

Présentation d'OpenSound Optimizer™

RÉSUMÉ

Depuis le lancement d'Oticon Opn, Oticon a fait d'importants progrès dans la manière dont le Larsen est géré dans l'aide auditive et par l'audioprothésiste. Jusqu'à aujourd'hui, la gestion du Larsen était gérée en utilisant une approche réactive au Larsen, ce qui signifie que le Larsen était détecté et que le système réagissait pour l'éliminer en utilisant des méthodes et des mesures bien connues.

OpenSound Optimizer est une méthode de gestion du Larsen complètement nouvelle. Elle est considérée comme une technologie de prévention du Larsen, maintenant proposé par Oticon, et a une influence positive sur toute l'expérience d'appareillage : cela offre une plus grande liberté d'adaptation, une meilleure correspondance à la cible et un accès jusqu'à 30% d'indices de parole supplémentaires. Elle améliore et optimise essentiellement l'adaptation dans ces trois domaines.

Ce livre blanc couvre les aspects cliniques de la présentation d'OpenSound Optimizer pour les adultes et les enfants. De plus, les résultats des deux enquêtes internes sur la correspondance à la cible avec ou sans la nouvelle fonction sont présentés, et pour finir, l'étude d'un concurrent évaluant l'accès aux sons, la gêne due au Larsen et la qualité sonore.

Implications cliniques
dues aux problèmes de
Larsen
Page 2

Qu'est-ce que la boucle
de gain ?
Page 2

Qu'est-ce qu'OpenSound
Optimizer ?
Page 3

Avantages
supplémentaires
d'OpenSound Optimizer
Page 4

Que se passe-t-il lorsque
votre client a un réglage
inférieur à la cible ?
Page 5

Étude technique 1
Page 5

Étude technique 2
Page 6

Oticon et concurrents
Page 7

OpenSound Optimizer
dans Genie 2
Page 8



Susanna Løve Callaway, Au.D.
Audiologiste clinicienne sénior
Oticon A/S, Danemark

Implications cliniques dues aux problèmes de Larsen

Les utilisateurs d'aide auditive ne considèrent pas le Larsen comme un problème ou le relie à d'autres problèmes, à moins qu'il y ait un crissement ou un sifflement provenant de l'aide auditive. Mais en réalité les problèmes de Larsen affectent indirectement d'autres domaines de l'adaptation, comme l'incapacité à atteindre les cibles de gain prescrites ou le fait de devoir opter pour des acoustiques plus fermées, même si l'utilisateur préfère une adaptation ouverte. Le résultat est que l'audioprothésiste doit faire un compromis pendant l'adaptation. Soit l'utilisateur reçoit un réglage inférieur et saisira moins d'indices de parole, soit l'audioprothésiste doit choisir un dôme ou une aération plus fermée que celle souhaitée, entraînant une gêne ou des problèmes d'occlusion.

En-dehors de la cabine de l'audioprothésiste, les problèmes de Larsen peuvent se manifester sous la forme de réductions de gain lorsque le risque de Larsen est élevé. Un risque de Larsen élevé survient dans des environnements dynamiques, c'est-à-dire les situations dans lesquelles la boucle de Larsen change, par exemple, parce que la personne, met une main sur son oreille, porte un chapeau, insère/retire ses aides auditives, mâche de la nourriture ou parle au téléphone. La quantité de réduction du gain n'est pas évidente pour l'audioprothésiste mais il entend les plaintes de ses patients : « le son de mon aide auditive fluctue » ou « Je n'arrive pas à entendre les conversations téléphoniques/ les autres personnes pendant un dîner ».

Comment l'OpenSound Optimizer (OSO) atténue ces problèmes communs pour l'audioprothésiste (atteinte de la cible, choix de l'aération, manque de liberté d'adaptation) et pour l'utilisateur (meilleur accès à la parole, plus de confort, comportement de l'aide auditive moins étrange) ? Premièrement, voyons ce que veut dire une notion importante, la boucle de gain.

Qu'est-ce que la boucle de gain ?

La boucle de gain décrit la différence de niveau d'un signal entre la première fois qu'il entre dans le microphone et la deuxième fois qu'il entre dans le microphone, après avoir été amplifié par l'aide auditive et renvoyé au microphone. Cela se produit lorsque le son a pu fuir de l'oreille (figure 1). Idéalement, le son amplifié entrant à nouveau dans le microphone est plus bas que le son d'origine entrant dans le microphone. Dans ce cas, la boucle de gain est négative et il y a un risque minimal de Larsen. Plus l'atténuation de la fuite de son est importante grâce à l'ensemble de l'aide auditive/dôme/embout, plus le risque de Larsen est faible. Parfois, un problème survient lorsqu'une adaptation est ouverte et qu'un gain important est nécessaire à des hautes fréquences pour une perte auditive importante. Dans ce cas, le son entrant à nouveau dans le microphone est plus intense que le son d'origine. C'est une situation avec une boucle de gain positive.

C'est le cas pour des adaptations « puissantes » qui incluent un gain très élevé et des environnements dynamiques dans lesquels le son sortant de l'oreille est à nouveau « piégé » dans le microphone (main, mur ou téléphone près de l'oreille). Dans des situations de boucle de gain positive, les systèmes de gestion du Larsen traditionnels essaient activement de réduire le Larsen en employant des méthodes conventionnelles comme l'inversion de phase, le décalage fréquentiel et la réduction du gain. Dans Oticon Opn, le point auquel le gain maximum est donné était une boucle de gain à 0 dB (Callaway, 2016), ce qui signifie qu'à ce point là, la boucle de gain passe positive et représente un danger. Dans Oticon Opn S, l'OpenSound Optimizer permettra de régler cette limite à 6 dB dans une boucle de gain positive, grâce à sa nouvelle technologie brevetée.

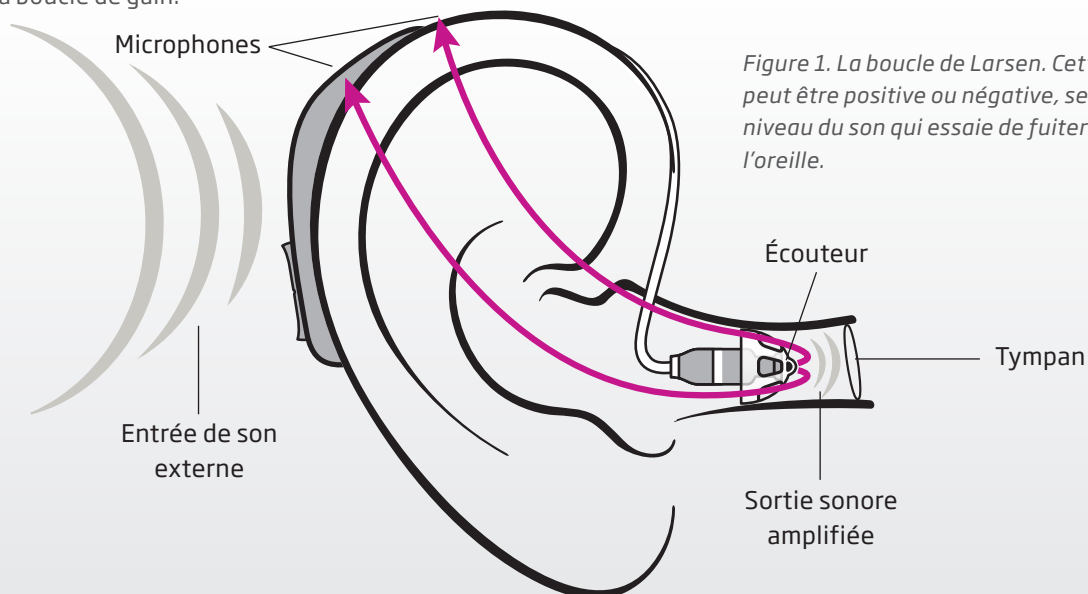


Figure 1. La boucle de Larsen. Cette boucle peut être positive ou négative, selon le niveau du son qui essaie de fuir hors de l'oreille.

Qu'est-ce qu'OpenSound Optimizer ?

OpenSound Optimizer est une technologie transformatrice et multi-brevets, qui contrôle le gestionnaire de Larsen d'Oticon, le Feedback shield LX (Kuenzle & Guo, 2015, Kuriger et al, 2016). Cette nouvelle première ligne de défense contre le Larsen offre à la seconde ligne de défense, le gestionnaire de Larsen sous-jacent mis à jour, plus de temps pour être déployé de manière précise en cas de besoin. La Figure 2 montre l'OpenSound Optimizer comme une fonction ajoutée dans le traitement de l'aide auditive.

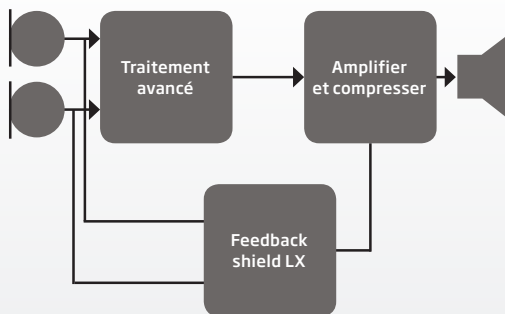
L'OpenSound Optimizer utilise la Modulation spectro-temporelle (STM) pour perturber la boucle de gain positive et casser l'apparition potentielle du Larsen avant qu'il survienne. L'OSO est un système proactif empêchant le Larsen audible de se produire en surveillant le son d'entrée du microphone dans 28 canaux de fréquence, 56 000 fois par seconde. Une STM légère et non-intrusive est brièvement appliquée dans des canaux de fréquence sélectionnés lorsqu'il y a un potentiel de Larsen (Guo & Kuenzle, 2017, Guo et al, 2018). Ceci arrête effectivement le Larsen comme nous le connaissons avant qu'il ne survienne. La Figure 3 montre comment l'OSO est déployé avec précision dans une plage de fréquences spécifique où le risque de Larsen est détecté.

Les modulations spectro-temporelles sont des modulations ou des schémas qui changent au fil du temps et sur un ou plusieurs des 28 canaux de fréquence. Les modulations peuvent être vues sur un spectrogramme sous la forme d'un modèle de bandes dans certaines régions de fréquences dans lesquelles les bandes foncées indiquent les zones de

basse énergie (figure 3, milieu). Ces bandes montrent que la sortie des haut-parleurs est réduite très brièvement. Les zones de basse énergie sont très brèves (16 ms) et sont suivies de brèves périodes (16 ms) de gain complètement restaurées. Une période de basse énergie et une période de haute énergie équivalent à un cycle de 32 ms. Il faut généralement environ 60 ms pour qu'un Larsen audible soit complètement détecté et contrôlé par le système. En comparaison, une étude de 2010 a démontré qu'il fallait généralement 500 ms à des aides auditives premium pour éliminer une instabilité de Larsen audible dans des environnements dynamiques (Spriet et al, 2010). Ces résultats sont toujours d'actualité car les méthodes d'élimination du Larsen n'ont pas beaucoup changé.

L'OSO met en place une brève modulation spectro-temporelle lorsqu'une apparition de Larsen est détectée dans une bande de fréquence spécifique. Très important, la STM est *uniquement* appliquée dans les canaux affectés par un Larsen et *uniquement* pendant la durée du risque. En d'autres termes, l'OSO est appliqué de manière *minimum* et uniquement lorsque cela est strictement nécessaire. N'oubliez pas qu'entre chaque bande basse énergie ultra rapide, le gain est complètement restauré et c'est l'une des raisons pour lesquelles l'OSO préserve si efficacement la parole. Dans les canaux non affectés par le Larsen, le son du microphone passe intacte et est prêt à l'amplification. S'il y a une provocation du Larsen dynamique près de l'oreille, comme une main bougeant d'avant en arrière, les STM se poursuivront pendant la provocation. Une fois la provocation du Larsen stabilisée, l'OSO repasse en mode veille.

Approche réactive traditionnelle



Approche proactive

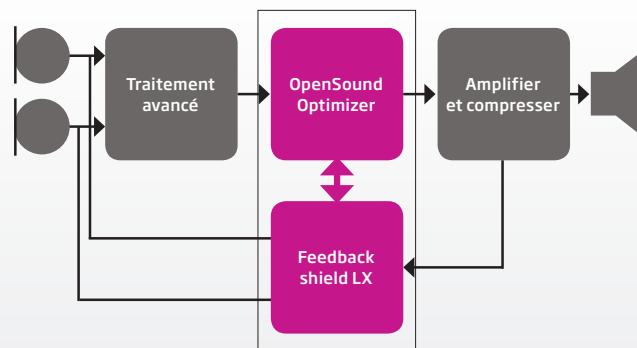


Figure 2. Avant Oticon Opn S, la gestion du Larsen avec Feedback shield LX était le système anti-Larsen (gauche). À présent, l'OpenSound Optimizer est ajouté en tant que technologie de prévention contre le Larsen (droite).

Les STM sont extrêmement efficaces pour casser une boucle de Larsen avant qu'elle ne soit audible, mais la question que l'on se pose est : si les STM sont audibles, la perception et la compréhension de la parole sont-elles affectées ? Les STM peuvent parfois être entendues par les malentendants mais même de subtiles STM sont préférables au sifflement du Larsen traditionnel gênant. Des recherches sont en cours dans le domaine des STM démontrant que les modifications de signal - comme la parole - sont encore plus difficiles à entendre pour les malentendants que pour les personnes ayant une audition normale (Bernstein et al, 2013 et Bernstein et al, 2016). (Pour en savoir plus sur le sujet de l'audibilité et la gêne potentielle des STM, lisez les résultats du test sur un concurrent proposée ci-dessous).

Avantages supplémentaires d'OpenSound Optimizer

OpenSound Optimizer est principalement une technologie de prévention contre le Larsen. Toutefois, vous verrez dans la section suivante, que cette fonction permet d'atteindre les cibles de gain et pour les patients qui avaient un réglage inférieur d'atteindre les cibles de la méthodologie. Mais que se passe-t-il si le patient n'a aucun problème de Larsen audible et ne voit pas son gain limité par la gestion du Larsen ? Quels sont les avantages de l'OSO pour ce client ? Il y a deux avantages distincts, un concernant les situations dynamiques et un autre concernant la qualité sonore :

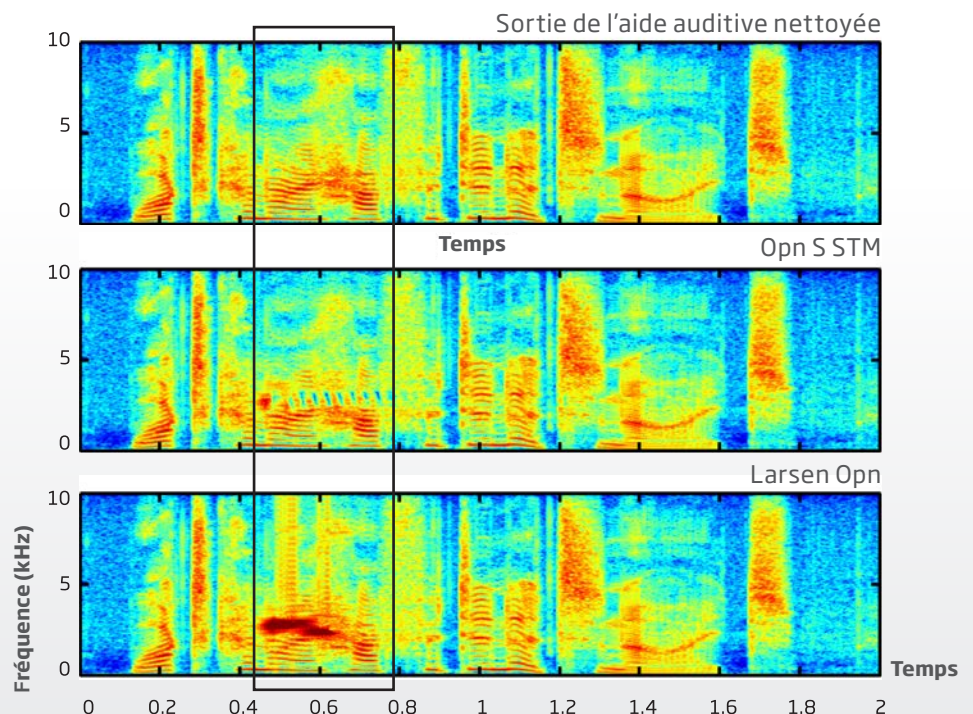
Lorsque l'on fait référence à la dynamique de la parole, cela renvoie à des situations dans lesquelles le système de Larsen dans l'aide auditive est sollicité en temps réel par une source extérieure. Ce peut être une personne plaçant un téléphone près de son oreille ou faisant une accolade. Bien que le système de Larsen permette normalement un haut niveau de gain avant qu'une action soit menée, ces situations sont différentes parce qu'elles représentent un grand changement soudain dans la situation acoustique. Les aides auditives ont été conçues pour limiter le gain dans le cadre de ces situations, mais le niveau auquel cela se produit diffère grandement. L'OSO offre aux aides auditives une limite de Larsen de 6 dB (la limite à laquelle un gain maximum sera donné) de plus qu'avant. Cela concerne toute personne portant des aides auditives car des situations dynamiques peuvent rendre une adaptation difficile. Une aide auditive ne fait pas son travail en aidant l'utilisateur si le gain est réduit chaque fois que l'utilisateur décroche le téléphone, car il ne pourra pas entendre la personne au bout du fil. *L'OSO préserve le gain à un niveau très élevé dans des situations stables et dynamiques.*

L'autre avantage de l'OSO est une qualité sonore améliorée. Lorsqu'une aide auditive est proche de l'instabilité de Larsen (étant proche du Larsen audible), la qualité sonore est affectée de manière négative parce que la réponse comporte de nombreux pics et que ces pics entraînent un effet de bourdonnement, également connu comme Larsen suboscillatoire (Dillon, 2012). *L'OSO contribue à un système plus stable à des niveaux de gain supérieurs et ceci mène à une réduction de la dégradation de la qualité sonore.*

Figure 3. Trois spectrogrammes montrant l'énergie spectrale au fil du temps lorsqu'une main est placée près de l'oreille.

L'encadré noir indique le moment où la main est proche de l'oreille. La distorsion du Larsen est clairement visible parmi les fréquences dans le spectrogramme du bas.

Les STM sont visibles dans le spectrogramme du milieu dans une bande de fréquence étroite mais le signal de parole est complètement préservé.



« Qu'est-ce qu'on mange ce soir ? »

Les comportements d'une aide auditive dans des situations dynamiques (réduction du gain, décalages fréquentiels importants) et lorsque l'on approche de l'instabilité (dégradation de la qualité sonore) sont problématiques parce qu'ils ne sont pas faciles à détecter par l'audioprothésiste. Le patient dira peut-être, « Tous les sons semblent avoir le même volume », « on dirait que les sons sont moins forts » ou « la qualité sonore n'est pas aussi bonne que je l'espérais » et l'audioprothésiste peut ignorer l'existence de ces problèmes ce qui a un effet néfaste sur les stratégies de gestion du Larsen. OpenSound Optimizer aide à atténuer ces comportements donnant une meilleure expérience d'écoute pour le patient.

Que se passe-t-il lorsque votre patient a un réglage inférieur à la cible ?

Lorsqu'un adulte ou un enfant n'obtient pas le gain leur étant prescrit, en particulier dans les régions de fréquence avec de nombreux indices de la parole, il devient plus difficile de comprendre ce qui est dit (Tomblin et al, 2015a, Tomblin et al, 2015b). Malheureusement, les adultes et les enfants sont généralement incapables d'atteindre le gain prescrit à cause du risque élevé de Larsen (Dyrlund & Lundh, 1990). Pour la personne qui ne perçoit pas l'amplification attendue, il y a des conséquences négatives sur l'audibilité et l'intelligibilité de la parole. Valente et al (2018) a récemment démontré que lorsque le gain est de 10 dB ou plus en-dessous des cibles de prescription NAL-NL2 dans les hautes fréquences, la reconnaissance de la parole de la voix faible (G50) diminue de 15%.

La meilleure façon d'obtenir une bonne indication de la compréhension de la parole est d'utiliser l'Indice d'intelligibilité de la parole (Speech Intelligibility Index - SII), première fois introduit en 1997 dans le cadre de la norme ANSI S3.5. Le SII est un numéro unique qui est indiqué comme une proportion entre 0 et 1 ou en tant que pourcentage (0 à 100%) et il « est hautement corrélé à l'intelligibilité de la parole » (ANSI S3.5, 1997), bien qu'il ne soit pas une mesure directe de l'intelligi-

bilité de la parole. En réalité, il mesure combien d'indices de la parole sont disponibles à la personne qui écoute, avec ou sans assistance. Le SII est un score pondéré, ce qui signifie que les fréquences moyennes avec davantage d'informations de parole sont pondérées au-dessus des très basses et très hautes fréquences (Scollie, 2018). Le SII peut être mesuré dans le calme ou avec un bruit de fond mais dans un centre de correction auditive, il est généralement mesuré dans le calme en utilisant un équipement de vérification de l'oreille réelle (REM).

Étude technique 1 - Réglage inférieur

Chez Oticon, nous avons cherché comment adapter Opn S à une cible prescrite et comment un réglage en-dessous d'une cible prescrite pouvait affecter le SII en utilisant les méthodologies NAL-NL2 et DVO+. La condition de réglage inférieur à 6 dB a été choisie pour deux raisons. Premièrement, le consensus commun de 2018 (British Society of Audiology, 2018, Bagatto et al, 2011) est qu'une cible est atteinte en utilisant la vérification de l'oreille réelle si le gain mesuré est dans +/- 5 dB, ainsi 6 dB est considéré comme une sous-correction. Deuxièmement, l'OpenSound Optimizer donne 6 dB de gain en plus, comparé à la stratégie de limitation du Larsen précédente et si une personne n'atteint pas le gain cible, l'OSO peut fournir ce gain stable supplémentaire. Tous les patients n'ont bien entendu pas un réglage inférieur et tous les patients sous-correctés ne sont pas sous-correctés de la même manière, cette simulation doit être considérée comme un exemple valable et réel de ce qui peut potentiellement être réalisé.

Deux conditions ont été simulées :

1. L'aide auditive Opn S avec un Micro-Embout évent de 2,4 mm appareillée aux cibles prescrites NAL-NL2 et DVO+ à 1-6 kHz pour cinq configurations de perte auditive communes comme représenté par les audiogrammes standards N2, N3, N4, S1 et S2 (figure 4)
2. L'aide auditive Opn S sous-correctée de 6 dB comparée aux cibles prescrites NAL-NL2 et DVO+ pour les cinq mêmes configurations de perte auditive.

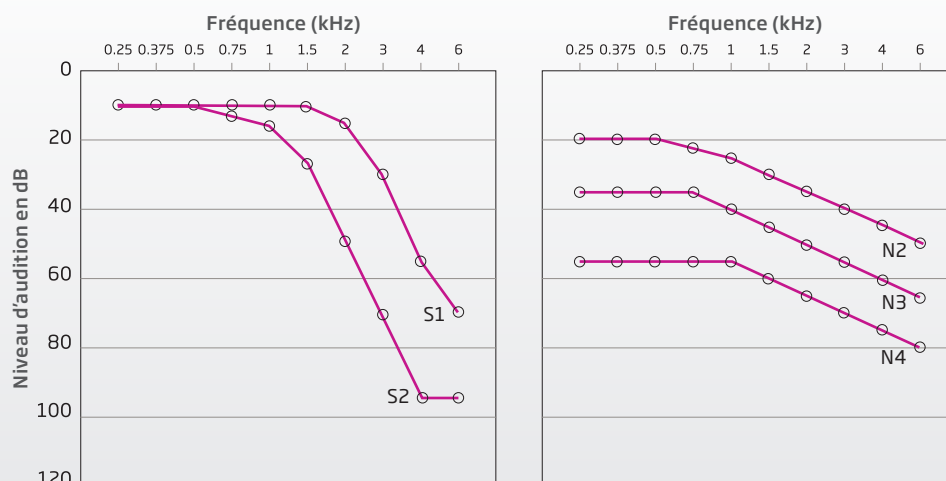


Figure 4. Cinq audiogrammes standards utilisés dans l'étude technique 1. (Bisgaard et al 2010).

Pour comparer les mesures SII qui sont généralement effectuées en centre de correction auditive dans le calme, les simulations de gain d'insertion ont été menées pour un niveau SPL de parole à 62 dB sans masquage du bruit. Des mesures ont également été faites avec un masquage par du bruit à 62 dB SPL comme indiqué dans la norme ANSI S3.5.

Les résultats de cette étude ont montré qu'en fournissant le gain prescrit à la cible (dans le bruit ou dans le calme), contrairement à la sous-correction de 6 dB, on accède à jusqu'à 30 % d'indices de la parole supplémentaires pour la condition de test dans le calme et dans le bruit. L'ampleur de l'accès aux indices acoustiques dépendait du type de perte auditive, où les pertes auditives les plus importantes (N3, N4, S2) ont généralement vu des améliorations de l'accès à la parole supérieures aux pertes auditives plus modérées (N2, S1).

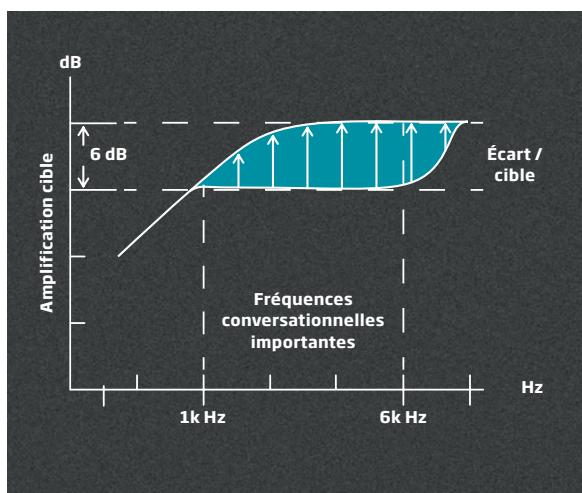


Figure 5. Illustration simple du gain supplémentaire ou de la marge de manœuvre dans Oticon Opn S, grâce à l'OSO.

Que signifie jusqu'à 30% d'indices de la parole en plus ? De légères améliorations du SII peuvent avoir un impact important sur l'audibilité de la parole. L'objectif du SII n'est pas que chaque personne portant des aides auditives ait post-appareillage un SII de 100%. Folkeard et al (2018) a cherché quelles étaient les plages normées de scores de SII pour les adaptations d'aides auditives chez l'adulte lors de l'utilisation de cibles DSL v5.0. De cette façon, les audioprothésistes peuvent comparer les scores du SII de leurs clients

selon la norme pour les moyennes tonales en sons purs (PTA) dans la gamme des pertes auditives. Pour une perte auditive légère, le SII devrait être de 75% ou plus et le pourcentage chute à mesure que les PTA augmentent. Ceci aide l'audioprothésiste à comprendre que pour un PTA élevé, un SII de 50-60% est un bon résultat. Dans le contexte de l'OpenSound Optimizer, l'accès à davantage d'indices de la parole peut faire une grande différence dans la performance d'un client avec des aides auditives.

Étude technique 2 - Précision de l'adaptation Oticon

Avec l'OpenSound Optimizer offrant un gain supplémentaire de 6 dB, il est sensé d'étudier l'effet que celui-ci pourrait avoir sur la précision de l'adaptation initiale pour les aides auditives Oticon Opn S. Dans cette étude, la précision de l'adaptation a été définie comme le pourcentage des adaptations pouvant atteindre les cibles de la méthodologie avec succès en utilisant les acoustiques prescrites et avant tout le réglage fin.

L'hypothèse était que l'OpenSound Optimizer dans Opn S offrira une plus grande précision à la première adaptation qu'avec Oticon Opn. Des simulations ont été faites, selon les données d'adaptation de Genie 2. Les données incluaient sept mesures d'analyse du Larsen et il s'agissait toutes d'adaptations dans lesquelles des aérations de 2,4 mm ou des dômes ouverts avaient été prescrits (pertes auditives légères à modérées). Les aides auditives utilisées dans des simulations avec Oticon Opn et Opn S ont été ajustées avec une puissance d'écouteur 85. Les aides auditives ont été appareillées selon la méthodologie propriétaire DVO+ d'Oticon.

Les résultats de cette étude ont montré que pour Oticon Opn, la précision d'adaptation pour ce groupe d'utilisateurs d'aides auditives était de 62% avant tout réglage fin. En réalité, cela signifie que pour 48% des patients, un réglage fin a été nécessaire pour atteindre les cibles DVO+. Pour Oticon Opn S, la précision de l'adaptation initiale est montée à 84%. La flexibilité de l'adaptation accrue fournie par l'OpenSound Optimizer sous la forme d'un gain supplémentaire de 6 dB était la raison de la nette amélioration de la précision de la première adaptation (figure 5). Cela démontre que les avantages de l'OpenSound Optimizer dépassent la simple élimination du Larsen audible et les distorsions liées au Larsen.

Oticon et concurrents

En novembre 2018, une étude concurrentielle a été menée pour déterminer la performance des systèmes de gestion du Larsen parmi les six plus gros concurrents en utilisant les derniers produits premium sur le marché au moment de l'étude. La performance de la gestion du Larsen a été évaluée sur trois paramètres : la capacité à atteindre des cibles de gain entre 1500-8000 Hz en utilisant le dôme ouvert du fabricant, la performance de la gestion du Larsen (présence et gêne) et la qualité sonore.

Toutes les aides auditives ont été programmées sur le principe de « cible gain prescrit, choix acoustiques prescrits ». Toutes les aides auditives ont été programmées avec une modification de l'audiogramme standard pour avoir une perte normée S2 qui correspond à une configuration de perte auditive en pente de ski. Cet audiogramme a été choisi pour stresser/stimuler dans leurs performances de gestion du Larsen les aides auditives paramétrées avec une option acoustique ouverte. Des mesures sur oreille réelle (REM) ont été faites pour vérifier l'atteinte de la cible de gain NAL-NL2. Les six aides auditives pouvaient atteindre les cibles NAL-NL2 avec +/- 2 dB entre 1 500 et 8 000 Hz.

Les aides auditives ont été placées dans un ordre aléatoire sur un Knowles Electronics Manikin pour la Recherche Acoustique (KEMAR) et 23 testeurs avec une audition normale ont dû noter la présence d'un Larsen et la gêne pour chaque aide auditive pour cinq provocations de Larsen dynamique différentes (insertion d'aide auditive, main à oreille, téléphone à oreille, retrait d'aide auditive, main collée à l'oreille - ventouse). Les provocations du Larsen dynamique ont été faites par la personne chargée du test sur le KEMAR et les personnes testées ont écouté les provocations à l'aveugle en utilisant des casques. Ceci a servi de base au paramètre de performance du test de Larsen.

Pour tester la qualité sonore, quatre enregistrements (deux enregistrements de la parole et deux musiques) ont été faits avec chaque aide auditive programmée en utilisant une amplification à la cible de la méthodologie. Chaque normo-entendants testeurs a écouté ces quatre enregistrements et a dû noter les enregistrements par préférence de qualité sonore dans un environnement de test MUSHRA (Multiple Stimuli with Hidden Reference and Anchor).

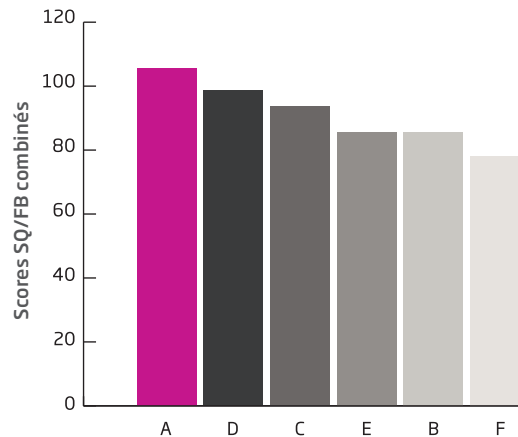


Figure 6 Résultats combinés de la gêne due au Larsen (FB) et de la qualité sonore (SQ) pour les six aides auditives des six fabricants concurrents, dans l'ordre de performance. « A » est Opn S.

L'élimination du Larsen a un prix, qui prend la forme d'une réduction du gain ou d'une dégradation de la qualité sonore. Pendant ce test, toutes les aides auditives ont pu atteindre le gain cible, au moins dans les environnements non-dynamiques. En termes de présence de Larsen et de gêne, il est insensé de les juger isolément, il est préférable d'estimer si la qualité sonore est ou non bien préservée.

Téléphone approché de l'oreille et éloigné de l'oreille à 1,5s et 4s

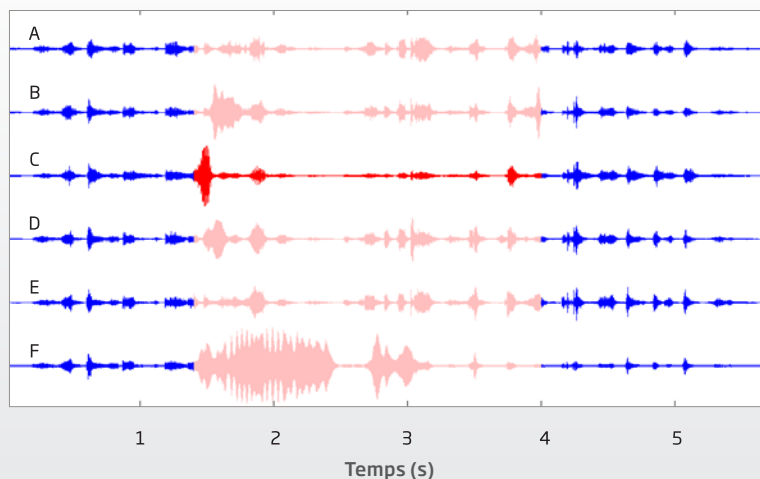


Figure 7. Amplitude de la parole dans le temps pour six aides auditives concurrentes. Le gain réduit du concurrent C est surligné en rouge. La section rose/rouge indique la provocation de Larsen main approchée de l'oreille.

Les résultats combinés de la gêne d'un Larsen et de la qualité sonore, sont présentés dans la figure 6. Comme indiqué sur le graphique, Oticon Opn S préserve une bonne qualité sonore tout en maintenant le niveau de gêne le plus bas parmi les six aides auditives. Les concurrents D et C s'en sont également bien tirés, toutefois, le concurrent C a employé une réduction du gain élevée pour chaque provocation de Larsen dynamique et un gain nul équivaut à un Larsen nul. Cela signifie également que le concurrent C offre une correction auditive minimale voire inexistante lorsqu'une personne avec une aide auditive parle au téléphone par exemple. Ceci est illustré dans la figure 7, où l'amplitude de la parole pendant une provocation (main à oreille) montre une réduction drastique de l'amplitude après une brève distorsion initiale. Une fois la main retirée, l'amplitude se normalise. Pour le concurrent F, un Larsen sévère se produit dans des situations dynamiques comme une main à l'oreille. Ceci aide à nous montrer que les méthodes employées pour éliminer le Larsen dans des situations dynamiques ne sont souvent pas évidentes pour les audioprothésistes. Dans le cas de C, le patient pourra se plaindre qu'il n'entend pas bien les conversations téléphoniques. L'audioprothésiste ne pensera probablement pas que le gain peut-être réduit par le système de gestion du Larsen.

OpenSound Optimizer dans Genie 2

L'OpenSound Optimizer est une fonctionnalité matérielle dans l'aide auditive, qui ne dépend pas des paramètres du logiciel d'adaptation. Toutefois, elle sera visible dans Genie 2 en tant que nouvel outil pour l'audioprothésiste. Le but de l'introduction de l'OSO est que l'audioprothésiste n'ait presque rien à faire en ce qui concerne la gestion du Larsen. Ceci est à présent possible car l'OSO gère les provocations de Larsen dynamique de manière proactive et réduit le risque de Larsen pour le patient, même si l'audioprothésiste ne fait rien au niveau du logiciel. Comme notre étude technique interne le montre, la grande majorité des expériences d'adaptation (84%) n'ont pas fait monter le risque de Larsen lors de l'adaptation aux cibles prescrites en utilisant les choix acoustiques prescrits. Par conséquent, pour la plupart des adaptations selon les meilleures pratiques, il est inutile de prendre davantage de précautions pour la gestion du Larsen. Pour le petit groupe d'adaptations dans lesquels le Larsen peut encore poser un problème, un nouvel outil est introduit : l'Indicateur de gain instable (figure 8).

L'Indicateur de gain instable est un petit symbole qui s'affiche quand nécessaire dans la barre d'état en haut de la plupart des écrans dans la partie Appareillage de Genie 2. Le plus grand changement dans le logiciel d'adaptation est que le risque de Larsen dans l'oreille du patient est mesuré en temps réel. Toutes les secondes, le risque de Larsen est mesuré dans le conduit auditif et le logiciel d'adaptation peut informer l'audioprothésiste en cas de problème. Si le

patient met la main à côté de l'oreille lors de l'adaptation (doucement), ou lorsque le gain augmente beaucoup, il est possible de provoquer l'affichage de l'indicateur.

Les aides auditives doivent être connectées et ne pas être en mode silencieux pendant cette mesure, c'est pourquoi l'indicateur n'est pas actif pendant l'audiométrie In-Situ. L'indicateur s'affiche lorsque le gain dépasse la boucle de gain de +6 dB à n'importe quelle fréquence dans une ou les deux oreilles. Plus important, un risque de Larsen n'influence pas l'atteinte des cibles de gain. L'atteinte de la cible prévaut et si l'atteinte de la cible pose problème, alors l'audioprothésiste est informé afin de pouvoir faire les meilleurs choix pour ses patients.

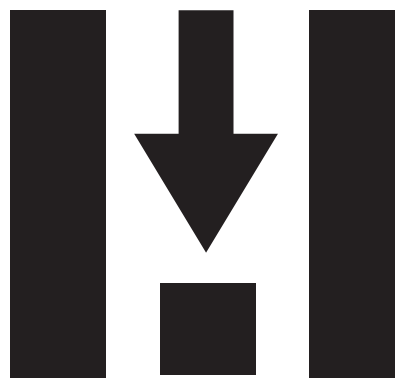


Figure 8 Symbole de l'Indicateur de gain instable dans Genie 2

Les limites de Larsen prédites connues des précédentes versions de Genie ne peuvent plus être vues, mais peuvent être réactivées dans Préférences si souhaité (non recommandé). La raison pour laquelle ces limites ne sont plus incluses est que l'audioprothésiste n'a pas besoin de tenir compte de la gestion du Larsen, sauf si l'Indicateur de gain instable s'affiche. Jusqu'à l'OSO, ceci restait impossible, étant donné que le système de gestion du Larsen (Feedback shield LX) n'était pas suffisamment rapide pour empêcher le Larsen dès ses premiers signes. Les limites prédites montrent une limitation du gain qu'il n'est plus nécessaire d'avoir. Si un risque est indiqué, l'audioprothésiste est invité à aller dans l'onglet Analyseur de Larsen dans le volet des tâches de gauche, pour exécuter une analyse de Larsen et/ou prendre d'autres précautions.

Le nouvel OpenSound Optimizer dans Genie 2 donne à l'audioprothésiste la liberté d'appareiller les aides auditives sur leurs patients de la manière qui, selon eux, profitera le mieux à leurs patients.

Conclusion

La nouvelle fonctionnalité dans Oticon Opn S, l'OpenSound Optimizer, est une nouveauté technologique et audiolgique qui utilise des méthodes multi-brevetées de prévention contre le Larsen audible avant qu'il survienne. Non seulement elle prévient contre le Larsen audible, mais elle offre une plus grande flexibilité d'adaptation aux audioprothésistes car ils peuvent à présent se concentrer sur le confort en termes d'adaptations plus ouvertes ou en atteignant les cibles prescrites plus facilement. La mise en oeuvre sans intervention de l'OpenSound Optimizer dans Genie 2 signifie que pour la grande majorité des adaptations, l'audioprothésiste n'a pas besoin de s'inquiéter à propos de la gestion du Larsen et dans les situations dans lesquelles il ferait face à des problèmes de Larsen, il aurait les outils pour résoudre le problème facilement et sans compromis.

Les deux études techniques et l'étude concurrentielle montrent que l'OpenSound Optimizer peut donner accès à davantage d'indices de parole à des personnes auparavant mal appareillées. Pour les aides auditives Oticon Opn S, l'atteinte de la cible à la première adaptation avec la méthodologie d'adaptation DVO+ est passée de 62% à 84% pour les adaptations à dôme ouvert. Pour les patients n'ayant eu aucun problème de Larsen ou d'atteinte de cible, l'OpenSound Optimizer offre une plus grande marge de manœuvre pour les environnements d'écoute dynamique et une meilleure qualité sonore globale. Par rapport à la concurrence, Oticon Opn S dépasse les autres aides auditives et mène la danse avec une autre révolution technologique.

Références

1. ANSI : ANSI S3.5-1997. Méthodes de la norme nationale américaine pour le calcul de l'indice d'intelligibilité de la parole. New York : ANSI, 1997.
2. Bagatto, M. P., Moodie, S. T., Malandrino, A. C., Richert, F. M., Clench, D. A., & Scollie, S. D. (2011). The University of Western Ontario pediatric audiological monitoring protocol (UWO PedAMP). *Trends in amplification*, 15(1), 57-76.
3. Bernstein, J. G., Danielsson, H., Hällgren, M., Stenfelt, S., Rönnerberg, J., & Lunner, T. (2016). Spectrotemporal modulation sensitivity as a predictor of speech-reception performance in noise with hearing aids. *Trends in hearing*, 20, 2331216516670387.
4. Bernstein, J. G., Mehraei, G., Shamma, S., Gallun, F. J., Theodoroff, S. M., & Leek, M. R. (2013). Spectrotemporal modulation sensitivity as a predictor of speech intelligibility for hearing-impaired listeners. *Journal of the American Academy of Audiology*, 28(4), 293-306.
5. Bisgaard, N., Vlaming, M. S., & Dahlquist, M. (2010). Standard audiograms for the IEC 60118-15 measurement procedure. *Trends in amplification*, 14(2), 113-120.
6. British Society of Audiology (2018). Practice Guidance. Guidance on the verification of hearing devices using probe microphone measurements. Bathgate, UK: Jindal, J., Hawkins, A., Murray, M.
7. Dillon, H. (2012). *Hearing aids* (2nd ed.). New York, NY : Thieme.
8. Dyrland, O., & Lundh, P. (1990). Gain and feedback problems when fitting behind-the-ear hearing aids to profoundly hearing-impaired children. *Scandinavian audiology*, 19(2), 89-95.
9. Folkeard, P., Saleh, H., Glista, D., & Scollie, S. (2018, August). Fit-to-target and SII Normative Data for DSL v5.0 Adult Fittings. Poster session presented at the International Hearing Aid Research Conference (IHCON), Tahoe City, California, USA.
10. Guo, M., & Kuenzle, B. (2017, October). On the use of spectro-temporal modulation in assisting adaptive feedback cancellation for hearing aid applications. In 2017 51st Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers (pp. 797-801). IEEE.
11. Guo, M., Kuriger, M., Lesimple, C., & Kuenzle, B. (2018, April). Extension and Evaluation of a Spectro-Temporal Modulation Method to Improve Acoustic Feedback Performance in Hearing Aids. In 2018 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP) (pp. 286-250). IEEE.
12. Hopkins, K., Moore, B. C., & Stone, M. A. (2008). Effects of moderate cochlear hearing loss on the ability to benefit from temporal fine structure information in speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(2), 1140-1153.
13. Kuenzle, B., Guo, M. (2015). A hearing device comprising a feedback cancellation system based on signal energy relocation. Eur. Patent Application, EP15184008.9.
14. Kuriger, M., Kuenzle, B., & Guo, M. (2016). A hearing device comprising a feedback detection unit. Eur. Patent Application, EP16186338.6.

15. Moore, B. C. (2008). The role of temporal fine structure processing in pitch perception, masking, and speech perception for normal-hearing and hearing-impaired people. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 9(4), 399-406.
16. Oticon (2016). Feedback shield LX and Feedback Analyser [Livre blanc]. Kongebakken, Danemark : Callaway SL.
17. Oticon (2019). Oticon Opn S Preuves cliniques [Livre blanc]. Kongebakken, Danemark : Juul Jensen, J.
18. Scollie, S. (10 septembre 2018). 20Q : Using the Aided Speech Intelligibility Index in Hearing Aid Fittings [20Q with Gus Mueller, *Audiology Online*]. Extrait de <https://www.audiologyonline.com/articles/20q-aided-speech-intelligibility-index-23707>.
19. Spriet, A., Moonen, M., & Wouters, J. (2010). Evaluation of feedback reduction techniques in hearing aids based on physical performance measures. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 128(3), 1245-1261.
20. Tomblin, J. B., Walker, E. A., McCreery, R. W., Arenas, R. M., Harrison, M., & Moeller, M. P. (2015a). Outcomes of children with hearing loss: Collecte de données et méthodes. *Ear and hearing*, 36(01), 14S.
21. Tomblin, J. B., Harrison, M., Ambrose, S. E., Walker, E. A., Oleson, J. J., & Moeller, M. P. (2015b). Language outcomes in young children with mild to severe hearing loss. *Ear and Hearing*, Spriet og Moonen reference, formatting 36(01), 76S.
22. Valente, M., Oeding, K., Brockmeyer, A., Smith, S., & Kallogjeri, D. (2018). Differences in Word and Phoneme Recognition in Quiet, Sentence Recognition in Noise, and Subjective Outcomes between Manufacturer First-Fit and Hearing Aids Programmed to NAL-NL2 Using Real-Ear Measures. *Journal of the American Academy of Audiology*.



oticon.fr

oticon
PEOPLE FIRST