

Perception de la Langue française Parlée Complétée(LPC) et effet d'expertise chez les normo-entendants

Clémence Bayard^{1,2} Jacqueline Leybaert¹ Anne-Sophie Tilmant² Cécile Colin²

(1) LCLD, 50 avenue F. Roosevelt, 1050 Bruxelles

(2) UNESCOG, 50 avenue F. Roosevelt, 1050 Bruxelles

cbayard@ulb.ac.be, leybaert@ulb.ac.be, ccolin@ulb.ac.be

RESUME

La Langue française Parlée Complétée étant multi-signal (mouvements labiaux et manuels), nous avons élaboré une étude d'oculométrie dans une population normo-entendante afin de mettre en évidence le traitement intégratif en perception et l'impact du degré d'expertise. Notre paradigme, une tâche d'identification de mots/pseudomots (présentés sous forme de vidéo sans son), comportait trois conditions : une condition lecture labiale et code LPC, une condition lecture labiale et geste non significatif, et une condition lecture labiale seule. Après chaque vidéo le participant devait faire un choix parmi trois propositions : réponse correcte, distracteur labial et distracteur manuel. Les données comportementales et psychophysiologiques ont été récoltées auprès de trois groupes d'adultes normo-entendants : des experts LPC, des débutants LPC et des naïfs LPC. Les premiers résultats, prometteurs, suggèrent que seuls les experts et les débutants LPC intègrent l'information labiale et manuelle, et que le poids de chacune de ces informations évolue avec l'expertise.

ABSTRACT

French Cued Speech perception and expertise effect in hearing people

Since French Cued Speech (CS) is multi-signal (lip movements and CS gestures), we conducted an eye tracking study to examine whether this perception involves integrative treatment and how expertise affects it in normally-hearing participants. Our paradigm consisted in a word/pseudowords (presented in video clip, without sound) identification task. It included three conditions: a CS condition, a meaningless gesture condition, and a lipreading condition. After each video, participants were presented three options (i.e. correct answer, labial distractor and manual distractor) and instructed to select the correct one. Behavioral and eye tracking data were collected on three groups of normally-hearing participants: experts in CS, beginners in CS, and completely naïve toward CS. The first results, very promising, suggest that only experts and beginners integrate CS gestural and labial information, and that the relative weight of labial and manual information seems to change with expertise.

MOTS-CLES : Langue française Parlée Complétée, perception, effet d'expertise, intégration multi-signal, oculométrie

KEYWORDS : French Cued Speech perception, effect of expertise, multi signal integration, eye tracking

1 Introduction théorique

Les personnes sourdes, privées de l'audition, ont fréquemment recours à la lecture labiale pour identifier un message oral. Or la lecture labiale seule, du fait de son caractère incomplet et ambigu ne permet pas la perception de tous les contrastes phonémiques. Les personnes sourdes ont donc une perception très difficile de la parole par le biais de la lecture labiale.

Afin de pallier à ce déficit, Cornett (1967) a inventé un système d'aide à la perception de la parole. Ce système réduit l'ambiguïté de la lecture labiale en rendant visibles tous les contrastes phonologiques de la langue orale à l'aide de gestes manuels (les clés). Chaque syllabe prononcée est ainsi accompagnée d'un geste de complément. Ce système a été adapté au français en 1977 et est désigné actuellement sous le nom de la Langue française Parlée Complétée (la LPC). En français les voyelles de chaque syllabe sont codées grâce à cinq positions différentes de la main (par rapport au visage) et les consonnes sont codées par huit configurations des doigts (Figure 1).

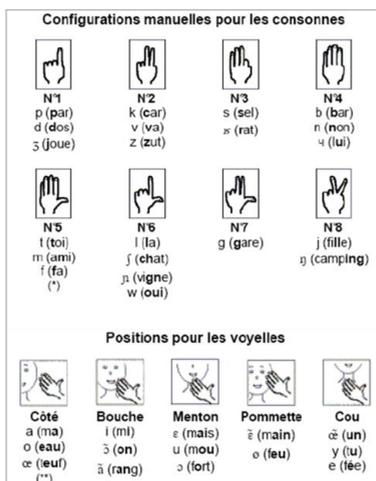


FIGURE 1 – Clés LPC de la Langue française Parlée Complétée (Attina, 2005)

La production et la perception de la LPC est un champ de recherche relativement récent. Attina, Cathiard, Beautemps et Odisio (2004) ont étudié le décalage temporel dans la production de la LPC. Les résultats ont mis en évidence une anticipation du mouvement de la main sur celui des lèvres. Cette anticipation est mise à profit en perception par les sourds décodant la LPC (Attina, 2005 ; Troille, Cathiard et Abry, 2007 ; Troille, 2009). Le traitement anticipé des clés permet au récepteur de réduire à l'avance le nombre de syllabes potentielles et c'est ensuite l'information labiale qui désambiguïse l'information manuelle. Cette découverte renverse la vision classique de la LPC. L'information labiale ne serait pas la principale source d'informations phonologiques. Avec un tout autre

paradigme, Alegria et Lechat (2005) ont également étudié la perception de la LPC. Afin de déterminer l'information traitée prioritairement, ils ont comparé la performance de deux groupes d'enfants sourds (exposés de façon précoce ou tardive à la LPC) dans une tâche d'identification de syllabes codées. Les syllabes codées étaient congruentes ou incongruentes au code LPC. L'analyse des erreurs révèle un effet d'expertise. Chez les récepteurs experts le poids de l'information labiale et celui de l'information manuelle seraient identiques, et le traitement impliqué serait donc intégratif. Chez les récepteurs exposés tardivement à la LPC l'information labiale aurait davantage de poids que l'information manuelle.

La présente étude a pour but d'évaluer, au sein de la population normo-entendante, le poids de chaque information impliquée dans la perception de la LPC et l'effet d'expertise. La tâche expérimentale proposée utilisait la technique d'oculométrie et consistait en une épreuve d'identification de mots et de pseudomots.

2 Méthode

2.1 Participants

Trente-neuf participants adultes et normo-entendants ont été recrutés. Ils ont été divisés en trois groupes (experts, débutants et naïfs) sur base de leur niveau d'expertise en LPC. Les participants du groupe « experts » (N = 7 ; âge moyen : 44 ans) pratiquaient la LPC depuis plus d'un an (en moyenne 18 ans et 3 mois). Le groupe « débutants » incluait 13 participants (âge moyen : 26 ans) pratiquant la LPC depuis moins d'un an. Enfin le groupe « naïfs » se composait de 19 participants (âge moyen : 22 ans et 8 mois) ne connaissant pas la LPC.

2.2 Plan experimental

2.2.1 Stimuli

Les stimuli, 158 vidéos de mots ou pseudomots prononcés par une codeuse professionnelle, avaient chacun une durée de 2200 msec. Les 125 pseudomots étaient tous bisyllabiques et leur visibilité labiale a été contrôlée. Ainsi, les pseudomots étaient considérés comme visibles lorsque les deux consonnes utilisées étaient antérieures (ex. chudu) et comme peu visibles lorsqu'ils étaient constitués de deux consonnes postérieures (ex. rukin). Les 33 mots étaient bisyllabiques ou monosyllabiques. Leur fréquence lexicale a été contrôlée sur base du Lexique 3.72¹. Lors de l'expérience, les vidéos étaient présentées sans son.

2.2.2 Conditions expérimentales

Notre paradigme comportait trois conditions expérimentales. Une condition « lecture labiale » (condition LL) dans laquelle la locutrice prononçait les mots (ou pseudomots) sans clés LPC. Une condition « code LPC » (condition LPC) au sein de laquelle la

¹ Lexique 3.72 est une base de données qui fournit entre autre les fréquences de 135 000 mots du français. Elle est consultable à l'adresse www.lexique.org

locutrice prononçait et codait les mots (ou pseudomots). Enfin, une condition « gestes non significatifs » (condition NS) dans laquelle la locutrice prononçait les mots (ou pseudomots) et effectuait un geste manuel sans signification. Les gestes manuels sans signification sont issus de la batterie d'évaluation de la praxie (Peigneux et Van Der Linden, 1999). Pour un récapitulatif du nombre de stimuli par caractéristiques et conditions voir Table 1.

		Lecture Labiale	Code LPC	Gestes non significatif
Pseudo mots	Visibles	38	38	5
	Peu visibles	19	19	6
Mots	Bisyllabiques	9	9	3
	Monosyllabiques	5	5	0

TABLE 1 – Nombre de stimuli par caractéristiques et conditions

2.2.3 Déroulement d'un essai

A chaque essai le/la participant-e visionnait une croix de fixation puis la vidéo (sans son) d'une locutrice prononçant un mot ou un pseudo mot. Il/elle devait ensuite choisir parmi trois propositions celle correspondant au mot/pseudomot prononcé. Les trois propositions correspondaient à la réponse correcte, un distracteur labial et un distracteur manuel. Les distracteurs étaient des mots (ou pseudomots) partageant la même image labiale ou la même clé LPC que le mot (ou pseudomot) prononcé. A chaque proposition était associée une couleur. Pour répondre le participant disposait d'un clavier dont trois touches étaient marquées de ces mêmes couleurs.

Dans l'exemple proposé ci-dessous (voir figure 2) l'item « baju » correspond à la réponse correcte et l'item « machu » au distracteur labial. En effet, les images labiales de « baju » et « machu » sont identiques. L'item « napu » correspond lui au distracteur manuel. Celui-ci partage les mêmes clés LPC que la cible « baju » (clés n° 4 et n°1).

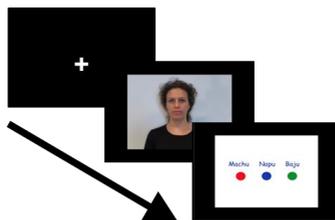


FIGURE 2 – Design expérimental : croix de fixation, vidéo de la locutrice et choix multiple

2.3 Procédure expérimentale

Le/la participant-e était placé-e face à un écran le menton maintenu par une mentonnière. La distance entre ses yeux et l'écran était de 55 cm. A chaque vidéo, les mouvements oculaires étaient captés par un système Eye Link 1000. L'expérience comportait un bloc d'entraînement, un bloc de pseudomots et un bloc de mots. Au sein de chaque bloc les trois conditions expérimentales étaient mélangées. Régulièrement au cours de l'expérience (environ toutes les cinq minutes), le/la participant-e disposait d'une courte pause. Ensuite, afin d'optimiser l'enregistrement des données, l'expérimentatrice procédait à une calibration du système d'oculométrie.

3 Résultats

Dans chaque condition, pour chaque essai et pour chaque participant-e nous avons récolté des données oculométriques à savoir le lieu (zone lèvres ou zone main²) et la durée de chaque fixation. Nous avons ensuite calculé le pourcentage de temps passé dans chaque zone et le nombre d'alternances entre celles-ci. Nous avons également comptabilisé le nombre de réponses correctes, de distracteurs labiaux et de distracteurs manuels choisis.

Les effectifs de nos groupes étant limités, nos données ne respectaient pas les conditions de normalité et d'homogénéité. Nous avons donc eu recours à des tests statistiques non paramétriques (Kruskal-Wallis, Mann-Whitney, Friedmann et Wilcoxon).

3.1 Analyse des données eye tracking

Dans toutes les conditions, les experts ont porté attention à la fois aux lèvres et à la main. Les débutants se focalisaient davantage sur les lèvres dans toutes les conditions. Les participants naïfs se concentraient uniquement sur les lèvres quelle que fut la condition (Figure 3).

Les résultats étaient identiques pour la première fixation, les participants débutants et ceux naïfs se concentraient en premier sur les lèvres (dans respectivement 97% et 95% des cas.). Les participants experts se focalisaient en premier soit sur les lèvres (dans 59% des cas) soit sur la main (dans 35% des cas). La différence entre les deux n'était pas significative.

² Les coordonnées des zones lèvres et main ont été définies par nos soins à l'aide du logiciel Photoshop

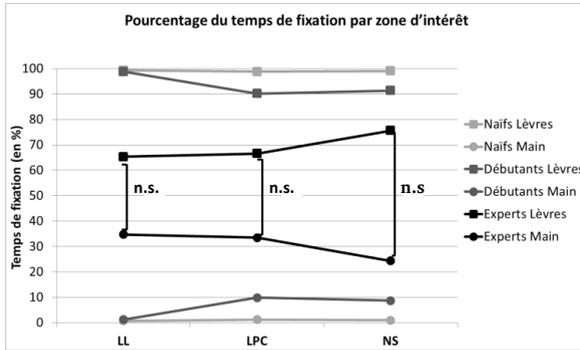


FIGURE 3 – Pourcentage de temps de fixation par zone d'intérêt (lèvre ou main) en fonction de la condition lecture labiale (LL), code LPC (LPC), et non significative (NS), et en fonction du groupe (naïfs, débutants, ou experts)

De plus, les experts et les débutants effectuaient davantage d'alternances entre les zones lèvres et main en condition code LPC qu'en condition gestes non significatifs ou en condition lecture labiale (Figure 4).

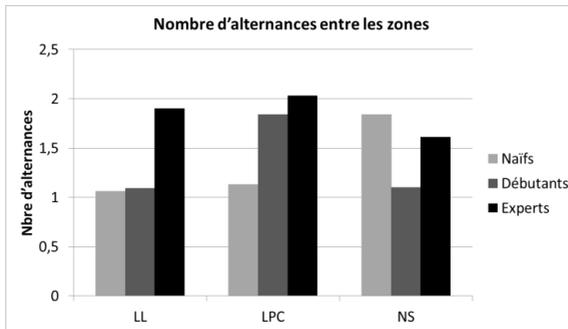


FIGURE 4 – Nombre d'alternances entre les zones lèvres et main en fonction de la condition lecture labiale (LL), code LPC (LPC), et non significative (NS), et en fonction du groupe (naïfs, débutants, ou experts)

3.2 Analyse des données comportementales

Les participants débutants et experts donnaient davantage de réponse correctes en condition code LPC qu'en condition lecture labiale ou non significative. En cas d'erreur ils choisissaient autant les distracteurs labiaux que les distracteurs manuels. L'analyse des données comportementales récoltées dans le groupe naïf ne montrait pas d'effet de condition (Figure 5).

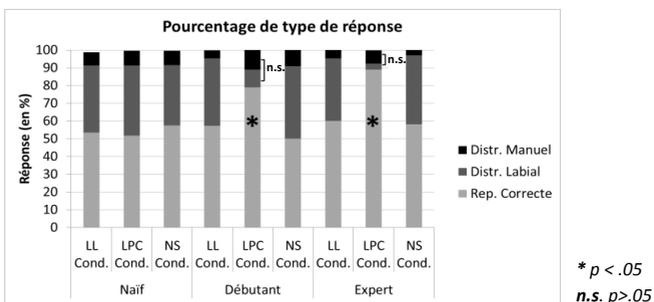


FIGURE 5 – Pourcentage de type de réponse (distracteur manuel, distracteur labial ou réponse correcte) en fonction de la condition lecture labiale (LL), code LPC (LPC), et non significative (NS), et en fonction du groupe (naïfs, débutants, ou experts)

4 Discussion

La Langue française Parlée Complétée est un système multi signal (lecture labiale et clé manuelle). Pour aboutir à un percept cohérent, il est donc nécessaire de combiner les informations labiales et manuelles. La perception de la LPC implique donc un traitement intégratif. Mais une question demeure : quel est le poids de chacune des informations (labiales et manuelles) dans la perception finale ?

Les données actuelles suggèrent que l'importance de chaque information est dépendante du niveau d'expertise du récepteur. Plus le récepteur serait expert en LPC, plus l'information manuelle serait traitée. Ainsi, les enfants sourds exposés de manière tardive au LPC extrairaient prioritairement les informations labiales. Les informations labiales et manuelles auraient le même poids pour les enfants sourds exposés précocement à la LPC (Alegria et Lechat, 2005). Les sourds adultes, exposés depuis longtemps à la LPC, extrairaient prioritairement l'information manuelle (Attina, 2005).

Le but de notre étude était de mettre en évidence le traitement mis en jeu dans la perception de la LPC dans la population normo-entendante (experte, débutante ou naïve à la LPC). Les résultats issus de nos analyses appuient l'existence d'un traitement intégratif chez les participants connaissant la LPC. En effet, les données comportementales révèlent que les participants débutants et experts en LPC donnent plus de réponses correctes en condition code LPC qu'en condition lecture labiale ou geste non significatif.

Qu'en est-il du poids relatif des informations labiales et manuelles ? L'analyse des erreurs

faites en condition code LPC montre que la proportion de distracteurs labiaux sélectionnés est similaire à la proportion de distracteurs manuels choisis. Ceci nous suggère que le poids de l'information labiale et manuelle est identique pour les participants experts et débutants en LPC.

Nos seules données comportementales ne permettent donc pas de mettre en évidence un effet d'expertise. Mais grâce à l'exploitation des données d'oculométrie il est possible d'appréhender la façon dont chaque information est traitée de manière plus fine. Nos analyses révèlent ainsi un lien entre l'expertise et l'attention portée à la clé. Les naïfs au LPC ignorent l'information manuelle (non pertinente) et se focalisent quasi exclusivement sur les lèvres. Les débutants, en dépit de l'avance de la clé (Attina, 2005), se focalisent en premier sur les lèvres. Ils portent également attention à la clé mais dans une proportion plus faible qu'aux lèvres. Dans le groupe expert le temps de fixation sur les informations labiales et manuelles est équivalent. Les participants se focalisent en premier sur l'une ou l'autre information et pour les combiner ils effectuent des allers retours entre la zone lèvre et la zone main.

Pour conclure, nos résultats suggèrent que, de la même manière que la population sourde, les normo-entendants experts en LPC intègrent les informations labiales et manuelles. Pareillement, dans la population normo-entendante l'expertise LPC modifie le poids de chaque information (labiale ou manuelle) impliquée dans la perception de stimuli LPC.

Références

- ALEGRIA J., LECHAT J. (2005). Phonological processing in deaf children : When lipreading and cues are incongruent. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, vol 10, n°2, pages 22-133
- ATTINA V., (2005). *La Langue française Parlée Complétée : Production et Perception*. Thèse de Doctorat en Sciences Cognitives, Institut National Polytechnique de Grenoble.
- ATTINA V., BEAUTEMPS D., CATHIARD M.A., ET ODISIO M. (2004). A pilot study of temporal organization in Cued Speech production of French syllables: Rules for a Cued Speech synthesizer. *Speech Communication*, 44 (1-4), pages 197-244.
- CORNETT, R.O. (1967). Cued Speech. *American Annals of the Deaf*, pages 3-13
- PEIGNEUX P., VAN DER LINDEN M. (1999). L'évaluation de l'apraxie des membres supérieurs une approche neuropsychologique. *Evolutions Psychomotrices*, vol 11, n°45, pages 115-122
- TROILLE E, M.A. CATHIARD ET ABRY C. (2007). A perceptual desynchronization study of manual and facial information in Franch Ceud Speech. *ICPhS, Saarbrücken, Germany*, 291-296
- TROILLE E. (2009). *De la perception audiovisuelle des flux oro-faciaux en parole à la perception des flux manuo-faciaux en Langue française Parlée Complétée. Adultes et Enfants : Entendants, Aveugles et Sourds*. Unpublished PhD manuscript, Stendhal University, Grenoble, France.