

COORDINATION DU GESTE ET DE LA PAROLE
DANS LA PRODUCTION D'UN INSTRUMENT TRADITIONNEL

V. Berthier, C. Abry, T. Lallouache

Institut de la Communication Parlée, URA CNRS n° 368
Grenoble, France

ABSTRACT

This paper describes an early learned coordination between gesture and speech: during traditional whistle making, children could utter rhymes. In the present case study, it appeared that speech had to be fitted in the frame of regular hand beats.

1. INTRODUCTION

L'objet ciblé par notre travail définit une recherche qui puisse observer opérationnellement la coordination d'un geste de percussion avec cet autre geste audible qu'est la parole.

L'une des phases de la fabrication traditionnelle des sifflets d'écorce, au printemps, met en jeu une telle coordination. C'est après avoir effectué plusieurs opérations préparatoires, que le sujet saisit son couteau par la lame - entre le pouce et la phalange de l'index, dans une prise par opposition pulpo-latérale [2] - pour battre en rythme un petit tronçon de frêne. Ce faisant, il scande en dialecte une formulette d'incantation à la sève (cf. Annexe). Cette étape a pour but de réussir à détacher du bois le manchon d'écorce.

Ce geste du bras produit, en l'occurrence, une séquence de percussions perpendiculaires lancées diffuses [5]: nous l'appellerons "geste de volée", comme la volée du marteau.

Décrire la coordination rythmique entre l'émission de la formulette et la production du battement, par l'enregistrement de l'image et du son, tel est le but premier de cette communication.

2. CINÉMATIQUE DU GESTE DE VOLÉE

Le sujet (P.M., âgé de 65 ans en mai

1988, lors de l'enregistrement, chez lui à Autrans, Isère) a été filmé en extérieurs, en vidéo 8 mm (PAL), avec une caméra SONY CCD-V200. La posture de base utilisée, lors de l'effectuation du mouvement, est une position assise courbée [8] (Fig. 1). Le rameau de frêne, reposant sur la cuisse, est tourné graduellement par la main gauche; seul le membre maniant le couteau se déplace, mettant en jeu deux segments corporels mobiles, la main et l'avant-bras.

Nous avons analysé ce mouvement de la main droite en vue latérale. Dans la présente description nous n'avons retenu que 4 points significatifs (sur 7, cf. Fig. 1):

- (a) Articulation métacarpo-phalangienne de l'index;
- (b) Intersection lame-doigt;
- (c) Intersection lame-virole du couteau;
- (d) Moëlle du rameau de frêne.

Un poste de numérisation et de traitement d'images [4] nous a permis de mesurer différents paramètres kinésiologiques, nous donnant trajectoires et fonctions temporelles, échantillonnées à 50 Hz.

Les paramètres retenus ici pour décrire les relations main-couteau et couteau-sifflet sont: l'angle phalange-lame et la distance virole-moëlle. Ces paramètres, édités en fonction du temps (Fig. 2), ont rendu possible le repérage de plusieurs relations de phasage: la distance diminue à mesure que la valeur de l'angle augmente; et elle atteint son minimum à la première inflexion de variation angulaire, qui correspond à l'impact de la percussion (cf. zoom Fig. 2)

Ainsi l'organisation temporelle du cycle de volée (d'une durée de 260 ms, en moyenne) peut déjà se lire, sur le seul

signal de la variation angulaire, comme un geste en trois phases (Fig. 2):
-lancé (depuis la flexion maximale jusqu'à l'inflexion de percussion);
-percuté (depuis cette inflexion jusqu'à l'extension maximale);
-relevé (depuis l'extension maximale jusqu'à la flexion maximale).

Ces trois phases ont respectivement, une durée moyenne de 80, 60 et 120 ms, soit 31, 23 et 46 % du cycle. Les études de gestes traditionnels comparables sont rares. Une recherche ethnotechnologique, réalisée en Normandie [1], nous a permis cependant de comparer diverses percussions, dont celle d'un bourrelier, qui assouplit le cuir avec son marteau rivoir. Avec une durée moyenne de cycle de 234 ms, décomposable en trois phases - une descente (lancé), un contact (qui correspond à notre phase de percuté) et une montée (relevé), soit 32, 23 et 45 % du cycle -, son organisation temporelle est en fait rigoureusement identique à celle de notre battement du sifflet.

Ces gestes possèdent une phase efficace de lancé rapide ($\approx 30\%$) et font donc partie d'une sous-classe de mouvements diadochokinétiques, la percussion impliquant une forte asymétrie temporelle.

3. ORGANISATION TEMPORELLE DE LA PERCUSSION EN FONCTION DU SIGNAL DE PAROLE

Sur le signal audio, échantillonné à 16 KHz, la mesure du cycle de percussion se précise, confirmant sa régularité: la variation maximale autour de la moyenne (260 ms) est seulement de 30 ms (mesures prises sur le pic d'intensité); sur un nombre de battements donnant effectivement lieu à percussion (ce qui n'est pas le cas de certains battements "de démarrage", cf. infra), qui est exactement de 43 à chaque récitation de la formulette.

L'étude de la relation temporelle entre le pic de percussion et le début de la voyelle suivante (c'est-à-dire l'établissement d'une structure formantique définie) a fait apparaître une variation importante, de 0 à 100 ms. Lorsqu'on examine la distribution de ces percussions, on constate pourtant que celles-ci ne se produisent jamais avant la fin des voyelles précédentes. Il semble donc que la contrainte de couplage impose que chaque percussion tombe au

minimum dans la phase obstruante du signal de parole, c'est-à-dire dans la phase qui est typiquement celle des consonnes.

4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'analyse de la performance de P.M. nous a permis de mettre en évidence une coordination - apprise dans l'enfance - entre geste et parole.

Les résultats obtenus révèlent un calage réciproque de la parole et du geste. Dans le démarrage des séquences, le geste se cale d'abord sur la parole: ce que révèlent certains coups donnés "à vide". Puis celle-ci doit s'ajuster dans le cadre d'une parfaite succession des battements: quelle que soit la durée intrinsèque des syllabes, chaque percussion doit tomber entre les voyelles, autrement dit "sur" les consonnes, en fonction d'attaque dans ces syllabes.

Nous sommes encore loin de comprendre suffisamment cette coordination geste-parole. La connaissance des "fréquences propres" des systèmes en jeu nous permet pourtant de constater que la fréquence d'ouverture et de fermeture du tractus vocal - qui correspond au rythme syllabique régulé par la mandibule (soit $6\text{Hz} \pm 1$ [9]) -, peut aisément s'ajuster à la fréquence des battements régulés par le couple main-bras (qui est de 4-6 Hz en cadence rapide [7]). Cette coordination rythmique du geste et de la parole semble donc ici ralentir la fréquence de modulation du conduit vocal, puisque celle-ci est entraînée à 4 syllabes/seconde, par la cadence choisie pour le bras.

Cette première analyse devrait pouvoir nous informer, entre autres, dans ses développements, sur le paradigme illustré par Klapp [3]. L'une des "deux choses faites à la fois" étant la parole, il ne serait pas sans intérêt de tester la perception de la position des percussions dans la syllabe, par rapport à la théorie des *Perceptual-Centers* [6]. C'est ce que d'autres enquêtes et d'autres expériences devraient nous permettre d'aborder.

Cette recherche a été rendue possible grâce au soutien du Musée Dauphinois et du PPSH Rhône-Alpes n°20.

5. RÉFÉRENCES

- [1] BRIL, B. (1986), *Appartenance régionale et identité culturelle*, Rapport mission du Patrimoine.
 [2] KAPANDJI, A. (1980), *Physiologie articulaire, membre supérieur*, Paris : Maloine S.A.
 [3] KLAPP, S.T. (1979), Doing two things at once: the role of temporal compatibility, *Memory & Cognition*, 7 (5), 375-381.
 [4] LALLOUACHE, M.T. (1990), "Un poste "visage-parole". Acquisition et traitement de contours labiaux", *18° J.E.P., Montréal*, 282-291.

- [5] LEROI-GOURHAN, A. (1943), *L'homme et la matière*, Paris : Albin Michel.
 [6] MARCUS, S. (1975), *Perceptual centers*, Unpublished fellowship dissertation, Cambridge, King College.
 [7] NEILSON, P.D. (1972), *Med. and Biol. Eng.*, 10, 450-459.
 [8] SCHMIDT, H.G. (1969), *Les postures de travail défavorables*, C.E.E.
 [9] SOROKIN, V.N., GAY, Th. & EWAN, W.G. (1980), "Some biomechanical correlates of the jaw movements", *J. Acoust. Soc. Am., Suppl.1, Vol. 68, S32*.

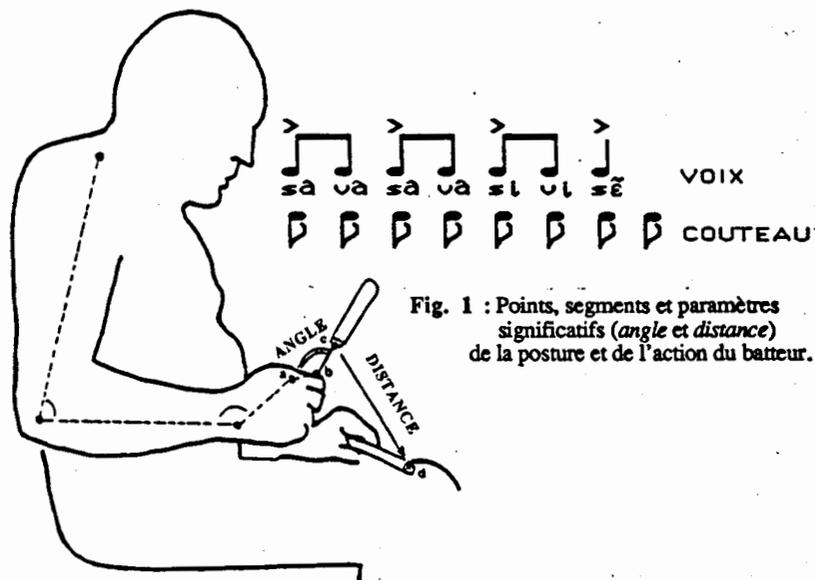


Fig. 1 : Points, segments et paramètres significatifs (angle et distance) de la posture et de l'action du batteur.

ANNEXE

[sava 'sava si vi'sɛ
 meta 'paʝə meta 'fɛ
 sava'reta pa si 'bjɛ
 kə la 'mɛrda do po'ʝɛ
 vɛ 'bjɛ
 di rɛ
 eklapa rɛ]

Sève! Sève! Saint Vincent!
 Moitié paille, moitié foin,
 "Sèverette" pas si bien
 Que la merde du poulain
 Viens bien!
 Dis rien!
 Fends "rien"!

(P.M., 65 ans, Autrans, 12-5-88; formulette du sifflet, en dialecte francoprovençal)

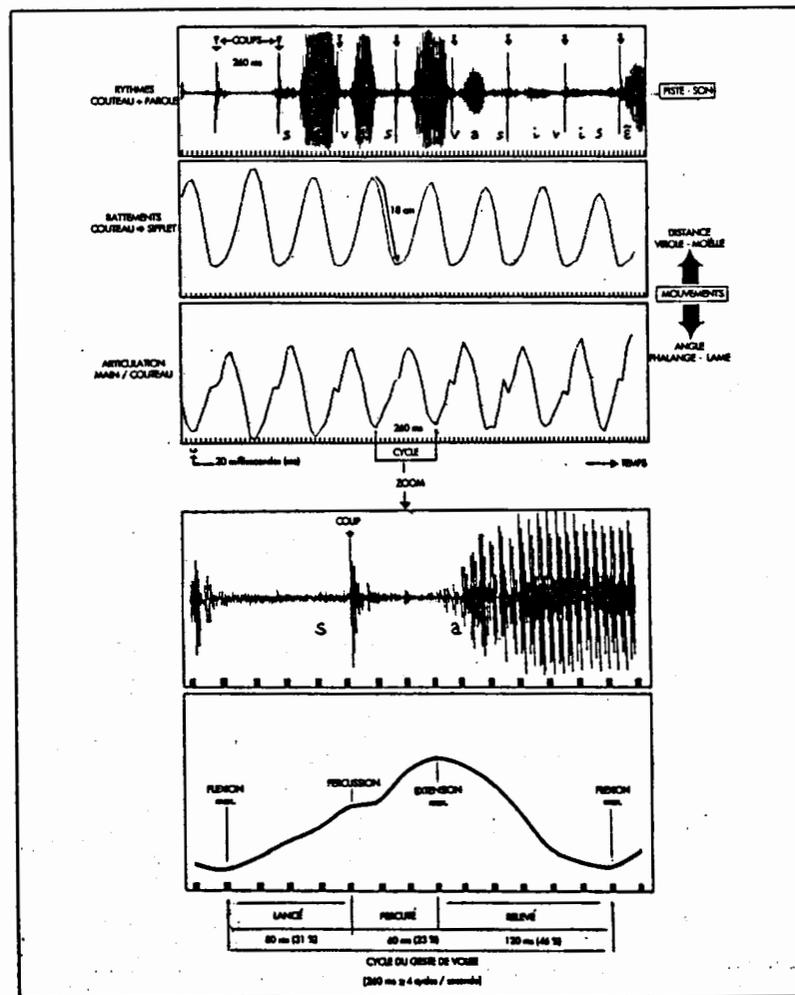


Fig. 2 : Signal de parole et cinématique du geste de volée.