015, Padgham 2004). Dans ces forêts il est aussi très fréquent que les siffleurs s'adaptent à la situation en produisant d'emblée deux répétitions de chaque phrase, surtout quand ils ne voient pas leur interlocuteur. Ceci a plusieurs avantages: garantir de capter l'attention avec la première version, assurer l'écoute de l'ensemble de la phrase au moins une fois, produire une redondance d'information pour garantir une meilleure compréhension (Figure 4).

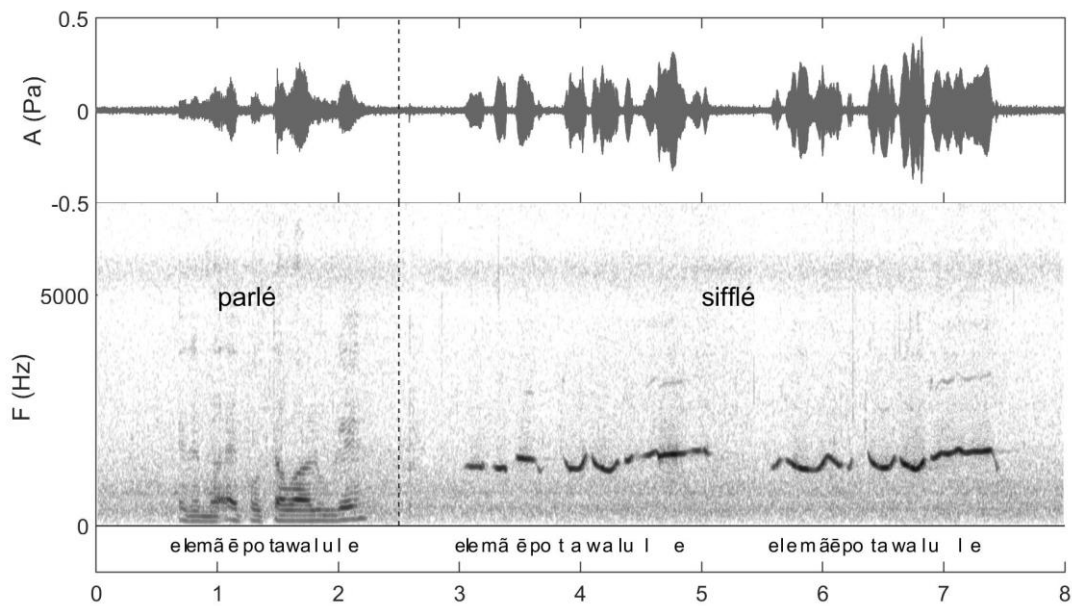


Figure 4 : Forme d'onde (en haut) et spectrogramme (en bas) montrant une même phrase wayãpi parlée (de 0 à 2.5 sec.) puis sifflée deux fois (2.5 à 5 sec., puis de 5.3 à 7.5 sec.). */elemãẽ po tawalu le/* signifiant « As-tu vu une tortue d'eau? », où */tawalu/* est la tortue d'eau (pour écouter cette phrase en version sifflée se rendre au repère de temps 01:09 de <https://vimeo.com/810960718>). On observe ici les mêmes caractéristiques linguistiques que pour la Figure 3, avec cette fois-ci une double répétition de la phrase sifflée. La seconde répétition est plus précise, en particulier dans les premières syllabes. On observe aussi un allongement et une plus forte intensité de la dernière syllabe */le/*, lui conférant un effet emphatique. Cet enregistrement est réalisé sur une pirogue située sur la rivière, non loin de la berge, et l'on observe que les répétitions sifflées se placent en fréquence juste au-dessus des fréquences basses du bruit de fond ambiant de plus forte intensité (zone sombre dans la partie basse de la figure) et bien au-dessous de la bande stationnaire des insectes située un peu au-dessus de 5000 Hz. Par contre, la version parlée, elle, est plus masquée par le bruit ambiant.

Chez les Wayãpi comme dans de nombreuses populations, différentes techniques sont utilisées pour créer un jet d'air sifflant résonant dans la bouche (Figure 1): soit en avançant les deux lèvres pour communiquer sur des distances relativement courtes (jusqu'à environ 50-100 mètres suivant les milieux), soit en retournant la langue contre les dents du bas ce qui crée un jet plus puissant, ou en introduisant un ou deux doigts pour renforcer encore plus la pression d'air (ce qui permet d'atteindre les plus grandes distances, autour de 500 m en forêt en conditions optimale de transmission). Il existe aussi la possibilité de produire le sifflement avec une résonance dans un creux créé devant la bouche par les mains ce qui rend le sifflement un peu plus grave et sa bande passante un peu plus large et résistante. En général, dès que le milieu est assez ouvert, comme sur un fleuve ou une montagne, les communications peuvent atteindre des distances encore plus grandes et les occasions de se voir et donc converser sont plus nombreuses. Le guide d'onde des vallées comme le miroir de l'eau sur les rivières et les lacs créent des conditions très bonnes pour la propagation d'un signal acoustique.

La version sifflée est adaptée à chaque langue. Quand on compare les versions sifflées entre elles, on remarque que chacune est adaptée à la structure de la langue correspondante. La simplification de la langue aboutissant à la version sifflée n'agit pas comme celle de la

compression des fichiers audio mp3 qui consiste en l'élimination de certains des sons les moins bien perçus par l'oreille humaine. Dans une langue comme le wayãpi, l'espagnol, ou le grec, les siffleurs tentent de maintenir l'articulation utilisée dans la version parlée, mais comme le son est généré à l'avant de la bouche au lieu du fond du larynx, la seule zone de résonance qui compte en parole sifflée est celle située à l'avant : entre la langue, le palais et les dents. Comme avec la voix, les voyelles sont les parties les plus stables et résonantes alors que les consonnes sont des obstructions partielles ou complètes du son créant des changements rapides. En wayãpi, comme en espagnol ou en grec d'ailleurs, les siffleurs reproduisent la qualité de la voyelle, c'est à dire ce qui caractérise son identité en tant que, « i », « é », « o », par exemple, pour reprendre trois voyelles communes à ces trois langues (notées /i/, /e/, /o/ en alphabet phonétique international). /i/ sera sifflé en moyenne le plus aigu car la langue est très en avant pour sa prononciation et la zone de résonance correspondant à son articulation est la plus petite de toutes les voyelles sifflées existantes. Ceci correspond à une réalité acoustique déjà présente dans la version parlée car les zones de résonances du conduit oral avant dans la position du /i/ parlé constituent un groupe de fréquences aiguës relativement compactes. Par contre, /o/ sera sifflé grave car la langue est très en arrière et la zone de résonance correspondante est grande ; et finalement /e/ sera intermédiaire. La langue wayãpi s'appuie sur 12 voyelles, /i, i, u, e, o, a/ et leurs versions nasales (Grenand 1980). La nasalisation est neutralisée en sifflement car il est impossible de siffler tout en ouvrant le voile du palais. Par contre, la prosodie qui donne un rôle emphatique de certaines parties du mot ou de la phrase vont être reflétés en sifflements par une augmentation de la fréquence des voyelles concernées (cf Figure 4 en fin de phrase). Les siffleurs adaptent aussi leurs sifflements à la manière dont les voyelles sont articulées avec les consonnes. Des exemples illustratifs sont fournis dans les Figures 3 et 4 (d'autres sont disponibles dans Meyer 2015).

Conclusion

Les pratiques orales de parole sifflée et d'imitations animales sont issues d'une combinaison de facteurs liés à la fois au milieu écologique et au milieu culturel. C'est pourquoi ces pratiques ne survivent que là où les deux sont bien préservés. En Amazonie, elles ne survivent réellement que dans des villages relativement isolés dans la forêt loin des zones d'influence urbaines et où de nombreuses activités traditionnelles de subsistance sont encore en vigueur, comme les villages wayãpi de l'Oyapock. Ces pratiques illustrent la grande adaptation des communications orales humaines à leur environnement sonore, tant aux effets physiques d'obstruction matérielle de la végétation et du terrain qu'aux caractéristiques acoustiques des productions de la biodiversité animale et de la géophonie (autres sons environnementaux). Avec l'influence croissante de l'extérieur, la disparité des compétences dans ces pratiques augmente car elles perdent peu à peu de leur vitalité. Pourtant les populations qui les maintiennent tiennent une place emblématique dans la diversité des cultures du monde. En effet, les milieux qui les hébergent sont aujourd'hui primordiaux pour la planète, car s'y concentre la majorité de la biodiversité mondiale. Or ces milieux sont encore souvent peu décrits et documentés par les sciences biologiques et humaines alors que les connaissances traditionnelles des locuteurs ont développé non seulement une description précise portée par les langues locales, comme le wayãpi à Trois Saut et Camopi, mais aussi une manière de coévoluer en équilibre avec ces milieux.

Bibliographie

Beaudet, J. M. (1997). *Souffles d'Amazonie, les orchestres tute des Wayãpi*. Nanterre: Société d'Ethnologie.

Blake, E. & Cross, I. (2015) The acoustic and auditory contexts of human behavior. *Current Anthropology* 56 (1), 81-103.

Blumenrath, S.H., & Dabelsteen, T. (2004). Degradation of great tit *Parus major* song before and after foliation: Implications for vocal communication in deciduous forests. *Behavior* 8, 935–958.

Bradbury, J.B., & Vehrencamp, S.L. (1998). *Principles of Animal Communication*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.

Busnel, R-G, Moles, A., Gilbert, M. (1962). Un cas de langue sifflée dans les pyrénées françaises. *Logos* 5, 76-91.

Busnel, R-G., Gustavo, A., Gautheron, B., Rialland, A. (1989). Sur quelques aspects physiques de la langue à ton sifflée du peuple H'mong. *Cahiers de l'Asie du Sud-Est*, 26, 39-52.

Busnel, R-G., & Classe, A. (1976). *Whistled languages*. Berlin: Springer-Verlag.

Busnel RG. (1970) Recherches expérimentales sur la langue sifflée de *Kusköy*. *Rev. Phon. Appl.* 14–15:41–57

Dabelsteen, T., Pedersen, S. B., Larsen, O. N. (1993). Habitat-induced degradation of sound signals: quantifying the effects of communication sounds and bird location on blur ratio, excess attenuation and signal-tonoise ratio *Journal of the Acoustical Society of America*, 93, 2206–2220.

Dauvois, M. (1994) Les témoins sonores paléolithiques extérieur et souterrain, in M. Otte (éd), *Sons originels. Préhistoire de la musique, actes du colloque de Musicologie, Liège*, no 61, 11-31.

Davy, D. (2016) Representação Animal e cultura material nos povos indígenas na Guiana francesa, in G. Marchand & F. Vander Velden (eds.), *Olhares cruzados sobre as relações entre seres humanos e animais silvestres na Amazônia* (Brasil, Guiana Francesa). Manaus (EDUA), p. 138-154.

De Rosa A., Castro I., Marshland S. (2022). The acoustic playback technique in avian fieldwork contexts: a systematic review and recommendations for best practice. *International Journal of Avian Science* 164(2) 371-387. Doi : 10.1111/ibi.13033

Eboué F. (1935). La clef musicale des langages tambourinés et sifflés. *Bulletin du Comité d'étude historiques et scientifiques de l'Afrique occidentale française* 18, 353-360

Gregg J.W., Scherer R.C. (2006). Vowel intelligibility in classical singing. *Journal of Voice* 20(2), 198–210.

Grenand F. (1980) *La langue wayãpi (Guyane française). Phonologie et grammaire*. Paris: SELAF.

Grenand F. (1982). *Et l'Homme devint Jaguar: univers imaginaire et quotidien des indiens wayãpi de Guyane*. Paris, L'Harmattan.

Grinfeder E, Lorenzi C, Hauptert S and Sueur J (2022) What Do We Mean by “Soundscape”? A Functional Description. *Front. Ecol. Evol.* 10:894232

Gutierrez Choquevilca A-L. (2010). Imaginaire acoustique et apprentissage d'une ontologie animiste. Le cas des Quechua d'Amazonie péruvienne, *Ateliers d'Anthropologie* 34 doi : 10.4000/ateliers.8553

Gutierrez Choquevilca A-L. (2013). Face-à-face interspécifiques et pièges à pensée des Quechua de Haute Amazonie (Pastaza). *Cahiers d'Anthropologie Sociale* 9. 33-47.

Hoen, M., Meunier, F., Grataloup, C., Pellegrino, F., Grimault, N, et al. (2007) Phonetic and lexical interferences in informational masking during speech-in-speech comprehension, *Speech Communication*, 49: 905–916.

Lajard J. (1891). Le langage sifflé des Canaries, *Bulletin de la Société d'anthropologie* 2 (1), 469-483.

Le Gonidec M.B. (2009). Fiche univers musical de l'homme préhistorique, in T. Clodré-Tissot et al (eds.), *Instruments sonores du Néolithique à l'aube de l'Antiquité, Industrie de l'os préhistorique, cahier XII*, Paris (Éditions S.P.F.), p. 9-21.

Luther, D.A. (2008). *The Evolution of Communication in a Complex Acoustic Environment*. PhD dissertation. Chapel Hill University.

Meyer J, Davy D, Moore D, Galucio A.V. (2021). Imitações acústicas de animais na Amazônia: perspectiva pluridisciplinar. In Carneiro da Cunha M.; Magalhães S.; Adams C. (eds) *Povos Tradicionais e Biodiversidade*, Vol. 8, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 978-65-89883-07-4, 99-100.

Meyer J, Dentel L, Meunier F (2013) Speech Recognition in Natural Background Noise. *PLoS ONE* 8(11): e79279

Meyer J (2021) Environmental and linguistic typology of whistled languages. *Annual Review of Linguistics*, 7, 493-510. Doi: 10.1146/annurev-linguistics-011619-030444

Meyer J (2020) Coding Human Languages for Long-Range Communication in Natural Ecological Environments: Shouting, Whistling, and Drumming. In: Aubin T., Mathevon N. (eds) *Coding Strategies in Vertebrate Acoustic Communication. Animal Signals and Communication*, vol 7. pp. 91-113, Springer, Cham. Doi: 10.1007/978-3-030-39200-0_4

Meyer J (2019) Siffler avec les Aigles, imitations sonores chez les chasseurs Gavião en Amazonie, in Anne de Malleray (ed.) *Billebaude, Mondes Sonores 14*, Paris (Éditions Glénat), 34-39.

Meyer, J. (2015). *Whistled Languages – A Worldwide Inquiry on Human Whistled Speech*. Springer, Berlin

Mello I., Llusia D., Perreira Basto R., Signorelli L. (2021). Active or passive acoustic monitoring? Assessing methods to track anuran communities in tropical savanna wetlands. *Ecological Indicators* 132, 108305. Doi :10.1016/j.ecolind.2021.108305

Moles, A. (1970). Etude sociolinguistique de la langue sifflée de Kusköy. *Revue de Phonétique Appliquée*, 14/15 : 78-118.

Mondes Sonores Amazoniens, imitations animales et parole sifflée des Amérindiens Wayäpi (2023). Réalisé par Julien Meyer et Damien Davy [Court Métrage], Lyon: Beto Acosta et Tiffanie Deschamps. (https://youtu.be/F_BZ4GYVCiM et <https://vimeo.com/810960718>)

Novák A., Vokřál J. (2000) The speech intelligibility at the opera singing. *Sbornik Lekarsky* 101(2), 153-64.

Padgham, M. (2004). Reverberation and frequency attenuation in forests - implications for acoustic communication in animals. *J. Acoust. Soc. Am.* 115, 402–410. (doi:10.1121/1.1629304)

Van Perlo, B. (2009). *A Field Guide to the Birds of Brazil*. Oxford University Press.

Varnet, L, Meyer, J, Hoen, M, Meunier, F (2012). Phoneme resistance during speech-in-speech comprehension. *Proceedings of Interspeech 2012* Portland, USA, 598-602.

Wiley, R. H., & Richards, D. G. (1978). Physical constraints on acoustic communication and the atmosphere: Implications for the evolution of animal vocalizations. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 3, 69–94.

Preprint, will be published as: Meyer, J., Davy, D. (2024). Mondes sonores Amazoniens et communications acoustiques adaptées au milieu: imitations animales et parole sifflée des Wayãpi. In Bondil F., Dangles M., Davy D., Palisse M. (eds), *Sociétés et humanités en Guyane : traces, mémoires, enjeux et dynamiques*, Editions ORPHIE.]

Wiley, R. H., & Richards, D. G. (1982). Adaptations for acoustic communication in birds: Sound transmission and signal detection. In E.H. Kroodsma, D.E. Miller (Eds.), *Acoustic Communication in Birds*, Vol. 1 (pp. 131–181) New York: Academic.