

SUR L'ASPECT PHONÉTIQUE D'UNE LANGUE SIFFLÉE DES PYRÉNÉES FRANÇAISES

R. G. BUSNEL, A. MOLES, B. VALLANCIEN

L'existence des langues sifflées pose un problème intéressant du point de vue de la théorie de la communication linguistique. Si, en effet, tout individu ayant subi un très long entraînement à ces communications peut y atteindre une intelligibilité globale élevée (95% des "messages normaux" appartenant au cadre socio-culturel propre aux individus en communication dans le Silbo Gomero), nous savons par ailleurs, que la structure des langues parlées est telle que les sons vocalisés y jouent un rôle très inférieur à celui des transitoires du type consonnantique dans le convoiement de l'information; la redondance de ces voyelles est beaucoup plus élevée, leur durée plus grande: on peut admettre en première approximation, qu'ils constituent le support, presque le rembourrage des modulations de caractère transitoire qui convoient elles-même le message proprement dit. Or dans les langues sifflées, l'ensemble des sons vocaliques est pratiquement supprimé et remplacé par une sorte de "voyelle unique" sans modification de nature: le sifflement, et seules les modulations restent sans modification de nature et disponibles pour porter le message. Il est donc intéressant de faire une étude systématique de ces modulations et d'en mettre en évidence les caractères objectifs puisqu'elles s'avèrent fonctionnellement capables d'assurer à elles seules l'intelligibilité.

La connaissance de l'utilisation de langue sifflée est due surtout à Cowan (1) et Class (2) qui en ont fait des études exhaustives. Ils ont montré que ce moyen de communication à grande distance était dans les cas cités, relatifs à un patois dérivé d'une langue d'origine espagnole. L'exemple du Silbo Gomero de l'île Canarie de la Gomera, rapporté par Class est des plus significatif et des plus intéressants.

Il nous a été donné de trouver sur le versant français des Pyrénées, un village (Aas, dans les Basses Pyrénées) dont les habitants utilisent dans un sous-dialecte béarnais un procédé de communication à grande distance par langue sifflée qui paraît être exactement du même type que celui de la population hispano-guanche de la Gomera. Après une enquête approfondie, il semble bien que ce village soit le seul de toutes les Pyrénées françaises à savoir cette tradition phonétique. A notre connaissance la littérature ne signale rien non plus dans les villages pyrénéens espagnols. Il est à signaler que les habitants des hameaux voisins des deux villages n'utilisent ni ne comprennent le sifflement.

SITUATION ACTUELLE

En 1959, lors de l'ouverture de l'enquête, il a été compté pour une population de 150 habitants une trentaine de personnes encore capables de diffier. Il s'agit le plus souvent d'hommes d'une cinquantaine d'années au minimum qui ont tous en commun d'avoir été bergers dans leur enfance.

Nous nous trouvons en présence d'une langue vestigiale en train de disparaître, qui n'est même plus possédée parfaitement par les quelques hommes sachant encore la manier, mais non plus l'utiliser avec tous ses moyens.

Comparativement au Silbo Gomero, la portée du sifflet pyrénéen est réduite. Class cite des portées énormes de 7 à 14 km. alors que l'usage dans la montagne s'étend par bon vent jusqu'à 2.000 à 2.500 m. On peut l'entendre de plus loin, mais il y a perte d'intelligibilité. Les paysans utilisent le sifflement de préférence de pente à pente, en évitant les zones d'arbres qui amortissent le signal sans nuire cependant à son intelligibilité.

Les parentés entre Silbo Gomero et sifflet d'Ossau sont nombreuses; non pas seulement la position des doigts dans la bouche, mais surtout par l'utilisation dans le corps du signal d'un appel préalable, d'un préfixe "ho!" qui joue le rôle d'avertissement (Fig. 1).

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU SIGNAL

Les intensités maxima sont de l'ordre de 108 à 110 décibels à un mètre du sujet. Le signal comporte essentiellement une fondamentale importante, relativement pure, située entre 2.000 et 2.600 Hertz, apparemment un peu plus élevée que dans le Silbo Gomero où les sonagrammes de Class indiquent une bande située dans des régions analogues: les différences paraissent sans rapport avec l'intelligibilité. Pour les signaux forts, on note quelques distorsions accompagnées d'harmoniques. La durée des messages est courte, les siffleurs n'ayant qu'une capacité d'émission limitée. Le tableau ci-dessous donne un relevé des durées moyennes de diverses syllabes répétées 2 fois et du silence intermédiaire.

On note qu'alors que la durée du silence intermédiaire, dicté par des circonstances physiologiques, comme l'a montré l'étude cinématographique, est assez constante (O, I sec.), les durées relatives des 1ère et 2ème syllabes pourtant identiques, sont très variables selon la fonction donnée arbitrairement par l'orateur à la tonique.

Les variations de niveau suivent approximativement celles de la fréquence, ce qui montre bien que le siffleur est conduit à augmenter la pression de l'air, provoquant le mécanisme classique "d'octavement" dans les tuyaux. Les sonagrammes des syllabes, montrent que la fréquence fondamentale varie dans une marge de 50 à 100%, soit de 1.200 à 2.200 Hz, dans des temps relativement courts et situés systématiquement au début ou à la fin des syllabes. Ces variations relativement brusques jouent le



Fig. 1. Une des positions des doigts dans la bouche pour la langue siffée.

TABLEAU I

	Durée en sec. 1re syllabe	Silence	Durée en sec. 2e syllabe
NA-NA	0,5	0,1	0,35
MA-MA	0,15	0,1	0,8
DA-DA	0,4	0,14	0,4
KA-KA	0,2	0,16	0,4
PA-PA	0,1	0,14	0,6
BA-BA	0,15	0,1	0,7
GA-GA	0,3	0,1	0,3

rôle des transitoires dans le langage articulé normal qui supportent la plus grande part de l'information transmise (Figs. 2 à 6).

Il nous paraît intéressant de signaler ici l'analogie remarquable que nous avons trouvée entre les sonagrammes des langues sifflées et les sonagrammes de sifflements sous-marins de dauphins qui présentent les mêmes types de modulation tout en ayant des modalités beaucoup plus limitées (Fig. 7), mais qui se situent dans une bande de fréquence un peu plus élevée.

ÉTUDE RADIO-CINÉMATOGRAPHIQUE

Une étude radio-cinématographique du sifflement a été faite avec deux siffleurs, et le film relatif à cette étude a été présenté au congrès. L'étude des séquences met en évidence le mécanisme de production du sifflement modulé. Elle a montré en particulier que le sujet fait dans le thorax une réserve d'air puis ferme systématiquement le voile du palais pour augmenter la pression d'air. Le sifflement est modulé par vibration principalement de la pointe de la langue, vibration qui est très importante. Entre les mots, dans les silences bien visibles, le sujet donne un coup de glotte pour avoir de l'air, l'ensemble de ces coups de glotte correspond à des impulsions de pression qui vont être modulées dans le cours du mot. L'individu se crée une poche d'air supplémentaire latérale dans la vallécule. Le larynx ne bouge pas lors de la modulation, et l'on note simplement un contre-coup des vibrations sur la base de la langue et sur les parois du pharynx. Ainsi les vibrations de pression se décomposent en grandes modulations, qui sont produites par l'effet de piston, produit par la montée du larynx, sans vibration des cordes vocales qui sont fermées, et en petites modulations qui résultent des variations de la pointe de la langue. L'individu refoule avec son doigt le milieu de la langue pour avoir ainsi un point fixe assurant la précision des déplacements de la pointe de celle-ci, ce qui modifie la contractibilité de l'organe et exagère le contre-coup des déplacements sur la base. L'enquête a révélé que les siffleurs âgés ayant perdu leurs dents, ne peuvent plus siffler correctement

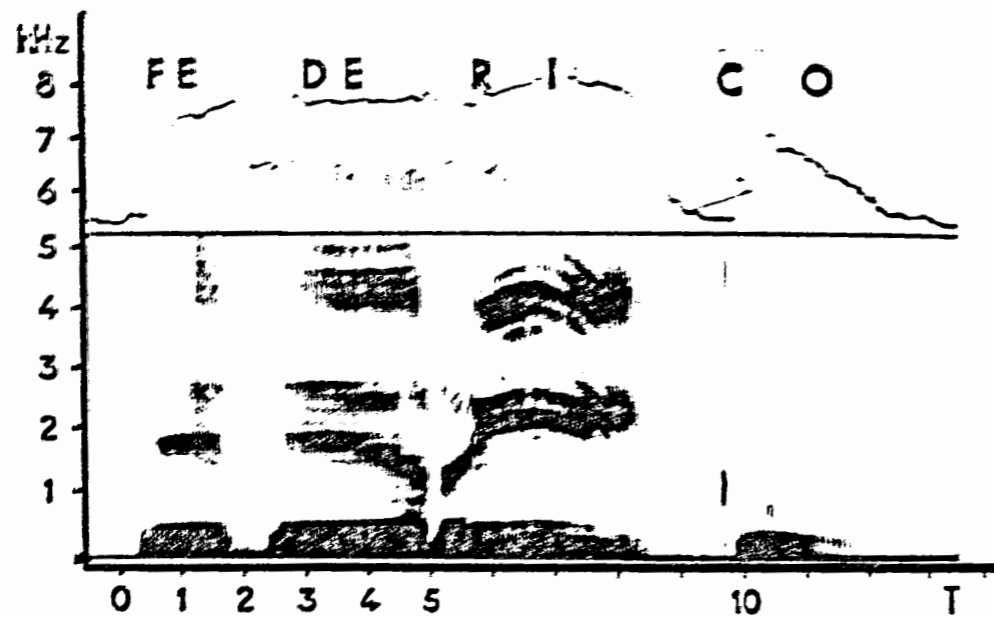


Fig. 3.

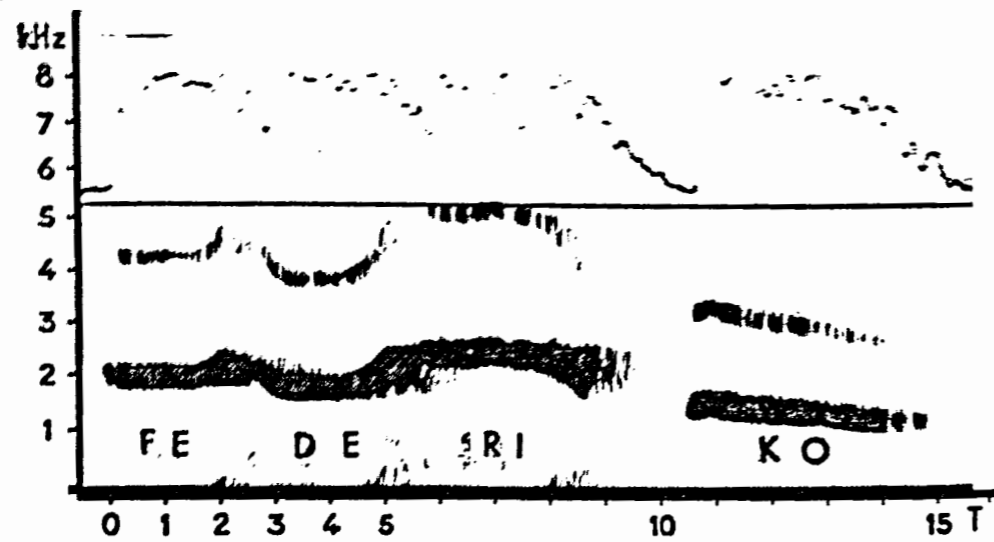


Fig. 4.

Fig. 2-5. Sonagrammes. Base de temps en 0.1 sec. Fréquence en kHz. Au-dessus du sonagramme, enregistrement synchrone de niveau. Mots sifflés.

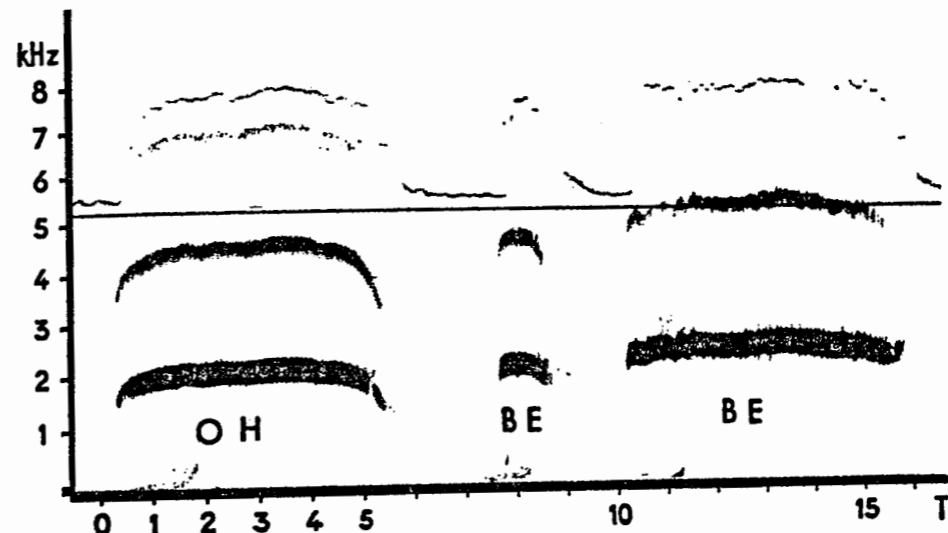


Fig. 2.

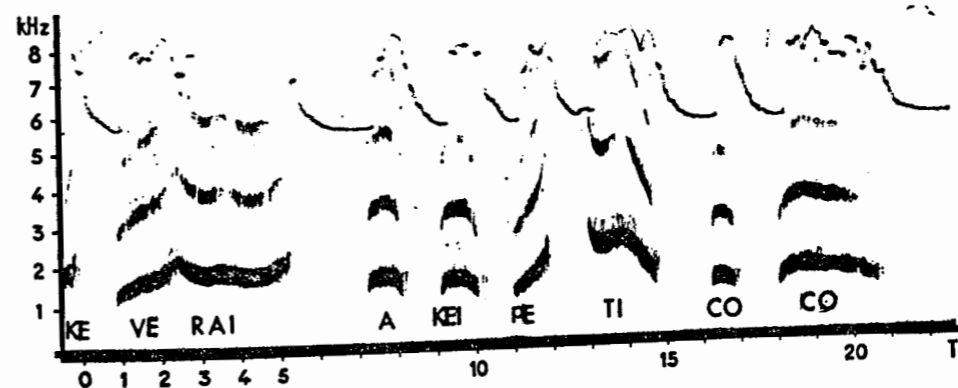


Fig. 5.

La fig. 3 se rapporte à un mot parlé, et la fig. 4 au même mot, mais sifflé. Ce mot a été choisi pour permettre une comparaison avec le même mot qui est utilisé en Silbo Gomero (Class: communication personnelle).

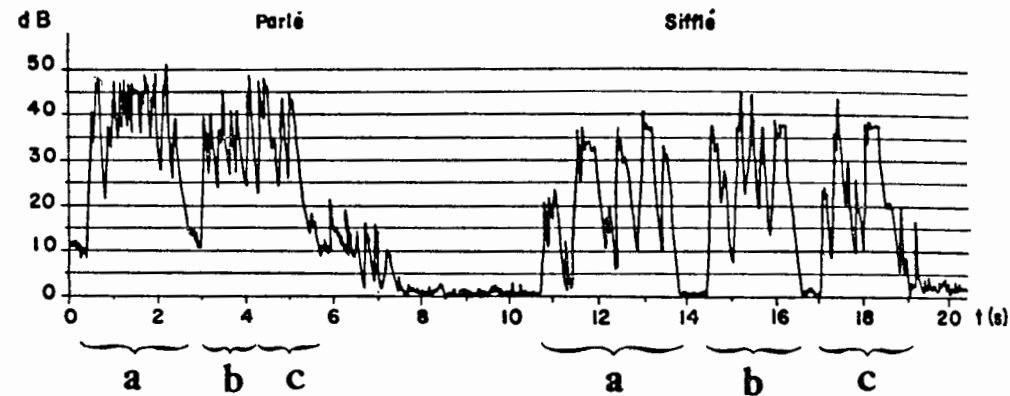


Fig. 6. Exemple d'une phrase en patois; à gauche parlée, puis à droite sifflée par le même individu. Analyse bathymétrique (B et K). Base de temps en seconde. Vitesse d'amortissement du galvanomètre 300 dB par seconde. Fréquence de coupure inférieure 200Hz.

Phrase: a) LA BESTE BESIU KA UBERT LA PORTO
 b) KA SÛTI SÛN TRÛPET
 c) QUE MANKO KATRO OULHOS

On remarquera: 1) L'étalement considérable du message sifflé par rapport au message parlé (du simple au double); 2) Dans le langage sifflé la séparation très nette des éléments phonétiques en blocs et en syllabes à l'intérieur des blocs, 3) Une certaine dichotomisation du langage sifflé, toutes les syllabes ayant des points très accentués par rapport aux minima (expansion de la dynamique); 4) Une certaine ressemblance entre les formes sifflée et parlée qui est la base même de ce système de communication.

car les dents permettent l'appui fixe du doigt et déterminent une cavité résonnante dans laquelle se meut la pointe de la langue.

ANALYSE D'UNE LANGUE SIFFLÉE DU POINT DE VUE MORPHOLOGIQUE

L'étude qui a été faite des formes reconnaissables dans ces langues sifflées a donc dû se contenter des matériaux à notre disposition qui restent trop lacunaires pour permettre un travail exhaustif, mais suffisent pour délimiter les éléments essentiels qui doivent être étudiés.

Nous avons porté d'ailleurs notre attention sur les mots isolés qui sont tous des mots de deux syllabes répétées: ex. *toto*, *papa*, *kiki*, *mimi*, et nous avons cherché dans quelle mesure les éléments phonétiques intelligibles transparaissent physiquement dans le signal. Nous avons eu recours, pour l'étude physique des objets sonores qui constituent les enregistrements, à la représentation du spectrographe acoustique (sonographe) qui donne l'intensité des différentes fréquences composantes du signal en fonction du temps sur un diagramme (fréquence, temps) bien connu en phonétique. Supposons d'abord que tous les individus parlent de la même façon une langue normalisée, objectivement intelligible à tous; si on admet la classification très simple des éléments phonétiques en "époques permanentes" (sons vocaliques à timbre

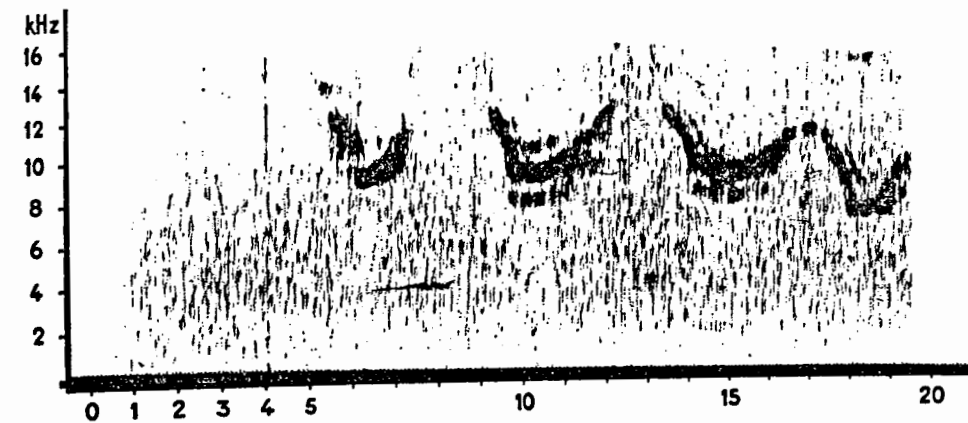


Fig. 7. Exemple d'un sonogramme de sifflement du Dauphin de la Méditerranée (*Delphinus delphis*) donné ici par analogie avec ceux des siffleurs pyrénéens.

défini) et "époques transitoires" (modulations d'attaques et d'extinction, passage d'un son vocalique à un autre etc.) on est conduit à étudier le répertoire des syllabes élémentaires possibles sous la forme d'une matrice portant verticalement les formes transitoires et horizontalement les formes permanentes auxquelles elles sont susceptibles de s'accoupler (3-4), par exemple avec 4 consonnes D.T.B.K. et 4 voyelles A.E.I.O. seulement, on aurait:

TABLEAU II

	A	E	I	O
D	DA	DE	DI	DO
T	TA	TE	TI	TO
B	BA	BE	BI	BO
K	KA	KE	KI	KO

Dans le cas d'une langue sifflée, l'ensemble des sons vocaliques, des nasales, et des semi-voyelles (sifflantes, etc.) se trouve télescopé dans une syllabe unique, ce qui augmente énormément le taux d'équivoque. Partant du fait expérimental que les messages sont globalement intelligibles, nous savons que le contenu d'information du français parlé, compte-tenu des contraintes syntaxiques, peut être estimé à 0,1 bit. D'après nos estimations il doit être pour le patois de l'ordre de 0,05 bits puisqu'il y a un vocabulaire plus restreint et un courant d'idées plus étroit.

L'ensemble des expériences que nous avons pu faire a montré que la plupart des phonèmes consonnants se trouvent rendus d'une façon très aléatoire. Nous avons eu à notre disposition deux catégories de siffleurs: les uns assez âgés, possédant une

assez grande capacité de reconnaissance; les autres, plus jeunes, sur lesquels nous avons poursuivi des tests systématiques qui se sont avérés décevants.

Il est apparu très vite que nous trouvions dans cette langue sifflée les vestiges d'un système de communication qui fut satisfaisant et qui a possédé autrefois tous les caractères d'une langue, c'est-à-dire la possibilité non seulement de fabriquer des signaux reconnaissables comme forme globale, mais aussi d'assembler des signaux les uns avec les autres selon un système syntaxique, c'est-à-dire selon une combinaison dans laquelle l'idée globale participe de l'assemblage des idées partielles exprimées par les mots ou signaux. En d'autres termes, on doit réserver le nom de "signaux" à des messages stéréotypés, c'est-à-dire n'ayant qu'un seul signe par message, qui est appréhendé en soi, quelle que soit sa longueur physique, mais qui n'est pas susceptible de participer d'une combinatoire. Ainsi en sera-t-il des mots "O JEUZE - HAS - COMPRISO - KÉ - DIZÉ" qui constitueront en eux-mêmes des signes entiers, quelle que soit leur complexité phonétique. L'expression extrême de cette capacité combinatoire est la phrase constituée de concepts inattendus à probabilité faible, qu'il est légitime d'appeler "phrase surréaliste" et qui sont utilisés dans des phrases tests d'intelligibilité. Exemples: "Il y a deux harengs verts qui nagent dans l'évier"; "On nourrit les hérissons de blé bouilli et de vieilles tripes".

Il y aura donc langage véritable et non simple échange de signaux quand le couple émetteur-récepteur sera capable de combiner plusieurs signaux élémentaires dans un assemblage a priori imprévisible: en pratique, le développement du langage se fait précisément par ce passage entre échange de signaux et échange de phrases que l'on rencontre déjà dans diverses espèces animales, et l'échange de phrase qui est un système plus développé puisqu'il applique des règles d'assemblage. La régression du langage se produira selon les mêmes lois, c'est-à-dire que le nombre des combinaisons de signaux réalisables, c'est-à-dire intelligibles dans un couple émetteur-récepteur, se réduit à quelques expressions stéréotypées apprises dans leur totalité, qui redeviennent des "stimuli" en soi. C'est donc la *capacité combinatoire* que cette étude fait apparaître comme l'aspect essentiel du langage. Ainsi l'usage de ces langues sifflées se heurte à de nombreuses difficultés qui peuvent être analysées séparément.

1. Les mots courts ne possèdent pas une redondance suffisante pour résister aux accidents de la transmission et de la reconnaissance. Ils devront être soit répétés un assez grand nombre de fois, soit emballés dans un contexte très familier - un "setting" de support, lui même stéréotypé, préparant l'esprit du récepteur, mais surtout son attention, à se porter sur un point précis du message linguistique.

2. Les phrases longues, si elles sont apprises comme des formes stéréotypées, se ramènent fonctionnellement à des "mots": elles constituent des groupes d'idées eux-mêmes déjà contenus a priori dans le répertoire et dont il est légitime d'admettre en fait une seule idée exemple: "Il y a la fête ce soir, tu viens danser?" - dans lequel les deux morceaux essentiels "fête - ce - soir" "tu - viens - danser" sont liés par une relation de cause à effet évidente et connue a priori, c'est-à-dire à probabilité d'assemblage très élevée sur le plan informationnel.

3. La difficulté qui se présente ensuite est celle relative aux mots à probabilité faible; ainsi nos sujets les moins développés sur le plan qui nous occupe étaient-ils incapables de reconnaître des mots inhabituels, même quand il en existe un équivalent précis en leur patois. Ceci souligne l'intérêt d'une étude fréquentielle des concepts.

4. Enfin le dernier obstacle est la combinatoire: l'assemblage de deux notions inhabituelles ou contradictoires devient impossible, même si chacune des deux notions séparément est reconnaissable. On soisit ici le stade primitif de la logique du langage.

Le tableau IV fournit les éléments d'un tableau d'intelligibilité des logatomes relatifs à un couple émetteur-transmetteur particulier qui donne les coefficients de transfert relatif pour les différentes consonnes et voyelles.

On remarque, par exemple, la très grande difficulté de transfert de la voyelle "é" relativement à la voyelle "a"; et la facilité relativement inattendue de la nasale "on", dont on aurait pu croire a priori qu'elle se transformerait immédiatement en un autre élément; de même on remarquera que c'est le "k" et le "r" qui sont les consonnes les plus faciles à convoier; le "n" et le "b" étant pratiquement inutilisable; un autre couple récepteur a donné à peu près les mêmes conclusions. Tous ces logatomes étaient transmis dans un setting d'emballage ayant la forme "o jousé-ké-bo-dizé-goc-répetto-gogo".

Il est apparu que la matrice linguistique devait être réduite à très peu de termes et nous avons fait une étude sonographique des quelques éléments valables de celle-ci, que fournit le tableau II que nous avons complétée par une détermination du répertoire.

L'enquête poursuivie sur place a visé à dégager le contenu affectif du vocabulaire encore actuellement utilisable, c'est-à-dire compréhensible par les récepteurs. Comme on l'a vu plus haut, ce vocabulaire se ramène à une série d'une trentaine de phrases stéréotypées. L'intelligibilité des logatomes se situe donc aux environs de 30%; selon les couples de communications considérés elle est finalement très basse, mais moins basse qu'on aurait pu le penser à l'audition directe.

Par contre, l'intelligibilité des phrases est extrêmement faible. Les quelques essais sur les mêmes couples de communication révèlent ce vocabulaire de phrases entièrement stéréotypées énoncées dans le tableau IV, ce qui revient à dire qu'il a "régressé" au stade de signaux étendu à une quinzaine d'items appartenant à des situations extrêmement stéréotypées: des bergers dans la montagne transmettant des informations sur leur cadre de vie, sur leurs troupeaux, leurs habitations, leurs femmes.

On est ici très loin de l'état du "Silbo Gomero" étudié par Class aux îles Canaries; mais, d'après les enquêtes effectuées sur place par rapport au laboratoire, en examinant le vocabulaire des mots qui constituent ces phrases stéréotypées, l'intelligibilité ne dépassait guère 1 sur 5 - ce qu'il convient de comparer à ce que donnerait un tirage au hasard (1 sur 15). Il s'agit donc bien là d'une dégradation. Cette langue sifflée pyrénéenne a pu, au siècle dernier, avoir un état comparable à celui du "Silbo Gomero". Nous avons essayé de faire un portrait composite des morphèmes sonores

TABLEAU IV

Orateur Joseph, auditeur Clément.
Coefficients d'intelligibilité des logatomes (sur 10).

	a	i	o	é	ou	on
29,8 p	1) pa 2,5	2) pi 10	3) po 6	4) pé 1,6	5) pou 1,6	6) pon 6,6
19,2 b	7) ba 5	8) bi 3,3	9) bo 6,6	10) bé 0	11) bou 2,5	12) bon 0,8
47,2 k	13) ka 7,7	14) ki 8,3	15) ko 6,1	16) ké 9	17) kou 7,1	18) kon 9
31,6 g	19) ga 6,6	20) gui 3,3	21) go 5	22) gué 5	23) gou 7,5	24) gon 4,2
26 d	25) da 4,1	26) di 5,5	27) do 4,4	28) dé 0	29) dou 6	30) don 5
35,8 t	31) ta 6,6	32) ti 6,6	33) to 8,3	34) té 0	35) tou 5,5	36) ton 8,8
16,5 m	37) ma 5	38) mi 1,7	39) mo 1,6	40) mé 3,8	41) mou 0	42) mon 4,4
11,8 n	43) na 3,3	44) ni 3,4	45) no 1,1	46) né 0,8	47) nou 1,6	48) non 1,6
27,1 j	49) ja 5	50) ji 2,2	51) jo 8,2	52) jé 2,2	53) jou 4,4	54) jon 5
39,4 r	55) ra 8,3	56) ri 3,3	57) ro 8,8	58) ré 7,5	59) rou 7,7	60) ron 3,8
	54,1	46,6	56,2	29,3	43,9	49,2

Intelligibilité totale 45%. Capacité auditive de Joseph 37%. Capacité auditive de Clément 50%.

qui intervenaient dans la structure bien qu'il semble que ce soit en réalité la forme générale des phrases qui compte. Il est apparu que la reconnaissance, qui ne porte pas sur la hauteur absolue des voyelles, ni sur leur formant puisque ceux-ci sont détruits par le sifflement, ne peut porter que très peu sur la différenciation entre modes d'attaque qui constitue les consonnes et par conséquent se ramène à un dernier élément rythmique et qui devrait être l'objet d'une étude ultérieure. Ceci corrobore les résultats indiqués par Meyer-Eppler (3), obtenus en réalisant des structures linguistiques réduites à l'enveloppe des variations d'amplitude, celles-ci étant remplies par un signal uniforme; la reconnaissance de tels messages est juste au-dessous de la limite d'intelligibilité. Ces résultats pourraient être précisés et confirmés en utilisant des dispositifs du type "Vocoder" tel que celui réalisé au laboratoire Siemens à Munich.

CONCLUSION

1. On a trouvé dans les Pyrénées françaises (Béarn) un village (Aas) dans lequel une population pastorale utilise encore une langue sifflée qui s'apparente étroitement au Silbo Gomero décrit par Class aux Canaries. Cette parenté porte sur la méthode de sifflement, sur la trame linguistique, également d'origine espagnole, sur la forme même des signaux comme le montrent les sonagrammes, enfin sur le rôle fonctionnel des communications à grande distance.

2. Les langues siffnées apportent à l'étude des structures linguistiques une possibilité de contribution importante dans la mesure où elles représentent un squelette du langage suffisant pour transférer à peu près tout ce que contient le langage.

3. Elles offrent des individus entraînés, constitués par une véritable population de sujets susceptibles de parler ces langues artificielles.

4. Ce n'est pas le cas dans l'état actuel des choses de la langue sifflée de la vallée d'Ossau, qui n'est qu'un vestige d'un système linguistique en voie de disparition.

5. Toutes les études sur les langues siffnées soulignent l'importance énorme de la notion de redondance dans les communications linguistiques. Il est d'usage d'admettre que la redondance relativement aux mots dans les langues occidentales composées de mots de 4 ou 5 lettres est de l'ordre de 70% (anglais-français); mais il convient d'introduire à côté de cette redondance strictement linguistique l'idée d'un facteur de redondance socio-culturel qui fait intervenir les situations; la probabilité d'un certain type d'association etc. qui doit permettre de parvenir à une appréciation métrique de l'état des sous-groupes sociaux, (les bergers d'un village des Pyrénées françaises), dans la mesure où le langage est le témoin fidèle de l'ameublement du cerveau humain, ce qui n'est pas le cas ici puisqu'il s'agit d'une langue vestigiale. Les langages particuliers à des sous-groupes sont des mesures de l'étroitesse de l'horizon culturel de ceux-ci, ce qui souligne, une fois de plus, la liaison étroite entre linguistique et ethnologie.

Une étude plus détaillée sur l'aspect linguistique des langues sifflées paraîtra ultérieurement dans *Logos*.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui ont bien voulu nous apporter leur concours dans cette étude.

En particulier Maître M. Gilbert, nous a signalé le village et nous a aidé dans la réalisation matérielle des expériences, et tous les habitants d'Aas qui ont, de près ou de loin, collaboré avec nous; il nous est agréable de citer plus spécialement MM. J. Houra, P. Soustrade, B. Sens-Casanave, J. P. Carrere-Poey, Cl. Arripe et J. Carrerette.

Le Dr Chérigé, directeur du service de Radiologie de l'hôpital Claude Bernard à Paris, a bien voulu nous accueillir et réaliser les prises de vue cinématographiques; le service du film de recherche scientifique, (directeur Mme. A. D. Barbier-Gregh) nous a apporté son aide pour la réalisation du film et sa synchronisation.

*Laboratoire d'Acoustique Animale
Ecole pratique des Hautes-Etudes
C.N.R.Z - I.N.R.A.
Jouy-en-Josas (S. & O.), France
et Faculté des Lettres de Strasbourg*

BIBLIOGRAPHIE

1. Class, A., "Phonetics of the Silbo Gomero", *Archivum Linguisticum*, 1957, 9, 1, 44-61.
2. Cowan, G. M., "Mazateco Whistled Speech," *Language*, 24, (1948), 280-6.
3. Moles, A., "Comment peut-on mesurer le langage parlé, *Folia Phoniatrica*, 1952 B.
4. Moles, A., "Etude théorique sur l'identification des orateurs", *Annales des télécommunications*, Janvier 1956, pp. 1-10.
5. Meyer Eppler, W., "Problèmes informationnels du langage parlé", *Colloque international Communications et Langage*, 1959. Gauthier Villars, 1962 (in press).