

# Wind & Handling Stabilizer - Preuves cliniques et bénéfiques pour les utilisateurs

Amélioration de la suppression des bruits de vent  
et de manipulation pour une meilleure clarté.

## RÉSUMÉ

Dans une enquête récente menée auprès d'utilisateurs d'aides auditives, environ la moitié des personnes interrogées ont indiqué que le bruit du vent dans leurs appareils était un problème. Ce constat met clairement en évidence la nécessité d'améliorer la façon dont les aides auditives traitent le son en cas de vent.

Ce document présente les résultats de trois études de recherche menées sur Oticon Real™, fournissant des preuves sur la nouvelle fonctionnalité Wind & Handling Stabilizer. Afin de tester Oticon Real dans les environnements les plus contraignants et les plus contrôlés possibles, nous avons utilisé l'une des plus grandes souffleries universitaires du monde. Une étude technique a révélé que Oticon Real supprimait plus efficacement le bruit du vent et permettait un meilleur accès à la parole que Oticon More. Les utilisateurs des aides auditives ont classé Oticon Real comme étant la seule aide auditive sur trois à offrir des avantages au niveau de l'intensité du bruit du vent et de la clarté de la parole en cas de vent. En outre, bien que le bruit de manipulation ait une incidence clinique considérable, il s'agit d'un domaine moins bien étudié. Dans le cadre d'une étude clinique, nous avons constaté que Oticon Real réduisait de manière significative le bruit de manipulation par rapport à deux grands concurrents.

- 02 | La technologie RealSound™ aide vos clients à rester actifs dans le monde réel
- 03 | Gestion des bruits de vent et de manipulation
- 04 | Une enquête menée dans une soufflerie
- 05 | Performances techniques d'Oticon Real
- 07 | Performances cliniques - Oticon Real surpasse deux grands concurrents
- 09 | Données sur les bruits de manipulation - Comparaison de Oticon Real et des principaux concurrents
- 12 | Références

## RÉDACTEURS DU NUMÉRO

Pernille Aaby Gade, Mette Brændgaard, Hella Flocken,  
Danielle Preszcator, Sébastien Santurette  
*Centre de recherche en audiologie appliquée, Oticon A/S*

## La technologie RealSound™ aide vos clients à rester actifs dans le monde réel

La technologie RealSound de Oticon Real™ est basée sur la nouvelle plateforme Polaris R qui comprend de nouveaux détecteurs pour un traitement rapide et précis des sons perturbants. Les détecteurs permettent de traiter automatiquement et précisément tous les détails du son afin de fournir un rendu sonore optimal à l'utilisateur de l'aide auditive.

La technologie RealSound comporte trois éléments clés (Figure 1) :

1. MoreSound Intelligence™ 2.0 avec le Réseau neuronal profond (RNP), et le nouveau Wind & Handling Stabilizer (WHS)
2. MoreSound Amplifier™ 2.0 avec le nouveau SuddenSound Stabilizer
3. MoreSound Optimizer™

Ces deux nouvelles fonctionnalités, ancrées dans notre philosophie BrainHearing™, assurent ensemble la poursuite du parcours vers un environnement d'écoute plus complet et plus ouvert, sans perturbations.

Ces nouvelles fonctionnalités permettent de résoudre un certain nombre de désagréments fréquemment signalés. Ce constat a été mis en évidence dans une récente enquête menée par Oticon auprès de 720 utilisateurs d'aides auditives dans trois pays différents : les désagréments vont du bruit du vent aux sons gênants causés par le contact des cheveux et des mains avec les aides auditives, en passant par toutes

sortes de bruits impulsionnels, faibles ou forts, dans les situations quotidiennes. De fait, sept utilisateurs sur dix (71 %) ont déclaré être dérangés quotidiennement par des sons parasites. Plus précisément, 52 % des utilisateurs ont déclaré que le bruit du vent était gênant, désagréable ou agaçant. Les contraintes peuvent être encore plus fortes pour les nouveaux utilisateurs d'aides auditives. Ils peuvent avoir du mal à s'habituer à l'amplification des sons soudains. Par conséquent, le gain est souvent réduit pour augmenter le confort. Certains clients peuvent même tout simplement refuser de porter des aides auditives en raison de ces désagréments. Les problèmes signalés par les utilisateurs d'aides auditives sont également reconnus par les professionnels de l'audition. Près de neuf personnes sur dix (88 %) ont été confrontées à des clients se plaignant de problèmes liés à leurs aides auditives causés par des sons perturbateurs.

### MoreSound Intelligence 2.0

MoreSound Intelligence 2.0 (MSI 2.0) assure un contraste et un équilibre clairs pour tous les sons importants. La nouveauté de cette fonctionnalité, Wind & Handling Stabilizer, présente le premier système au monde de prévention des bruits de vent et de manipulation intégré à une aide auditive. Ce système permet de réduire les bruits de vent et de manipulation lors du traitement du son. Tout bruit résiduel de vent pénétrant dans le système est rapidement supprimé par cette nouvelle technique innovante. Résultat : une meilleure audibilité des autres sons importants. WHS produit également un signal plus clair sur lequel le reste de MSI 2.0, notamment le RNP, peut agir, ce qui permet d'améliorer le rendu.

## Technologie RealSound™

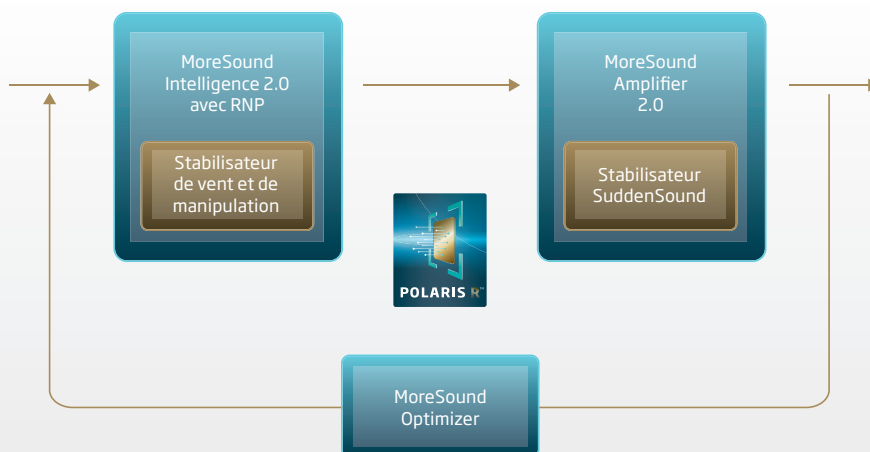


Figure 1. le flux de traitement avec les trois composants de la technologie RealSound.

### **MoreSound Amplifier 2.0**

MoreSound Amplifier™ 2.0 (MSA 2.0) reçoit une entrée sonore optimisée par MSI 2.0 et l'utilise pour assurer une amplification sonore précise et équilibrée. Grâce à l'ajout de SuddenSound Stabilizer, l'amplification des sons soudains est contrôlée. Ces derniers restent audibles et présents, mais ne sont plus gênants, distrayants et inconfortables. Il est possible de prévoir une amplification adaptée et suffisante lors de la première adaptation, même pour les utilisateurs novices, sans risquer de suramplifier les sons soudains plus forts.

### **MoreSound Optimizer**

MoreSound Optimizer (MSO) prend en charge l'ensemble du flux de traitement grâce à une surveillance constante du signal pour détecter toute accumulation de Larsen. Dans ce cas, MSO applique automatiquement un signal de rupture aux fréquences adéquates pour interrompre l'arrivée de Larsen.

### **Technologie RealSound**

La mise à niveau vers MSI 2.0 et MSA 2.0 propulse nos aides auditives dans une nouvelle dimension, celle de l'élargissement de la scène sonore et de la mise à disposition de tous les sons aux personnes présentant une perte auditive. Voici la technologie RealSound. Notre technologie RealSound élargit la gamme d'environnements sonores où l'aide auditive peut opérer de manière optimale. Elle garantit à vos clients une qualité sonore plus claire et plus équilibrée. Oticon Real propose aux utilisateurs la technologie qui leur permet de rester concentrés dans le monde réel.

Ce livre blanc analyse la technologie et les preuves sur lesquelles repose WHS. Pour plus d'informations sur le SuddenSound Stabilizer, voir Santurette, Brændgaard, Wang, & Sun (2023).

### **Gestion des bruits de vent et de manipulation**

Le vent qui souffle sur le microphone de l'aide auditive, ou les doigts, lunettes, cheveux ou masques qui le touchent, créent des turbulences autour de ses ouvertures et génèrent des bruits non corrélés dans l'aide auditive. Ces bruits parasites doivent être neutralisés par les algorithmes intégrés dans l'aide auditive, afin de garantir le confort et l'accès à la parole de l'utilisateur. Auparavant, ce problème était traité par la réduction du gain dans les canaux où le bruit du vent était détecté. Il s'agissait principalement des basses fréquences, ce qui offrait un certain confort à l'utilisateur, mais atténuait également les autres sons utiles (Ricketts,

Bentler et Mueller, 2019). WHS constitue la première partie du traitement dans MSI 2.0. Ainsi, WHS détecte immédiatement les bruits de vent et de manipulation, et les empêche de pénétrer dans la partie restante du schéma de traitement du son.

Le processus débute par le biais d'un nouveau détecteur qui surveille la présence de bruits non corrélés créés par le vent ou la manipulation. La détection est effectuée individuellement dans chaque microphone de l'appareil auditif afin de déterminer celui qui reçoit le plus de bruit. Dans un signal de bruit non corrélé, chaque point de données est indépendant de tous les autres. Cela signifie qu'il n'y a pas de corrélation entre les points de signal. En d'autres termes, un point de signal ne peut être prédit en fonction du précédent. WHS détecte les changements de présence de vent et de bruit de manipulation à raison de 500 fois/sec, grâce à l'activité permanente du détecteur. L'atténuation des bruits de vent et de manipulation est dynamique, c'est-à-dire qu'elle n'est active que lorsque ces bruits sont détectés.

Le bruit du vent provoque des turbulences qui sont détectées lorsqu'elles pénètrent dans le microphone de l'aide auditive. Ces turbulences provoquent un bruit indésirable dans l'aide auditive, semblable à celui que l'on obtient en soufflant de l'air sur un microphone à main. Le système utilise les deux microphones sur toute la gamme de fréquences dans toutes les situations autres que celles impliquant le vent direct et la manipulation. La préservation d'un signal d'entrée à deux microphones permet au système d'optimiser les processus d'équilibrage spatial et de suppression du bruit neuronal (SBN) (les processus restants sont pris en charge par MSI 2.0 - pour plus d'informations, voir Brændgaard, 2020) en fournissant un signal séparable dans l'espace. En cas de détection de vent, il est préférable de couper momentanément un microphone. Le microphone qui reçoit le moins de bruit est privilégié et celui qui présente le plus de turbulences est désactivé. Le nouveau système coupe un microphone en fonction des besoins sur les plans temporel et fréquentiel, tout en veillant à ce que le signal d'entrée à deux microphones soit conservé le plus longtemps possible et dans le plus grand nombre de canaux de fréquence possible. En cas de vents de très faible vitesse (1-2 m/sec), WHS peut gérer le bruit non corrélé tout en conservant les deux microphones actifs. WHS fonctionne sur 24 canaux de fréquence et est optimisé pour le vent venant de l'avant. Le bruit résiduel de vent et de manipulation dans le microphone ouvert est efficacement supprimé par un système de réduction du bruit basé sur la modulation.

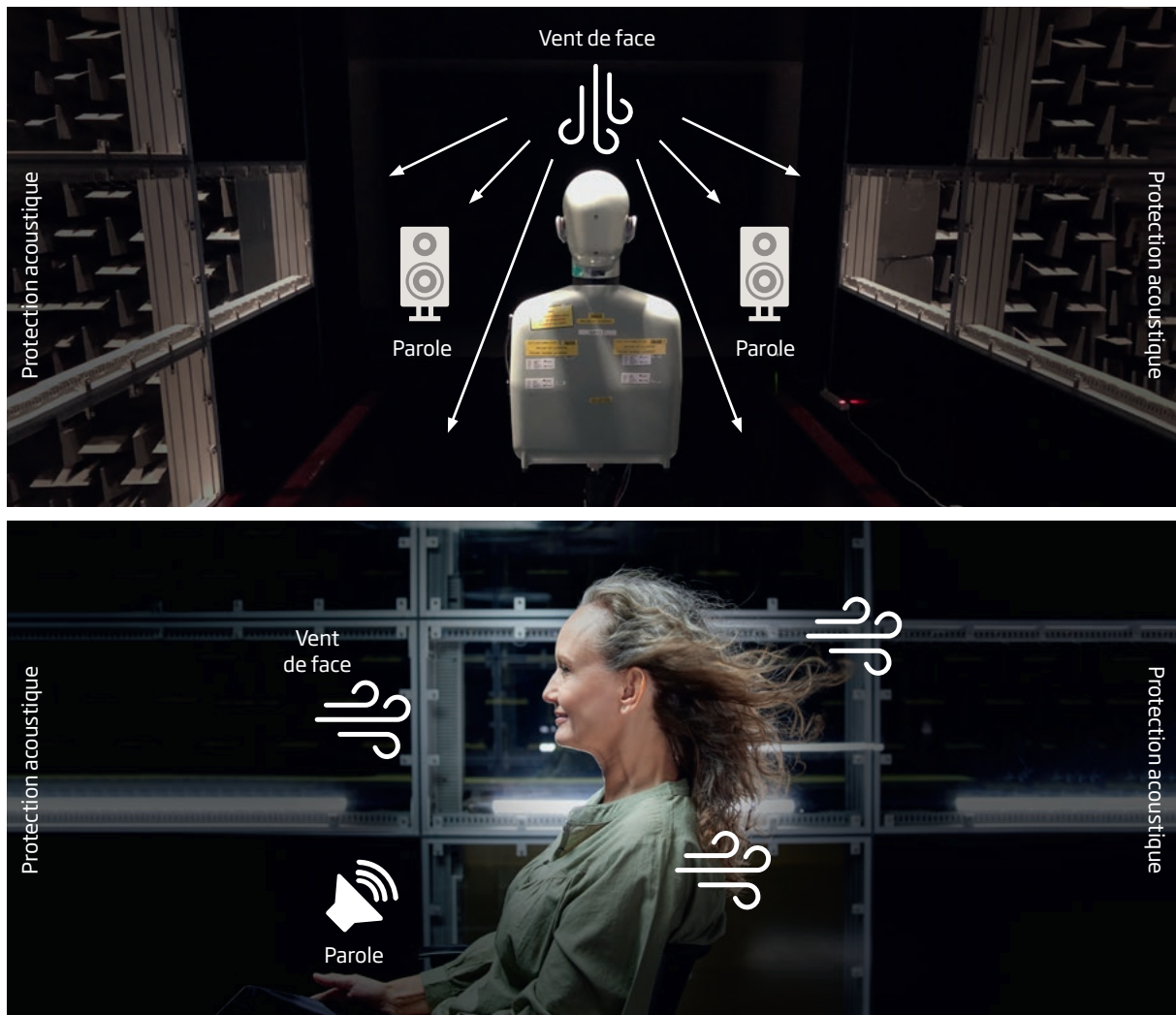


Figure 2 : configuration expérimentale dans la soufflerie de Poul la Cour. En haut : photo de la section d'essai pendant les investigations techniques. Celle-ci est encastrée dans une pièce acoustiquement blindée. En bas : configuration de l'essai pour l'investigation clinique, avec une participante assise au centre de la section d'essai.

### Comparaison de Wind & Handling Stabilizer par rapport à la technologie traditionnelle

Le nombre de fréquences compromises par le bruit du vent et de la manipulation dépend de la vitesse du vent.

- Les vitesses de vent inférieures à 3 m/sec n'affectent que les basses fréquences jusqu'à environ 1 500 Hz
- Les vitesses de vent de 3 à 5 m/sec augmentent l'effet sur les fréquences moyennes jusqu'à environ 3 500 Hz
- Les vitesses de vent supérieures ou égales à 5 m/sec affecteront toutes les fréquences

Pour les fréquences non compromises par le vent ou les bruits de manipulation, le RNP fonctionne comme prévu dans ces tuiles temps/fréquence.

Les systèmes traditionnels de gestion du bruit du vent sont efficaces pour atténuer le bruit du vent dans les basses fréquences jusqu'à environ 1 500 Hz, ce qui assure le confort de l'utilisateur. Cependant, un avantage supplémentaire de WHS réside dans l'atténuation précise et efficace du bruit du vent dans les fréquences supérieures à 1 500 Hz, qui est considérablement améliorée par rapport aux systèmes de gestion du vent précédents (voir plus loin dans ce document).

L'atténuation du bruit du vent et de la manipulation varie en fonction des fluctuations autour des microphones créées par les différentes vitesses du vent.

La plus grande atténuation (jusqu'à 30 dB) concerne les fréquences jusqu'à environ 1 500 Hz, comme les systèmes précédents de gestion du bruit du vent. Désormais, avec WHS, nous pouvons également appliquer une atténuation de plus de 20 dB pour les moyennes et hautes fréquences. Cela représente plus du double de l'atténuation auparavant possible pour les moyennes et hautes fréquences.

L'atténuation maximale est appliquée à des vitesses de vent supérieures à 9-10 m/sec pour favoriser le confort.

### Une enquête menée dans une soufflerie

Pour étudier les avantages de WHS et de ses performances à des vitesses de vent réelles, deux études ont été menées dans l'une des plus grandes souffleries universitaires du monde, la soufflerie de Poul la Cour de l'Université technique du Danemark (PLCT, 2022). La première étude a étudié les performances techniques de Oticon Real, tandis que la seconde s'est concentrée sur les avantages perçus de l'aide auditive Oticon Real sur un groupe de personnes présentant une perte auditive.

La soufflerie de Poul la Cour offre un environnement acoustique unique, dans le sens où la section d'essai est incorporée dans une chambre anéchoïque, absorbant ainsi le bruit réfléchi dans cette même section. La soufflerie est du type à retour fermé (NASA, 2021) et permet un contrôle précis de la circulation du vent avec une intensité de turbulence inférieure à 0,1 % (PLCT, 2022). De plus, le matériau réducteur de bruit garantit que le bruit mécanique du ventilateur n'est pas audible dans la section d'essai aux vitesses de vent testées. En utilisant une soufflerie dont l'acoustique est hautement contrôlée, nous avons pu nous assurer que les enregistrements des aides auditives reflétaient précisément le bruit du vent créé par les turbulences autour des microphones des appareils à des vitesses de vent naturelles et qu'ils n'étaient pas corrompus par d'autres sources de bruit.

### Performances techniques d'Oticon Real

#### Atténuation du bruit du vent dans Oticon Real

Pour réaliser les investigations techniques, une paire d'aides auditives Oticon Real et une paire d'aides auditives Oticon More™ ont été adaptées à une perte auditive légère à modérée selon un audiogramme standard N2 (Bisgaard et al., 2010) avec toutes les fonctionnalités avancées réglées sur la prescription par défaut. Pour Oticon More, la fonctionnalité de gestion du bruit du vent

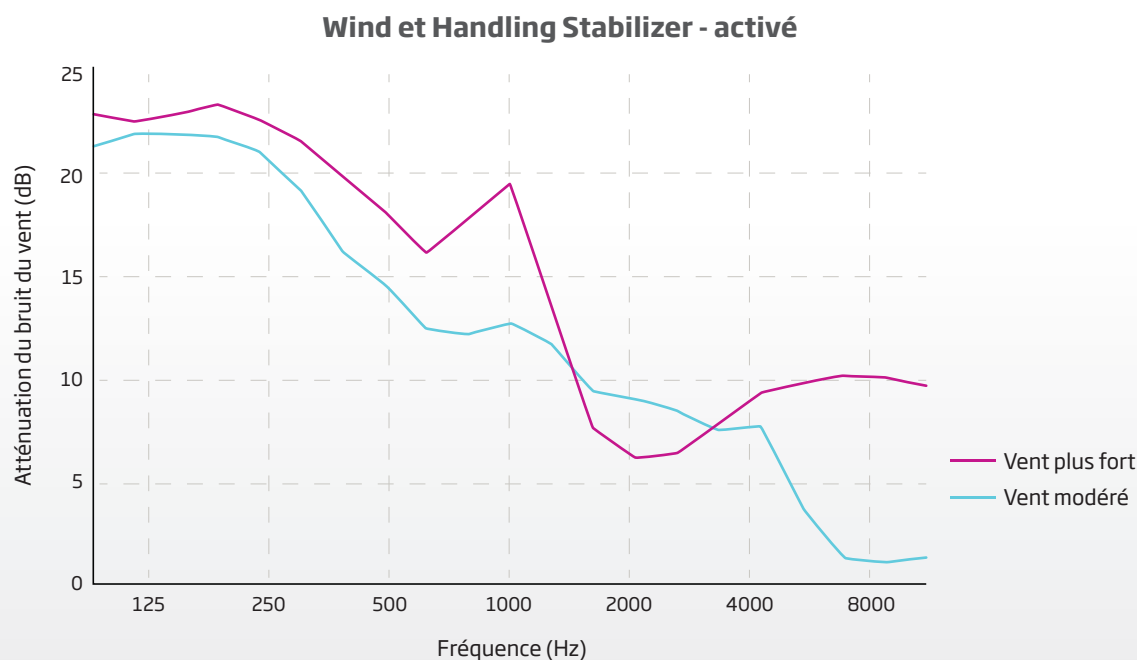


Figure 3 : atténuation du bruit du vent assurée par Wind & Handling Stabilizer dans Oticon Real en fonction de la fréquence (bandes d'un tiers d'octave), telle que mesurée dans une soufflerie à des vitesses de vent réalistes modérées et plus fortes.

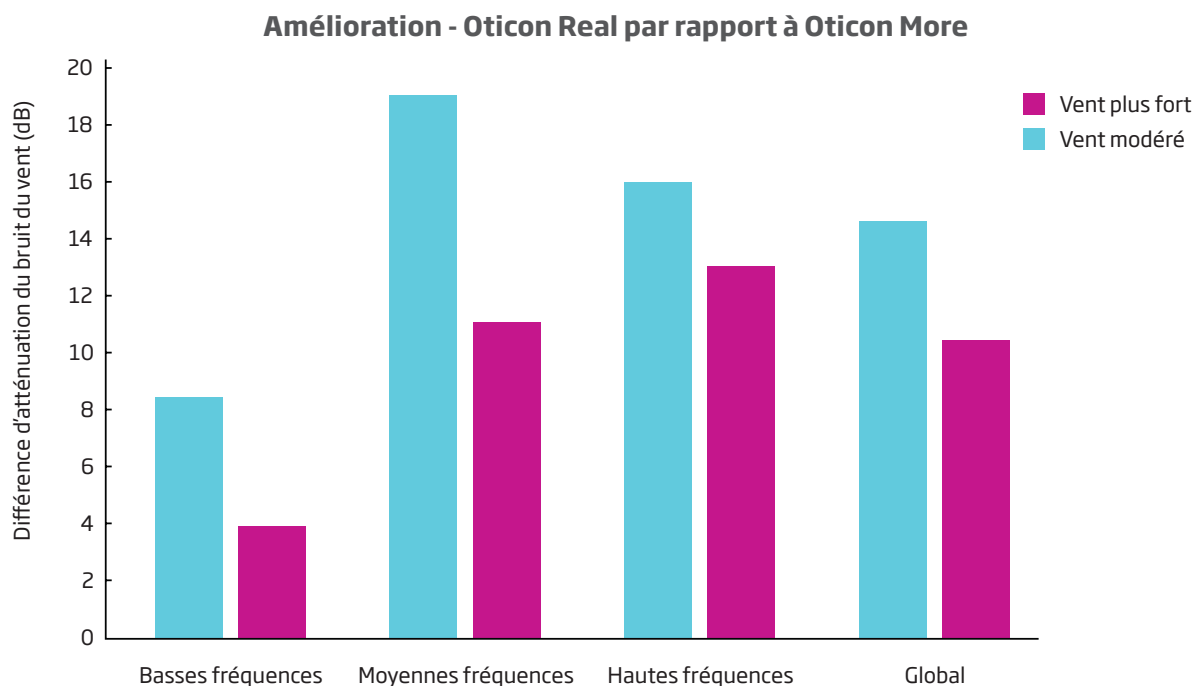


Figure 4 : atténuation supplémentaire du bruit du vent assurée par Oticon Real par rapport à Oticon More dans trois régions de fréquence et en général (atténuation à large bande), telle que mesurée dans une soufflerie à des vitesses de vent réalistes modérées et plus fortes.

(WNM) a été activée. Oticon Real a été testé avec WHS activé et désactivé pour évaluer l'efficacité de la nouvelle fonctionnalité.

Un simulateur tête et torse (HATS) portant des aides auditives a été placé au centre de la soufflerie, faisant face au vent (Figure 2, panneau supérieur). Cette configuration est généralement l'une des plus difficiles, car le vent frontal produit un bruit de vent beaucoup plus fort que le vent latéral (Dillon et al., 1999). Le niveau de sortie de l'aide auditive a été enregistrée à l'extrémité des conduits auditifs du HATS à une vitesse de vent modérée (5-7 m/sec, correspondant à une force de vent 4 sur l'échelle de Beaufort) et par vent plus fort (9-10,5 m/sec, correspondant à une force de vent 5 sur l'échelle de Beaufort). Dans la suite de ce document, l'expression « vent modéré » désigne donc des vitesses de vent comprises entre 18 et 25 km/h (11 à 16 mph), très fréquentes lors de promenades en plein air. Ces vitesses de vent font bouger les petites branches des arbres et soulèvent la poussière et les papiers au sol. Un « vent plus fort » désigne des vitesses de vent comprises entre 32 et 38 km/h (20 à 23 mph), plus courantes lors de la pratique d'une activité comme le vélo ou lorsque le vent est suffisamment fort pour déplacer de grosses branches et l'eau sur les lacs et les rivières. Les vitesses de vent

sélectionnées reflétaient la gamme des vitesses de vent moyennes observées dans de nombreux endroits du monde (Global Wind Atlas, 2022).

#### **Wind & Handling Stabilizer activé et désactivé**

Pour quantifier l'atténuation du bruit du vent obtenue par WHS dans Oticon Real, le niveau de bruit du vent enregistré lorsque WHS était activé (WHS activé) a été comparé au niveau de bruit du vent lorsque WHS était désactivé (WHS désactivé). La Figure 3 montre l'atténuation du bruit du vent calculée (c'est-à-dire, la différence entre le niveau de bruit du vent avec WHS désactivé et WHS activé) en fonction de la fréquence pour des vitesses de vent modérées (courbe bleu clair) et fortes (courbe magenta). La plus forte atténuation du bruit du vent, pouvant atteindre 23 dB, a été constatée au niveau des basses fréquences, où l'énergie du bruit du vent est la plus importante (Korhonen, 2021 ; Dillon et al., 1999). Une plus grande atténuation du bruit du vent a été observée au niveau des hautes fréquences par vent fort que par vent modéré. Cette observation confirme le fait que le contenu fréquentiel du bruit du vent se déplace généralement vers les hautes fréquences lorsque la vitesse du vent est élevée (Chung et al., 2009). Une autre configuration d'essai dans un studio de prise de son a été utilisée avec une machine à vent qui

produisait un flux de vent moins contrôlé avec des rafales de vent plus fortes. Des atténuations allant jusqu'à 24 dB aux fréquences moyennes et 27 dB aux fréquences basses ont été mesurées à des vitesses de vent modérées, et des atténuations allant jusqu'à 24 dB aux fréquences hautes ont été mesurées à des vitesses de vent plus fortes.

### **Comparaison d'Oticon Real à des produits hérités**

La comparaison des niveaux de bruit du vent dans Oticon Real et dans Oticon More permet de mesurer l'amélioration de l'atténuation du bruit du vent par rapport à la génération précédente de produits Oticon. La Figure 4 présente cette différence aux basses (0-1,5 kHz), moyennes (1,5-5 kHz) et hautes (5-10 kHz) fréquences, ainsi que l'atténuation générale à large bande. Oticon Real s'est avéré plus efficace que Oticon More pour éliminer le bruit du vent dans toutes les plages de fréquences. Les améliorations les plus marquées concernaient les fréquences moyennes et élevées, qui contiennent des indices importants de la parole tels que les formants des voyelles sur fréquences moyennes et les consonnes sur fréquences élevées (French & Steinberg, 1947). L'élimination du bruit du vent dans ces zones est cruciale pour éviter que les particularités de la parole ne soient masquées. À des vitesses de vent modérées, des améliorations allant jusqu'à 19 dB ont été mesurées dans la configuration en soufflerie décrite ci-dessus. Des améliorations semblables, allant jusqu'à 20 dB, ont également été mesurées lors d'essais dans un studio de prise de son utilisant une machine à vent. Ces résultats montrent que Oticon Real surpasse clairement Oticon More sur toute la gamme de fréquences à des vitesses de vent plus vraisemblables dans le quotidien des utilisateurs d'aides auditives. Cette performance supérieure est attribuable à WHS dans Oticon Real, qui nettoie le signal d'entrée afin que le RNP dans MSI 2.0 obtienne une meilleure entrée sur laquelle agir. Le son de sortie de MSI 2.0 est ainsi plus clair, optimisé par l'action de SuddenSound Stabilizer de MSA 2.0, qui peut en outre capter les rafales de vent soudaines et atténuer leurs pics (Santurette et al., 2023).

### **Accès à la parole en cas de vent**

Une autre série d'essais effectués en soufflerie a permis d'évaluer la capacité de Oticon Real à préserver l'accès à la parole en cas de vent. La configuration de l'essai était identique à celle décrite ci-dessus, à laquelle on a ajouté un haut-parleur pour la lecture des signaux vocaux (Figure 2, en haut). Le haut-parleur a été placé

sur le sol, près des limites de la section d'essai de la soufflerie, afin de ne pas perturber la circulation du vent. Le niveau de la parole a été calibré à 80 dB SPL pour illustrer le fait qu'une personne parlant en présence de vent élève généralement la voix. Des enregistrements de conversations en présence de vent ont été obtenus à partir des microphones du HATS à des vitesses de vent modérées pour Oticon Real avec WHS activé et Oticon More avec WNM activé. Dans chacune des simulations, 64 enregistrements ont été obtenus, de manière à ce que le rapport signal sur bruit (RSB) à la sortie des aides auditives puisse être estimé au moyen d'une méthode de calcul de la moyenne adaptée de la technique d'inversion de phase de Hagerman & Olofsson (2004).

Les résultats ont montré que le RSB de sortie de l'aide auditive placée du même côté que la conversation était plus élevé de 4,3 dB dans Oticon Real que dans Oticon More. Cela indique que Oticon Real offre un meilleur accès à la parole en cas de vent. De plus, un calcul de l'intelligibilité objective à court terme (STOI, Taal et al., 2011) à partir des enregistrements de conversations en présence de vent a montré que la métrique STOI était plus élevée pour Oticon Real que pour Oticon More. Cela indique une meilleure préservation des détails de la parole par Oticon Real.

### **Performances cliniques - Oticon Real surpasse deux grands concurrents**

Imaginez que vous vous promenez sur une plage avec un ami. Le vent est modéré ce jour-là, et vous êtes en train d'avoir une conversation agréable. Pour les utilisateurs d'aides auditives, cette situation d'écoute peut être difficile. En effet, nous avons constaté que lorsqu'ils se promènent à l'extérieur avec un ami, 41 % des utilisateurs d'aides auditives perçoivent le bruit du vent comme un phénomène nuisible.

Dans ces circonstances, il est important que votre aide auditive résolve deux problèmes. Vous voulez supprimer le bruit fort et inconfortable du vent, et vous voulez participer à la conversation avec votre ami, en répondant à un signal vocal clair. Notre dernière étude de recherche a révélé que Oticon Real résout ces deux problèmes en réduisant l'intensité sonore et en améliorant la clarté en cas de vent, par rapport aux deux principales aides auditives concurrentes. L'étude a été réalisée auprès d'utilisateurs d'aides auditives. Elle prouve que l'utilisation de Oticon Real présente un réel avantage pour l'utilisateur par rapport aux aides auditives concurrentes.

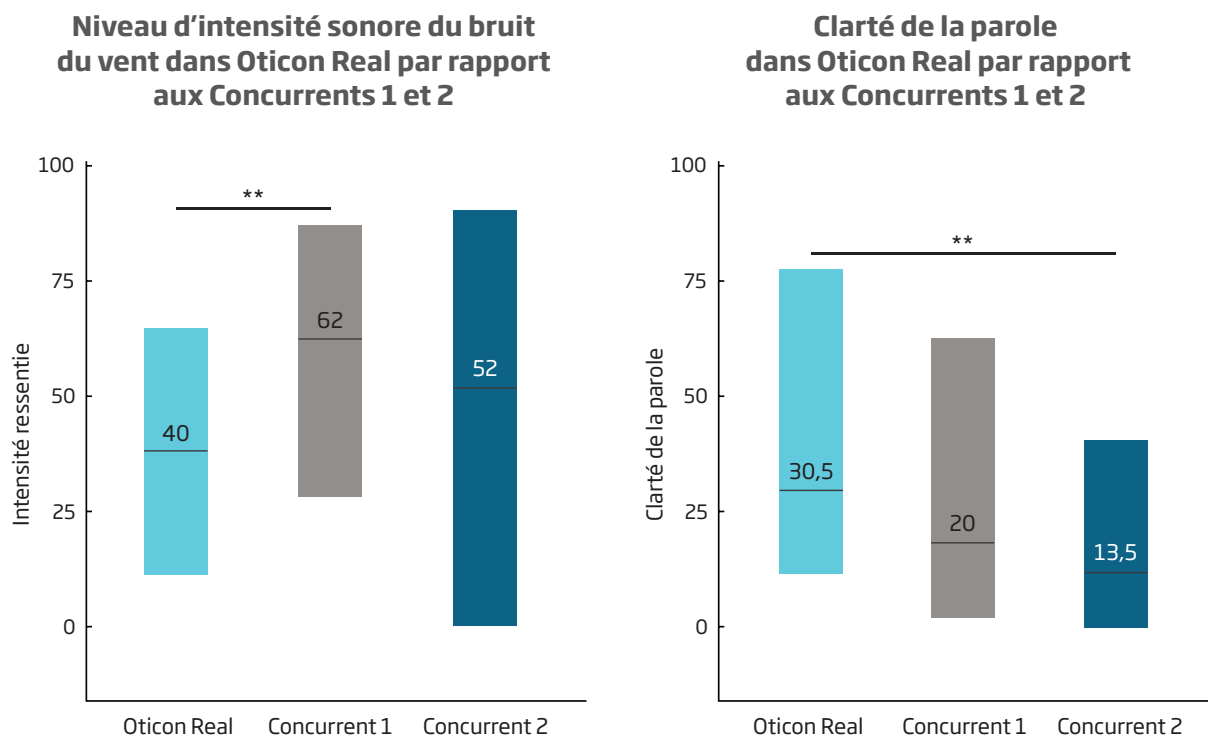


Figure 5. niveau de bruit du vent perçu (panneau de gauche) et clarté de la parole (panneau de droite) pour Oticon Real et deux aides auditives concurrentes de qualité supérieure. Les barres verticales présentent la fourchette des évaluations entre les participants et la ligne horizontale dans chaque barre indique la médiane. \*\*  $p < 0,05$ .

### Méthode

L'objectif de l'étude était d'évaluer et de comparer l'intensité sonore perçue du bruit du vent ainsi que la clarté de la parole dans Oticon Real et dans deux aides auditives concurrentes.

L'étude a été menée auprès de 12 utilisateurs expérimentés d'aides auditives dont l'âge moyen était de 70,6 ans (fourchette : 54-88 ans) présentant une perte auditive symétrique légère à modérément sévère. Deux participants ont été exclus de l'analyse de données, car ils n'ont pas pu terminer les cycles d'entraînement nécessaires à la participation à l'étude.

### Configuration

Pour tester Oticon Real dans un environnement aussi contraignant et contrôlé que possible, l'étude a été menée dans la soufflerie de Poul la Cour à une vitesse de vent moyenne de 6 m/s, correspondant aux conditions de vent modéré de l'étude technique décrite ci-dessus. Un signal vocal correspondant à des extraits de livres audio en danois était présenté à 65 dB SPL, créant ainsi un environnement d'écoute très complexe. Tout en écoutant le signal vocal, les participants ont été invités à évaluer l'intensité du bruit du vent dans les aides

auditives ainsi que la clarté du signal vocal. Ils ont saisi leurs évaluations sur une échelle numérique de 0 à 10 avec des intervalles décimaux, à l'aide d'une tablette portable.

Les participants ont été équipés à l'aveugle de quatre paires d'aides auditives Oticon Alta (porté pendant la formation et agissant comme un point d'ancrage censé produire une forte intensité sonore et une faible clarté), Oticon Real, Concurrent 1 et Concurrent 2. Les aides auditives étaient toutes les dernières générations de miniRITE. Les paramètres par défaut ont été définis pour l'acoustique, le niveau du haut-parleur, le gain et pour toutes les fonctionnalités avancées telles que la réduction du bruit. Si la fonctionnalité de réduction du bruit du vent dans les aides auditives était désactivée par défaut, elle a été activée.

### Amélioration du rapport signal sur bruit Réduction de l'intensité du bruit du vent

« Sur une échelle de 0 à 10, quel chiffre reflète le mieux l'intensité du bruit du vent généré par les aides auditives ? 10 désigne le niveau d'intensité sonore le plus élevé. »



Un score faible à cette question indique que l'aide auditive fonctionne bien. La Figure 5 (panneau de gauche) montre que Oticon Real présente la plus faible intensité médiane de bruit du vent (40 %). Cela signifie que, dans l'ensemble, le bruit du vent ressenti dans Oticon Real était inférieur de 22 % à celui du Concurrent 1 (médiane : 62 %), et 12 % de moins que le Concurrent 2 (médiane : 52 %). De plus, l'intensité du bruit du vent était statistiquement plus faible pour Oticon Real que pour le Concurrent 1 ( $p = 0,021$ ).

Pour permettre une comparaison équitable entre les aides auditives, le niveau d'écoute des participants aux essais a été fixé au niveau par défaut. Pour le Concurrent 2, il s'agissait d'installer un haut-parleur dont les microphones sont situés dans le canal auditif, pour offrir une meilleure protection contre le vent. La différence d'installation du microphone entre Oticon Real et Competitor 2 explique sans doute la moindre différence entre les deux aides auditives. Néanmoins, Oticon Real a obtenu des résultats au moins aussi bons que ceux du Concurrent 2. Ces performances démontrent l'efficacité de la technologie WHS par rapport à une aide auditive qui utilise une protection physique contre le vent. La variabilité des évaluations de l'intensité sonore, démontrée par la taille des barres verticales dans la Figure 5 (gauche), était également plus faible pour Oticon Real par rapport au même concurrent. Cela démontre une plus grande cohérence des performances.

#### Meilleure compréhension de la parole

*« Sur une échelle de 0 à 10, quel chiffre reflète le mieux la clarté du discours ? La clarté signifie que les sons émis sont bien distincts. » 10 indique le plus haut niveau de clarté. »*

Un score élevé à cette question indique que l'aide auditive fonctionne bien. Nous avons constaté que les participants ont évalué Oticon Real comme offrant la meilleure clarté de parole générale (médiane : 30,5 %), ce qui représente 10,5 % de plus que le Concurrent 1 (médiane : 20 %), et 17 % de plus que le Concurrent 2 (médiane : 13,5 %). Voir Figure 5, panneau de droite. De plus, la clarté de la parole était statistiquement plus élevée pour Oticon Real que pour le Concurrent 2 ( $p = 0,021$ ). Les participants ont dû faire preuve d'une grande concentration, car ils ont été exposés à des rapports signal-bruit très faibles et à un flux constant de vent dans un environnement inconnu. Une clarté de la parole évaluée à 30,5 % montre donc que Oticon Real permet aux utilisateurs d'aides auditives de bénéficier d'une parole claire, même dans les environnements les plus contraignants.

#### Avantages cliniques pour l'utilisateur et l'audioprothésiste

##### Avantages pour l'utilisateur d'aides auditives

Vous voilà de retour sur la plage avec votre ami, muni de vos aides auditives. Une aide auditive traditionnelle répondrait à cette situation en réduisant simplement le gain pour tenter d'apporter du confort. Cependant, en réduisant le gain, vous vous coupez de l'ensemble de la scène sonore, vous réduisez votre accès à la parole et votre conversation est moins agréable. Avec Oticon Real, les utilisateurs d'aides auditives n'ont plus à compromettre la clarté de la parole au profit du confort. Parmi les trois aides auditives, elle est la seule à garantir ces deux aspects.

Il est bien connu que certains utilisateurs d'aides auditives ne les portent pas à l'extérieur et ne se rendent pas compte de la quantité d'informations précieuses qui leur échappent, comme les brefs échanges avec leur partenaire de tennis sur le court. Cependant, avec Oticon Real, la réduction de l'intensité du bruit du vent offrira une expérience d'écoute où le bruit parasite n'éclipsera plus les sons recherchés, donnant accès à tous les sons importants, y compris la parole. Les utilisateurs d'aides auditives pourront ainsi rester en phase avec leur environnement et ne manquer aucune information pertinente. Cela peut même les encourager à toujours porter leurs aides auditives à l'extérieur.

##### Avantages pour l'audioprothésiste :

Nous avons tous déjà rencontré un golfeur, un joueur de tennis, un randonneur ou un grand-parent emmenant ses petits-enfants à l'aire de jeux, et avons déjà entendu leurs plaintes concernant le bruit du vent. Un sondage récent a révélé que sur 201 audioprothésistes, 68 % déclarent que leurs clients ressentent parfois voire plus souvent le bruit du vent comme un phénomène nuisible lorsqu'ils portent des aides auditives. Les audioprothésistes désirent aider leurs clients, mais doivent souvent se contenter de dire « il faudra vous y habituer », ou « essayez de vous concentrer sur la parole plutôt que sur le bruit du vent ». Grâce à Oticon Real, ils ne sont plus contraints de recourir à cette expression obsolète. Ils peuvent adapter Oticon Real en toute confiance à tous les utilisateurs, qu'il s'agisse de ceux très actifs à l'extérieur ou de ceux qui souhaitent profiter d'une conversation sur la plage. Ce dispositif protégera tous les utilisateurs des bruits de vent trop forts.

Dans notre enquête, nous avons constaté que 78 % des audioprothésistes déclarent que la possibilité de contrôler le système de réduction du bruit du vent est une caractéristique importante dans le choix de l'aide

auditive à adapter. En ce qui concerne WHS dans Oticon Real, la fonctionnalité est activée par défaut, il est donc recommandé de conserver ces paramètres. Cependant, il est désormais possible de désactiver le système WHS lors de l'adaptation de Oticon Real à l'aide de la mise à jour 2023 d'Oticon Genie 2, en sélectionnant *Automatiques* dans *Autres outils*.

### Données sur les bruits de manipulation - Comparaison de Oticon Real et des principaux concurrents

#### Contexte

Le bruit de manipulation constitue un obstacle qui n'a pas été suffisamment étudié et qui n'est donc pas fréquemment reconnu dans les enquêtes audiologiques. Qu'est-ce que le bruit de manipulation et pourquoi est-il important d'en tenir compte pour les utilisateurs d'aides auditives ?

Le bruit de manipulation regroupe les différentes formes de bruit générées par la manipulation des aides auditives. L'intensité du bruit de manipulation peut dépendre en grande partie de l'emplacement du microphone, des

algorithmes de traitement du signal et de la fréquence à laquelle l'utilisateur touche ses aides auditives. Par exemple, du fait de la position des aides auditives BTE et de l'emplacement de leurs microphones, ce style d'aide auditive est le plus sensible aux bruits de manipulation. En effet, contrairement à une aide auditive ITC, celle-ci est moins susceptible de subir les bruits parasites causés par la manipulation, car elle est protégée par l'oreille externe.

Le bruit de manipulation peut être causé par diverses actions telles que le brossage des cheveux, la mise en place et le retrait des lunettes, le changement du volume et/ou des programmes de l'aide auditive, etc. Ces actions surviennent dans la vie quotidienne des utilisateurs d'aides auditives, et peuvent se révéler encore plus gênantes en présence d'objets tels que des lunettes, des chapeaux, des masques, etc. En effet, une enquête interne supplémentaire menée en 2022 auprès de 766 utilisateurs et préutilisateurs (personnes présentant une perte auditive) aux États-Unis, en France et en Allemagne, a révélé que 93 % des utilisateurs d'aides auditives portent des lunettes quotidiennement. En

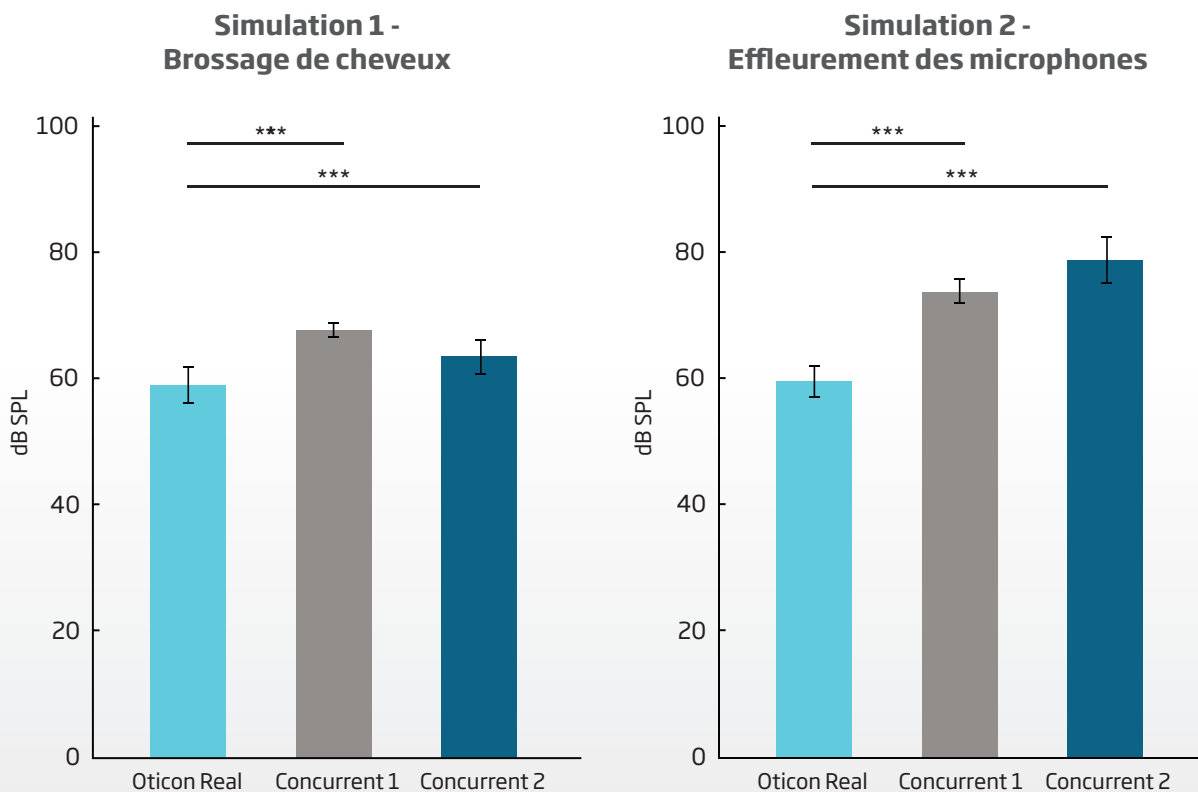


Figure 6. résultats comparant le niveau sonore enregistré de tous les épisodes audio de manipulation pour Oticon Real et deux aides auditives concurrentes pour les deux simulations. Le panneau gauche correspond au brossage de cheveux et le panneau droit à l'effleurement des microphones. \*\*\*  $p < 0,0001$ .

outre, 44 % des utilisateurs ont déclaré qu'ils étaient gênés par les bruits de manipulation lors du retrait, de la mise en place et de l'ajustement de leurs aides auditives. Il est donc évident que les bruits de manipulation sont presque inévitables dans le quotidien d'un utilisateur. Alors, qu'est-il possible de faire pour remédier à ce problème ?

### Méthode

La réponse réside dans la mise en place de WHS dans Oticon Real. Une étude clinique comparant Oticon Real à deux grands concurrents a été réalisée pour étudier la puissance de cette nouvelle fonctionnalité. Deux simulations ont été testées afin de mieux appréhender la notion de manipulation. La première simulation imitait le mouvement de manipulation des cheveux, en plaçant une perruque sur un HATS et en brossant légèrement les cheveux vers l'arrière du visage. La deuxième consistait à effleurer les microphones, un geste que les utilisateurs d'aides auditives effectuent quotidiennement, sans le vouloir, lorsqu'ils retirent, insèrent et ajustent manuellement leurs aides.

Pour évaluer les performances, le HATS fut installé dans un studio de prise de son à l'acoustique optimisée. Il était doté de Oticon Real et d'aides des deux mêmes concurrents de premier plan, comme décrit ci-dessus, dans les conditions acoustiques requises. Pour garantir une comparaison équitable, toutes les aides auditives ont été configurées selon les paramètres par défaut du fabricant respectif pour un audiogramme N3 standard (Bisgaard et al., 2010). Le responsable de l'essai a effectué tous les mouvements de manipulation de manière aussi naturelle et régulière que possible. En outre, pour pallier le manque de régularité de la manipulation, chaque situation comprenait 12 épisodes audio de manipulation, mesurés sur deux essais.

Les épisodes audio ont ensuite été décomposés individuellement, puis la moyenne et l'écart-type de la simulation de manipulation répétée ont été calculés sur les valeurs dB SPL de tous les épisodes audio de manipulation. Selon le test de Shapiro-Wilk, les valeurs de sortie étaient réparties normalement, aussi des tests t appariés bilatéraux ont-ils été effectués pour analyser la différence entre : (1) Oticon Real par rapport à Compétiteur 1, et (2) Oticon Real par rapport à Compétiteur 2.

### Résultats

La sortie moyenne des aides auditives en dB SPL pour toutes les aides auditives dans les deux conditions est représentée sur la Figure 6. Les résultats ont révélé une

différence statistiquement importante entre Oticon Real et les deux concurrents dans les deux simulations. Les résultats de la simulation 1 ont montré que Oticon Real avait une sortie moyenne générale de 59 dB SPL, tandis que les concurrents 1 et 2 ont produit des sorties moyennes de 68 dB SPL et 64 dB SPL respectivement. Ces résultats démontrent que pour la simulation 1, Oticon Real émet un bruit de manipulation inférieur de 5 à 9 dB à celui de ses concurrents. De même, pour la simulation 2, Oticon Real avait une sortie moyenne générale de 60 dB SPL, tandis que le Concurrent 1 avait une sortie moyenne générale de 74 dB SPL et le Concurrent 2 une sortie moyenne générale de 79 dB SPL. Ces résultats démontrent que Oticon Real émet un bruit de manipulation inférieur de 14 à 19 dB à celui de ses concurrents dans la simulation 2. Grâce à ces résultats, nous pensons que les utilisateurs seront moins distraits et plus à l'aise dans leur vie quotidienne avec Oticon Real.

### Résumé

Ce livre blanc décrit la fonctionnalité Wind & Handling Stabilizer de Oticon Real, qui a fait ses preuves en matière d'avantages techniques et cliniques. Concernant les avantages techniques, on a constaté que Oticon Real éliminait le bruit du vent plus efficacement que Oticon More dans toutes les zones de fréquence, et qu'il offrait en outre un meilleur accès à la parole que Oticon More en cas de vent.

Les utilisateurs des aides auditives ont classé Oticon Real comme étant la seule aide auditive sur trois à offrir des avantages au niveau de l'intensité du bruit du vent et de la clarté de la parole en cas de vent, avec un volume sonore nettement inférieur à celui du Concurrent 1 et une clarté de parole nettement supérieure à celle du Concurrent 2.

La gestion du bruit dans les aides auditives ne fait pas l'objet de recherches approfondies, bien que de nombreux utilisateurs y soient confrontés. Dans le cadre d'une investigation clinique, nous avons constaté que Oticon Real réduit de manière significative le bruit de manipulation, les concurrents pouvant être jusqu'à 19 dB plus bruyants.

Il est prouvé que Oticon Real protège les utilisateurs des sons parasites et gênants, pour les aider à rester concentrés dans le monde réel.

## Références

1. Bisgaard, N., Vlaming, M. S., et Dahlquist, M. (2010). Standard audiograms for the IEC 60118-15 measurement procedure. *Trends in amplification*, 14(2), 113-120.
2. Brændgaard, M. (2020). *MoreSound Intelligence*. Document technique d'Oticon.
3. Chung, K., Mongeau, L.G., & McKibben, N. (2009). Wind noise in hearing aids with directional and omnidirectional microphones: polar characteristics of behind-the-ear hearing aids. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(4), 2243-59.
4. Dillon, H., Roe, I., & Katsch, R. (1999). *Wind Noise in Hearing Aids: Mechanisms and Measurements*. National Acoustics Laboratories.
5. French, N. R., & Steinberg, J. C. (1947). Factors governing the intelligibility of speech sounds. *The journal of the Acoustical society of America*, 19(1), 90-119.
6. Global Wind Atlas (2022). *Global Wind Atlas v3.0*. Retrieved November 23, 2022, from <https://globalwindatlas.info/>.
7. Korhonen, P. (2021). Wind Noise Management in Hearing Aids. *Seminars in Hearing*, 42, 248-259.
8. NASA (2021). *Closed Return Wind Tunnel*. National Aeronautics and Space Administration. Retrieved September 2, 2022, from <https://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/tuncret.html>
9. PLCT (2022). *Home-Poul la Cour Tunnel*. Retrieved October 19, 2022, from <https://www.plct.dk>.
10. Ricketts, T. A., Bentler, R., & Mueller, H. G. (2019). *Essentials of Modern Hearing Aids: Selection, Fitting, and Verification (Vol. 1)*. Plural Publishing, Inc.
11. Santurette, S., Brændgaard, M., Wang, J.W., & Sun, K. (2023). *SuddenSound Stabilizer - Evidence and user benefits*. Livre blanc d'Oticon.
12. Taal, C.H., Hendriks, R.C., Heusdens, R., & Jensen, J.R. (2011). An Algorithm for Intelligibility Prediction of Time-Frequency Weighted Noisy Speech. *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 19, 2125-2136.

Life-changing technology signifie  
Des technologies qui changent la vie.

[www.oticon.fr](http://www.oticon.fr)

Oticon est une marque du groupe Demant.

**oticon**  
life-changing **technology**