

# **Étude de l'espace de contrôle distal en production de la parole : les enseignements d'une perturbation à l'aide d'un tube labial.**

**Christophe SAVARIAUX**

## **Résumé**

Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'un projet à long terme de l'équipe articulatoire de l'ICP dont le but est de réaliser et de contrôler un robot anthropomorphique capable de produire de la parole selon des processus simulant les stratégies d'un locuteur humain. Dans un tel projet, une étape importante consiste à comprendre comment la tâche est spécifiée pour le locuteur et plus précisément quel est l'espace de contrôle distal (acoustique ou articulatoire).

Pour déterminer les poids respectifs de ces deux espaces dans le contrôle de la production des voyelles, nous avons choisi une approche expérimentale s'appuyant sur une perturbation des stratégies habituelles de production. Pour cela nous avons inséré entre les lèvres de 11 locuteurs, un tube labial de 20 mm de diamètre imposant ainsi une grande aire labiale et nous leur avons demandé de produire dans ces conditions la voyelle [u], usuellement produite avec une faible ouverture labiale. Nous avons alors recueilli des données articulatoires (rayons X) et acoustiques (signal sonore produit). Les stratégies développées pour faire face à la perturbation ont été ainsi analysées, dans un premier temps sur la base d'une description acoustique à l'aide du patron formantique F1/F2 et ensuite à l'aide des résultats issus de tests perceptifs réalisés pour évaluer la qualité perceptive des sons produits.

Les résultats ont confirmé que la compensation était possible grâce à une complète réorganisation articulatoire. Nous avons ensuite pu mettre en évidence que le comportement des locuteurs a été fortement basé et contrôlé en vue d'une amélioration du résultat acoustique : la cible auditive est donc clairement présente dans la tâche du locuteur.

Finalement, nous avons proposé d'intégrer ces résultats dans un schéma général du contrôle de la production de la parole.

**Mots clés :** communication parlée, production de la parole, contrôle moteur, perturbation, compensation, tube labial, articulatoire, acoustique, perception.

## **Abstract**

This thesis comes under the framework of the articulatory team at the ICP laboratory, the aim of which is to carry out and to control an 'anthropomorphical robot'. This robot should be able to produce speech, simulating human processes. In this framework, an important step is to understand how the task is specified by a speaker and more precisely what is the distal control space (namely acoustic or articulatory).

In order to determine the respective weights of both spaces in the control of vowel production, an experimental approach is proposed here in which the usual production strategies of a speaker are perturbed. For this aim, a 20 mm diameter lip-tube was inserted between the lips of 11 speakers, thus strongly increasing the lip area. In this condition, speakers had to pronounce the French vowel [u], usually produced with a small lip area. Articulatory (X-rays) and acoustic (signal) data were recorded. The strategies developed to compensate for the

perturbation were analyzed: first based on the F1-F2 formant pattern description, and second by the results of perceptual tests designed to evaluate the perceptual quality of each sound. The results show that the compensation is achieved for some speakers by means of a complete articulatory reorganization. Moreover, they suggest that speakers' behaviors are based and controlled towards the enhancement of the acoustic product: the acoustic target is clearly present in the speaker's task. Finally, we propose to include these results within a general outline for the control of speech production.

**Keywords:** Speech production, Speech motor control, perturbation, compensation, lip-tube, articulatory, acoustic and perceptual data.