

QUALITÉ DES AIDES AUDITIVES : une meilleure protection contre l'humidité et le cérumen

par Kevin Marshall, MBA

Contexte

L'un des problèmes rencontrés le plus fréquemment avec les aides auditives est l'exposition continue à l'humidité, au cérumen et aux corps étrangers. Ces expositions, si brèves soient-elles, risquent de dégrader et d'affecter leur bon fonctionnement. Ces problèmes peuvent être accentués chez des patients plus actifs. Par conséquent et désormais, les aides auditives bénéficient presque toutes d'un revêtement étanche permettant de repousser l'eau, afin d'assurer une meilleure protection contre l'humidité. Starkey Hearing Technologies a mis au point une nouvelle technologie appelée HydraShield^{®2} qui améliore non seulement les propriétés d'étanchéité existantes mais offre également une protection contre le cérumen, les substances grasses et autres liquides.

Une technologie inspirée de la nature

HydraShield^{®2} repose sur les nanotechnologies qui modifient substantiellement l'interaction des surfaces avec l'humidité, la sueur, le cérumen, les substances grasses et autres liquides. Cette technologie est invisible et biocompatible. Son fondement scientifique est d'ailleurs dérivé de la nature. Sur les feuilles de lotus, les gouttes d'eau forment des sphères et s'écoulent de la surface des feuilles en emportant la saleté. Cet auto-nettoyage ou Effet Lotus est obtenu grâce à une combinaison de poils microscopiques (qui offrent une surface rugueuse) ainsi qu'à la nature imperméable intrinsèque de la couche superficielle qui recouvre ces poils.

Des propriétés hydrophobes et superhydrophobes

Le degré d'hydrofugacité des surfaces (ou hydrophobie) peut être défini en mesurant l'angle de contact d'une gouttelette d'eau sur une surface (**Figure 1**).

Si l'eau présente un angle de contact faible, elle se répandra sur la surface et s'infiltrera dans de petits interstices (**Figure 2**).

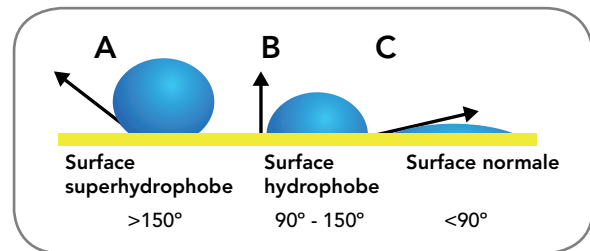


Figure 1 : L'angle de contact est l'angle avec lequel l'interface d'un liquide entre en contact avec une surface solide.

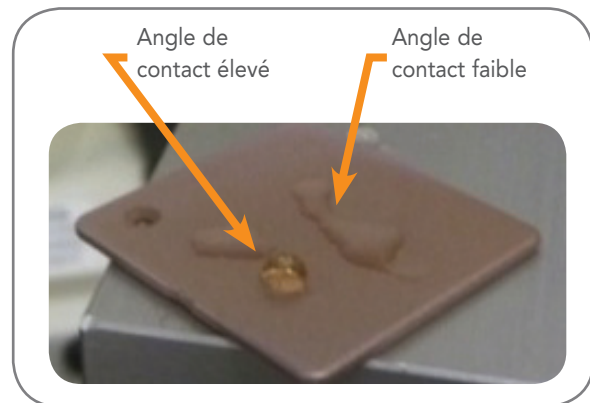


Figure 2 : Sur des surfaces normales, l'eau présentant un angle de contact faible se répand. Sur des surfaces hydrophobes, l'eau présente un angle de contact élevé et perle.

Les surfaces sont considérées comme hydrophobes si l'angle de contact de l'eau est supérieur à 90 degrés. Sur les surfaces hydrophobes, l'eau perle et s'écoule facilement de la surface.

À mesure que l'hydrophobie augmente, l'angle de contact entre la surface et le liquide augmente également. Les surfaces sont superhydrophobes si l'angle de contact de l'eau est supérieur à 150 degrés. Des surfaces présentant un angle de contact de 180 degrés impliqueraient que l'eau y repose sous la forme d'une sphère parfaite. Actuellement, la majorité des aides auditives sur le marché sont uniquement hydrophobes.

Grâce à l'introduction de nanotextures à la surface des aides auditives, la technologie HydraShield®2 améliore le comportement en la rendant superhydrophobe. Les gouttes d'eau forment une sphère quasiment parfaite et s'écoulent presque sans aucun frottement.

Des propriétés oléophobes

Outre une surface superhydrophobe améliorée, HydraShield®2 offre également une surface oléophobe (du grec «oléo» qui signifie «huile») unique qui réduit efficacement la pénétration de sueur/humidité, de cérumen ainsi que d'autres substances grasses.

Les patients bénéficient ainsi d'une diminution de la fréquence de leurs visites pour une réparation et d'un allongement des intervalles pour le remplacement du cache-microphone et/ou de la protection pare-cérumen.

La majorité des revêtements hydrophobes des aides auditives offrent un angle de contact d'environ 70 degrés pour les liquides gras (Tableau 3).

Cet angle de contact permet aux substances grasses de s'infiltrer dans de petites crevasses ou d'obstruer le maillage acoustique, ce qui affecte les performances des aides auditives.

HydraShield®2 entraîne au contraire, au niveau des fluides contenant des substances grasses ou du cérumen, la formation de sphères qui, soit s'écoulent des surfaces, soit ne parviennent pas à pénétrer le maillage acoustique (Figure 4).

À quel niveau, la technologie HydraShield®2 est-elle appliquée aux aides auditives ?

Les dégâts les plus fréquemment observés dans les aides auditives, sont causés par les corps étrangers tels que le cérumen. Grâce à ses propriétés oléophobes, HydraShield®2 augmente de manière significative la longévité des écouteurs ainsi que des aides auditives dans leur ensemble.

Écouteurs : en raison de leur positionnement dans le conduit auditif, les intra-auriculaires, les écouteurs déportés (RIC) ainsi que les embouts auriculaires sont fortement exposés à des corps étrangers. Afin de les protéger, il est possible d'insérer la toute nouvelle protection pare-cérumen Hear Clear™ dans les sorties écouteurs. Cette nouvelle protection pare-cérumen permute avec le maillage acoustique pour une protection pare-cérumen en plastique.

	Surfaces des aides auditives non traitées	Surfaces hydrophobes classiques	Nanotechnologie HydraShield®2
Eau	80 degrés	90 -110 degrés	150 et + degrés
Huile d'olive (comparable au cérumen)	20 degrés	70 degrés	90-110 degrés

Tableau 3 : Angles de contact mesurés sur différentes surfaces d'aides auditives peintes.

Grâce aux propriétés oléophobes que lui confère la technologie HydraShield®2, la protection pare-cérumen Hear Clear est moins susceptible d'être obstruée par des résidus de substances grasses ou de cérumen.

De plus, elle repousse le cérumen et autres corps étrangers et les tient à l'écart des composants électroniques des écouteurs. Les patients indiquent une division par deux à trois de l'intervalle entre deux remplacements des protections pare-cérumen.

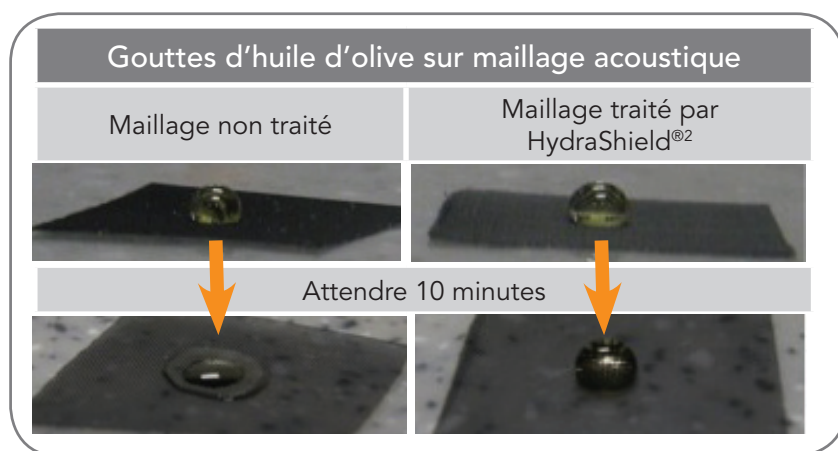


Figure 4 : Le maillage traité auquel a été appliquée la technologie HydraShield®2 continue de repousser l'huile d'olive alors que le maillage non traité est rapidement obstrué par l'huile.

La nouvelle protection pare-cérumen Hear Clear est identifiable par la couleur rouge de l'outil d'insertion/extraction alors que celui de la version précédente est bleu (Figure 5).



Figure 5 : Le nouvel outil de la protection pare-cérumen Hear Clear est rouge, celui d'origine est bleu.

Boîtiers et tiroirs pile : la technologie HydraShield^{®2} est actuellement utilisée sur les nouveaux boîtiers des contours d'oreille et écouteurs déportés ainsi que sur les tiroirs pile, pour offrir une protection contre l'infiltration de liquide dans les orifices, les fentes ou les crevasses de petite taille.

La technologie HydraShield^{®2} réduit les dommages causés aux composants, la corrosion à la pile zinc-air ainsi que les défaillances du circuit électronique.

Cache-microphones : la technologie HydraShield^{®2} est appliquée au cache-microphone des contours d'oreille et écouteurs déportés afin de protéger les microphones des dommages causés par les substances grasses et la transpiration. Comme le montre la Figure 4, la technologie HydraShield^{®2} repousse l'humidité, les substances grasses ainsi que le cérumen tout en protégeant les microphones, ce qui empêche une diminution des performances.

Des conceptions mécaniques améliorées

Starkey Hearing Technologies a recours à de nombreuses techniques de conception pour protéger les piles et les composants électroniques de la pénétration de corps étrangers. Le moyen le plus simple d'assurer cette protection consisterait à réaliser une étanchéité complète des aides auditives. Cependant, cette solution n'est pas pratique, car les microphones ne seraient pas en mesure de recevoir les signaux acoustiques, les écouteurs ne pourraient pas émettre et la pile serait privée d'air et incapable de fournir de l'énergie.

La clé consiste à trouver des procédés pour maintenir les corps étrangers à l'extérieur tout en laissant entrer l'air. Les barrières mécaniques, les joints et les maillages imperméables constituent, entre autres, les moyens classiques utilisés pour empêcher la pénétration de corps étrangers. Ces conceptions sont principalement mises en oeuvre dans les zones du tiroir pile, les joints des boîtiers, les modules des microphones et écouteurs.

En raison des petites dimensions concernées, de nombreuses techniques sont limitées par des considérations relatives à la dimension physique ou au montage/réparation.

De plus, une petite déchirure au niveau du joint ou une surface d'accouplement dégradée peuvent rendre la protection inefficace. Des maillages acoustiques transparents réduisent la quantité de substances indésirables atteignant l'écouteur et les microphones ; cependant, pour obtenir des performances optimales, il convient de les associer à la technologie HydraShield^{®2}.

Lorsqu'elle est associée à la technologie HydraShield^{®2}, la conception de joints, d'interstices et d'orifices de diamètre inférieur 0,1 mm offre une excellente résistance contre la pénétration d'eau et de substances grasses. En complétant les techniques traditionnelles, la technologie HydraShield^{®2} augmente la satisfaction des patients, grâce à une fiabilité accrue des produits et à une réduction de la pénétration de cérumen et autres corps étrangers.

Brouillard salin

Un essai au brouillard salin simule le comportement d'aides auditives pouvant fonctionner à long terme dans un environnement humide et en présence de sueur. Cet essai représente les conditions réelles de fonctionnement que les contours d'oreille et écouteurs déportés sont susceptibles de rencontrer un jour.

Starkey Hearing Technologies a adopté la norme MIL-STD-810G (Méthode 509.5), cette dernière étant largement utilisée dans l'industrie électronique grand public. Les aides auditives sont placées dans l'environnement de brouillard salin pendant 48 heures à une température de 350 °C, puis sont soumises au séchage pendant 48 heures dans des conditions ambiantes habituelles.

La Figure 6 démontre que la technologie HydraShield^{®2} conserve ses propriétés superhydrophobes y compris en cas d'exposition à des environnements agressifs.



Figure 6 : HydraShield^{®2} présente toujours une superhydrophobie après deux cycles de brouillard salin.

La **Figure 7** met en évidence la protection contre la corrosion offerte par HydraShield^{®2}, au niveau du tiroir pile et des contacts de l'Entrée Directe Audio (DAI). Ces résultats laissent présager un nombre réduit de problèmes liés à l'humidité ainsi qu'une meilleure fiabilité des aides auditives.



Figure 7 : Aucune corrosion n'a été observée au niveau du tiroir pile ni de la zone des contacts de l'Entrée Directe Audio, après deux cycles de brouillard salin.

Notation de la protection contre la pénétration

Le secteur des aides auditives a adopté la norme ANSI/ IEC60529 afin de prouver à quel point les aides auditives sont «résistantes à la pénétration». À partir de cette norme, les aides auditives se voient attribuer une note de Protection contre la pénétration (IP). Cette note commence par les lettres «IP» suivies de deux chiffres : le premier chiffre de la certification IP indique le niveau de protection contre les corps étrangers, tels que la poussière ou la saleté ; le second chiffre indique le niveau de protection contre l'eau et l'humidité. En cas de test effectué sur un seul de ces critères, un «X» remplace l'autre chiffre. Par exemple, le barème de notation IP applicable à l'eau s'étend de «IPX0» (aucune protection contre l'humidité) à «IPX8» (protection contre l'immersion continue dans l'eau). Une notation IPX7 ou IPX8 permet d'étiqueter les aides auditives comme étanches.

Un laboratoire indépendant a récemment soumis chacune des nouvelles aides auditives écouteurs déportés de Starkey Hearing Technologies au test formel d'intrusion d'eau. Après avoir été immergées dans un mètre d'eau pendant 30 minutes, elles n'ont montré aucun signe d'intrusion d'humidité répondant ainsi aux exigences IPX7. Les essais IP étant considérablement plus stricts que ce à quoi l'on peut s'attendre au cours

d'une utilisation quotidienne des aides auditives, les patients apprécient la protection supplémentaire contre l'humidité offerte par la technologie HydraShield^{®2}.

Conclusion

Les professionnels de la correction auditive et les patients souhaitent bénéficier d'aides auditives résistantes à l'eau, à la sueur, au cérumen et autres corps étrangers. Ils souhaitent disposer d'aides auditives fiables qui fonctionnent dans des environnements difficiles et jouir de la tranquillité d'esprit en sachant que les composants électroniques sensibles de leurs aides auditives sont correctement protégés pendant leur durée de vie. Ces dernières années, les aides auditives ont intégré une résistance à l'eau pour réduire la corrosion et améliorer la fiabilité. Malheureusement, celle-ci n'a guère traité le mode de défaillance le plus fréquent : la pénétration de corps étrangers, tels que les substances grasses ou le cérumen.

Grâce à des tests en laboratoire couronnés de succès et aux expériences réelles des patients, la technologie HydraShield^{®2} offre une solution efficace, complète et inégalée sur le marché. Non seulement elle offre une protection optimale contre l'humidité par le biais de son superhydrophobie, mais elle intègre également des propriétés de surface oléophobes. Ensemble, ces propriétés augmentent la fiabilité et la longévité des aides auditives et le niveau de satisfaction des patients.



Experience more.™

Société internationale de technologie auditive, basée à Eden Prairie, Minnesota, Etats-Unis

Starkey Hearing Technologies
6700 Washington Avenue South
Eden Prairie, MN 55344-3476
800.328.8602

StarkeyHearingTechnologies.com

© 2012 Starkey Hearing Technologies
Tous droits réservés.
Février 2012 WTPR0019-01-EE-SG