

# Field Study News

Mai 2017

## De petites aides auditives sur-mesure grâce au titane

### Introduction

La petite taille des aides auditives devient un sujet d'importance : 62 % des non-utilisateurs indiquent que la discrétion de l'appareil est leur plus grande priorité. Phonak utilise une technologie de coque innovante qui permet de réduire la taille des aides auditives sur-mesure. Le titane est un matériau de qualité dont les propriétés sont déjà exploitées dans de nombreux domaines, notamment les implants médicaux et dentaires, les équipements sportifs de pointe, la bijouterie de luxe et les véhicules haute performance. De façon générale, le titane est 15 fois plus solide que l'acrylique, la référence du marché pour les coques sur-mesure. La résistance de ce matériau permet de concevoir des coques deux fois plus fines que les coques en acrylique IIC standard que l'on trouve actuellement sur le marché. Avec une coque en titane 50 % plus fine, Virto B-Titanium (cf. figure 1) est la solution sur-mesure la plus petite jamais conçue par Phonak.



Figure 1. Virto B-Titanium.

### Méthodologie

L'objectif de cette étude de validation de pré-lancement était d'étudier et démontrer que les aides auditives Virto B-

Titanium sont plus discrètes que les solutions en acrylique plus anciennes de Phonak, tout en proposant le même niveau de puissance (Virto V-nano et Virto V-10 NW O). Dans une analyse de pré-validation, un expert en modélisation a créé le plus petit modèle Virto V-nano possible, c'est-à-dire mise à part l'anatomie, le plus petit espace interne nécessaire pour contenir tous les nano composants obligatoires. Il a ensuite effectué la même procédure de modélisation pour Virto B-Titanium. Virto V-nano et Virto B-Titanium étaient tous les deux des appareils avec un écouteur M. Les résultats montrent une réduction du volume général de l'appareil de 26 %. De plus, une étude interne sur les taux d'appareillage a examiné 20 scans d'empreinte d'oreille. Les scans d'empreinte d'oreille sont utilisés régulièrement dans les études sur les taux d'appareillage en raison de leur reproduction exacte des caractéristiques anatomiques. Cette étude montre une amélioration du taux d'appareillage IIC de 64 % par rapport à Virto V-nano et un taux d'appareillage IIC de 60 % pour l'écouteur SP de Virto B-Titanium.<sup>2</sup> L'étude de trois mois qui a suivi, menée au siège social de Phonak, à Stäfa en Suisse, avait pour objectif de déterminer si la réduction théorique de la taille de l'aide auditive serait visible sur l'oreille humaine.

L'étude comprenait deux évaluations différentes de la visibilité à l'aide d'une nouvelle méthodologie, sur les sujets adultes présentant une perte auditive légère à moyenne. Les premières évaluations de la visibilité ont été effectuées par des audioprothésistes et les secondes, par de nouveaux

utilisateurs ou des utilisateurs expérimentés d'aides auditives.

### Partie 1 : Observation par les audioprothésistes

Lors de la première évaluation de la visibilité, les sujets ont été assis un par un sur un siège fixe (cf. figure 2a). Un trépied était fixé au siège et pouvait tourner à 180° autour de celui-ci. Un audioprothésiste devait aligner le nez du sujet avec le haut du trépied et marcher lentement autour du sujet en emmenant le trépied tout en le conservant toujours face au nez du sujet. Il marchait d'abord depuis l'angle 0°, puis à nouveau depuis l'angle 180°, c'est-à-dire depuis l'avant puis depuis l'arrière.



Figure 2a. Le sujet était assis sur un siège pendant que l'audioprothésiste déplaçait un trépied autour de lui et devait s'arrêter lorsque l'aide auditive devenait visible pour lui.

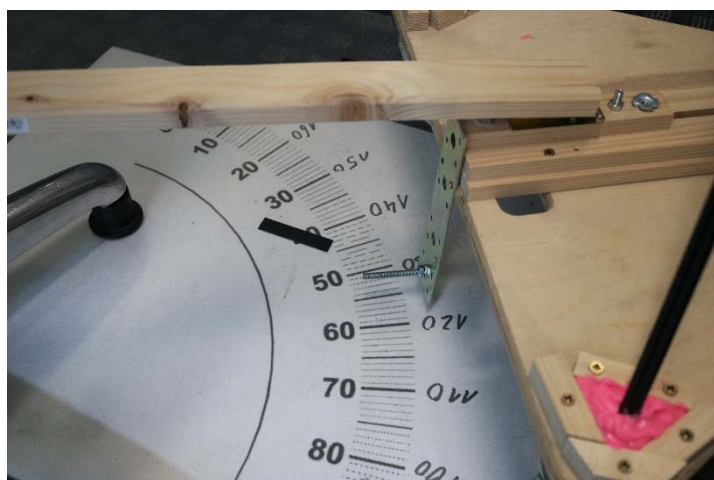


Figure 2b. Un repère en métal indiquait l'angle auquel l'aide auditive était visible pour l'audioprothésiste.

Alors que l'audioprothésiste marchait autour de la plateforme, il devait arrêter de déplacer le trépied lorsqu'une partie de l'aide auditive devenait visible (le cas échéant). Il devait ignorer la présence du fil d'extraction. Un repère en métal fixé au trépied indiquait l'angle auquel l'aide auditive devenait visible pour l'audioprothésiste (figure 2b et figure 3).

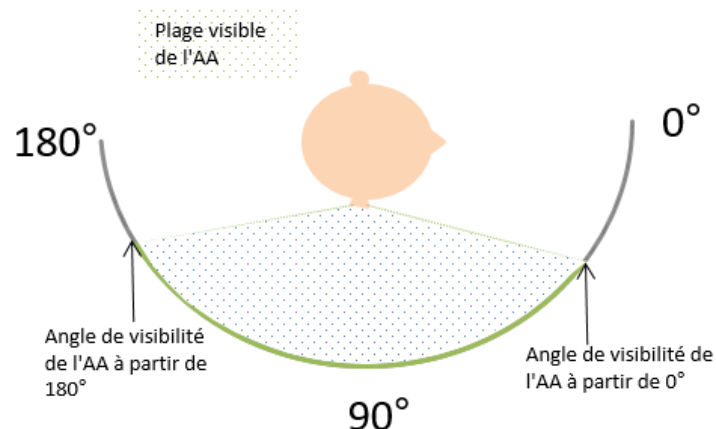


Figure 3. Diagramme de la configuration pour l'observation par les audioprothésistes.

Les observations ont été réalisées dans 6 conditions de test pour 26 sujets, afin de comparer la taille des appareils avec les nouvelles configurations en option : évent plus large ou puissance plus importante (cf. figure 4). Virto V-nano était disponible avec un écouteur M uniquement, alors que Virto B-Titanium pouvait être équipé d'écouteurs M, P ou SP. En raison de la différence de taille entre les écouteurs, cette configuration était testée pour déterminer s'il était possible d'obtenir une puissance plus importante sans avoir d'impact sur la taille. L'autre option de configuration testée était un évent plus large. L'évent acoustiquement optimisé ouvert (AOV-O) est une nouvelle version de l'algorithme d'évent AOV utilisé depuis longtemps chez Phonak. Il repose sur la même formule, mais présente des critères différents afin de créer un appareillage plus ouvert pour les utilisateurs à la recherche d'un plus grand confort. Comme les événements plus larges prennent également davantage de place, cette configuration était testée pour déterminer s'il était possible de proposer un évent plus large sans avoir d'impact sur la taille.

Configuration		Solution comparable de la plateforme précédente
Virto B-Titanium	versus	Virto V-nano
(écouteur M, événement AOV)		(écouteur M, événement AOV)
Virto B-Titanium	versus	Virto V-10 NW 0
(écouteur P, événement AOV)		(écouteur P, événement AOV)
Virto B-Titanium	versus	Virto V-nano
(écouteur M, événement AOV-0)		(écouteur M, événement AOV)
Virto B-Titanium	versus	Virto V-10 NW 0
(écouteur P, événement AOV-0)		(écouteur P, événement AOV)

Figure 4. Les six configurations d'appareils testées lors de l'observation par l'audioprothésiste.

## Partie 2 : Observation par les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs d'aides auditives expérimentés

Les secondes évaluations de la visibilité ont été réalisées par de nouveaux utilisateurs ou des utilisateurs d'aides auditives expérimentés. Dans cette configuration, quatre personnes portant des aides auditives ont été enregistrées alors qu'elles tournaient à 360° sur la plateforme d'observation. Des observateurs impartiaux ont regardé cet enregistrement et ont indiqué à quel moment ils apercevaient une partie de l'aide auditive en arrêtant la vidéo. Il a été indiqué à tous les observateurs que les oreilles des participants n'étaient pas forcément appareillées et qu'ils ne devaient pas reposer leur observation sur la présence d'un fil d'extraction. Pour générer les réponses les moins biaisées possible, il a également été indiqué aux observateurs que certaines oreilles contenaient uniquement un fil d'extraction mais pas d'aide auditive. Dans les cas où l'appareil n'était pas visible, il a été demandé aux observateurs de ne pas arrêter la vidéo. Jusqu'à quatre configurations ont été testées lors de cette évaluation (cf. figure 5).

Configuration	versus	Solution comparable de la plateforme précédente	Nombre de sujets
Virto B-Titanium	versus	Virto V-nano	4
(écouteur M, événement AOV)		(écouteur M, événement AOV)	
Virto B-Titanium	versus	Virto V NW 0	2
(écouteur SP, événement AOV)		(écouteur SP, événement AOV)	

Figure 5. Les quatre configurations testées pendant l'observation par les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs d'aides auditives expérimentés.

## Résultats

### Partie 1 : Résultats de l'observation par les audioprothésistes

Les résultats des premières évaluations de la visibilité réalisées par les audioprothésistes ont été quantifiés à l'aide de deux indicateurs différents : le rayon de visibilité (VR) et un score d'invisibilité (IVS). Le VR a été calculé selon la plage totale de visibilité de l'appareil en combinant l'observation avant (0°) et arrière (180°). L'IVS a été calculé selon la durée pendant laquelle l'observateur a indiqué ne pas voir l'appareil dans l'oreille, c.-à-d. que l'appareil était invisible (figure 6).

Première évaluation : Plage de visibilité pour récepteurs M (n=23 oreilles)

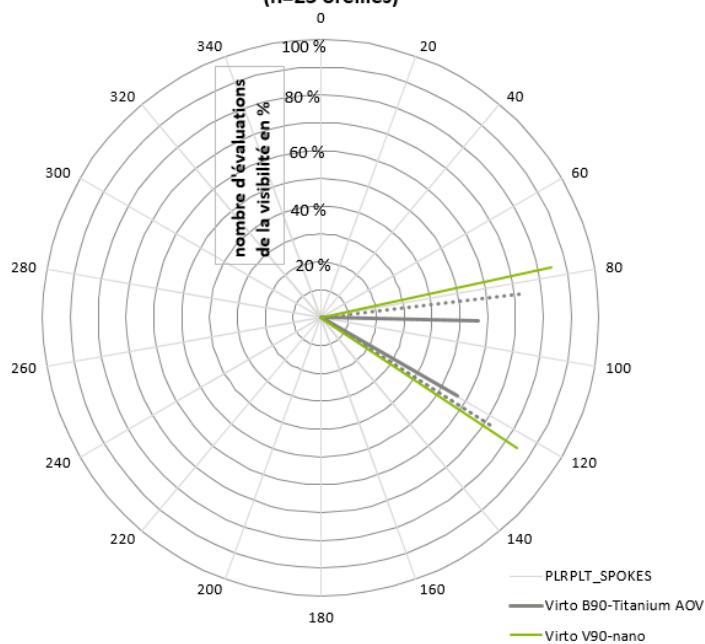


Figure 6. Résultats des premières évaluations de la visibilité réalisées par les audioprothésistes, configurations des écouteurs M avec les moyennes des indicateurs VR et IVS. Le VR est représenté par la surface entre l'observation avant et arrière et l'IVS est représenté par la longueur des traits.

Les résultats de l'évaluation de la visibilité par les audioprothésistes ont montré que toutes les configurations Virto B-Titanium, quels que soient la taille de l'événement et le niveau de puissance, avaient en moyenne un VR plus favorable (plus étroit). Pour les configurations avec des écouteurs M, Virto B-Titanium avait presque 3 fois plus de chances d'être complètement invisible (cf. figure 7). Virto V-nano était complètement invisible pour en moyenne 15 % des oreilles alors que la solution comparable Virto B-Titanium l'était pour 43 % des oreilles : 3 fois moins visible.

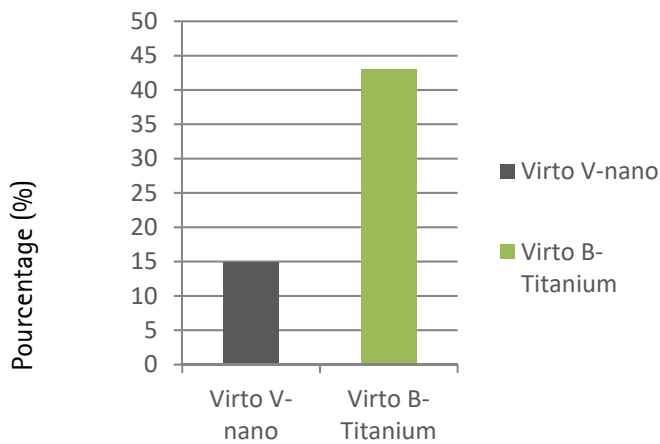


Figure 7. Score d'invisibilité (IVS) en pourcentage pour les solutions avec écouteur M, selon l'observation par les audioprothésistes. Ce chiffre représente le % de temps pendant lequel l'appareil était complètement invisible.

Lors de l'évaluation de la visibilité de l'arrière, le degré de visibilité était similaire. Cela peut être dû à l'absence de protection visuelle du tragus (effet visible lors des observations frontales).

## Partie 2 : Résultats de l'observation par les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs d'aides auditives expérimentés

Les secondes évaluations de la visibilité effectuées par les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs d'aides auditives expérimentés ont également été quantifiées à l'aide de deux indicateurs différents : le score de visibilité (VS) et un score d'invisibilité (IVS). Le VS varie légèrement du VR (indicateur utilisé lors des premières évaluations effectuées par les audioprothésistes) car les observations ont été faites uniquement lors d'une observation à 360° plutôt qu'une observation de l'avant, puis de l'arrière. Le VS représente le degré moyen auquel une partie de l'aide auditive, à l'exception du fil d'extraction, devient visible pour une cible frontale (cf. figure 8).

Vidéo 360° : taux de visibilité pour iPC4 (n=26)

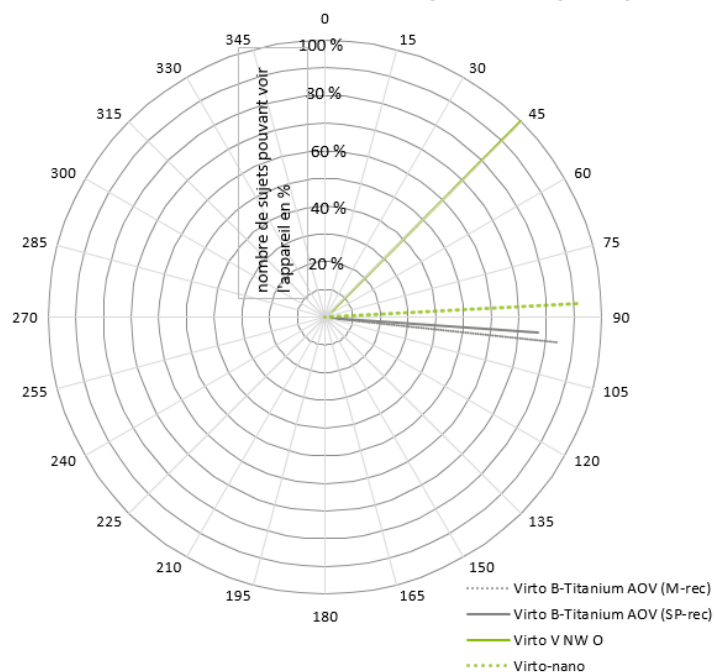


Figure 8. Moyennes des observations complètes par les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs d'aides auditives expérimentés dans les 4 configurations pour un participant vidéo. Le VS représente le degré moyen auquel les observateurs ont indiqué qu'une partie de l'aide auditive devenait visible à partir de l'angle 0°. L'IVS est représenté par la longueur du fil.

Les résultats de l'évaluation de la visibilité par les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs d'aides auditives expérimentés ont montré que la configuration de Virto B-Titanium avec l'écouteur M offrait un meilleur VS et un meilleur IVS que Virto V-nano. Les systèmes Virto B-Titanium avec un écouteur P ont obtenu la même visibilité, si ce n'est une meilleure visibilité, que Virto V-nano avec un écouteur M. Virto V NW O avec un écouteur SP était visible à 45° et Virto B-Titanium avec l'écouteur SP n'était pas visible avant 93° : soit la même puissance 2 fois moins visible (cf. figure 9).

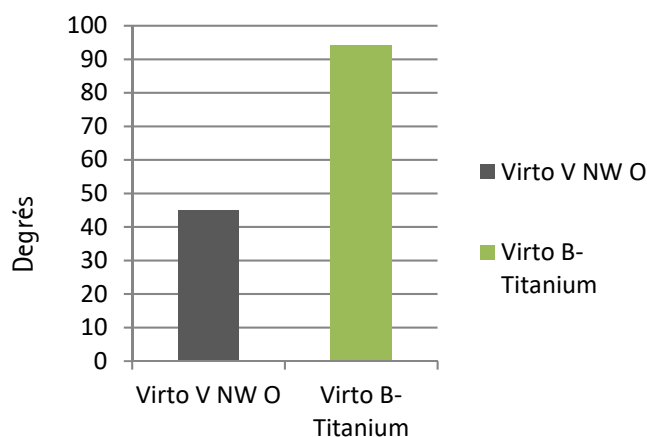


Figure 9. Score de visibilité (VS) en degrés pour les systèmes avec écouteur SP pour les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs expérimentés d'aides auditives.



---

## Conclusion

En moyenne, les audioprothésistes et les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs d'aides auditives expérimentés ont trouvé que Virto B-Titanium était moins visible dans l'oreille que le système Virto V comparable. Cependant, les avantages de la plus grande taille sont pour les utilisateurs qui ont besoin de plus de puissance qu'un Virto V-nano a à offrir.. Les utilisateurs à la recherche d'un IIC depuis des années et n'ayant pas pu en utiliser par manque de puissance ou de confort, peuvent désormais porter un système Virto B-Titanium discret. La petite taille des aides auditives devient un sujet d'importance : grâce à sa coque en titane, Virto B-Titanium est la plus petite aide auditive intra-auriculaire sur-mesure de Phonak !

---

## Références

1. Sonova (Jan 2016) B2C Consumer Segmentation #668 N1229, GER, USA, CHN, FRA  
Sonova (Jan 2016) B2C Consumer Segmentation #668 N1277, GER, USA, CHN, FRA
2. Bishop, R. (2017). Technical Report: Virto B-Titanium fit rate study.

---

## Chercheur



Timo Boeld, B.Eng.

Chercheur principal, Phonak AG

Timo a effectué un apprentissage pour devenir audioprothésiste de 2005 à 2008. À partir de 2008, il a étudié la technologie auditive et l'audiologie à l'université Jade d'Oldenbourg, obtenant alors son diplôme d'ingénieur en 2011. Il travaille chez Phonak AG depuis 2011. Il a commencé dans le service Science et Technologie en tant qu'audioprothésiste spécialisé dans la recherche et a rejoint l'équipe de validation en 2014 en tant que responsable validation.

---

## Auteur



Rachel K. Bishop, Au.D.

Directrice en audiologie, Phonak AG

Rachel a commencé sa carrière en tant qu'audioprothésiste chez Sonova AG, en 2012 et a obtenu son doctorat en audiologie à l'université de North Texas en 2013. Elle est aujourd'hui responsable audiologie pour les produits intra-auriculaires au siège social de Phonak, à Stäfa, en Suisse.