

Field Study News

Test de Logatomes

Création et évaluation d'un test de logatomes adaptatif pour mesurer l'intelligibilité des consonnes

Résumé

Pour évaluer les algorithmes audioprothétiques et/ou les processus d'appareillage modernes, il fallait développer une méthode de mesure de l'intelligibilité qui soit suffisamment sensible en cas de pertes auditives légères à moyennes. La méthode détermine le seuil de reconnaissance des consonnes contenues dans des syllabes non significatives (logatomes) telles que « Asa », « Ata », « Ascha », dont les niveaux sont présentés selon un mode adaptatif; elle s'est révélée être suffisamment fiable et juste.

Introduction

Dans les cas de pertes auditives légères, la sensibilité des tests d'intelligibilité traditionnels (tests de mots et de phrases) est souvent insuffisante pour mesurer les améliorations audioprothétiques, car certains phonèmes non discriminables peuvent devenir accessibles en raison du contexte du mot ou de la phrase. Les tests d'intelligibilité utilisant des syllabes non significatives (logatomes) ne présentent pas cet inconvénient. Le principe du test de logatomes devait être adapté aux objectifs de nos examens.

Objectif de développement

L'accent devait être mis sur des consonnes aiguës non voisées, telles que /sch/ ou /s/ par exemple. Le matériel syllabique a été prononcé par une femme, car le /s/ féminin, avec son pic énergétique à environ 9 kHz, est plus aigu que le /s/ masculin typique. Un seuil de reconnaissance devait pouvoir être déterminé pour chaque consonne testée. De plus, le test syllabique devait être conçu de telle sorte que les différentes syllabes ne se distinguent que par leurs consonnes. Ceci, afin d'éviter qu'après une phase d'entraînement, des particularités de la prononciation des voyelles (par ex.: tonie, sonie, durée) puissent donner des indications quant aux consonnes.

Création du test

Une femme, dont la langue maternelle était l'allemand, prononçait une série complète des syllabes Aba, Ada, Afa, Aha,

Aka, Ala, Ama, Ara, Asa, Ascha, Ata, Awa devant un microphone. Ce faisant, elle écoutait au casque un enregistrement en boucle de la syllabe « Asa » et devait ajuster aussi bien que possible la durée, la tonie et la sonie de la syllabe qu'elle prononçait à celle qu'elle entendait simultanément. Comme les dispersions des sonies, tonies et durées des mots ainsi prononcés étaient encore trop importantes, les consonnes y compris les transitions des voyelles ont été extraites des logatomes dont la prononciation était la plus éloignée, et insérées par fondu-enchaîné entre les deux /a/ d'un enregistrement de « Ama ». Dans les stimuli ainsi obtenus, les sons /a/ initiaux et finaux étaient acoustiquement identiques et la durée des syllabes étaient la même (figure 1).



Figure 1 : Schéma de la construction des stimuli.

La phrase d'introduction « Mon nom est » est prononcée avant la présentation de chaque stimulus du test. Le sujet doit comprendre le nom inhabituel qui suit. Un écran tactile est utilisé pour saisir la réponse.

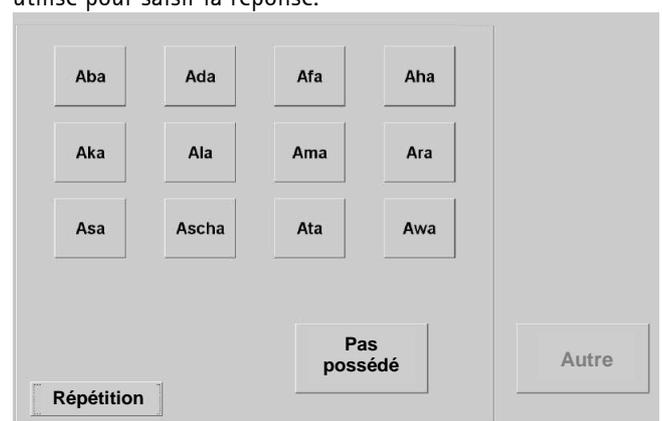


Figure 2 : Ecran tactile de saisie des logatomes entendus

Le sujet doit taper sur le logatome entendu (figure 2). S'il ne l'a pas compris, il choisit « Non compris ». S'il n'était pas suffisamment concentré pendant la présentation, ou si celle-ci a été perturbée par un bruit (par exemple, respiration, frottement sur

un vêtement), le sujet peut taper « Répéter » (commande possible jusqu'à deux fois par stimulus, mais rarement utilisée).

Le logiciel de test modifie le niveau de présentation de chaque stimulus en fonction de l'exactitude de la réponse, jusqu'à ce qu'il soit finalement réglé pour 50% de réponses correctes (processus unforced weighted up-down de Kaernbach, 2001).

Les pas de modification sont d'abord importants, puis deviennent de plus en plus petits. On obtient pour chaque stimulus un seuil d'intelligibilité en dB ou en RSB, selon que le test a été conduit dans le calme ou dans le bruit.

Données de référence et précision

Les recherches d'évaluation du test ont été réalisées à Stäfa par Katrin Meisenbacher, dans le cadre de son diplôme de fin d'étude (Fachhochschule Oldenburg, 2008).

La précision de la procédure du test de logatomes a été vérifiée sur 20 sujets normo entendant âgés de 25 à 40 ans, ce qui a aussi permis d'établir les données de référence, valables pour l'audition normale. Les sujets passaient le test deux fois dans le calme et deux fois dans le bruit, en permutant l'ordre des passations. Avant la mesure proprement dite, les sujets ont écouté le matériel vocal et se sont entraînés à la manipulation de l'écran tactile.

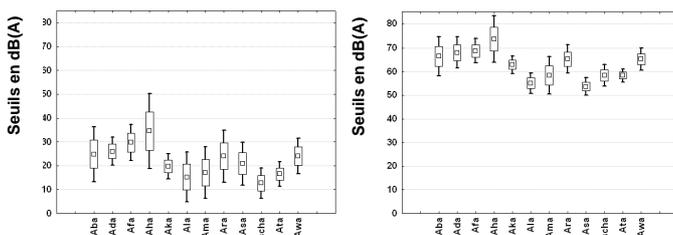


Figure 3 : Seuils moyens d'intelligibilité des logatomes (niveau des voyelles) chez les sujets normo entendant dans le calme (à gauche) et en présence d'un bruit rose de 60 dB(A) (à droite).

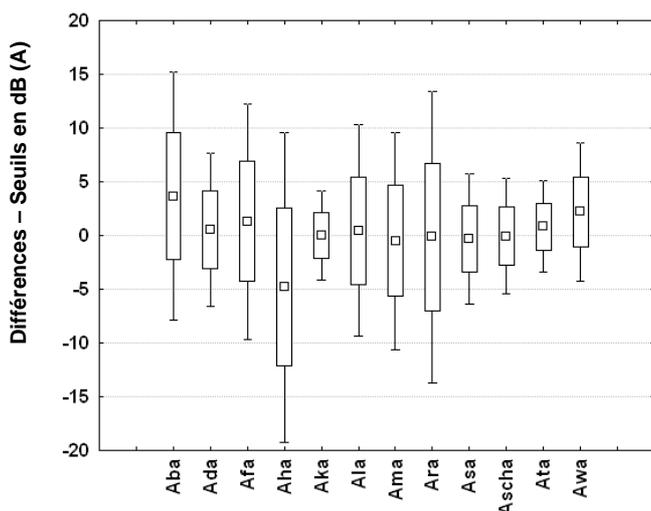


Figure 4 : Répartition des différences entre la première et la deuxième mesure chez les sujets normo entendant.

Les figures 3 et 4 représentent les données de référence dans le calme et avec le bruit perturbant utilisé, ainsi que les écarts entre la première et la deuxième mesure. La différence entre les seuils d'intelligibilité était de 0 dB pour la plupart des

logatomes. Les différences relatives aux syllabes /Ada/, /Aka/, /Asa/, /Ascha/, /Ata/ en particulier présentaient très peu de dispersion et ces syllabes conviennent donc particulièrement bien pour une mesure précise de l'intelligibilité.

Validité

Trois sujets atteints de pertes auditives légères ont été soumis au test afin de réaliser un premier contrôle de sa validité.

Leurs seuils d'intelligibilité étaient nettement plus élevés que ceux des sujets normo entendant, ce qui est révélateur de la sensibilité du test (figure 5).

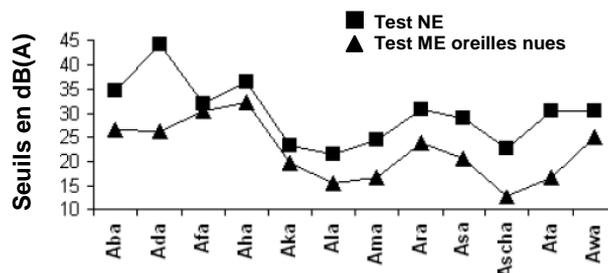


Figure 5 : Moyenne des seuils d'intelligibilité des trois sujets malentendants (ME) comparée à la moyenne des seuils des sujets normo entendant (NE).

Dans une autre étude menée avec des malentendants atteints de pertes auditives légères à moyennes (voir Field Study News, Mai, 2009), le test de logatomes a permis de montrer qu'en s'habituant à la correction prothétique, les seuils d'intelligibilité de /d/, /f/, /sch/, /t/ et /s/ diminuaient. En outre, les seuils d'intelligibilité du /s/ se trouvaient encore améliorés par la compression de fréquence. C'est aussi une indication sur la validité de la procédure de test.

Perspective

Une version en langue anglaise est aujourd'hui disponible en plus de l'allemand, et des versions française et flamande seront publiées prochainement. Une version modifiée du test, en cours de vérification, en améliorera encore la précision.

Références bibliographiques

Kaernbach, C. (2001). Adaptive threshold estimation with unforced-choice tasks. *Perception & Psychophysics* 63, S. 1377-1388.

Kegel, A. Boretzki, M. (2009). SoundRecover. *Field Study News*

Meisenbacher, K. (2008). Entwicklung und Evaluation eines adaptiven Logatomtests zur Ermittlung der Konsonantenverständlichkeit. Diplomarbeit Fachhochschule Oldenburg.

Pour toute autre information, adressez-vous s.v.p. à : Michael.Boretzki@phonak.com