

Optimisation du modèle acoustique Pro Fit : Un meilleur ajustement plus rapide



Christophe Micheyl, Ph.D. | Jumana Harianawala, Au.D. | Henning Schepker, Ph.D.

Laura Woodworth, Au.D. Meg Introwitz-Williams, B.A., BSc. | Maddie Olson, Au.D. | Sarah Iverson, Au.D.

Résumé

- Avec Genesis AI, le logiciel d'adaptation Pro Fit Starkey offre une fonctionnalité appelée Optimisation du modèle Acoustique (Acoustic Model Optimization = AMO).
- L'AMO fonctionne parallèlement à l'initialisation de l'annulateur de Larsen (Feedback Cancellor = FBC) et utilise des mesures in situ pour estimer les caractéristiques de couplage acoustique avec l'aide auditive ou l'écouteur inséré dans l'oreille.
- L'AMO informe l'audioprothésiste lorsque les paramètres du modèle acoustique doivent être mis à jour pour correspondre plus précisément à l'acoustique in situ tout en tenant compte de l'option de couplage acoustique sélectionnée.
- L'AMO offre aux audioprothésistes des adaptations d'aides auditives plus rapides et plus précises grâce à des prévisions personnalisées des réponses et des gains de l'oreille réelle par le logiciel d'adaptation et à une adaptation plus précise de la cible de l'oreille réelle. Elle peut également améliorer la précision des mesures du seuil auditif dans l'aide auditive à l'aide de l'audiomètre in situ de Pro Fit.
- L'AMO peut être bénéfique pour les patients en améliorant l'audibilité, l'intelligibilité de la parole et la qualité sonore grâce à des corrections plus précises de l'effet de ventilation.

Introduction

L'objectif souhaitable pour les audioprothésistes et leurs patients est d'obtenir une adaptation optimisée et personnalisée en un minimum de temps et d'effort.

Bien que les formules de prescription constituent un point de départ pratique pour le réglage du gain des aides auditives, leur utilité pratique dépend de la mesure dans laquelle les gains dans l'oreille correspondent aux cibles. Avant de prendre des mesures dans l'oreille réelle, les professionnels doivent se fier aux prévisions des modèles acoustiques (réponses et gains prévus dans l'oreille réelle) calculés par le logiciel d'adaptation.

Par défaut, ces prévisions sont basées sur des paramètres moyens (non personnalisés). Bien que ces paramètres soient spécifiques à l'âge et au sexe, ils peuvent ne pas refléter avec précision l'acoustique

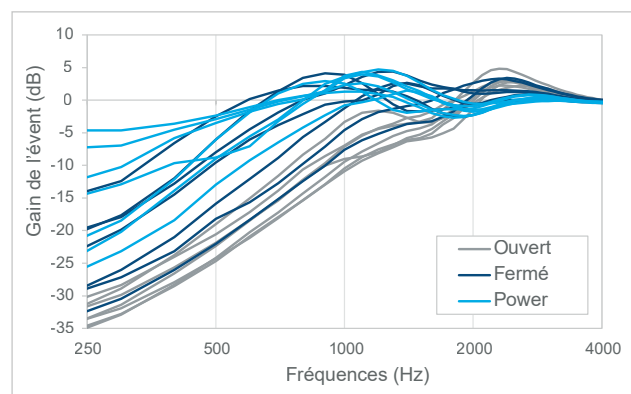


Figure 1. Fuite sonore mesurée vers l'extérieur pour trois types de dômes, dans des oreilles différentes.

in situ de l'oreille individuelle à appareiller. Par exemple, un dôme fermé ou Power peut donner un ajustement bien fermé dans certaines oreilles, et un ajustement beaucoup plus ouvert dans d'autres [Figure 1]. (Voir également Caporali et al., 2019).

Même si l'adaptation acoustique est ensuite vérifiée par des mesures dans l'oreille réelle à l'aide d'un tube sonde et que les gains sont ajustés en conséquence, des réglages initiaux précis peuvent accélérer le processus d'adaptation et de vérification en réduisant le nombre ou l'ampleur des ajustements de gain nécessaires. Par conséquent, que des mesures de l'oreille réelle soient effectuées ou non, le processus d'adaptation est susceptible d'être accéléré si le modèle acoustique de l'aide auditive est plus précis.

Amélioration des prévisions des modèles acoustiques sans tube sonde

L'obtention de mesures de l'oreille réelle à l'aide d'une aide auditive, sans utiliser de tube sonde, implique de diffuser un son dans l'écouteur et de mesurer la quantité de son renvoyée au microphone de l'aide auditive ; à condition que l'écouteur et le microphone fonctionnent tous deux normalement et que l'environnement de test soit raisonnablement silencieux, la quantité de son renvoyée au microphone est directement liée à la quantité de son qui s'échappe par les événements et/ou les ouvertures autour du microphone, du commutateur, de l'embout ou de la coque. Plus l'événement ou l'ouverture est grand(e), plus les sons s'échappent du conduit auditif et plus le niveau de pression acoustique capté par le microphone est élevé. Ainsi, les mesures de l'effet Larsen peuvent être utilisées pour estimer les fuites d'air. Les mesures in situ de l'effet Larsen sont obtenues dans le cadre de l'initialisation du FBC, qui est normalement effectuée au début de l'adaptation d'une aide auditive. Ces mesures peuvent également être utilisées pour déterminer les effets de fuite sonore pour le couplage acoustique actuel. C'est là qu'intervient la fonction d'optimisation du modèle acoustique de Starkey (AMO) dans le logiciel d'adaptation Pro Fit.

Comment fonctionne l'AMO ? Que fait-elle ?

La fonction AMO exploite les mesures acoustiques in situ pour estimer les caractéristiques du couplage acoustique entre l'aide auditive et l'oreille - en particulier, la quantité de son qui s'échappe du conduit auditif. L'algorithme combine ensuite ces informations avec d'autres données, y compris, mais

sans s'y limiter, l'option acoustique actuellement sélectionnée, afin de déterminer si différents paramètres du modèle acoustique que ceux actuellement utilisés pour l'ajustement considéré sont plus adéquats. Il détermine également si les paramètres du modèle acoustique doivent être mis à jour.

Lorsqu'une modification des paramètres du modèle acoustique est nécessaire, l'audioprothésiste en est informé et il lui est demandé s'il souhaite que les gains de l'aide auditive soient ajustés, afin que les gains de l'oreille réelle prévus avec les paramètres du modèle acoustique mis à jour, correspondent aux cibles d'adaptation [Figure 2].

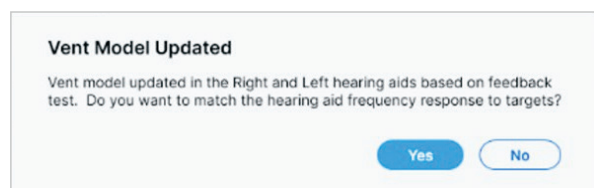


Figure 2. Exemple de notification pop-up suivant l'initialisation du FBC lorsqu'une discordance acoustique a été détectée. Dans cet exemple, le modèle acoustique (événement) est mis à jour des deux côtés. Il est demandé à l'audioprothésiste s'il souhaite que les gains de l'aide auditive soient réajustés par le logiciel pour correspondre aux cibles.

Si l'audioprothésiste répond "oui", les gains de l'aide auditive sont ajustés en appliquant l'algorithme REM Target Match Starkey. Si l'audioprothésiste répond "non", les paramètres du modèle acoustique et les prévisions de l'oreille réelle sont toujours mis à jour, mais les gains programmés de l'aide auditive restent inchangés. Il est important de noter que, quelle que soit la réponse de l'audioprothésiste à la question, le modèle d'effet de ventilation appliqué sera mis à jour pour être plus cohérent à l'effet de ventilation mesuré dans l'oreille.

Après la mise à jour du modèle d'événement, le suffixe "mesuré" est ajouté à l'option acoustique affichée dans le menu déroulant où toutes les options acoustiques disponibles sont répertoriées dans le logiciel d'adaptation Pro Fit [Figure 3].

Faire correspondre ou ne pas faire correspondre ?...

Quand les gains programmés dans l'aide auditive doivent-ils être ajustés pour correspondre aux cibles, et quand ne doivent-ils pas l'être ?

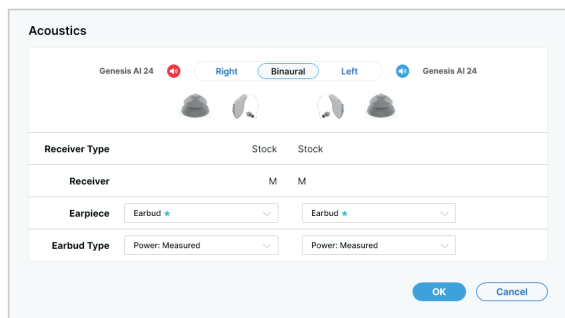


Figure 3. Chaque fois que le modèle d'évent est mis à jour sur la base des données d'initialisation du FBC, le suffixe "mesuré" est ajouté à l'option acoustique sélectionnée pour indiquer que le modèle d'évent appliqué a été mis à jour sur la base de mesures acoustiques.

Si l'on adapte une nouvelle aide auditive à un patient, ou si l'on reprend le processus d'adaptation depuis le début, il est généralement souhaitable que les gains de l'aide auditive correspondent initialement à ceux de l'aide auditive pour la formule d'adaptation sélectionnée. En effet, lors du démarrage d'un nouvel appareillage, l'algorithme REM Target Match est appliqué automatiquement par défaut dans le cadre du Best Fit, de sorte que les gains initiaux prévus pour l'oreille réelle correspondent aux cibles, dans la mesure du possible, dans les limites imposées par les contraintes électro-acoustiques. En cas de changement entraînant une mise à jour des gains prévus de l'oreille réelle (par exemple, sélection d'une option acoustique différente), l'algorithme REM Target Match doit être réappliqué, de sorte que les gains de l'oreille réelle soient à nouveau alignés sur les cibles. Dans ce contexte, on s'attend à ce que la plupart des audioprothésistes souhaitent que l'adaptation cible à appliquer après la mise à jour des paramètres du modèle acoustique par l'AMO.

En revanche, si l'initialisation du FBC est effectuée après que les gains de l'aide auditive ont déjà été ajustés manuellement par l'audioprothésiste et jugés satisfaisants par le patient - comme cela peut se produire lors d'une visite de suivi ou lors de la réinitialisation du FBC sur une aide auditive renvoyée après réparation et dont les données d'initialisation du FBC ont été effacées - l'application de la Correspondance Cible après l'AMO peut être indésirable, car cela modifiera les gains programmés. Dans ce contexte, l'audioprothésiste doit répondre "non" lorsque le logiciel lui demande si les gains doivent être réajustés pour correspondre aux cibles après l'initialisation du FBC.

Dans ce cas, le modèle acoustique sera toujours mis à jour sur la base du FBC, mais le gain programmé de l'aide auditive restera inchangé.

Alors que les réajustements des gains des aides auditives pour correspondre aux cibles via les boutons Target Match ou Best Fit sont optionnels, la mise à jour des paramètres du modèle acoustique se fera automatiquement chaque fois que l'AMO le demandera. Cependant, l'audioprothésiste a toujours la possibilité de désactiver l'AMO [Figure 4].

Dans ce cas, la mise à jour du modèle acoustique par l'AMO, ne se fera pas. L'AMO restera désactivé jusqu'à ce que la bascule soit réactivée manuellement.

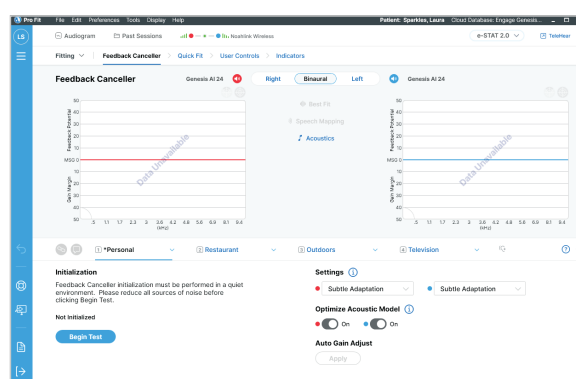


Figure 4. Bascule AMO dans l'écran d'initialisation du FBC. Dans cet exemple, l'AMO est activée. Le logiciel d'appareillage vérifie systématiquement si les effets de ventilation mesurés dans l'oreille sont compatibles avec l'option acoustique sélectionnée dans le logiciel. Si une inadéquation est détectée, l'audioprothésiste en est informé et les paramètres du modèle acoustique (modèle d'évent) sont mis à jour pour être plus cohérents avec l'acoustique mesurée in situ.

Bénéfices attendus

Un premier avantage attendu de l'AMO est d'avertir l'audioprothésiste lorsqu'un décalage important est détecté entre la correction de l'évent actuellement appliqué dans l'appareillage et l'effet de l'évent mesuré in situ. Ceci est particulièrement utile lorsque le professionnel a oublié de mettre à jour les options acoustiques dans le logiciel après avoir changé un embout standard ou sur-mesure, ou après avoir apporté des modifications à l'aide auditive sur-mesure, par exemple en modifiant un événement. Bien qu'il ne soit recommandé de se fier uniquement à l'AMO pour éliminer systématiquement de tels oublis, cette fonction peut néanmoins aider à les détecter.

Lorsqu'une notification de non-concordance acoustique apparaît et que l'audioprothésiste se rend compte qu'il a oublié de mettre à jour les options acoustiques dans le logiciel, il est recommandé de mettre à jour manuellement les options acoustiques dans le logiciel afin qu'elles soient correctes, et de relancer l'initialisation du FBC avec l'AMO. Dans certains cas, en examinant les réponses ou les gains prévus de l'oreille réelle après l'exécution de l'AMO, l'audioprothésiste peut décider de modifier le couplage physique dans l'oreille ; par exemple, si un dôme fermé s'avère moins obstruant que prévu dans l'oreille et que les objectifs de gain dans les basses fréquences ne peuvent pas être atteints, le professionnel peut juger préférable d'utiliser un dôme Power ou un embout sur-mesure avec un petit événement à la place.

Un deuxième avantage attendu de l'AMO est l'amélioration de la justesse des prévisions des modèles acoustiques, en particulier des réponses et des gains de l'oreille réelle. Dans la mesure où les audioprothésistes et les logiciels d'adaptation s'appuient sur ces prévisions pour ajuster les gains des aides auditives, le fait de disposer de prévisions (plus) précises devrait faciliter le processus d'adaptation. Même si des mesures de l'oreille réelle à l'aide d'un tube sonde sont effectuées par la suite, on peut s'attendre à ce que le fait de disposer d'un modèle acoustique plus précis au départ réduise le nombre et l'ampleur des ajustements nécessaires pour faire concorder les cibles de l'oreille réelle.

Un avantage supplémentaire d'une modélisation plus précise des événements concerne l'amélioration de la précision des tests de seuil auditif via l'aide auditive à l'aide de l'audiomètre in situ de Pro Fit. En effet, l'audiomètre in-situ utilise le modèle acoustique pour estimer le niveau de pression acoustique du tympan pendant le test. Plus précisément, l'audiomètre ajuste le SPL du stimulus in situ pour compenser précisément les fuites sonores, de sorte que le SPL de la tonalité au niveau du tympan soit conforme à ce qui était prévu. Une modélisation plus précise des événements devrait permettre des mesures de seuil in situ plus précises. *(Iverson et Micheyl, 2022)*.

Résultats cliniques

La fonction AMO a été évaluée dans un groupe de 73 participants souffrant de perte auditive symétrique légère à modérément sévère. Parmi eux, 32 ont été appareillés bilatéralement avec des aides auditives Starkey Genesis AI RIC (16 paires RIC RT, 16 paires mRIC R) avec des dômes standards (18 paires ouverts, 9 paires fermés) ou des embouts sur-mesure (4 paires avec un petit événement, 1 paire avec un événement moyen). Les 40 autres participants ont été appareillés bilatéralement avec des intra-auriculaires Genesis AI (9 paires ITE R, 11 paires ITC R, 10 paires CIC NW, 10 paires IIC NW), dont 30 paires avec un grand événement, 8 paires avec un événement moyen et 2 paires avec un petit événement.

L'AMO a mis à jour le modèle acoustique (à partir de l'option acoustique choisie par le professionnel) pour 35 des 73 participants. Une plus grande proportion de mises à jour du modèle a été observée avec les intra-auriculaires (25 sur 41 participants) qu'avec les aides auditives RIC (10 sur 32 participants). Pour ces derniers, la plupart des mises à jour ont eu lieu avec des dômes ou des embouts fermés ; avec des dômes ouverts, une mise à jour a eu lieu dans seulement 1 sur 18 participants. Il faut s'attendre à davantage de mises à jour de modèles pour les dômes fermés ou les embouts sur-mesure avec des événements moyens ou petits que pour les dômes ouverts, car les effets de ventilation sont les moins variables pour dômes ouverts (Figure 1). En d'autres termes, il est extrêmement rare qu'un dôme ouvert devienne sensiblement plus fermé, et presque impossible qu'il devienne sensiblement plus ouvert qu'il ne l'est déjà. En général, les embouts sur-mesure et les aides auditives sur-mesure ont une acoustique plus variable que les dômes ouverts.

Pour vérifier que l'AMO améliore la précision du modèle acoustique, des tests d'audiométrie in situ et par insertion ont été effectués après l'initialisation du FBC avec l'AMO actif. Étant donné que les mesures du seuil d'insertion ont été utilisées pour fournir des données de référence ("l'étalon-or" audiométrique), elles ont été effectuées dans une cabine acoustique conformément aux meilleures pratiques audiologiques. Les tests in situ ont été réalisés dans une salle de test modérément

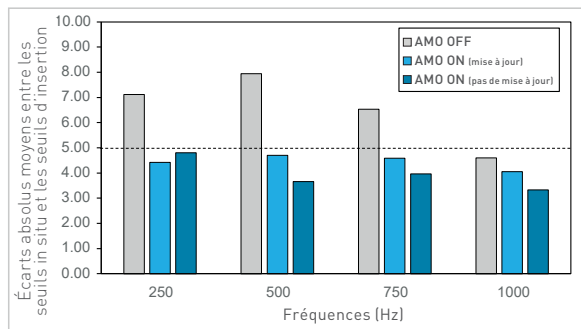


Figure 5. Écart absolu moyen entre les seuils in situ et d'insertion avec AMO OFF vs ON. Dans ce dernier cas, des barres séparées affichent les résultats pour les participants chez lesquels AMO a mis à jour le modèle acoustique, par rapport aux participants chez qui ce n'est pas le cas. Les résultats pour la condition OFF se réfèrent uniquement au premier sous-groupe. Ligne pointillée : 5 dB correspond approximativement à l'écart type moyen test-retest pour les seuils auditifs sur 250 – 750 Hz.

silencieuse, plus typique des salles d'adaptation des aides auditives en dehors des laboratoires de recherche.

Étant donné que le niveau de pression acoustique de l'audiomètre in situ de Pro Fit est défini sur la base du modèle acoustique, les mesures de seuil in situ devraient être plus précises (c'est-à-dire plus proches des valeurs de référence, mesurées dans la même oreille) en moyenne lorsque l'AMO est activée que lorsqu'elle est désactivée.

Pour le vérifier, les écarts entre les seuils in situ et les seuils d'insertion mesurés dans les oreilles dont le modèle acoustique a été mis à jour par l'AMO ont été comparés aux seuils qui auraient été mesurés si l'AMO avait été désactivée. Ces derniers ont été estimés en soustrayant des seuils in situ mesurés, la modification du modèle acoustique appliqués par l'AMO, ce qui revient à "annuler" l'impact de l'AMO sur les seuils in situ.

Les résultats montrent que, pour les fréquences d'essai inférieures à 1000 Hz, les écarts absolus moyens entre les seuils in situ et les seuils d'insertion sont plus importants lorsque l'AMO est désactivé que lorsqu'il est activé [Figure 5]. Pour ces trois fréquences (250, 500 et 750 Hz), la différence entre AMO OFF et AMO ON est statistiquement significative (tests de rangs de Wilcoxon, $P < 0.05$).

De plus, à ces mêmes basses fréquences de test, les pourcentages de mesures pour lesquelles les écarts entre les mesures in situ et les mesures de référence dépassaient 10 dB — un critère couramment utilisé

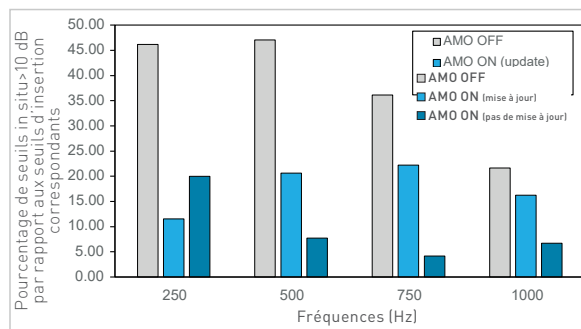


Figure 6. Pourcentage de mesures in situ qui s'écartent de plus de 10 dB des seuils d'insertion correspondants, avec AMO OFF vs ON.

en audiologie clinique pour déclarer une différence significative des seuils auditifs (ASHA, 2015) — se sont révélés significativement plus importants avec AMO OFF que ON [Figure 6]. Pour les fréquences de test de 250 et 500 Hz, la différence était statistiquement significative (test du signe de Wilcoxon, $P > 0,05$).

Pour ces analyses, les données des participants dont les seuils d'insertion à la fréquence de test étaient ≤ 20 dB HL ont été exclues ; cela a été fait pour éviter les données tronquées et les conclusions biaisées, dues aux mesures in situ limitées à 20 dB HL ou plus. Avec ce critère d'exclusion, les résultats ci-dessous sont basés sur des données provenant d'au moins 40 et jusqu'à 74 oreilles, en fonction de la fréquence du test et du sous-groupe (participants chez lesquels AMO a mis à jour le modèle acoustique par rapport aux participants chez qui ce n'est pas le cas).

Dans l'ensemble, ces résultats indiquent qu'en mettant à jour le modèle acoustique en fonction de l'acoustique intra-auriculaire mesurée, l'AMO peut améliorer de manière significative la précision du modèle acoustique dans le logiciel d'adaptation et par conséquent, la précision des mesures de seuil in situ.

Avantages attendus pour l'utilisateur de l'aide auditive

Bien que l'AMO vise principalement à aider les audioprothésistes à obtenir rapidement des ajustements initiaux individualisés et donc plus précis, des corrections de ventilation plus précises peuvent également bénéficier à l'utilisateur d'aides auditives.

C'est particulièrement le cas des utilisateurs d'aides auditives souffrant d'une perte auditive dans les basses fréquences. Afin de fournir à ces utilisateurs des gains adéquats dans les basses fréquences, l'impact des fuites sonores à basses fréquences sur la réponse assistée du tympan doit être estimé avec précision. Si l'utilisateur a des dômes Power mal ajustés ou des embouts sur-mesure à petite ventilation mal ajustés dans les oreilles et que des fuites importantes dans les basses fréquences se produisent, le SPL réel du tympan aux basses fréquences peut être inférieur à ce qu'il devrait être.

Cela peut se manifester par une audibilité inférieure à celle souhaitée, une intelligibilité de la parole inférieure à celle souhaitée et une qualité sonore inférieure à celle souhaitée - moins de graves que prévu sur la base des réponses ou des gains prévus pour l'oreille réelle, et donc des sons moins pleins et plus aigus que ce qui est souhaitable.

Des corrections inadéquates de l'effet de ventilation peuvent également impacter l'expérience d'écoute des utilisateurs qui ont peu ou pas de perte dans les basses fréquences, lorsqu'ils utilisent des aides auditives pour écouter de l'audio en streaming. Dans cette situation, il n'y a généralement aucun son externe correspondant à l'audio délivré par l'aide auditive. Pour compenser cela, les composantes des basses fréquences sont automatiquement amplifiées par l'aide auditive. La quantité d'amplification des basses fréquences appliquée dans ce mode, est déterminée sur la base du modèle de fuite de l'événement. Cet effet est particulièrement important pour les utilisateurs dont les gains dans les basses fréquences sont faibles au départ – ces utilisateurs ont besoin d'une amplification plus importante des sons basses fréquences, que les utilisateurs pour qui les sons basses fréquences ont déjà été amplifiés par les aides auditives. En améliorant la précision des corrections de l'effet de ventilation, l'AMO peut améliorer l'expérience d'écoute pendant le streaming.

FAQ

Pourquoi est-il important de sélectionner la bonne option acoustique dans le logiciel d'adaptation ?

Parce que l'AMO s'appuie de manière cruciale sur ces informations fournies par l'utilisateur pour

déterminer comment mettre à jour le modèle acoustique. De plus, pour les appareillages binauraux, l'algorithme compare les options acoustiques sélectionnées d'un côté à l'autre et utilise ensuite une logique différente, selon que les options acoustiques de gauche et de droite sont identiques ou différentes.

Chaque fois que les options acoustiques sélectionnées pour les côtés gauche et droit sont identiques, les paramètres du modèle acoustique sont mis à jour d'une manière identique des deux côtés—de sorte que, lorsque l'on commence avec des paramètres de gains symétriques, les réponses et les gains des côtés gauche et droit obtenus après l'exécution de l'AMO, resteront symétriques.

Lorsque différentes options acoustiques des côtés gauche et droit sont sélectionnées avant l'initialisation du FBC, les gains et les réponses des côtés gauche et droit peuvent ne pas rester symétriques, même s'ils étaient strictement symétriques au départ. Que l'appareillage soit binaural ou monoral, les professionnels doivent toujours vérifier que l'option acoustique sélectionnée dans le logiciel d'adaptation correspond à l'option de couplage réelle dans l'oreille correspondante.

Pourquoi l'AMO ne met-elle pas toujours à jour le modèle acoustique même lorsque l'option acoustique sélectionnée dans le logiciel d'adaptation ne correspond pas au couplage dans l'oreille ?

Par exemple, l'algorithme mettra presque toujours à jour les paramètres du modèle acoustique lorsque le "dôme Power" est sélectionné dans le logiciel d'adaptation, alors qu'un dôme ouvert se trouve dans l'oreille. En effet, le modèle acoustique s'attend a priori à ce que le dôme Power produise un ajustement bien fermé, alors que le dôme ouvert est presque assuré de produire une grande quantité d'aération [Figure 1].

En revanche, l'AMO est moins susceptible de modifier les paramètres du modèle acoustique si l'option "dôme fermé" est sélectionné dans le logiciel d'adaptation, alors qu'un dôme ouvert se trouve dans l'oreille. En effet, dans certaines oreilles, les dômes fermés peuvent se comporter acoustiquement davantage comme des dômes ouverts que comme des dômes fermés moyens.

En fait, pour de nombreuses oreilles, les différences dans l'ampleur des fuites sonores entre un dôme fermé et un dôme ouvert ne sont pas suffisamment importantes pour justifier une modification des paramètres du modèle acoustique.

Selon le même raisonnement, les paramètres du modèle acoustique sont moins susceptibles d'être mis à jour par l'AMO, lorsque l'option acoustique du logiciel d'adaptation correspond au couplage acoustique dans l'oreille —à moins que la taille du dôme sélectionnée ne soit très mal adaptée à l'oreille de l'individu et qu'il en résulte, par exemple, des fentes d'aération d'un dôme Power, qui ne l'occulte pas plus qu'un dôme ouvert moyen.

Quand l'AMO doit-elle être reconduite ?

L'initialisation du FBC doit toujours être exécutée à nouveau après que l'une ou les deux options acoustiques du logiciel d'adaptation, ou le couplage acoustique dans au moins une oreille, ont été modifiés d'une manière ou d'une autre.

Un changement dans le couplage acoustique, tel que le passage d'un dôme ouvert à un dôme fermé, est susceptible d'entraîner un changement dans le chemin de l'effet Larsen et de l'effet de ventilation estimé par l'AMO. Il y a donc deux bonnes raisons de réexécuter l'initialisation du FBC et l'AMO dans cette situation.

Pourquoi l'AMO modifie-t-elle parfois les objectifs de gain, et pas seulement les gains réels ?

Bien qu'une mise à jour du modèle d'évent à la suite de l'AMO s'accompagne toujours d'un ajustement des gains et des réponses prévus des aides auditives, il ne faut pas s'attendre à ce qu'elle ait un impact sur les cibles. En effet, les cibles de l'oreille réelle, telles qu'elles sont définies dans la plupart des formules d'adaptation (y compris NAL-NL2) sont indépendantes du couplage acoustique, y compris des effets de ventilation (voir Dillon, 2012). En conséquence, pour la plupart des formules d'ajustement, les cibles resteront inchangées après l'exécution de l'AMO, même si le modèle acoustique a été mis à jour.

Une exception à cette règle concerne l'utilisation de la formule d'ajustement exclusive de Starkey (e-STAT 2.0). Cette formule comprend une logique selon laquelle, pour tous les appareillages sauf ceux qui sont complètement occultés, les cibles sont ajustées pour

minimiser les interactions entre les sons amplifiés et directs – interactions qui peuvent produire des effets psychoacoustiques indésirables, tels que des artefacts de « filtrage en peigne ». Étant donné que cette logique dépend des effets d'événements modélisés, elle réajuste les cibles après tout changement dans les corrections appliquées aux événements, qu'il soit déclenché par l'AMO ou par un changement manuel de l'option acoustique.

Quand l'AMO doit-elle être désactivée, le cas échéant ?

La désactivation de l'AMO peut s'avérer utile dans certaines situations, par exemple lors d'une nouvelle initialisation du FBC pour confirmer un problème d'écouteur ou de microphone. Un microphone ou un écouteur endommagé ou bouché peut donner l'impression qu'il y a beaucoup moins de Larsen qu'avec un microphone ou un écouteur qui fonctionne correctement. Comme expliqué ci-dessus, l'AMO utilise des mesures de rétroaction pour estimer les fuites sonores. Ainsi, des mesures anormales du chemin de l'effet Larsen peuvent interférer avec le fonctionnement de l'AMO et entraîner (a) des mises à jour incorrectes des paramètres du modèle acoustique et (b) des prévisions inexactes des réponses et des gains de l'oreille réelle.

En règle générale, l'initialisation du FBC ne doit pas être effectuée lorsque l'aide auditive n'est pas en place ou est mal positionnée dans l'oreille de l'utilisateur. Cela inclut les tests dans un coupleur. Si l'initialisation du FBC doit être effectuée dans de telles circonstances, l'AMO doit d'abord être désactivée—elle peut toujours être réactivée plus tard, avant d'exécuter l'initialisation du FBC dans l'oreille de l'utilisateur. Dans le cas contraire, il existe un risque qu'un modèle d'évent incorrect soit appliqué.

Références

1. American Speech-Language-Hearing Association. (2005). Guidelines for manual pure-tone threshold audiometry [Guidelines]. Retrieved from www.asha.org/policy.
2. Caporali, S., Cubick, J., Catic, J., Damsgaard, A., Schmidt, E. (2019). The vent effect in instant ear tips and its impact on the fitting of modern hearing aids. Poster presented at: International Symposium on Auditory and Audiological Research (ISAAR), Nyborg, Denmark.
3. Dillon, H. (2012). Hearing aids. (2nd ed.) New York, USA: Thieme. Thieme Medical Publishers.
4. Iverson, S., Micheyl, C. (2022) Starkey in-situ audiometer: Greater flexibility, improved accuracy. Retrieved from <https://www.starkeypro.com/continue-learning/research-and-publications>

Biographies des auteurs



Christophe Micheyl est titulaire d'un doctorat en psychologie et d'un diplôme d'audioprothésiste de l'Université de Lyon, France. Ses principaux domaines d'expertise comprennent la psychoacoustique, les neurosciences auditives et les aides auditives. Avant de rejoindre le Centre de recherche des sciences de l'audition "Starkey Hearing Science Research Center" en 2013, il a occupé des postes de chercheur/professeur dans diverses institutions académiques en France (CNRS), au Royaume-Uni (Université de Cambridge) et aux États-Unis (MIT, Université du Minnesota). Il est co-auteur de 140 publications évaluées par des pairs dans des revues scientifiques et de plusieurs chapitres de livres sur des sujets allant de la perception de la parole et de la musique aux neurosciences auditives et aux acouphènes, ainsi que quelques brevets. Il est actuellement Senior Principal Scientist au sein du département de développement avancé de Starkey et affilié à Starkey France.



Jumana Harianawala travaille actuellement en tant qu'ingénieur principal en conception de systèmes d'appareillage chez Starkey à Eden Prairie, Minnesota. Elle se spécialise et est responsable de l'amélioration de l'appareillage et des adaptations des aides auditives à l'aide de concepts et de techniques progressifs tels que le réglage basé sur l'évaluation momentanée de l'environnement. Jumana a rejoint l'équipe Starkey en 2011 et a travaillé sur des recherches qualitatives et quantitatives étudiant les avantages des technologies innovantes qui conduisent au développement de nouvelles fonctionnalités et de nouveaux produits. Avant de rejoindre Starkey, Jumana a vécu à New York et a travaillé comme audiologiste dans une clinique ORL pour mieux comprendre les besoins d'utilisateurs d'aides auditives avant de poursuivre sa carrière de chercheuse.



Henning Schepker a obtenu sa maîtrise (avec distinction) en technologie auditive et audiologie en 2012 et son doctorat en traitement du signal pour les aides auditives en 2017, tous deux de l'Université d'Oldenbourg, en Allemagne. Avant de rejoindre Starkey au printemps 2020, il a travaillé comme chercheur postdoctoral sur le traitement du signal pour les aides auditives à l'Université d'Oldenbourg. En tant qu'ingénieur de recherche senior en traitement du signal chez Starkey, il se passionne pour l'amélioration de la prochaine génération d'aides auditives et pour l'application de son expertise dans la réduction du larsen, la compression de la plage dynamique et l'acoustique du conduit auditif.



Laura Woodworth, Au.D. a rejoint Starkey en 1996 et a occupé divers postes, notamment relations clients, audiologiste clinique, formateur et gestion de produits. Sa passion de représenter la voix du client complète son rôle actuel de chef de produit principal, où elle se spécialise dans l'amélioration du logiciel d'adaptation et des fonctionnalités de TeleHear. Sous sa direction, de multiples fonctionnalités et améliorations ont été introduites dans le logiciel d'appareillage au cours de plusieurs lancements de produits et TeleHear a élargi sa portée et sa portée au-delà de son introduction initiale. Elle s'intéresse particulièrement à l'amélioration et à la publication de fonctionnalités logicielles qui aident les audioprothésistes à améliorer le parcours de leurs patients.

Biographies des auteurs (Suite)



Meg Introwitz-Williams est titulaire d'un baccalauréat des arts en sciences de la parole, du langage et de l'audition de l'Université du Minnesota, Twin Cities, et d'un baccalauréat des sciences en développement de logiciels de la Western Governors University. Elle a rejoint Starkey en 2021 en tant qu'ingénieur logiciel axé sur le développement et la vérification d'algorithmes de modélisation acoustique et d'ajustement de prescription et a une passion pour l'intersection d'audiologie et d'ingénierie de réadaptation.



Maddie Olson, Au.D. a rejoint Starkey en tant qu'audiologiste de recherche en 2021 et a obtenu son Au.D. à l'Université du Wisconsin-Madison. Elle organise des efforts de validation de produits pour évaluer les technologies auditives avant leur mise sur le marché, garantissant ainsi que les besoins des utilisateurs sont satisfaits. De plus, le Dr Olson évalue l'efficacité des appareils sur toute la durée de vie des aides auditives, permettant ainsi une évaluation longitudinale des bénéfices pour l'utilisateur, grâce à des études post-commercialisation. Elle s'intéresse particulièrement aux domaines de recherche qui aident à enquêter des résultats positifs à long terme pour les utilisateurs d'aides auditives.



Sarah Iverson, Au.D., CCC-A, a rejoint Starkey en 2021 en tant qu'audiologiste de recherche. Elle a obtenu son B.A. à l'Université du Minnesota et son Au.D. à l'Université Northwestern dans l'Illinois. Son travail chez Starkey couvre la validation clinique des aides auditives avant la mise sur le marché. La Dr Iverson s'efforce d'inclure des mesures de résultats cliniquement pertinentes dans ses recherches. D'autres domaines d'intérêt incluent l'analyse comparative concurrentielle et la convivialité des produits, dans le but de garantir que les aides auditives répondent aux besoins des patients.