



# REM Target Match : pour une adaptation améliorée, le tout sans effort

**Lori Rakita, Au.D.**

---

## Introduction

Conformément aux bonnes pratiques en matière d'audiologie, il est recommandé d'utiliser des mesures in-vivo (MIV ou REM en anglais) dans le cadre de la procédure de vérification d'une adaptation.<sup>(1)</sup> Une corrélation a en effet été établie entre mesures de vérification in-vivo, satisfaction générale accrue du patient à l'égard de son audioprothésiste et de ses aides auditives, et amélioration de l'expérience client.<sup>(2)</sup> Hélas, plusieurs études révèlent aussi que plus de la moitié des professionnels ne réalisent pas systématiquement de mesures in-vivo.<sup>(3)(4)(5)</sup> Le temps nécessaire à la mise en œuvre d'une telle procédure est l'une des raisons souvent invoquées pour justifier cette omission. L'alignement manuel des cibles oblige effectivement l'audioprothésiste à jongler entre les réglages à faire dans le logiciel d'adaptation des aides auditives et les mesures au sein du logiciel de mesures in-vivo, jusqu'à ce que le gain des aides auditives avoisine les cibles normatives (procédure appelée « mesures in-vivo traditionnelles »). Cette opération peut être chronophage et n'est donc pas toujours envisageable dans l'emploi du temps bien rempli du cabinet d'un spécialiste. En outre, le temps supplémentaire consacré à la procédure d'adaptation des aides auditives est autant de temps en moins pour conseiller et éduquer leur utilisateur.

Développé par Starkey, REM Target Match est un outil de mesure in-vivo automatique qui permet aux audioprothésistes d'adapter les aides auditives de façon rapide et automatique conformément à des cibles normatives. REM Target Match fonctionne avec de nombreux systèmes REM disponibles sur

le marché afin de mesurer l'acoustique unique de l'oreille d'un patient. D'un simple clic dans le logiciel d'adaptation Inspire X, il crée une adaptation personnalisée basée sur des mesures in-vivo.

C'est un outil incroyablement polyvalent, compatible avec les systèmes Otometrics Aurical Free Fit, MedRx Avant, MedRx Avant REM+, Inventis Trumpet et aujourd'hui également avec Verifit 1 et Verifit 2.

REM Target Match est donc désormais accessible à davantage de professionnels et offre plus de souplesse qu'auparavant. Il peut être utilisé avec toutes les règles d'appareillage prises en charge par Inspire X, y compris les cibles NAL-NL2 et l'algorithme exclusif e-STAT de Starkey.

Afin de valider cette nouvelle version de l'outil REM Target Match et de garantir une performance d'adaptation optimale, une étude tenant compte de deux critères importants a été menée. Le premier critère était que le système REM Target Match aligne rapidement le niveau de sortie des aides auditives sur les cibles, et donc que la réalisation de la procédure d'alignement des cibles prenne moins de 10 minutes. Le second critère était que l'outil REM Target Match offre des niveaux d'audibilité comparables aux mesures in-vivo manuelles traditionnelles. Le temps consacré et l'audibilité obtenue sont les deux éléments clés d'une expérience d'adaptation simple et réussie.

Chaque seconde gagnée grâce au logiciel lors de l'alignement des aides auditives aux cibles normatives est du temps en plus que l'audioprothésiste peut consacrer à son patient.

## Méthodes de l'étude de validation

Vingt-neuf participants malentendants sélectionnés dans la base de données de Starkey (8 femmes, 21 hommes) ont été appareillés avec les aides auditives Evolv AI 2400 2,4 GHz dans les deux oreilles. L'âge des participants variait de 40 à 85 ans (moy. = 69 ans ; écart-type = 9,7). Quinze participants étaient atteints de perte auditive sévère à profonde et portaient des BTE Power Plus avec tube fin (4 participants) ou avec tube standard et embout (11 participants). Les 14 autres participants souffraient de perte auditive modérée à modérément sévère et portaient des CIC. Découvrez leurs audiogrammes moyens sur la Figure 1 ci-dessous.

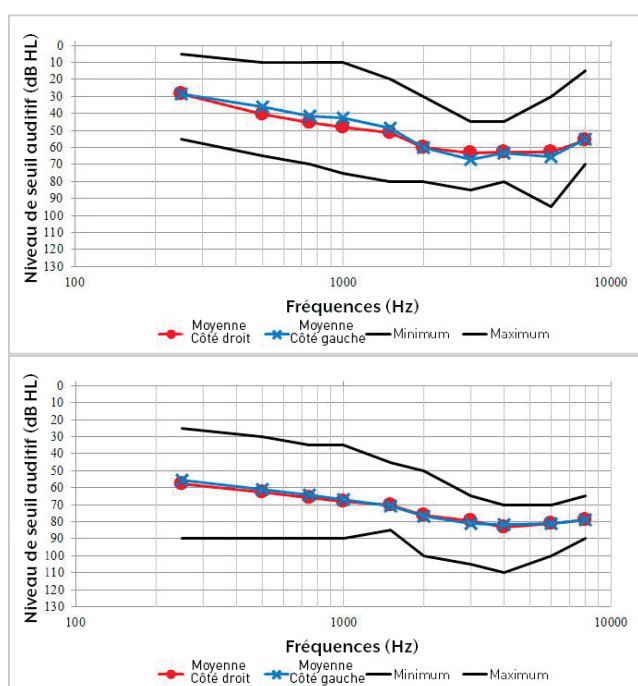


Figure 1 : Audiogramme moyen des participants appareillés avec CIC (en haut) et avec BTE Power Plus 13 (en bas).

Nombre d'audiologistes utilisant Verifit 1 et Verifit 2, il était important de valider le système REM Target Match sur ces deux dispositifs. Verifit 1 a servi à réaliser l'adaptation de tous les participants utilisant l'aide auditive Evolv AI CIC et Verifit 2 pour ceux appareillés avec les aides Evolv AI BTE 13 Power Plus. Pour chacun des deux systèmes, les chercheurs ont comparé la méthode traditionnelle d'alignement aux cibles normatives et REM Target Match au regard du temps passé et de l'audibilité obtenue. Ces conditions de test ont été contrebalancées sur l'ensemble des participants.

Il convient de noter que REM Target Match n'est effectuée

un alignement à la cible qu'au niveau d'entrée 65 dB SPL. Les mesures in-vivo traditionnelles ont donc été réalisées, elles aussi, uniquement avec le signal d'entrée 65 dB SPL.

En raison de la nature des relations entre les canaux et de la compression des aides auditives, les changements à 65 dB affectent les valeurs de gain aux entrées plus faibles et plus fortes. Les résultats (durée et audibilité, ci-dessous) ont donc été analysés avec un alignement aux cibles à des niveaux d'entrée faibles, moyens et forts pour Verifit 1 et Verifit 2 plutôt qu'à 65 dB uniquement.

## Programmation des aides auditives

L'audiogramme de chaque participant a été intégré au logiciel Inspire X et les aides auditives ont initialement été programmées selon la prescription d'adaptation NAL-NL2. On a également inséré l'audiogramme de chaque participant dans Verifit 1 ou 2 et sélectionné les cibles NAL-NL2 dans le système Verifit. Toutes les fonctions de gestion du bruit ont été désactivées et les microphones des aides auditives passés en mode omnidirectionnel. Cela a été fait manuellement pour les MIV traditionnelles et de façon automatique lorsque les mesures ont été réalisées avec REM Target Match.

## Mesures in-vivo traditionnelles

Les niveaux de sortie avec appareil (REAR) ont été mesurés pour les deux oreilles de chaque participant. Lors de la réalisation des MIV traditionnelles, on a mesuré le REAR à l'aide d'un extrait du signal vocal international de test (ISTS) diffusé à 65 dB SPL. Après la diffusion initiale du signal ISTS, le gain a été ajusté dans Inspire X par le chercheur afin de correspondre aux cibles 65 dB SPL entre 250 et 8 000 Hz. Les mesures in-vivo traditionnelles étaient jugées terminées dès lors que le gain se situait à +/- 3 dB des cibles NAL-NL2 de 250 à 8 000 Hz ou bien à la sortie maximale de l'aide auditive si cette tolérance ne pouvait être atteinte. Avec le système Verifit 1 (utilisateurs CIC Evolv AI), chaque oreille était programmée et alignée aux cibles individuellement. Verifit 2 autorisait quant à lui la réalisation de mesures binaurales, ce qui a accéléré la procédure de mesures traditionnelles pour les utilisateurs de BTE.

## REM Target Match

On a ensuite retiré les aides auditives et les tubes sondes des oreilles des participants, puis réinitialisé les aides auditives pour un appareillage initial (appareillage optimal) conforme à NAL-NL2 dans le logiciel d'aides auditives. La procédure a été répétée à l'aide de l'outil REM Target Match dans Inspire X. Le système REM Target Match a aligné automatiquement les niveaux de sortie des aides auditives aux cibles normatives. Une fois l'opération terminée, les ajustements de gain sont enregistrés dans les aides auditives.

Les résultats ont ensuite été analysés au regard des deux critères de validation : la durée et la précision. La durée des mesures in-vivo traditionnelles a été chronométrée du début de la diffusion du signal ISTS à 65 dB SPL jusqu'au moment où l'audioprothésiste est arrivé à +/- 3 dB des cibles NAL-NL2 de 250 à 8 000 Hz ou a atteint la sortie maximale de l'aide auditive pour les deux oreilles. Pour le système REM Target Match, la durée de l'opération a été enregistrée du début de la diffusion du signal ISTS à 65 dB SPL jusqu'au moment où l'outil est arrivé au terme de son processus.

La précision et l'audibilité ont été évaluées à l'aide des valeurs de l'indice d'intelligibilité de la parole (SII) fournies par le logiciel Verifit. Le SII évalue le pourcentage de sons vocaux qui sont audibles et varie de 0 à 100 %. L'objectif de la présente validation était de garantir l'obtention de valeurs SII équivalentes entre l'adaptation REM Target Match et les mesures in-vivo traditionnelles, généralement considérées comme la norme suprême en matière d'adaptation d'aide auditive. L'équivalence est définie comme l'absence de différences statistiques significatives entre les valeurs SII issues des MIV traditionnelles et celles relevées avec REM Target Match. Il a ainsi été démontré que la célérité de l'adaptation REM Target Match n'affectait aucunement l'audibilité par rapport à ce qu'on obtiendrait avec des MIV traditionnelles.

Comme mentionné dans la section « Méthodes » ci-dessus, même si le système REM Target Match et les MIV traditionnelles n'ont été exécutés qu'à un niveau d'entrée de 65 dB SPL, on a toutefois pris en compte des niveaux d'entrée faibles, moyens et

forts lors de l'analyse des résultats à la fois pour la durée et l'audibilité.

## Résultats relatifs à la durée CIC - Verifit 1

La figure 2 ci-dessous présente la durée moyenne nécessaire pour réaliser les MIV traditionnelles et pour exécuter REM Target Match. L'exécution de REM Target Match a pris moins de cinq minutes en moyenne (moy. = 4 minutes 35 secondes ; écart-type = 7 secondes), tandis que les MIV traditionnelles ont pris, en moyenne, environ 10 minutes (moy. = 10 minutes 1 seconde ; écart-type = 2 minutes 30 secondes). Les résultats d'un test t pour échantillons appariés ont révélé une durée significativement plus courte pour appliquer REM Target Match que pour effectuer les MIV traditionnelles ( $p < 0,001$ ).

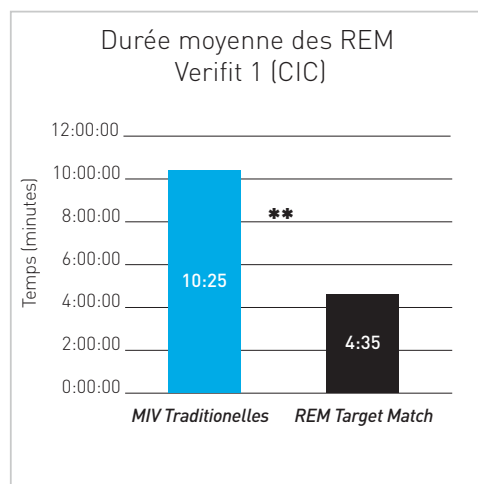


Figure 2 : Temps moyen pour réaliser les mesures in-vivo pour les utilisateurs de CIC (Verifit 1). \*\* =  $p < 0,001$ .

## BTE Power Plus – Verifit 2

La figure 3 (page suivante) présente la durée moyenne nécessaire pour réaliser les MIV traditionnelles et pour exécuter REM Target Match. L'exécution de REM Target Match a pris moins de cinq minutes en moyenne (moy. = 4 minutes 17 secondes ; écart-type = 3 minutes 2 secondes), tandis que les MIV traditionnelles ont pris environ 7 minutes en moyenne (moy. = 7 minutes 10 secondes ; écart-type = 3 minutes 58 secondes). Les résultats d'un test t pour échantillons appariés ont révélé une durée significativement plus courte pour appliquer REM Target Match que pour effectuer les MIV traditionnelles ( $p < 0,05$ ). Le degré de différence plus important entre les deux méthodes de mesure pour les utilisateurs de CIC par rapport

aux utilisateurs de BTE est très probablement dû au fait que le système Verifit 2 permet de réaliser des mesures binaurales.

## Résultats relatifs à l'audibilité

L'audibilité a été analysée avec des valeurs SII moyennes pour des niveaux d'entrée et des cibles à 50, 65 et 75 dB SPL pour Verifit 1, et pour des niveaux d'entrée et des cibles à 50, 65 et 80 dB SPL pour Verifit 2. Les résultats des tests t pour échantillons appariés n'ont révélé aucune différence significative entre les valeurs SII résultant des MIV traditionnelles et REM Target Match à des niveaux d'entrée faibles, moyens et forts, ni pour Verifit 1 ni pour Verifit 2.

## Conclusion

L'étude de validation de REM Target Match a été conçue pour évaluer deux éléments importants de l'outil : le temps qu'il lui faut pour s'aligner aux cibles et le degré d'audibilité obtenu. Les résultats de la présente validation montrent que le système REM Target Match est capable d'offrir la même audibilité que le dispositif reconnu comme la norme suprême en la matière : les mesures in-vivo traditionnelles avec alignement manuel aux cibles normatives dans le logiciel d'aide auditive. L'adaptation REM Target Match peut en outre se faire en moins de cinq minutes, que l'on utilise Verifit 1 ou Verifit 2. Pour les praticiens très occupés, ces résultats ont de réelles implications sur la répartition du temps au cours des consultations d'appareillage. Tout le temps autrefois passé à cliquer dans le logiciel peut aujourd'hui servir à prodiguer conseils et expertise audiolgogique au porteur d'aides auditives. Désormais compatible avec Verifit 1 et 2, REM Target Match est l'étape de plus vers une adaptation réellement simple et sans effort.

## Références

1. Valente, M., Abrams, H., et al. (2006). Guidelines for the Audiological Management of Adult Hearing Impairment. *Audiology Today*, 18(5), 1-44.
2. Amlani, A.M., Pumford, J., Gessling, E. Improving patient perception of clinical services through real-ear measurements. (2016). *Hearing Review*, 23(12), 12-21.
3. Kirkwood, D.H. Survey: Dispensers fitted more hearing aids in 2005 at higher prices. (2006). *Hear Jour*, 59(4), 40-50. Doi: 10.1097/01.HJ0000286695.28587.f5
4. Amlani, A.M., Pumford, J., Gessling, E. Improving patient perception of clinical services through real-ear measurements. (2016). *Hearing Review*, 23(12), 12-21
5. Mueller, H.G., Picou, E.M. (2010). Survey examines popularity of real-ear probe-microphone measures. *Hear Jour*, 63(5), 27-32. doi: 10.1097/01.HJ.0000373447.52956.25
6. McCabe, E., Tuss, T. (2020). Introducing REM Target Match [White Paper]. [https://starkeypro.com/pdfs/technical-papers/Introducing\\_REM\\_Target\\_Match.pdf](https://starkeypro.com/pdfs/technical-papers/Introducing_REM_Target_Match.pdf)

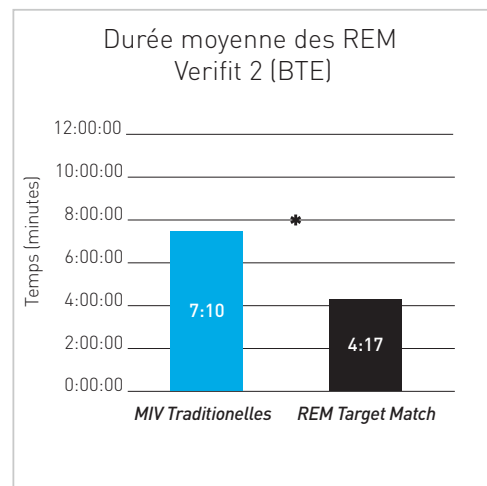


Figure 3 : Temps moyen pour réaliser des mesures in-vivo pour les utilisateurs de BTE (Verifit 2). \* =  $p < 0.5$

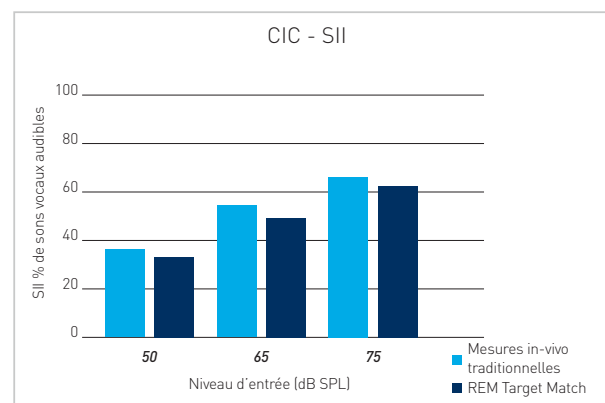


Figure 4 : Valeurs SII moyennes pour des niveaux d'entrée de 50, 65 et 75 dB SPL pour les utilisateurs de CIC, avec le système Verifit 1.

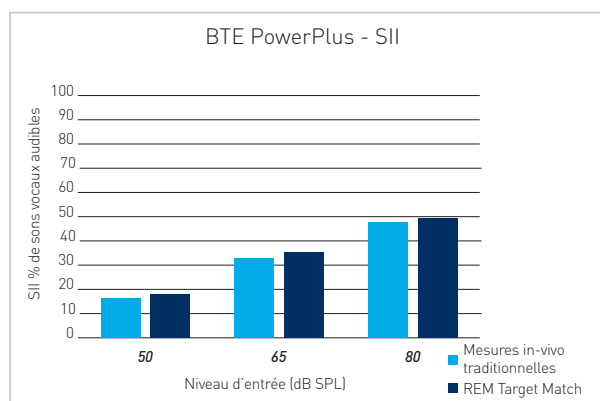


Figure 5 : Valeurs SII moyennes pour des niveaux d'entrée de 50, 65 et 80 dB SPL pour les utilisateurs de BTE, avec le système Verifit 2. Aucune différence significative entre les MIV traditionnelles et REM Target Match, quel que soit le groupe de participants.