



**HAL**  
open science

## Intérêt de la rééducation de la communication téléphonique chez l'adulte implanté cochléaire

Stéphanie Borel, Suzy Dupré, Marion de Bergh, Olivier Sterkers, Isabelle Mosnier, Evelyne Ferrary

► **To cite this version:**

Stéphanie Borel, Suzy Dupré, Marion de Bergh, Olivier Sterkers, Isabelle Mosnier, et al.. Intérêt de la rééducation de la communication téléphonique chez l'adulte implanté cochléaire. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 2020, 137 (5), pp.381-386. 10.1016/j.anorl.2020.01.010 . hal-03007245

**HAL Id: hal-03007245**

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03007245v1>

Submitted on 16 Nov 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Intérêt de la rééducation de la communication téléphonique**

### **chez l'adulte implanté cochléaire**

#### **Rehabilitation of telephone communication in cochlear-implanted adults**

Stéphanie Borel<sup>1,2</sup>, Suzy Dupré<sup>3</sup>, Marion de Bergh<sup>1</sup>, Olivier Sterkers<sup>1,2</sup>,

Isabelle Mosnier<sup>1,2</sup>, Evelyne Ferrary<sup>1,2</sup>

1. AP-HP, GH Pitié-Salpêtrière, Service ORL, Otologie, Implants auditifs et Chirurgie de la base du crâne, Paris, France.
2. Sorbonne Université, Inserm, Réhabilitation chirurgicale mini-invasive et robotisée de l'audition, Paris, France.
3. Sorbonne Université, Département Universitaire d'Enseignement et de Formation en Orthophonie, Paris, France.

#### **Correspondance à adresser à : Stéphanie Borel**

Otologie, Implants Auditifs et Chirurgie de la Base du Crâne

Centre Référent Implant Cochléaire Adulte d'Ile de France

Centre Maladies Rares « Surdités génétiques de l'adulte » et « Neurofibromatose de type 2 »

Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière

Bâtiment Paul Castaigne - 1er étage

50 - 52, Boulevard Vincent Auriol

75013 Paris

[borel.steph@gmail.com](mailto:borel.steph@gmail.com)

Tel : 01 42 16 26 04

Fax : 01 42 16 26 05

## RESUME

**Objectifs :** L'utilisation du téléphone est corrélée à la qualité de vie et pouvoir l'utiliser est une attente importante des candidats à l'implantation cochléaire. L'objectif de ce travail est d'évaluer le bénéfice d'une rééducation progressive et intensive de 18 séances menée directement au téléphone, auprès d'adultes implantés cochléaires.

**Matériel et méthodes :** Neuf adultes implantés ont bénéficié d'une prise en charge orthophonique à distance, spécifiquement axée sur l'utilisation du téléphone. Ont été évalués avant et après la rééducation : les performances auditives (répétition de mots de Lafon et de phrases MBAA, dans le silence, le bruit et au téléphone), l'utilisation du téléphone (questionnaires *ad hoc*, nombre d'appels passés par semaine) et la qualité de vie (questionnaires Ersas, Aphab).

**Résultats :** Avant la rééducation, la compréhension de mots de Lafon est moins bonne au téléphone qu'en voix directe ( $64 \% \pm 5,7$  vs  $26 \% \pm 5,3$ , moyenne  $\pm$  ESM,  $p < 0,05$ ). Après les six semaines de rééducation, les patients s'améliorent pour la prise en note d'un message téléphonique ( $85 \pm 3,7$  vs  $50 \pm 9$ , score/100,  $p < 0,001$ ). L'utilisation du téléphone en vie quotidienne ( $57 \pm 4,3$  vs  $29 \pm 5,4$ , score/100,  $p < 0,0001$ ) et le nombre d'appels passés la semaine précédant l'évaluation ( $0 \pm 0$  vs  $11 \pm 3$ ,  $p < 0,0001$ ) s'améliorent également.

**Conclusions :** Un programme de rééducation progressif et intensif proposé au téléphone permet d'améliorer l'utilisation du téléphone en vie quotidienne des adultes implantés cochléaires.

**Mots-clefs :** Télé-réadaptation ; Orthophonie ; Perte d'audition ; Qualité de vie

**ABSTRACT Objectives:** The telephone use is correlated to the quality of life, and is one of the greatest expectations of the patients who candidate for cochlear implantation. The objective of this work was to evaluate the benefit of a progressive and intensive training including 18 sessions, directly conducted on telephone, in cochlear implant recipients.

**Material and Methods:** Nine cochlear-implanted adults underwent with a Speech and Language Pathologist, remote training specifically focused on the telephone use . They were evaluated before and after this training. Evaluation was comprised with monosyllabic words (Lafon), and sentences (MBAA) in quiet, cocktail-party noisy environment, and *via* phone. The telephone use (*ad hoc* surveys, number of calls), and the quality of life (Ersa, Aphab) were assessed.

**Results:** Before training, the repetition of monosyllabic words was lesser by telephone than in direct voice (and  $64 \% \pm 5.7$  vs  $26 \% \pm 5.3$ , mean  $\pm$  SEM,  $p < 0.05$ ). After the 6-weeks training, the “note taking” task of a telephone message was improved ( $85.0 \pm 3.7$  vs  $50.0 \pm 9.0$  out of 100,  $p < 0.001$ ). Daily use of phone self-evaluated ( $57.0 \pm 4.3$  vs  $29 \pm 5.4$  out of 100,  $p < 0.0001$ ) and the number of calls made the week before the assessment also improved ( $0.0 \pm 0.0$  vs  $11.0 \pm 3.0$ ,  $p < 0.0001$ ).

**Conclusions:** A progressive and intensive training program delivered over the telephone, improved the use of the telephone in daily life of cochlear-implanted adults.

**Keywords:** Telerehabilitation; Speech therapy; Hearing Loss; Quality of life

## INTRODUCTION

Chez les patients porteurs d'un implant cochléaire, la possibilité d'utiliser le téléphone est un facteur important qui retentit sur leur qualité de vie [1] et influence le sentiment de réussite de l'implantation (Enquête de l'association CISIC en 2012, en ligne : [www.cisic.fr](http://www.cisic.fr)). Les difficultés sont dues à l'absence d'informations visuelles, une compréhension plus difficile puisque monaurale, d'un signal téléphonique souvent réduit en gamme de fréquences à 300-3400 Hz [2] et pouvant présenter des déformations, des échos ou des bruits parasites. Enfin, l'appréhension et le stress liés à l'utilisation du téléphone peuvent inhiber le patient. Au total, il est fréquent que les personnes implantées n'utilisent plus le téléphone depuis plusieurs années à la suite de nombreux échecs et de situations gênantes d'incompréhension mutuelle, et cela même s'ils tirent un très bon bénéfice de leur implant cochléaire.

Selon les études, entre deux tiers et plus de 80% de patients implantés cochléaires utilisent le téléphone, l'âge n'étant pas un facteur péjoratif [3-9]. Cependant, ces chiffres sont difficiles à comparer entre eux car la méthodologie diffère d'une étude à l'autre. Dans certaines études l'analyse repose sur l'interrogatoire qui recense si l'utilisation du téléphone est possible pour des conversations convenues, avec un interlocuteur familier et pour parler d'un sujet prédéfini, ou à l'inverse pour des conversations non convenues, sans cadre prédéfini. Pour suivre une conversation simple au téléphone, un score minimum de 50 % de reconnaissance de phrases, avec l'implant seul, sans lecture labiale, dans le silence semble être un pré-requis [10,11]. L'utilisation d'accessoires sans fil améliore la compréhension de la parole au téléphone [12,13]. Par ailleurs, il a été montré que les femmes implantées sont plus à l'aise avec l'utilisation du téléphone que les hommes [3-6].

Pour améliorer l'utilisation du téléphone, des entraînements spécifiques ont été développés [14-16] mais aucun n'existe à ce jour en langue française. De plus, ces divers programmes de rééducation ont toujours été réalisés au sein de la structure de soins. Aucun ne s'est déroulé à distance, dans les conditions de vie réelle du patient.

Depuis 2010, la télémédecine s'est considérablement développée dans les domaines de l'audiologie et de l'orthophonie [17,18]. Cependant, la rééducation à distance des patients implantés cochléaires n'est pas encore très développée, et, en France, ne bénéficie pas à ce jour de cadre défini.

L'objectif de ce travail a été d'évaluer le bénéfice d'un entraînement progressif et intensif de 18 séances de rééducation de la communication téléphonique menées directement par téléphone, le patient étant à son domicile ou sur son lieu de travail.

## **MATERIELS et METHODES**

Il s'agit d'une étude rétrospective, entrant dans le cadre du suivi des patients implantés dans un centre de référence. Le consentement écrit à l'utilisation des données (CNILn°2050850) a été recueilli pour chaque patient.

### **Patients**

Neuf patients (8 femmes, 1 homme) présentant une surdité post-linguale, âgés de  $71 \pm 3,7$  ans (moyenne  $\pm$  ESM), avec une médiane à 75 ans et des valeurs extrêmes de 46-82 ans [minimum-maximum] ont été inclus dans cette étude. Ces patients ont bénéficié d'une rééducation spécifique de la communication téléphonique dans le cadre de leur prise en charge après l'implantation cochléaire. Ces séances de rééducation ont été proposées à des patients qui n'utilisaient pas leur implant cochléaire pour téléphoner alors qu'ils avaient un minimum de 50 % de reconnaissance de phrases des listes de la batterie « Marginal Benefit of

Acoustic Amplification » (MBAA), dans le silence (implant seul, voix directe à l'intensité d'une voix conversationnelle). Tous étaient de langue maternelle française et n'avaient aucun trouble cognitif, neurologique ou sensoriel connus (autre que la surdité). Afin de pouvoir faire un rapide retour sur les éventuelles difficultés rencontrées au cours de la séance de rééducation, les patients pouvaient être facilement contactés soit directement (e-mail, SMS ou téléphone avec la prothèse controlatérale), soit par l'intermédiaire d'une personne de leur entourage proche. Les neuf patients présentaient une surdité depuis  $23 \pm 4,6$  ans [1-51] et avaient été implantés sur une seule oreille depuis  $26 \pm 3,9$  mois [12-44]. Quatre utilisaient un processeur CP810 (Cochlear™, LTD, Sidney), trois un processeur Opus 2 (Med-El™, GmbH, Innsbruck, Austria) et deux un processeur Naida (Advanced Bionics™, Stäfa, Switzerland). Une seule patiente avait une activité professionnelle, les autres étaient retraités. Les étiologies de la surdité étaient connues chez quatre patients : otospongiose (n=2), otite chronique (n=1) et maladie de Menière (n=1). Huit patients utilisaient une aide auditive controlatérale. Pour sept d'entre eux, cette aide auditive pouvait être utilisée pour téléphoner. La prise en charge orthophonique de ville était terminée ou suspendue pour tous. Les patients avaient préalablement été suivis en rééducation pendant  $16 \pm 2,53$  mois [3-26] par un orthophoniste en libéral. Six d'entre eux avaient bénéficié d'un entraînement au téléphone avec l'implant lors de leur rééducation précédente, selon diverses modalités, allant de trois séances de cinq minutes à vingt séances de quarante minutes, mais aucun n'avait transféré ces acquis en vie quotidienne.

### **Procédure de la rééducation**

Deux orthophonistes du centre ont pratiqué les évaluations et une troisième a pratiqué la rééducation. Les évaluations, au nombre de quatre, ont été réalisées dans le centre référent tandis que les séances de rééducation ont été réalisées à distance, l'orthophoniste étant à

l'hôpital et le patient à son domicile ou sur son lieu de travail. Une première visite (T1) a permis d'expliquer au patient le principe et le déroulé de la rééducation. Une première série de tests était réalisée. Une deuxième visite (T2), ayant lieu deux semaines plus tard, a eu pour objectif de répondre aux questions du patient et de procéder à une deuxième évaluation. Ces deux premières rencontres ont permis également d'expliquer au patient comment positionner le combiné par rapport au microphone du processeur, de lui présenter le programme, de lui fournir le livret (75 pages) qui devait servir de support à la rééducation et de lui donner les recommandations pour le déroulement d'une conversation téléphonique. La prise en charge rééducative a ensuite été réalisée pendant six semaines. Une nouvelle évaluation a été réalisée immédiatement à la fin de la rééducation (T3) et un mois après la fin de la rééducation (T4).

### **Protocole de rééducation téléphonique**

Le programme de rééducation comportait trois séances par semaine, pendant six semaines consécutives. Chaque séance comprenait trois exercices. Chaque semaine avait un objectif : obtenir la confiance auditive en liste fermée (semaine 1), en liste semi-ouverte, (semaine 2) puis en liste ouverte (semaine 3), permettre une conversation téléphonique, avec un cadre strict (semaine 4), sur un sujet défini (semaine 5) et, enfin, sur un sujet libre (semaine 6). Ce programme de rééducation a été diffusé gratuitement aux orthophonistes qui en faisaient la demande (TCT-6, licence 1Gu4mzqTS6wpZMvAaiMtGBQ7f71sYXaa3V ; <http://creativecommons.fr>).

Lors des séances de rééducation, la prothèse controlatérale était allumée mais le téléphone était systématiquement placé du côté de l'implant sans aucun accessoire ni haut-parleur, si bien que la prothèse controlatérale ne contribuait pas à la communication. Deux participants utilisaient un téléphone fixe, quatre un mobile et trois indifféremment le fixe ou le mobile.



Lors des trois premières semaines, les séances ont duré environ 15 minutes, les exercices proposés étant très proches de ceux proposés en rééducation mais transposés au travers du téléphone. Le livret permettait au patient de suivre ce que l'orthophoniste lui disait et d'accéder facilement aux consignes de chaque exercice. Le but était de redonner confiance au patient en se détachant très progressivement du support, tout en favorisant, séance après séance, l'automatisation du geste de positionnement du combiné le plus près possible du microphone du processeur de l'implant. Les trois semaines suivantes ont eu pour objectif d'entrer progressivement dans l'échange téléphonique par des dialogues. Au fur et à mesure de l'avancée dans le programme, la durée des séances a augmenté (jusqu'à 25 minutes) car les exercices devenaient moins standardisés, plus ouverts, s'adaptant à l'aisance communicationnelle et imaginative de chaque patient. Après chaque séance, un retour était fait sur les éventuelles difficultés ressenties par le patient lors de la séance par mail, SMS ou au téléphone avec la prothèse controlatérale au début puis directement *via* l'implant lors des dernières séances, ou encore, si nécessaire, par l'intermédiaire d'un membre de l'entourage.

### **Evaluation des performances auditives et prise de notes au téléphone**

L'évaluation a été réalisée en cabine d'audiométrie. Lorsque le patient portait une prothèse controlatérale, celle-ci était éteinte et un bouchon d'oreille mis en place afin que seul l'implant soit testé. L'évaluation comprenait des tests dans le silence : une liste de 17 mots triphonémiques (listes cochléaires de Lafon) et une liste de 15 phrases MBAA, dans trois conditions : à voix directe, au travers d'un téléphone et sur support enregistré calibré par un audiomètre à 65 dB SPL en champ libre au travers d'enceintes, ainsi que des tests dans le bruit : une liste de 15 phrases MBAA sur support enregistrée à 65 dB SPL associée à un bruit de *cocktail party* à un rapport signal/bruit de 5 dB SPL. L'évaluation commençait par les tests dans le silence, puis dans le bruit et pour finir, au téléphone. L'évaluation de la communication au téléphone a nécessité la participation d'une seconde orthophoniste, située

dans une autre pièce. Elle téléphonait *via* la ligne interne de l'hôpital au patient présent dans la cabine d'audiométrie avec l'évaluatrice principale. Le patient ne connaissait pas la voix de la seconde évaluatrice. Une tâche de prise en note d'un message avait pour objectif de faire relever au patient dix informations pertinentes dans un message téléphonique. Quatre messages différents ont été créés. Ils étaient tous de même structure, de même longueur (95 à 98 mots), sur le thème des activités associatives (collecte de bouchons, organisation d'un tournoi sportif, buvette et bourse aux vêtements). L'ordre de présentation a été tiré au sort. La cotation était effectuée par l'évaluateur présent aux côtés du patient, en prenant en compte les demandes de répétition de la part du patient : 1 point si l'information était notée par le patient dès la première écoute, 0,5 point si l'information avait nécessité une répétition de l'orthophoniste pour être correctement restituée, aucun point si l'information n'était pas notée ou avait dû être répétée plus d'une fois. Le score était compris entre 0 et 10 points.

### **Auto-évaluation de l'utilisation du téléphone en vie quotidienne**

Il n'existait, au moment de l'évaluation, aucun questionnaire validé en français sur l'utilisation du téléphone. Un questionnaire a donc été élaboré, divisé en quatre parties, sur un modèle d'échelle visuelle analogique (Annexe 1). La partie A, inspirée du questionnaire de Cray *et al.* (2004) [4], a été développée par notre équipe. Elle était composée de 20 questions évoquant des situations de communication téléphonique auxquelles le patient devait donner une note, allant de 0 si la situation était impossible à 5 si la situation était toujours possible (score de 0 à 100). Plus le score était élevé, meilleure était l'utilisation du téléphone auto-évaluée par le patient. La partie B du questionnaire demandait au patient d'évaluer son niveau de confiance sur une échelle allant de 0 à 10. La partie C avait pour objectif d'évaluer son niveau de stress lors de l'utilisation du téléphone sur une échelle allant de 0 et 10. Dans la partie D, il était demandé de reporter le nombre d'appels passés en utilisant l'implant

cochléaire la semaine précédant l'évaluation. Cette dernière partie n'a pas été complétée à la visite réalisée lors du début de la rééducation (T2).

### **Auto-évaluation du retentissement de la surdité**

Le retentissement de la surdité sur les capacités auditives dans diverses situations a été évalué au moyen du questionnaire Ahab [19] composé de 24 questions décrivant des situations de vie quotidienne, cotée de 0 % (pas de difficulté) à 100 % (maximum de difficultés dans la vie quotidienne). Le retentissement sur la communication et la qualité de vie a été évalué par le questionnaire Ersa, composé de 20 questions relatives à la qualité de vie (sur 50), vie personnelle (sur 50), la vie sociale (sur 50) et la vie professionnelle (sur 50) [20]. Le score total était sur 200 pour la patiente en activité professionnelle, et sur 150 pour les huit patients retraités. Les deux questionnaires ont été complétés dans leur intégralité.

### **Analyse statistique**

Les statistiques descriptives ainsi que l'analyse statistique comparative ont été réalisées à partir du logiciel XLSTAT (Addinsoft) version 2014.4. Les valeurs sont présentées sous la forme moyenne  $\pm$  ESM [min-max]. Les comparaisons ont été faites au moyen d'une Anova de Friedman, test non-paramétrique pour plus de deux échantillons appariés. Lorsqu'un effet a été mis en évidence, l'analyse a été complétée par des tests post-hoc de Nemenyi. Une valeur de  $p < 0,05$  a été considérée comme significative.

## **RESULTATS**

Les patients se sont tous montrés motivés et assidus dans leur prise en charge. Aucun n'a eu de difficultés à passer les étapes d'une semaine à l'autre.

### ***Performances auditives***

Lors de la première évaluation (T1), un effet de la condition de passation des tests (voix directe, voix enregistrée et téléphone dans le silence) était observé (Tableau 1). Pour les scores de compréhension de mots de Lafon (Anova,  $p < 0,0005$ ), la voix au téléphone était moins bien reconnue que la voix directe ( $p < 0,001$ ). Pour les phrases MBAA, la voix dans le bruit était moins bien reconnue que la voix directe ( $p < 0,001$ ) et la voix enregistrée ( $p < 0,01$ ) ; la reconnaissance de la voix au téléphone ne différait pas statistiquement de celle des trois autres groupes, même de la voix enregistrée dans le bruit.

Au décours de la rééducation, entre T1 et T4, il n'y avait pas d'effet de la rééducation sur les scores de reconnaissance de mots de Lafon, qu'ils soient présentés au téléphone, sur support enregistré ou en voix directe (Tableau 1, Figure 1). En revanche, la compréhension des phrases MBAA, au téléphone et sur support enregistré dans le silence, s'améliorait (respectivement  $p < 0,02$  et  $p < 0,001$ ). Cependant, les tests post hoc ne montraient pas de différence significative entre les différents temps de l'évaluation, vraisemblablement du fait de l'hétérogénéité des valeurs et du petit nombre de patients inclus dans cette étude. Pour information, l'analyse des données individuelles entre la visite initiale et celle à un mois post-rééducation, a montré une amélioration de la compréhension de phrases MBAA au téléphone de  $+14 \% \pm 5,2$  ( $[-13 - +34]$  ; médiane : 13, test t pairé :  $p < 0,05$ ) et sur support enregistré dans le silence de  $+19 \% \pm 6,7$  ( $[0 - +59]$  ; médiane : 13, test t pairé :  $p < 0,05$ ). En ce qui concerne la prise de notes au téléphone, elle s'est très nettement améliorée dès la fin de la rééducation ( $p < 0,02$ ) et s'est maintenue un mois après la fin de la rééducation ( $p < 0,0001$ ) (Figure 1).

### **Auto-évaluation de l'utilisation du téléphone en vie quotidienne**

Les patients notaient une amélioration (Tableau 2) pour l'utilisation du téléphone dans leur vie quotidienne ( $p < 0,0002$ ). Le score de la partie A du questionnaire a quasiment doublé entre la visite initiale et la fin de la rééducation ( $p < 0,05$ ) et s'est maintenu un mois après la fin de la rééducation. Le niveau de confiance en soi lors de l'utilisation du téléphone s'améliorait à l'issue de la rééducation ( $p < 0,05$ ) et se maintenait également un mois après l'arrêt de la rééducation. Une légère diminution, non significative, du sentiment de stress lors de la sonnerie du téléphone était également observée. Un effet de la rééducation sur le nombre d'appels personnels ou professionnels émis par le patient dans sa vie quotidienne était observé ( $p < 0,001$ ), avec une amélioration du nombre d'appels passé de  $0 \pm 0$  à  $11 \pm 3$  en moyenne ( $p < 0,001$ ) entre la visite initiale et un mois post-rééducation, avec cependant une assez grande variabilité selon les patients (Figure 2). Sur cette même période, le nombre d'appels avait augmenté pour huit patients sur les neuf. Lors de la dernière évaluation, seule une patiente n'avait passé aucun appel la semaine précédente, alors qu'elle en avait passé trois la semaine précédant la fin de la rééducation. Elle a précisé qu'elle n'avait pas trouvé l'occasion, ni n'avait eu le besoin de téléphoner la semaine précédant cette dernière évaluation.

### **Auto-évaluation du retentissement de la surdité**

Le score Ahab global d'auto-évaluation des capacités auditives dans diverses situations s'améliorait en fonction du temps :  $60 \pm 3,7$  à T1,  $64 \pm 3,8$  à T2,  $53 \pm 3,2$  à T3 et  $50 \pm 5$  à T4 ( $p < 0,01$ ). Le score Ersas était stable au cours du temps (score sur 150 :  $86 \pm 10,1$  à T1,  $77 \pm 10,3$  à T2,  $87 \pm 10,3$  à T3,  $87 \pm 9,1$  à T4). Les résultats au domaine *Vie professionnelle* de la seule patiente en activité étaient respectivement de 27, 27, 41, 40 sur 50 à T1, T2, T3 et T4.

## DISCUSSION

Cette étude montre qu'une rééducation adaptée, réalisée au téléphone, permet non seulement d'améliorer la compréhension de phrases au téléphone et sur support enregistré, mais également d'augmenter le nombre d'appels téléphoniques émis par le patient dans sa vie quotidienne. Cependant, il n'a pas été demandé aux patients si ces appels concernaient des interlocuteurs et des contextes connus ou inconnus. Avant la rééducation, huit patients sur neuf téléphonaient, avec difficulté, *via* leur aide auditive controlatérale. Six d'entre eux avaient déjà bénéficié d'un entraînement au téléphone dans le cadre de leur prise en charge orthophonique mais cet entraînement n'avait pas permis de mettre en place l'usage du téléphone du côté de l'implant. La rééducation proposée dans le cadre de ce protocole leur a permis de prendre conscience de leurs capacités de compréhension de la parole au téléphone du côté de l'implant et de leur redonner confiance. La particularité de notre programme de rééducation est qu'il est intensif (trois séances par semaine pendant six semaines) et se déroule à distance, dans les conditions de vie réelle du patient. Ceci a certainement contribué au transfert des acquis de la rééducation au quotidien. De plus, le bénéfice de la rééducation se maintient un mois après son arrêt, laissant à penser que les résultats sont stables, voire qu'une dynamique positive a été amorcée.

Lors de la visite initiale, la compréhension de la parole au téléphone était plus difficile qu'en voix directe pour les mots de Lafon, mots triphonémiques très courts. Un effet de fatigabilité ne peut être exclu car les listes au téléphone étaient toujours passées en dernier. Cependant, d'autres raisons peuvent être invoquées. La réduction de la bande passante (300 – 3400 Hz) opérée par la ligne fixe du téléphone, comparée au traitement des informations acoustiques comprises entre 100 et 8000 Hertz réalisé par la plupart des processeurs d'implant, peut altérer la compréhension de la parole au téléphone. Plusieurs auteurs ont en effet montré

l'effet négatif de la limitation de la bande passante sur la reconnaissance de la parole chez les adultes implantés cochléaires [2, 21, 22]. Par ailleurs, il semblerait que l'utilisation de téléphone portable favorise également la compréhension [23] avec cependant une grande variabilité selon les modèles. De plus, l'utilisation grandissante de la VoIP (*Voice over Internet Protocol*) par les fournisseurs d'accès internet devrait permettre d'améliorer la compréhension car la bande passante y est plus large (100 – 8000 Hz), ce qui favorise la compréhension de la parole [24]. Enfin, nous avons observé lors des différentes évaluations de cette étude, que le positionnement du combiné téléphonique par rapport au microphone du processeur n'était pas toujours optimal, un point qu'il est très facile de faire corriger au patient.

Si, comme souhaité, la rééducation permet une augmentation de la compréhension de phrases prononcées au téléphone, elle améliore également la compréhension de phrases enregistrées dans le silence. Ce résultat intéressant peut être lié à plusieurs facteurs : l'entraînement à l'écoute du signal appauvri et déformé de la ligne téléphonique a pu améliorer la compréhension de la parole sur un signal enregistré et affiner l'écoute des sons complexes. Au cours de cette rééducation, la majorité des exercices présents dans le livret favorisent les supports verbaux longs permettant la mise en jeu des suppléances mentales et peu d'entre eux travaillent la discrimination analytique de syllabes ou la reconnaissance de mots courts. Ce point peut rendre compte de l'absence d'amélioration de compréhension de mots de Lafon au téléphone après la rééducation. De plus, cet entraînement intensif a pu également favoriser l'amélioration de la compréhension de messages globaux en renforçant les capacités attentionnelles des patients.

L'utilisation régulière du téléphone a permis aux patients de se rendre compte qu'ils étaient de nouveau capables de téléphoner comme en témoigne le nombre d'appels émis en vie quotidienne. Aucun des programmes de rééducation développés jusqu'à présent pour les adultes implantés cochléaires [14-16] n'avait retenu comme critère d'évaluation le nombre d'appels émis en vie réelle. Même si le téléphone reste une source de stress, les patients se sentent plus à l'aise et il est vraisemblable que ce stress diminue au cours du temps du fait de la multiplication des expériences positives.

La diminution du score Aphab témoigne d'une amélioration de la qualité d'écoute et de la communication globale des patients. Il est vraisemblable que l'entraînement auditif sur le support appauvri qu'est le signal téléphonique, permette au patient d'améliorer son écoute dans d'autres situations de la vie quotidienne que les conversations téléphoniques.

Dans le cadre de cette rééducation, afin de d'améliorer la précision du positionnement du combiné vis-à-vis du processeur, chaque patient a utilisé un téléphone sans accessoire d'aide à l'écoute. Ces accessoires, dont l'efficacité a été montrée pour l'amélioration de répétition de mots [12,13] peuvent cependant tout à fait trouver leur place dans la rééducation de la communication téléphonique afin d'en optimiser les résultats.

## **CONCLUSION**

Ce travail de rééducation spécifique de l'écoute au téléphone dans des conditions réelles a permis d'améliorer l'utilisation du téléphone et la confiance en soi pour cet usage au quotidien. Les performances auditives au téléphone et sur support enregistré ainsi que le ressenti auditif global ont également augmenté. Même si cette étude porte sur un très petit effectif, les résultats sont particulièrement encourageants. En conséquence, cette rééducation



doit pouvoir être proposée à tous les patients implantés assez tôt au cours de la prise en charge post-implantation, au moins quand leur score de reconnaissance de phrases dans le silence atteint 50 %, afin de pouvoir mener une étude rétrospective de plus grande envergure.

**Conflit d'intérêt** : aucun

### **Remerciements**

Les auteurs remercient Amélie Liagre-Callies, Perrine Guenser et Louise Derieux pour leur participation au travail dans le cadre de leur mémoire de fin d'études en orthophonie.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Rumeau C, Frère J, Montaut-Verient B, Lion A, Gauchard G, Parietti-Winkler C. Quality of life and audiologic performance through the ability to phone of cochlear implant users. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2015;272:3685-92.
2. Milchard AJ, Cullington HE. An investigation into the effect of limiting the frequency bandwidth of speech on speech recognition in adult cochlear implant users. *Int J Audiol* 2004;43:356-62.
3. Adams JS, Hasenstab MS, Pippin GW, Sismanis A. Telephone use and understanding in patients with cochlear implants. *Ear Nose Throat J* 2004;8:96-103.
4. Cray JW, Allen RL, Stuart A, Hudson S, Layman E, Givens GD. An investigation of telephone use among cochlear implant recipients. *Am J Audiol* 2004;13:200-12.
5. Anderson I, Baumgartner WD, Boheim K, Nahler A, Arnolder C, D'Haese P. Telephone use: what benefit do cochlear implant users receive? *Int J Audiol* 2006;45:446-53.
6. Mosnier I, Bebear JP, Marx M, *et al.* Predictive factors of cochlear implant outcomes in the elderly. *Audiol Neurotol* 2014; 9(Suppl. 1):15-20.
7. Sorri MJ, Huttunen KH, Välimaa TT, Karinen PJ, Löppönen HJ. Cochlear implants and GSM phones. *Scand Audiol* 2001;30:54-6.
8. Clinkard D, Shipp D, Friesen LM, *et al.* Telephone use and the factors influencing it among cochlear implant patients. *Cochlear Implants Int* 2011;12:140-6.

9. Rigotti PP, Costa OA, Bevilacqua MC, Nascimento LTD, Alvarenga KDF. Assessment of telephone speech perception in individuals who received cochlear implant in the period 1993-2003. *Codas* 2013;25:400-6.
10. Cohen NL, Waltzman SB, Shapiro WH. Telephone speech comprehension with use of the nucleus cochlear implant. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989;98(Suppl 8):8-11.
11. Dorman MF, Dove H, Parkin J, Zacharchuk S, Dankowsky K. Telephone use by patients fitted with the Ineraid cochlear implant. *Ear Hear* 1991;12:368-9.
12. Wolfe J, Morais Duke M, Schafer E, Cire G, Menapace C, O'Neill L. Evaluation of a wireless audio streaming accessory to improve mobile telephone performance of cochlear implant users. *Int J Audiol* 2016;55:75-82.
13. Rey P, Cochard N, Rizzoli M. Technical aids for speech understanding in cochlear implanted adults using cell-phones. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2016;133:253-6
14. Lyford A, Worsfold S, Johnson S. Developing a telephone training program for adults using cochlear implants. In: *Perspectives on Aural Rehabilitation and its Instrumentation*, 2015;22:27-37.
15. Sousa AFD, Carvalho ACMD, Couto MIV, *et al.* Telephone usage and cochlear implant: auditory training benefits. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2015;19:269-72.

16. Ihler F, Blum J, Steinmetz G, Weiss BG, Zirn S, Canis M. Development of a home - based auditory training to improve speech recognition on the telephone for patients with cochlear implants: A randomised trial. *Clin Otolaryngol.* 2017;42:1303-10.
17. Molini-Avejonas DR, Rondon-Melo S, De la Higuera Amato CA, Samelli AG. A systematic review of the use of telehealth in speech, language and hearing sciences. *J Telemed Telecare* 2015;21:367-76
18. Samuel PA, Goffi-Gomez MVS, Bittencourt AG, Tsuji RK, Brito RD. Remote programming of cochlear implants. *Codas* 2014;26:481-6.
19. Cox RM, Alexander GC. The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear Hear* 1995;16:176-86.
20. Ambert-Dahan E, Laouéan C, Lebredonchel M, Borel S, Ferrary E, Mosnier I. Evaluation of the impact of hearing loss in adults: Validation of a quality of life questionnaire. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2018;135:25-31.
21. Ito J, Nakatake M, Fujita S. Hearing ability by telephone of patients with cochlear implants. *Otolaryngol. Head Neck Surg* 1999;121:802-4.
22. Horng MJ, Chen HC, Hsu CJ, Fu QJ. Telephone speech perception by Mandarin-speaking cochlear implantees. *Ear Hear* 2007;282:66S-69S.

23. Tan BYB, Gluth MB, Statham EL, Eikelboom RH, Atlas MD. Mobile and landline telephone performance outcomes among telephone-using cochlear implant recipients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;146:283-8.
  
24. Mantokoudis G, Dubach P, Pfiffner F, Kompis M, Caversaccio M, Senn P. Speech perception benefits of internet versus conventional telephony for hearing-impaired individuals. *J Med Internet Res* 2012;14:e102

**Tableau 1.** Performances auditives.

	Visite initiale (T1)	Pré-rééduc. (T2)	Post-rééduc. (T3)	1 mois post-rééduc. (T4)
<b>Mots de Lafon (%)</b>	§§§			
<i>Voix directe</i>	64±5,7 [47-100]	52±4,5 [41-82]	54±6,3 [30-94]	54±6,7 [18-82]
<i>Voix enregistrée silence</i>	51±6,1 [29-82]	46±8,4 [6-88]	47±5,4 [18-76]	50±5,9 [24-76]
<i>Téléphone</i>	26±5,3 [0-59]	32±5,4 [0-47]	35±4,3 [18-59]	39±4,6 [18-59]
<b>Phrases MBAA (%)</b>	§§§			
<i>Voix directe</i>	81±5,6 [53-100]	79±5,8 [47-100]	87±4,0 [67-100]	89±3,4 [67-100]
<i>Voix enregistrée silence</i> ***	72±8,0 [34-100]	83±6,0 [47-100]	91±2,8 [80-100]	89±4,0 [67-100]
<i>Téléphone</i> *	61±7,0 [33-100]	59±8,7 [7-93]	71±5,2 [47-100]	74±5,9 [40-100]
<i>Voix enregistrée bruit</i>	24±9,6 [0-93]	26±9,8 [0-87]	24±9,1 [7-93]	24±9,0 [0-86]

Les valeurs sont des moyennes ± ESM, n=9, [min-max] ; rééduc. : rééducation ; MBAA : Marginal Benefit of Acoustic Amplification.

Effet de la condition de passation à T1 : mots de Lafon (Anova §§§ : p<0,0005) : Tests post hoc : Téléphone < Voix directe (p<0,001) ; Phrases MBAA (Anova §§§ : p<0,0001) : Tests post hoc : Voix enregistrée bruit < Voix directe (p<0,001) ~ Voix enregistrée silence (p<0,01).

Evolution dans le temps (T1, T2, T3 et T4) : Phrases MBAA Voix enregistrée silence (Anova : \*\*\* : p<0,001) ; Phrases MBAA Téléphone (Anova : \* : p<0,02).

**Tableau 2.** Auto-évaluation de l'utilisation du téléphone en vie quotidienne.

	Visite initiale (T1)	Pré-rééduc (T2)	Post-rééduc. (T3)	1 mois post-rééduc. (T4)
<b>A. Utilisation du téléphone (/100)***</b>	29±5,4 [0-47]	38±5,3 [4-56]	57±4,2 [40-76]	57±4,3 [37-82]§§§
<b>B. Niveau de confiance (/10)**</b>	3±0,6 [1-7]	4±0,5 [2-6]	6±0,7 [3-10]	6±0,7 [4-10]
<b>C. Niveau de stress (/10)</b>	6±1,0 [2-10]	6±1,0 [3-10]	5±1,0 [1-8]	4±1,0 [2-8]
<b>D. Nombre d'appels émis***</b>	0±0 [0-0]	NT	5±1,0 [0-15]	11±3,0 [0-30]§§§

Les valeurs sont des moyennes ± ESM, n=9, [min-max]. NT : non testé ; rééduc. : rééducation.

Evolution dans le temps (T1, T2, T3 et T4), Anova : A (\*\*\*) : p<0,001), B (\*\* : p<0,01) et D (\*\*\*) : p<0,001).

Tests post-hoc entre T1 et T4 significatifs pour A (§§§ : p<0,001) et D (§§§ : p<0,001).

## **Légendes des figures**

**Figure 1.** Compréhension et communication au téléphone.

Les résultats sont exprimés en moyennes  $\pm$  ESM, n=9. Les résultats de la prise en note d'un message téléphonique sont présentés en %. Anova : NS : non significatif ; \* :  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$ .

**Figure 2.** Nombre d'appels passés par chacun de neuf patients, en vie quotidienne, en utilisant l'implant cochléaire, la semaine précédant l'évaluation.



## Annexe 1. Questionnaire donné aux patients

### Partie A. « Comment évaluez-vous ces différentes situations au téléphone, du côté de votre implant ? »

	Impossible	Très difficile	Assez difficile	Assez facile	Facile	Toujours possible
1. Entendre la tonalité de la ligne	0	1	2	3	4	5
2. Reconnaître la tonalité de la ligne occupée	0	1	2	3	4	5
3. Différencier la tonalité et la voix	0	1	2	3	4	5
4. Différencier la voix des bruits environnants	0	1	2	3	4	5
5. Différencier une voix d'homme d'une voix de femme	0	1	2	3	4	5
6. Reconnaître une voix familière	0	1	2	3	4	5
7. Comprendre un message sur un répondeur	0	1	2	3	4	5
8. Comprendre sans avoir à faire répéter	0	1	2	3	4	5
9. Avoir une conversation sur un sujet familier avec une personne familière	0	1	2	3	4	5
10. Avoir une conversation sur un sujet non familier avec une personne familière	0	1	2	3	4	5
11. Initier un appel téléphonique	0	1	2	3	4	5
12. Prendre un rendez-vous avec une personne familière	0	1	2	3	4	5
13. Avoir une conversation sur un sujet familier avec une personne non familière	0	1	2	3	4	5
14. Avoir une conversation sur un sujet non familier avec une personne non familière	0	1	2	3	4	5
15. Prendre un rendez-vous avec un professionnel (médecin, agent immobilier)	0	1	2	3	4	5
16. Demander des informations sur un produit, un service	0	1	2	3	4	5
17. Négocier un devis, une augmentation	0	1	2	3	4	5
18. Avoir une conversation dans une rue bruyante	0	1	2	3	4	5
19. Pouvoir porter son attention sur une autre tâche pendant un appel	0	1	2	3	4	5
20. Mener une conversation jusqu'à son terme sans sentiment d'effort	0	1	2	3	4	5

### Partie B. Niveau de confiance

Sur une échelle de 0 à 10, comment estimez-vous votre niveau de confiance en vous pour l'utilisation du téléphone avec votre implant cochléaire ?

0 : pas confiant

10 : tout à fait confiant

### Partie C. Niveau de stress

Sur une échelle de 0 à 10, comment estimez-vous votre niveau de stress quand le téléphone sonne ?

0 : absolument pas de stress

10 : extrêmement stressé

### Partie D. Nombres d'appels émis

Combien d'appels avez-vous passés depuis une semaine **en utilisant votre implant** : .....