

> barrière géographique. Le cas des bassins-ver-sants mexicains où coulent des eaux tantôt normales, tantôt sulfureuses suggère que des conditions différentes régnant dans des zones différentes du même biotope suffisent parfois à déclencher une spéciation, en l'absence de barrière géographique.

Nos observations sur les Poeciliidés adaptés au H_2S vont-elles dans ce sens? Nous pensons que oui, puisque nous avons découvert que l'adaptation à un habitat donné, qu'il soit sulfuré ou non sulfuré, limite les capacités qu'ont les poissons à passer aisément dans l'autre type d'habitat. Cette forme de sélection naturelle conduit essentiellement à la présence de poissons adaptés au sulfure dans les sites sulfureux, et inversement, même quand les deux habitats ne sont séparés que de quelques dizaines de mètres.

UNE SPÉCIATION EN MOINS DE 100 000 ANS

D'autres facteurs vont dans le même sens, par exemple le fait que hors de leur habitat sulfureux, les poissons spécialisés sont plus facilement victimes de prédateurs. Par ailleurs, si une migration entre habitats se produit, ou si des individus d'un écotype (forme issue d'un certain écosystème) rencontrent des individus d'un autre écotype dans les zones intermédiaires, ils ne se reproduiront pas ensemble. Des expériences sur le choix des partenaires ont en effet montré que les femelles vivant dans les eaux non sulfureuses préfèrent s'accoupler avec des mâles de leur propre écotype.

L'existence et le degré de cette préférence semblent dépendre de la force de la sélection naturelle: nous avons découvert que les préférences des femelles pour leur propre écotype sont plus fortes quand la sélection naturelle des mâles migrants adaptés au sulfure est faible. Il semble que plus une femelle a la possibilité de rencontrer un mâle issu d'un autre écotype et donc de donner naissance à une progéniture hybride, plus elle développe d'aversion envers les étrangers. Au contraire, quand la sélection naturelle des migrants est forte et donc que la probabilité de les rencontrer est faible, les femelles ont moins d'aversion à l'égard des mâles étrangers.

On ignore combien de Poeciliidés ont évolué pour former de nouvelles espèces adaptées aux sources sulfureuses parce que, dans de nombreux cas, nous ne savons pas encore jusqu'où la différenciation génétique a été ou si des croisements avec les populations voisines se produisent encore. Toutefois, certaines des lignées adaptées aux eaux sulfureuses présentant toutes les adaptations sont âgées d'environ 100 000 ans – ce qui est très peu à l'échelle de l'évolution.

Le fait que ces espèces aient pu développer des traits distinctifs en un temps assez court et atteindre, par rapport à leurs voisins vivant dans des eaux non toxiques, un certain degré d'isolement reproductif, suggère que les conditions extrêmes des eaux sulfureuses accélèrent la spéciation. L'une de nos études récentes corrobore cette idée: nous avons découvert que le degré d'isolement reproductif chez les Poeciliidés adaptés au sulfure est corrélé à la concentration de H_2S régnant dans leur écosystème.

La rapidité avec laquelle les Poeciliidés se sont adaptés à cet agent toxique naturel qu'est le H_2S signifie-t-elle que ces poissons seraient aussi capables de s'adapter à une pollution due aux activités humaines? Une étude publiée l'année dernière par Noah Reid, de l'université du Connecticut et des collègues montre que les fondules (des poissons d'une famille différente de celle des Poeciliidés, quoique proche) qui vivent dans certains sites pollués d'Amérique du Nord ont réussi des adaptations évolutives rapides et répétées à la pollution toxique provenant de complexes industriels.

Ces chercheurs suggèrent que cela pourrait résulter de l'existence chez les fondules de nombreuses variations génétiques, parmi lesquelles ils pourraient « piocher » afin de faire face aux pressions de sélection dues à la pollution. On ne sait pas encore bien si les Poeciliidés sont ou non équipés de la même façon, bien que nos recherches suggèrent que chez ces poissons des mutations de l'ADN nouvelles jouent un rôle adaptatif plus important que l'existence ancienne et permanente de nombreuses variations génétiques.

UNE ADAPTABILITÉ MÊME AUX CHANGEMENTS RADICAUX D'ORIGINE ANTHROPIQUE ?

Considérées dans leur ensemble, ces recherches sur les fondules et nos propres découvertes suggèrent que certaines espèces de petits poissons ayant une faible longévité, mais qui produisent plusieurs générations par an, pourraient, sous certaines conditions, s'adapter même aux changements environnementaux radicaux imposés par les activités humaines.

De nombreux points restent à explorer. Par exemple, nous ne comprenons pas pourquoi la présence de H_2S a conduit à des adaptations et à un isolement reproductif dans certains écosystèmes, mais pas dans les autres. Avec le progrès continu du séquençage de l'ADN, la baisse de ses coûts ainsi que la publication récente des génomes de plusieurs espèces de Poeciliidés, nous devrions bientôt comprendre beaucoup mieux les mécanismes génétiques à la base de l'évolution dans l'enfer des eaux sulfureuses. ■

BIBLIOGRAPHIE

A. Meyer, **Cichlidés : les clés d'une spectaculaire évolution**, *Pour la Science*, n° 463, mai 2016.

M. Pfenninger et al., **Unique evolutionary trajectories in repeated adaptation to hydrogen sulphide-toxic habitats of a neotropical fish (*Poecilia mexicana*)**, *Molecular Ecology*, vol. 24(21), pp. 5446-5459, 2015.

R. Riesch et al., **Colonisation of toxic environments drives predictable life-history evolution in livebearing fishes (*Poeciliidae*)**, *Ecology Letters*, vol. 17(1), pp. 65-71, 2014.

M. Pfenninger et al., **Parallel evolution of COX genes in H_2S -tolerant fish as key adaptation to a toxic environment**, *Nature Communications*, vol. 5, art. 3873, 2014.

L'ESSENTIEL

> Avant l'ère de la communication électronique, des villageois ont créé des versions sifflées de leurs langues maternelles afin de se parler à distance.

> De nouvelles études ont découvert la présence de la parole sifflée dans le monde entier. Environ 70 populations réparties à travers le monde

communiquent de cette manière.

> Certaines écoles des îles Canaries, de Turquie ou du Béarn l'enseignent aujourd'hui. Une langue sifflée représente à la fois un patrimoine culturel et un angle intéressant pour étudier comment le cerveau traite l'information.

L'AUTEUR



JULIEN MEYER
linguiste et bioacousticien
du CNRS au GIPSA-lab
de Grenoble

Parler en sifflant un phénomène planétaire

« JE VOUDRAIS MANGER », « CACHE-TOI, LA POLICE ARRIVE »... COMMENT TRANSMETTRE DE TELS MESSAGES SUR DES CENTAINES DE MÈTRES ? EN SIFFLANT ! DANS LE MONDE, DE NOMBREUSES POPULATIONS ONT DÉVELOPPÉ CETTE TECHNIQUE QUI FASCINE LES LINGUISTES.

Un matin de printemps, dans le petit village grec d'Antia, Panagiotis Kefalas est dans la taverne dont il est le propriétaire lorsqu'il reçoit un appel de son amie Kiriakoula Yiannakari. Panagiotis Kefalas avait prévu de prendre son petit déjeuner chez elle, à quelque deux cents mètres de là. Rien que de très banal, si ce n'est que l'appel ne débute pas par la sonnerie d'un téléphone portable, ni d'un fixe : c'est un appel direct de la bouche de Kiriakoula aux oreilles de Panagiotis, sous forme d'une série de sifflements aigus, à laquelle répond le tavernier, en sifflant les lèvres pincées. Et un dialogue s'instaure :

- « Bienvenue, que veux-tu ?
- S'il te plaît, je voudrais manger.
- D'accord.
- J'aimerais des œufs brouillés. »

De quoi laisser perplexe un visiteur... À entendre les modulations sifflées qui commencent la première phrase, « bienvenue » (*kalós irthate* en grec romanisé), on pourrait croire qu'une fille se fait siffler, à ceci près que le son de la seconde syllabe à rallonge monte brusquement dans les aigus.

Les récits traditionnels attestent que la pratique de la parole sifflée a représenté pendant des siècles le meilleur moyen pour les bergers et les chevriers de communiquer d'une colline à l'autre. Les sifflements, après tout, portent beaucoup plus loin que les cris et ménagent les cordes vocales. Et aujourd'hui encore, quelques habitants de ce village de la pointe sud de la deuxième plus grande île grecque, Eubée, maintiennent en vie et utilisent de maison à maison cette efficace forme naturelle de télécommunication sans fil pour transmettre des nouvelles, échanger des potins et s'inviter à déjeuner.

J'ai enregistré la conversation entre Panagiotis Kefalas et Kiriakoula Yiannakari en mai 2004. Depuis le début des années 2000, j'étudie la parole sifflée pratiquée par des villageois du monde entier vivant principalement dans des montagnes reculées et des forêts denses, autre type d'environnement où les sifflements sont plus efficaces pour communiquer que la parole ordinaire. Ce faisant, avec des collègues de divers laboratoires, nous avons découvert de nombreuses langues sifflées qui n'avaient pas encore été documentées. Nous avons également mesuré les distances >



Dans le village grec d'Antia, Kiriakoula Yiannakari montre comment siffler un message à destination des voisins.

> stupéfiantes que peuvent parcourir les mots et les phrases sifflés et nous avons étudié comment des langues humaines s'adaptent à ce type de sons, et comment le cerveau des interlocuteurs parvient à décoder les mots.

UN LENT DÉMARRAGE

J'ai commencé à m'intéresser à ces langues il y a près de vingt ans, suite à la lecture d'un article de *Scientific American* datant de 1957 qui en abordait une version nommée Silbo Gomero et toujours parlée sur la Gomera, une des îles Canaries. J'ai décidé que je voulais en savoir plus et j'en ai fait mon sujet de doctorat à partir de 2003.

Au moment de la parution de l'article, très peu de chercheurs s'intéressaient à l'étude des langages sifflés, même si leur existence était connue depuis l'Antiquité : Hérodote mentionnait des Éthiopiens troglodytes qui « parlaient comme des chauves-souris » dans *Melpomène*, le quatrième livre de son œuvre *Les Histoires*. En 2003, on s'y intéressait déjà bien davantage, mais peu de linguistes avaient fait des recherches sur les sons et les significations exprimés par la parole sifflée, et la plupart des études s'étaient cantonnées au Silbo de l'île de la Gomera.

Le terme de « langue sifflée » est une appellation un peu trompeuse. La langue sifflée n'est pas en réalité une langue ou un dialecte distinct de la langue locale mais plutôt une extension de celle-ci. Au lieu d'utiliser la voix pour prononcer les mots grecs *Boró na ého omeléta?* (« Est-ce que je peux avoir des œufs brouillés? »), ces mêmes mots sont articulés sous forme de sifflements. Ainsi, les sons des mots subissent un profond changement ; ils sont générés non pas par les vibrations des cordes vocales, mais par un écoulement d'air comprimé dans la bouche qu'on laisse échapper en vortex turbulents au bord des lèvres. Tout comme dans la parole ordinaire, la langue et la mâchoire du siffleur bougent pour former des mots différents, mais l'amplitude du mouvement est plus réduite. Tout ce qui change est la hauteur et l'intensité du sifflement.

En fin de compte, les mots sifflés dans le village d'Antia sont encore du grec. Les linguistes comparent parfois le sifflement au chuchotement, en cela que ce sont tous les deux des façons alternatives de parler la même langue sans utiliser les vibrations des cordes vocales. Le linguiste André Classe, auteur de l'article de *Scientific American* qui m'a inspiré, avait qualifié le discours sifflé de « squelette informationnel » naturel en soutenant que sa structure était réduite à l'essentiel. Il notait que l'intelligibilité du discours sifflé n'égale pas toujours celle du langage parlé, mais elle s'en approche.

Dans mes premières recherches, j'ai trouvé des documents fascinants produits par des voyageurs, des fonctionnaires coloniaux, des missionnaires et des anthropologues qui soit décrivaient une douzaine de langages sifflés, soit produisaient des indices qui m'ont conduit à suspecter que d'autres homologues sifflés de langues parlées existaient ailleurs dans le monde.

Au début des années 2000, j'ai donc entrepris avec ma collègue Laure Dentel des recherches sur le terrain lors d'une première expédition pendant quatorze mois, visitant des lieux où certains éléments suggéraient que cette pratique existait toujours. Nous avons alors constitué un réseau de collègues pour effectuer de nouvelles études sur le terrain aux quatre coins du monde. Dans le cadre de cette initiative, j'ai documenté le discours sifflé des Wayãpi dans la jungle amazonienne, en collaboration avec la linguiste Elissandra Barros da Silva au Brésil et l'anthropologue Damien Davy en Guyane française. Avec Laure Dentel, j'ai étudié les langues akha et hmong en Asie du Sud-Est, et avec le linguiste Rachid Ridouane la langue berbère tamazight dans l'Atlas marocain. De plus, en 2009, nous avons entamé avec le linguiste Denny Moore une collaboration de cinq ans au département de linguistique du musée Emilio Goeldi à Belém, dans l'État de Pará, au Brésil. Notre travail consistait à documenter le langage sifflé du peuple Gavião dans l'État amazonien de Rondônia.

La langue sifflée est une extension de la langue locale et non un dialecte distinct

Nos efforts de recherche ont mis à profit les plus récents outils linguistiques et acoustiques, et utilisé des méthodes empruntées à de nombreux domaines tels que la phonétique, la psycholinguistique, la bioacoustique et la sociolinguistique. Nous avons par exemple utilisé les méthodes d'enregistrement que les bioacousticiens mettent en pratique pour étudier la communication animale dans la nature parce qu'elles sont parfaitement adaptées pour étudier la communication sifflée sur de longues distances.

BIOGRAPHIE



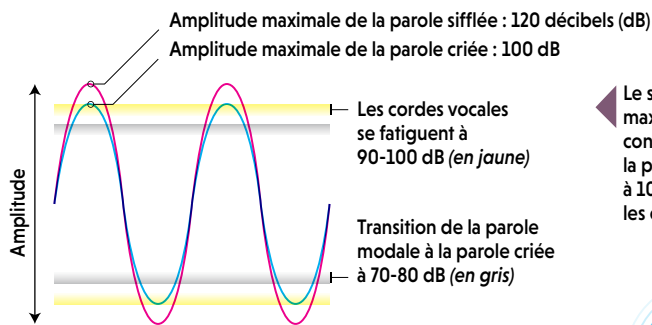
JULIEN MEYER
est linguiste et bioacousticien du CNRS au GIPSA-lab de Grenoble. Il a pour thèmes de recherche la phonétique, la cognition du langage et les langues peu décrites pratiquées dans des communautés rurales. Il dirige le projet Icon-Eco-Speech financé par l'Union européenne et est cofondateur de l'association Le Monde Siffle, qui documente et protège les langues sifflées ainsi que d'autres modes de parole traditionnels associés.

LA PHYSIQUE DE LA PAROLE SIFFLÉE

La parole sifflée est une forme particulière d'une langue locale et complémentaire de sa forme parlée dans des contextes où les habitants sont éloignés les uns des autres. Elle exprime les mots au moyen d'un flux d'air comprimé tourbillonnant en petits vortex au

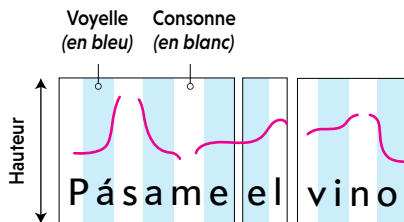
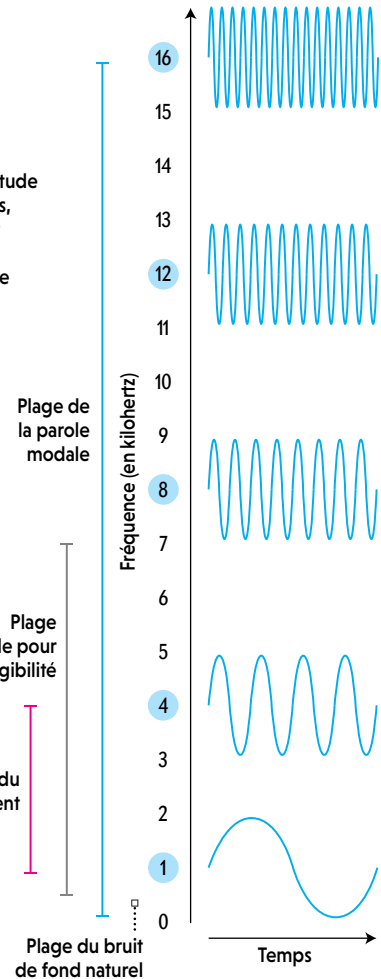
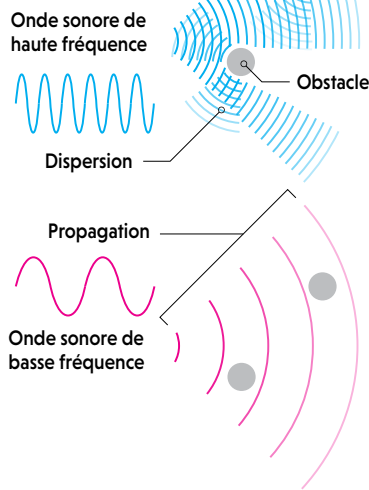
bord des lèvres. Il manque au langage sifflé les harmoniques de la voix. Et pourtant, son étroite bande de fréquences modulées représente assez bien les voyelles et les consonnes d'une langue non tonale (tel le grec) pour transposer les caractéristiques essentielles d'une langue.

Selon les analyses des ingénieurs et des psychologues, les ondes sonores produites en sifflant s'inscrivent dans la plage des fréquences optimales pour la détection par l'oreille humaine. Les ondes complexes produites par la parole ordinaire (dite « parole modale » par les spécialistes du langage) recouvrent une plage de fréquences beaucoup plus large.



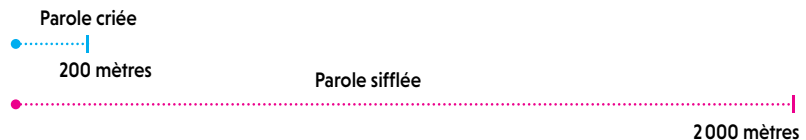
Le sifflement a une amplitude maximale de 120 décibels, contre 100 décibels pour la parole ordinaire. Un cri à 100 décibels fatigue vite les cordes vocales.

Quand le son se propage dans des conditions idéales, il perd environ 6 décibels à chaque fois que la distance depuis la source sonore double. De plus, un signal acoustique se réfléchit sur les obstacles, comme le sol et les troncs d'arbre. Le langage parlé est constitué d'un large ensemble de fréquences, et une bande donnée parmi cette plage se disperse différemment d'une autre au contact d'un objet physique. Un sifflement, en revanche, encode toute l'information linguistique communiquée dans une bande étroite à basse fréquence, qui résiste mieux à la dispersion par les barrières physiques (comme une végétation dense), une propriété acoustique qui leur permet de se propager plus loin.



Chaque type de parole sifflée, comme le Silbo espagnol aux îles Canaries, a un système de prononciation des voyelles et des consonnes qui s'approche de la version parlée en faisant varier la hauteur du sifflement ou en interrompant l'écoulement de l'air. De cette façon, l'essentiel de l'information encodée dans les voyelles et les consonnes est exprimé par des variations de fréquence et d'amplitude. La parole ordinaire repose aussi sur le timbre pour identifier les voyelles et les consonnes, lequel s'affaiblit à distance. En revanche, les siffleurs énoncent clairement des phrases telles que « Passe-moi le vin » et sont entendus de très loin.

Grâce aux caractéristiques acoustiques du sifflement, le son se propage jusqu'à dix fois plus loin que la parole ordinaire, une distance qui peut atteindre plusieurs kilomètres dans les vallées et d'autres zones qui transmettent bien le son.



> Nous avons ainsi identifié différentes techniques qui servent à parler en sifflant. La personne peut soit arrondir les lèvres pour siffler relativement doucement, soit siffler avec les doigts pour créer plus de pression, ou encore souffler dans une feuille ou une simple flûte en bois pour chanter en sifflant. Dans la plupart des endroits, les locuteurs changent de technique selon la distance à laquelle ils souhaitent envoyer leur message. À partir de ces sons, les mots sont construits différemment selon que la langue parlée dont la parole sifflée est dérivée utilise des changements de ton pour exprimer des différences dans le sens des mots – les linguistes disent des différences lexicales ou grammaticales – (comme en mandarin ou en hmong), ou que l'intonation des syllabes ne sert qu'à mettre l'accent sur un mot, comme en grec ou en espagnol. Dans une langue tonale, l'intonation montante d'un sifflement, par exemple, reflète l'inflexion ascendante du ton portée par la hauteur de la voyelle de la langue parlée. En revanche, dans les langues non tonales, un sifflement de hauteur fixe représente l'identité d'une voyelle et non son intonation: un «i» peut être communiqué avec un sifflement aigu, tandis qu'un «e» sera moins aigu. Dans la première classe de langues comme dans la seconde, le siffleur forme les consonnes en modulant la rapidité avec laquelle le son se modifie au passage d'une voyelle à une autre.

70 POPULATIONS SIFFLENT

À ce jour, notre enquête a identifié environ 70 populations utilisant la parole sifflée, la plupart dans des montagnes isolées ou des lieux à la végétation dense. Cela ne représente qu'une petite fraction des quelque sept mille langues existantes, mais cela dépasse de beaucoup les décomptes précédents. Dans tous ces endroits, les langues sifflées servent principalement, comme le suggéraient les travaux antérieurs, à envoyer des messages à des distances trop grandes pour être couvertes par les cris, mais elles ont également d'autres utilisations. Elles servent à exprimer des poésies amoureuses dans des populations dont la tradition populaire est encore bien vivante. Elles permettent de communiquer dans un environnement bruyant ou à échanger des secrets en présence de non-siffleurs. («Tu dois te cacher parce que la police arrive.») Et, parfois, elles aident les chasseurs à attraper leurs proies; ainsi, dans la jungle amazonienne, les animaux reconnaissent la voix humaine, mais différencient difficilement les sifflements humains des nombreux sifflements animaux de leur environnement.

L'analyse acoustique du sifflement utilisé pour la communication à longue distance montre que, avec des conditions météorolo-



Des initiatives locales visent à faire vivre ces formes uniques de communication



giques et topographiques favorables, un sifflement se propage sur plusieurs kilomètres. La fréquence va de 0,9 à 4 kilohertz, presque exactement la plage considérée par les ingénieurs des télécommunications comme la meilleure pour distinguer précisément les sons élémentaires qui constituent les mots. Dans une expérience que nous avons effectuée dans une vallée proche des Alpes françaises, le discours parlé porte à 40 mètres et les cris à 200 mètres, alors qu'un sifflement était encore intelligible à 700 mètres. Bien que ce ne soit pas un record en matière de sifflement, cette mesure prouve l'avantage relatif du sifflement dans des conditions moyennes qui incluaient un bruit de fond naturel très léger et un vent presque absent.

Pour les linguistes, l'étude de la parole sifflée a aidé à mettre en évidence la capacité du cerveau humain à reconnaître des mots et des phrases dans un signal qui comporte moins d'information que celui produit par la voix humaine. Il manque à la fréquence unique d'un sifflement donné les harmoniques de la voix. Et pourtant, cette seule fréquence modulée suffit à remplir les principales exigences d'une langue réelle pour transmettre une information claire. La parole sifflée est donc un moyen important et naturel d'explorer les capacités cognitives de nos cerveaux à s'adapter pour communiquer l'information contenue dans le langage humain.

Il y a plusieurs décennies, le bioacousticien René-Guy Busnel, avec qui je collabore depuis le début de mes recherches doctorales, a étudié la perception de la parole sifflée chez les villageois de Kusköy dans les montagnes du nord-est de la Turquie. Utilisant la forme sifflée du turc qu'on appelle «la langue des oiseaux», les villageois siffleurs étaient capables de reconnaître des mots individuels environ 70% du temps, contre 95% pour les mots parlés ordinaires prononcés fortement, dans une situation où les personnes étaient suffisamment éloignées pour ne pas distinguer clairement le visage de leur interlocu-

À ÉCOUTER

Reportage de l'Unesco sur le Silbo Gomero, la langue sifflée de l'île de la Gomera
http://bit.ly/PLS476_Siffle1

Reportage de l'AFP sur la langue sifflée dans le Béarn
http://bit.ly/PLS476_Siffle2

teur. Ils parvenaient même à détecter une phrase sifflée entière environ huit fois sur dix. Inspiré par cette étude, j'en ai entrepris une autre, en 2013, dans laquelle avec mes collègues nous quantifions l'intelligibilité des mots parlés ordinaires sachant que l'auditeur s'éloignait progressivement du locuteur qui lui parlait toujours avec la même force. Les résultats montraient qu'à une distance de 17 mètres, la reconnaissance des mots chute à 70%. Nous avons également trouvé que les consonnes les mieux reconnues (les sifflantes, dont – comme leur nom l'indique – le son s'apparente à un sifflement) sont encore reconnues à plus de 90% jusqu'à 33 mètres d'éloignement. Combinés aux travaux de Busnel sur le turc sifflé, ces résultats suggèrent que le discours sifflé est plus efficace que le discours parlé ordinaire (non crié) quand les interlocuteurs communiquent sur des distances moyennes, de l'ordre de 20 à 30 mètres.

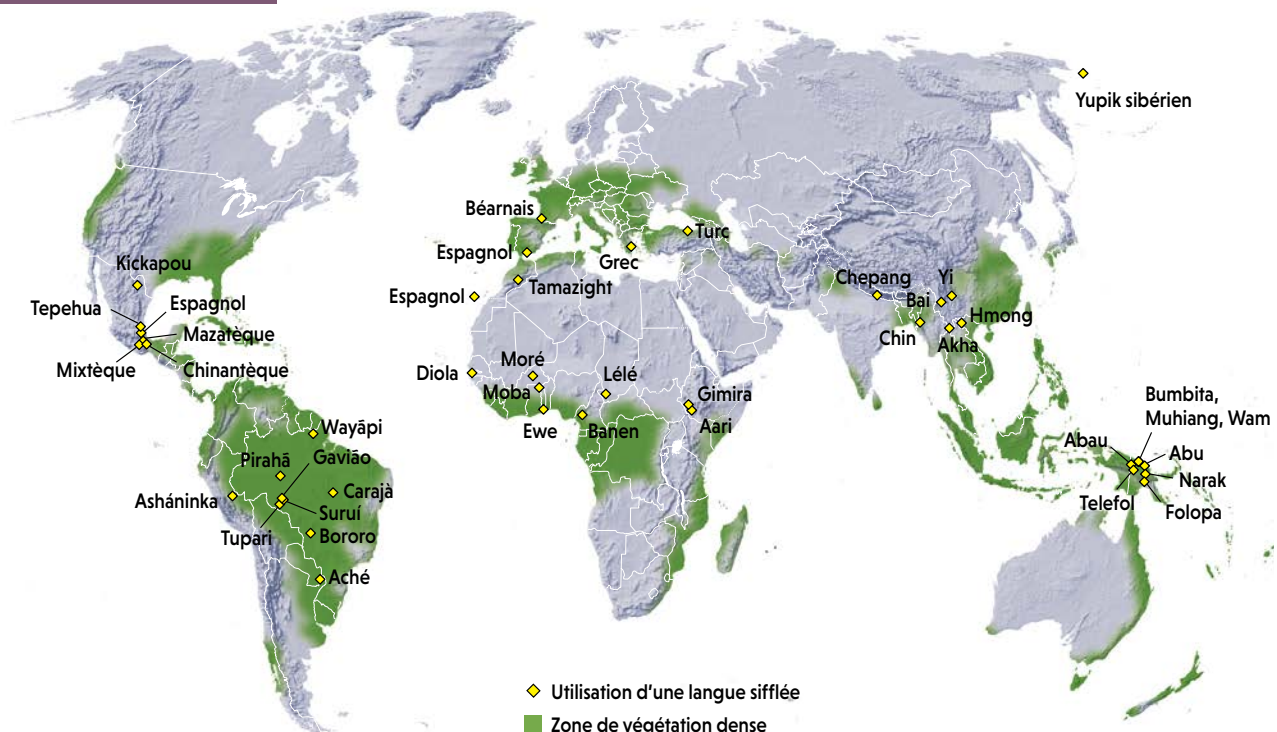
Également dans le domaine de la linguistique, nous nous sommes demandé avec quelle facilité une personne est capable d'apprendre les rudiments de la parole sifflée. Traditionnellement, cette compétence est enseignée activement à l'enfant peu après l'apprentissage du langage classique, mais nous avons décidé d'explorer les étapes initiales de l'apprentissage du langage sifflé chez les adultes. Nous avons demandé à 40 étudiants francophones et hispanophones d'écouter du Silbo Gomero. Nous avons trouvé que les étudiants distinguaient facilement une composante évidente de n'importe quel mot espagnol sifflé – les voyelles «a», «e», «i» ou «o» (le «u» est sifflé comme un «o» en Silbo Gomero) – et que les étudiants espagnols étaient un peu plus précis que les français. Les deux groupes d'étudiants catégorisaient correctement les voyelles bien plus souvent que s'ils procédaient au hasard, mais pas aussi bien qu'un locuteur entraîné au Silbo.

>

LA PLANÈTE DE LA PAROLE SIFFLÉE

Ces quinze dernières années, le nombre de langues sifflées connues a dépassé 70, bien plus que la douzaine initialement identifiée alors par divers anthropologues, missionnaires, voyageurs, et autres découvreurs. Celles qui ont été étudiées ou enregistrées sont indiquées sur la carte.

Davantage de langues sifflées pourraient être découvertes, à condition toutefois que les modes de vie traditionnels associés ne soient pas menacés par la modernité. Souvent, elles sont utilisées pour communiquer sur de longues distances dans des zones montagneuses ou forestières.

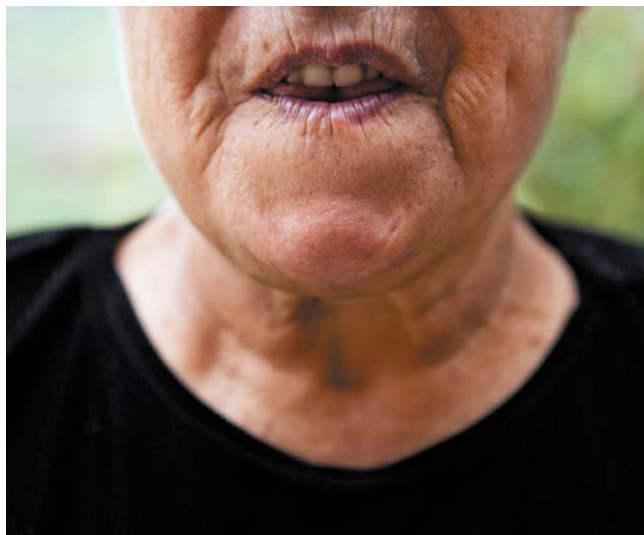


> C'est notre «flexibilité perceptive», la capacité de reconnaître des unités linguistiques dans des prononciations nouvelles comme des accents régionaux ou des registres de parole différents, qui expliquerait les résultats que nous avons obtenus. Cette flexibilité est essentielle pour le développement du langage chez l'enfant, mais aussi lors de l'apprentissage d'une seconde langue ou pour comprendre une prononciation particulière. Elle expliquerait pourquoi nous sommes tous capables d'apprendre à parler en sifflant.

CERVEAU GAUCHE ET DROIT

La neurobiologie du sifflement est un domaine qui reste largement inexploré. Les chercheurs ne font que commencer à observer ce qui se passe dans les centres du langage du cerveau quand une personne parle au moyen de sifflements. En 2005, Manuel Carreiras, alors à l'université La Laguna de Tenerife, aux îles Canaries, et ses collègues ont rapporté que les zones du cerveau relatives à la compréhension du langage (principalement les régions temporales de l'hémisphère gauche) sont activées chez les siffleurs bien entraînés quand ils écoutent de l'espagnol sifflé. Le résultat impliquait que ces zones déjà connues pour être liées au langage pouvaient traiter des mots à partir d'une entrée auditive consistant simplement en des changements de hauteur (comme une mélodie musicale) chez les siffleurs expérimentés, mais pas chez les personnes non familiarisées avec la parole sifflée.

Onur Güntürkün, de l'université de la Ruhr, à Bochum, en Allemagne, a voulu en savoir plus sur les mécanismes du cerveau liés à la parole sifflée. Il a recruté des locuteurs de la langue turque sifflée afin de tester la notion classique selon laquelle l'hémisphère gauche du cerveau est le lieu où se fait la majorité du traitement du langage. Des études antérieures avaient montré que l'hémisphère gauche est, en fait, le centre dominant du langage à la fois pour les langues tonales et atonales et les langues non vocales (clics et signes). Onur Güntürkün était curieux de savoir dans quelle mesure l'hémisphère droit (associé au traitement des mélodies et de la hauteur) serait également mis à contribution pour une langue sifflée. Lui et ses collègues ont rapporté en 2015 que les habitants de Kusköy, lors de simples tests auditifs, utilisaient presque autant les deux hémisphères quand ils écoutaient des syllabes sifflées, mais principalement le gauche quand ils entendaient des syllabes parlées normalement. Ce résultat nécessite une confirmation dans le cadre d'autres langues sifflées, mais il est important car il bouscule l'idée assez établie selon laquelle l'hémisphère gauche est dominant dans la compréhension du langage. Ces études montrent que les langues sifflées peuvent contribuer à élargir



Avec une rétroflexion de la langue, Kiriakoula Yiannakari peut parler à d'autres villageois en grec sifflé. Si la technique semble difficile, tout le monde peut apprendre la langue sifflée.

notre connaissance des mécanismes de traitement de l'information dans le cerveau.

Je poursuis mon travail de recherche et de préservation de la parole sifflée grâce à mes activités au sein de mon laboratoire mais aussi en tant que membre d'une association de recherche, Le Monde Siffle, qui existe depuis 2002. En effet, en parallèle des études académiques, des initiatives locales et récentes visent à faire vivre ces formes uniques de communication qui représentent un patrimoine culturel rare inventé et préservé par différentes populations à travers le monde. Les îles Canaries ont été des précurseurs à cet égard. En 1999, les autorités y ont rendu obligatoire l'enseignement du Silbo Gomero à l'école primaire sur l'île de la Gomera. Elles ont également mis en place un programme gouvernemental officiel pour former des professeurs de sifflement. Le désir de faire renaître le Silbo a depuis inspiré une série d'initiatives – par exemple, l'association culturelle et de recherche de Silbo Canario Hautacuperche, une organisation qui propose des cours de langue sifflée, y a même contribué en lançant une application appelée Yo Silbo permettant de s'entraîner en écoutant des phrases sifflées correctement.

Dans les Pyrénées françaises, l'association Lo Siular d'Aas a fait renaître le béarnais sifflé en s'inspirant des initiatives canariennes. Il était autrefois pratiqué dans le village d'Aas de la vallée d'Ossau et il est maintenant enseigné à l'école primaire de Bilhères, au collège de Laruns et à l'université de Pau dans les cours de langue béarnaise, une des langues d'Oc. En Turquie, il existe aussi des séances de pratique de la parole sifflée à l'école primaire du village de Kusköy. Des écoles où on a le droit de siffler en travaillant ! ■

BIBLIOGRAPHIE

J. Meyer, **Whistled Languages : A Worldwide Inquiry on Human Whistled Speech**, Springer-Verlag, 2015.

O. Güntürkün et al., **Whistled turkish alters language asymmetries**, *Current Biology*, vol. 25(16), pp. R706-R708, 2015.

J. Meyer et al., **The study of tone and related phenomena in an Amazonian tone language : Gavião of Rondônia**, *Language Documentation & Conservation*, vol. 8, pp. 613-636, 2014.

J. Meyer, **Typology and acoustic strategies of whistled languages : Phonetic comparison and perceptual cues of whistled vowels**, *Journal of the International Phonetic Association*, vol. 38(1), pp. 69-94, 2008.

Dès l'Antiquité, la céruse était utilisée dans l'art cosmétique, comme en témoigne ce pot à fard contenant des pastilles de céruse, trouvé dans une tombe grecque du V^e siècle avant notre ère.

