

# Field Study News

## SoundRecover

Intérêt de SoundRecover pour les pertes auditives légères

### Résumé

Personne ne conteste que les malentendants atteints de pertes auditives sévères à profondes aient des difficultés pour identifier et discriminer des informations vocales aiguës telles que les consonnes /f/, /s/, et /sch/. Mais SoundRecover devrait également être utile en cas de pertes auditives moins importantes.

Les bénéfiques de SoundRecover ont été étudiés chez des sujets malentendants atteints de pertes auditives légères, après avoir réalisé une adaptation prothétique méticuleuse. L'amélioration de l'intelligibilité dans le calme a été évaluée à l'aide d'un test de logatomes. On a pu mettre en évidence que l'intelligibilité des consonnes aiguës s'améliorait nettement avec SoundRecover.

### Introduction

Grâce à la meilleure audibilité des sons aigus obtenue avec SoundRecover, des consonnes telles que /s/, /f/ et /sch/, peuvent à nouveau être entendues, identifiées et discriminées. La compression non linéaire de fréquence a été développée et étudiée en détail dans le cadre des applications audioprothétiques, afin de restaurer l'audibilité des fréquences aiguës là où les modes traditionnels de correction auditive ne suffisent pas (Simpson et al., 2005, Scollie et al., publication en préparation). Outre l'extension de la gamme audible atteinte en comprimant et en décalant des fréquences aiguës, par ailleurs inaudibles, dans une zone adjacente de fréquences plus graves, l'algorithme de compression de fréquence SoundRecover, appliqué dans les aides auditives basées sur la plateforme CORE, évite aussi les problèmes d'effet Larsen acoustique et d'inconfort dus à une sonie excessive résultant d'un niveau d'amplification élevé des fréquences aiguës (Simpson et al., 2005). Par conséquent, la gamme audible est étendue, sans artefacts gênants et en préservant la qualité sonore. Les fréquences graves, inférieures au seuil de compression sont amplifiées normalement. L'utilité de SoundRecover pour les pertes auditives moyennes à sévères a pu être mise en évidence dans des études externes. De telles preuves manquaient encore dans les cas de pertes auditives légères.

### But de l'étude

Les malentendants atteints de pertes auditives légères ne remarquent généralement leur perte auditive que dans les milieux bruyants ou sur des sons faibles et aigus. La présente étude cherche à savoir si, dans ces cas de pertes auditives et après avoir épuisé toutes les autres ressources audioprothétiques traditionnelles, SoundRecover pouvait encore améliorer l'intelligibilité des consonnes aiguës, et en particulier du /s/.

### Configuration de l'étude

Field Study News sur ce sujet) a été utilisé pour mesurer l'intelligibilité vocale. Le format auditif est « Mon nom est Asa ». La consonne du dernier mot change. Le test adapte le niveau de présentation et détermine le seuil d'intelligibilité de chaque consonne contenue dans le test. Les sujets sont passés par les phases suivantes: 1. Adaptation prothétique; 2. Deux semaines d'acclimatation; 3. Test de logatomes; 4. Répétitions du test de logatomes et comparaison de la clarté et du confort à l'aide d'exemples sonores.

**Adaptation prothétique:** L'adaptation prothétique s'est focalisée sur le rétablissement d'une audibilité suffisante des sons faibles aigus. Le niveau sonore du /s/ de la voix faible est d'environ 30 dB. On s'est assuré canal par canal de l'audibilité d'un bruit à bande étroite de ce niveau, sans rendre stridente la sonorité du /s/ de la voix moyenne (50 dB). Cela s'est avéré possible avec l'adaptation fine manuelle actuelle, mais toutefois très difficile car les effets des curseurs de réglage étaient trop peu indépendants les uns des autres pour des niveaux d'entrée de 40 dB et 60 dB.

Un réglage clair et agréable de SoundRecover a été déterminé au cours d'une deuxième étape. Trois programmes manuels ont été sauvegardés: SoundRecover en marche, SoundRecover arrêté et muet, afin de permettre à l'utilisateur de faire les comparaisons correspondantes.

**Phase d'acclimatation:** Les sujets devaient comparer SoundRecover en marche et arrêté pour toute une série de types de son et

noter les résultats dans un journal auditif.

**Test de logatomes:** Les seuils d'intelligibilité des consonnes ont été mesurés à l'aide du test de logatomes adaptatif dans les trois conditions auditives suivantes: SoundRecover en marche, SoundRecover arrêté et oreilles nues. Deux variantes du test ont été utilisées. La variante 1 comprend comme stimuli /d/, /s/ à 6 kHz et /s/ à 9 kHz. La variante 2 comprend en plus /f/, /k/, /sch/ et /t/.

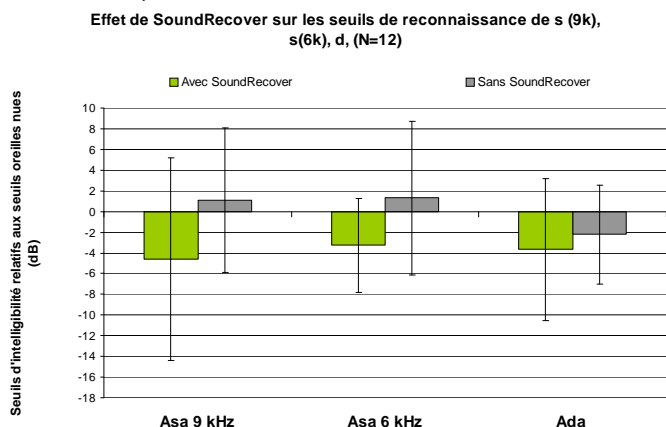
**Tests de contrôle de logatomes, exemples sonores:** Les tests de logatomes ont été répétés pour vérifier la fiabilité des mesures. De plus, des exemples sonores de la vie quotidienne ont été présentés (parole faible dans le calme, parole moyenne dans le calme, parole forte dans le bruit parole moyenne dans le bruit, musique forte, musique moyenne). Les sujets devaient comparer la clarté et le confort auditifs quand SoundRecover était en marche et arrêté.

## Sujets et aides auditives

Les sujets, utilisateurs d'appareils expérimentés ou premiers utilisateurs, étaient atteints de pertes auditives légères. La variante 1 du test de logatomes a été administrée à **12 sujets** et la variante 2 à **10 sujets**. Toutes les aides auditives étaient des Exélia Art adaptés avec un tube acoustique normal et l'embout le plus ouvert possible.

## Résultats

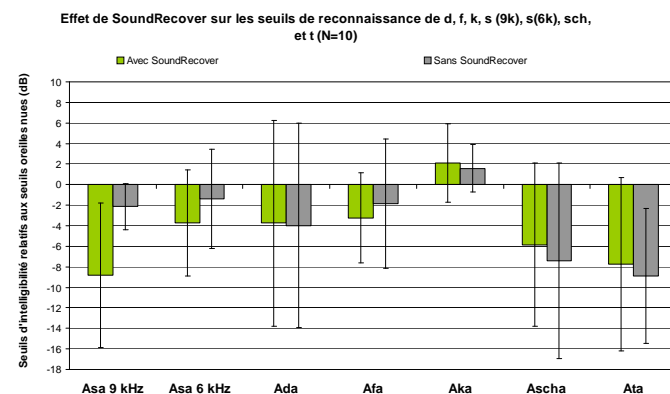
La figure 1 représente les résultats de la variante 1 du test de logatomes. Les seuils d'intelligibilité ont été normalisés selon les seuils obtenus oreilles nues. Cette figure montre que SoundRecover améliorait nettement les seuils d'intelligibilité, aussi bien pour le /s/ à 6 kHz que pour le /s/ à 9 kHz. Le /d/ bénéficiait à peine de SoundRecover.



**Figure 1:** Seuils d'intelligibilité avec et sans SoundRecover pour /s/-6 kHz, /s/-9 kHz et /d/.

La figure 2 représente les résultats de la variante 2 du test de logatomes. Elle montre une nette amélioration pour les deux /s/ et pour /d/, /f/, /sch/ et /t/. Une dégradation minime par rapport à l'oreille nue a été observée pour le phonème /Aka/, mais elle est plus que compensée par les améliorations des consonnes. De plus, comme avec la variante 1, les deux /s/ révélèrent un effet très net de SoundRecover. Outre l'effet de

l'adaptation prothétique et de SoundRecover, les résultats illustraient la validité du test de logatomes. L'optimisation de l'amplification a été réglée pour améliorer l'audibilité du /s/, et c'est précisément ceci qui a pu être confirmé. Toutefois les dispersions assez élevées entre le test initial et le test de contrôle (9 dB) imposent d'optimiser encore le test de logatomes. La comparaison de SoundRecover en marche versus arrêté à l'aide de la série d'exemples sonores de la vie quotidienne, a montré qu'il n'y avait pas de différence en termes de clarté de l'audition, mais qu'il y avait un léger avantage pour SoundRecover quand on comparait le confort auditif. Les journaux auditifs des sujets n'ont pas montré de différence systématique entre les programmes auditifs. Un point faible méthodologique des journaux auditifs était cependant que la voix faible ou éloignée n'a pas été prise en considération dans les types de sons pour lesquels les sujets devaient tester SoundRecover.



**Figure 2:** Seuils d'intelligibilité avec et sans SoundRecover pour /s/-6kHz, /s/-9kHz, /d/, /f/, /sch/und /t/.

## Conclusion

L'intelligibilité des phonèmes /Asa/ s'est nettement améliorée avec SoundRecover dans le cas de pertes auditives légères, et ceci même si les possibilités de la correction auditive conventionnelle ont préalablement été totalement exploitées. Les sujets trouvaient leur audition plus agréable avec SoundRecover que sans. Le test de logatomes est une étape importante vers une méthode adaptée à l'évaluation du bénéfice prothétique dans les cas de pertes auditives légères, pour lesquelles la pertinence des tests vocaux traditionnels est limitée.

## Références

Katrin Meisenbacher: Entwicklung und Evaluation eines adaptiven Logatomtests zur Ermittlung der Konsonanten-verständlichkeit. *Diplomarbeit, Fachhochschule Oldenburg, 2008*

Scollie, S. et al. Evaluation of nonlinear frequency compression II: Fitting rationale. *In review*

Simpson, A. et al. (2005). Improvements in speech perception with an experimental nonlinear frequency compression hearing device. *Int J Audiol 44(5): 281-292*

Andrea.Kegel@phonak.com; Michael.Boretzki@phonak.com