

EFFET DE L'ÉCLAIREMENT ET DU TEINT DU LOCUTEUR SUR L'INTELLIGIBILITÉ VISUELLE DE LA PAROLE

Ariane Laplante-Lévesque et Jean-Pierre Gagné

École d'orthophonie et d'audiologie, Faculté de médecine, Université de Montréal
C.P. 6128, Succursale Centre-Ville Montréal (Québec) H3C 3J7

1. INTRODUCTION

L'ajout d'indices visuels aux indices auditifs améliore de façon significative les performances recueillies lors de tâches de perception de la parole (Sumbly et Pollack, 1954 et autres). Les indices visuels de la parole permettent, entre autres, la lecture labiale. En 1997, une compagnie québécoise, *Audisoft Technologies*, a développé un système MF audio-visuel qui permet aux personnes ayant une déficience auditive d'avoir accès aux indices visuels de la parole en tout temps (voir figure 1). *AudiSee* consiste en un casque muni d'une mini-caméra et d'un microphone, ces derniers étant fixés sur une tige placée devant le visage du locuteur. L'image (le visage du locuteur) parvient à un moniteur par ondes MF. Le signal sonore est aussi transmis. Cependant, seuls les signaux visuels furent à l'étude lors du projet ici présenté.

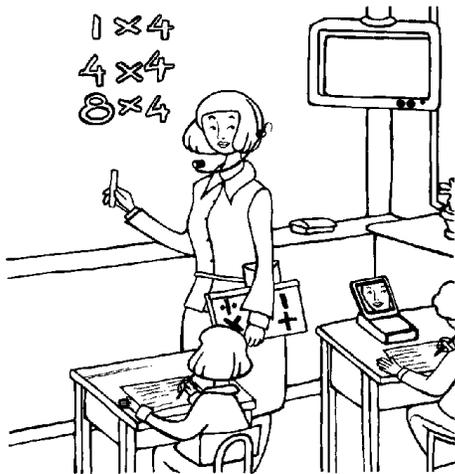


Fig. 1: Le système MF audio-visuel *AudiSee* (voir <http://www.audisoft.net> pour de plus amples informations)

Lors d'une observation du système *AudiSee* sur le terrain, des étudiants malentendants ont rapporté qu'il était parfois difficile d'extraire les indices visuels de la parole lorsque la quantité de lumière dans la classe était diminuée afin de permettre l'utilisation d'un rétroprojecteur ou d'un vidéoprojecteur (Gagné, Le Monday, Boisclair, Gagnon, Lapalme et Ducas, 2000). Des essais informels effectués en laboratoire ont suggéré que la quantité de lumière (ex.:

éclairage important ou éclairage réduit) et le teint de la peau du locuteur (ex.: teint de type caucasien ou teint de type africain) peuvent compromettre la perception visuelle de la parole.

Différentes mesures photométriques sont utilisées. L'éclairage constitue la quantité de lumière en un point spécifique et se mesure en lux. La luminance constitue la quantité de lumière réfléchie par un objet et se mesure en candela par mètre carré. Dans le cadre d'expérimentations reliées à la perception visuelle de la parole, l'éclairage et la luminance sont mesurés au visage du locuteur.

À ce jour, peu d'études ont évalué l'effet de la quantité de lumière sur la perception visuelle de la parole. Un biais méthodologique a été introduit dans une des études visant à évaluer l'effet de l'éclairage (Thomas, 1962, cité dans Berger, 1972). Erber (1974) a mesuré l'effet de la luminance sur les performances en perception visuelle de la parole de cinq adolescents ayant une déficience auditive profonde. Les résultats de cette étude ont démontré une diminution significative des performances des sujets lorsque que la luminance a été réduite de 0,1 à 0,03 cd/m², ce qui constitue une très faible quantité lumineuse. Récemment, McCotter et Jordan (2003) ont comparé l'effet de certains paramètres de luminance sur les performances en perception visuelle de la parole. Leurs résultats suggèrent que la distribution des contrastes de luminance sur le visage du locuteur pourrait être critique pour la perception visuelle de la parole.

Une seule étude portant sur l'effet du teint du locuteur sur les performances en perception visuelle a été répertoriée (Berger, Perry, Hoffman et Smith, cité dans Berger, 1972). La description limitée de l'étude rend difficile l'émission de conclusions.

Les objectifs de la présente étude sont: 1) de mesurer l'effet de l'éclairage au visage du locuteur sur les performances en perception visuelle de la parole, 2) de mesurer l'effet du teint du locuteur sur les performances en perception visuelle de la parole et 3) d'explorer la possibilité d'une interaction statistique entre l'éclairage au visage du locuteur et le teint de ce dernier sur les performances en perception visuelle de la parole.

2. MÉTHODOLOGIE

Quinze sujets devant compléter une épreuve de perception visuelle de la parole ont été recrutés. Les sujets étaient tous francophones, âgés de 18 à 50 ans et avaient une audition périphérique normale et une vision périphérique normale ou normale lorsque corrigée. Un ensemble de phrases comportant 3 mots clés chacune (sujet, verbe et adjectif) a été utilisé. Puisque 7 sujets, 7 verbes et 7 adjectifs différents étaient disponibles, 343 phrases pouvaient être générées. Les 14 conditions expérimentales incluaient 7 niveaux du facteur Éclairément (22, 32, 43, 172, 646, 2755 et 6456 lux) et 2 niveaux du facteur Teint du locuteur (teint de type caucasien et teint de type africain). Les enregistrements ont été réalisés à l'aide d'un système AudiSee et 280 phrases ont été enregistrées (20 phrases pour chacune des 14 conditions expérimentales). Une seule locutrice a énoncé l'ensemble des phrases afin de minimiser la variabilité inter-individuelle d'intelligibilité de la parole. Pour modifier le facteur Teint du locuteur, la locutrice a été enregistrée soit à l'état naturel (teint de type caucasien) ou soit maquillée par une professionnelle afin de reproduire un teint de type africain. Pour modifier le facteur Éclairément, la quantité de lumière fut variée et mesurée au visage de la locutrice grâce à un photomètre. Les stimuli ont été visionnés en ordre aléatoire par les 15 sujets. Ces derniers étaient invités à choisir les mots clés qu'ils croyaient avoir vus à partir d'un choix fermé. Il s'agissait donc d'une tâche d'identification visuelle de la parole.

3. RÉSULTATS

Les performances moyennes pour chacune des 14 conditions expérimentales sont présentées à la figure 2. Une ANOVA à mesure répétée impliquant deux facteurs a révélé une interaction significative entre les facteurs Éclairément et Teint du locuteur. Des comparaisons paarées (tests t) en effectuant un ajustement de Bonferroni ont révélé des différences significatives entre les deux conditions du facteur Teint du locuteur à quatre divers niveaux d'éclairément: 32, 43, 172 et 2755 lux.

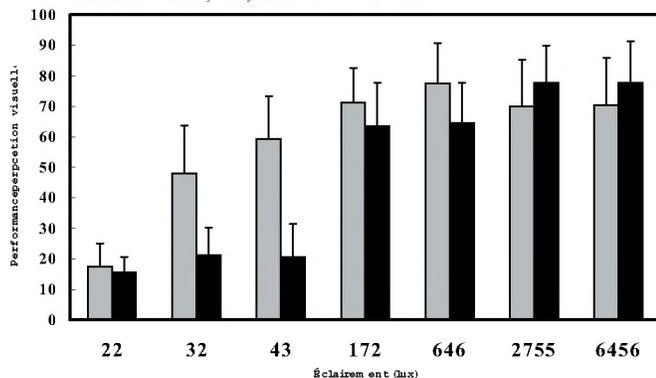


Fig. 2: Performances moyennes en perception visuelle de la parole en fonction de l'éclairément. Les barres grises représentent la condition teint de type caucasien et les barres noires, la condition teint de type africain.

4. DISCUSSION ET CONCLUSION

De façon générale, les performances moyennes augmentent en fonction de l'éclairément. Lorsque l'éclairément est moindre, les performances chutent, et ce pour les deux conditions du facteur Teint du locuteur. Lorsque l'éclairément est très faible (22 lux), les performances moyennes pour chacune des conditions du facteur Teint du locuteur sont similaires. Les différences observées lorsque l'éclairément est important (2755 lux) ne sont probablement pas significatives d'un point de vue clinique. L'effet du teint du locuteur sur les performances est surtout apparent à des niveaux d'éclairément intermédiaires, soit entre 32 et 172 lux. À ces niveaux d'éclairément, les performances en perception visuelle sont plus élevées pour la condition teint de type caucasien que pour la condition teint de type africain. Ces résultats peuvent potentiellement être expliqués par un plus important contraste de luminance dans ces conditions d'éclairément lorsque la locutrice a un teint de type caucasien. Ces contrastes de luminance pourraient faciliter l'identification des articulateurs.

Cette recherche démontre que l'éclairément et le teint du locuteur influencent les performances en perception visuelle de la parole. D'autres études sont nécessaires afin de mieux cerner l'effet des contrastes de luminance sur la perception visuelle de la parole.

REFERENCES

- Berger, K.W. (1972). *Speechreading: Principles and methods*. Baltimore: National Educational Press.
- Erber, N.P. (1974). Effects of angle, distance, and illumination on visual reception of speech by profoundly deaf children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 17, 99-112.
- Gagné, J.-P., Le Monday, K., Boisclair, A., Gagnon, L., Lapalme, M. et Ducas, L. (2000). *Projet d'expérimentation du système MF-visuel: Rapport final*. Déposé à l'Office des personnes handicapées du Québec.
- McCotter, M.V., and Jordan, T.R. (2003). The role of facial color and luminance in visual and audiovisual speech perception. *Perception*, 32, 921-936.
- Sumby, W.H. et POLLACK, I. (1954). Visual contributions to speech intelligibility in noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 26, 212-215.

REMERCIEMENTS

Norman P. Erber, Katrine Doucet, Maude Labelle, Marie-Christine Potvin et *Audisoft Technologies*. Financement provenant du CRSNG et de la Faculté de Médecine de l'Université de Montréal.