

## AMÉLIORER LE RÉGLAGE DES AIDES AUDITIVES : PRÉSENTATION DE SOUNDPOINT

J. Andrew Dundas, Ph.D. & Susie Valentine, Ph.D.

### Réglage des aides auditives à l'ère du numérique

Traditionnellement, l'optimisation de la qualité sonore des aides auditives passe par un entretien avec le patient et l'ajustement des réglages de l'appareil. Ce processus aboutit certes à un résultat mais au prix d'un manque d'efficacité certain, car il faut parfois plusieurs visites pour parvenir à des réglages subjectivement acceptables. Dans certains cas, le patient décide de se faire rembourser ses appareils sans attendre d'avoir obtenu une qualité sonore optimale.

Ce document présente SoundPoint, une nouvelle méthode de réglage assisté par le patient qui complète le processus de réglage traditionnel et transfère une partie du contrôle de la qualité sonore au patient. Alternative élégante à la méthode « entretien/réglage », ce système lui permet de se déplacer dans l'univers sensoriel des différentes possibilités de réglage de ses aides auditives. Sur un clavier ou à l'aide d'une souris, il règle son appareil de manière intuitive, fluide et transparente et atteint la qualité sonore subjective qu'il préfère sans se soucier de la complexité acoustique de ses propres perceptions auditives.

Les méthodes basées sur les données audiométriques peuvent prescrire des gains très différents des réglages favorisés des patients (Jiejon et al., 1990) probablement parce que les algorithmes ne sont pas à même d'intégrer la variabilité individuelle en termes d'augmentation de la sonie, de niveau d'écoute le plus confortable (MCL) ou de niveau de confort supérieur (UCL) car ils calculent l'objectif de prescription à partir de la moyenne des données de test fournies par un vaste échantillon d'auditeurs (Kiessling, 2001). Ainsi, Keidser et Dillon (2006) ont découvert que le niveau de confort d'écoute d'une personne peut s'écarter jusqu'à 18 dB des cibles prescrites par NAL-NL1. La littérature médicale générale suggère que les résultats thérapeutiques sont meilleurs quand les patients participent au processus de prise de décision.

Cette observation se retrouve dans la littérature sur les aides auditives et nous rappelle que l'appareillage a de meilleures chances de succès quand les réglages sont conformes aux préférences individuelles des patients (Dillon et al., 2006). Ces résultats confirment l'avantage potentiel de la personnalisation du réglage des aides auditives afin d'arriver à une qualité sonore acceptable

après la vérification de l'audibilité adéquate des entrées vocales. En bref, l'optimisation de la qualité sonore tenant compte des préférences individuelles fait la différence entre équiper une perte auditive et adapter une personne.

### SoundPoint - Origines

SoundPoint est un outil informatique de traitement des signaux développé par des chercheurs des Laboratoires Starkey. Conçue comme un moyen rapide et simple d'ajustement d'algorithmes complexes de traitement des signaux, cette interface de réglage des aides auditives assisté par l'auditeur permet à celui-ci de combiner 64 paramètres en temps réel et quasiment infini et de définir ses réglages préférés. La figure 1 représente une patiente en train d'utiliser SoundPoint avec son iPad.

Les réglages effectués avec SoundPoint dépassant la simple régulation du gain, son interface doit être plus qu'un simple égaliseur graphique. C'est pourquoi le développement initial du système a cherché à organiser l'espace de contrôle de manière à autoriser des changements fluides et intuitifs de la qualité sonore. Il est rapidement apparu que, pour faciliter l'utilisation de l'interface aux auditeurs, il fallait que l'espace de contrôle possède une cohérence sensorielle. Le respect de cette exigence nécessitait deux composantes majeures.

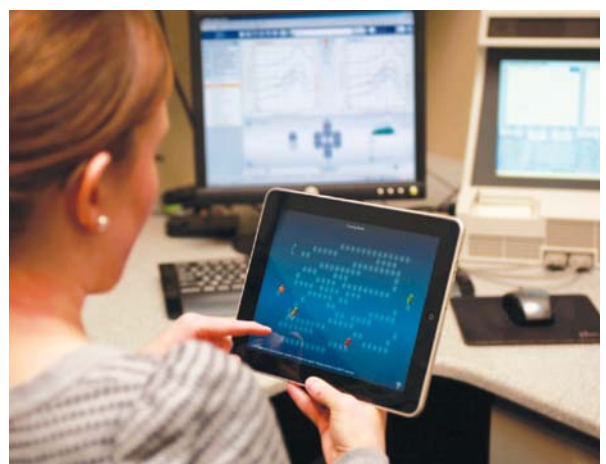


Figure 1. Une patiente définit les réglages de ses aides auditives avec l'interface à distance de SoundPoint sur iPad.

Tout d'abord, un mouvement dans une direction donnée devait entraîner un changement cohérent d'une qualité sonore donnée. Ensuite, un déplacement de petite amplitude dans l'espace de contrôle devait légèrement modifier le son des aides auditives et un déplacement de grande amplitude devait donner un changement d'ordre de grandeur sensoriel supérieur.

**Résultat** : quand les patients se déplacent dans l'espace de contrôle, divers ajustements sont fusionnés et appliqués aux aides auditives. L'organisation de l'interface leur permet de se déplacer vers des réglages favoris similaires sur le plan sensoriel d'essai en essai, ce qui permet d'atteindre avec fiabilité la qualité sonore désirée dans l'environnement SoundPoint.



Figure 2. Processus d'étalonnage avec le logiciel SoundPoint

Des essais avec comparaison des moyennes appariées ont révélé que les utilisateurs préfèrent les réglages de leurs aides auditives obtenus avec cet agencement organisationnel optimisé plutôt qu'avec les agencements par tri aléatoire et les agencements autogénérés. Ces phases initiales du développement ont démontré la faisabilité de SoundPoint comme outil de réglage assisté par l'utilisateur et fourni des informations de mise en oeuvre importantes concernant l'interaction entre l'agencement organisationnel de l'espace de contrôle et la navigation effectuée par l'utilisateur. Pour une présentation approfondie du processus de développement de SoundPoint, voir Valentine, Dundas et Fitz (sous presse).

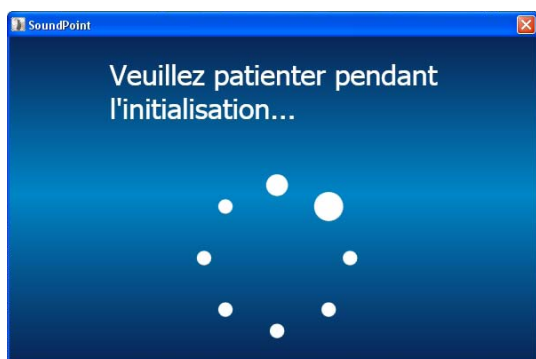


Figure 3. Écran animé d'initialisation de SoundPoint

Le résultat de ces travaux de recherche est de rendre apparemment simple et très intuitive la relation hautement complexe entre le système SoundPoint et les aides auditives. Pour manipuler les paramètres, l'auditeur déplace le pointeur de la souris à l'écran.

La relation entre la position du pointeur et les diverses modifications apportées aux paramètres étant recalculée en permanence en temps réel, les différentes qualités sonores se mêlent avec fluidité et le passage de l'une à l'autre est transparent.

L'auditeur ne perçoit qu'un changement fluide des différents aspects de la qualité sonore tels que sonie, netteté, richesse, ampleur et intelligibilité de la parole pendant l'exploration de l'environnement SoundPoint.

## Validation de SoundPoint comme outil de réglage des préférences en matière de qualité sonore

SoundPoint a été validé à l'aide de tests en laboratoire et sur le terrain. Ces études ont eu pour but de fournir des données sur 1) l'avantage objectif, 2) l'avantage subjectif et la qualité sonore, 3) les préférences entre les réglages effectués avec SoundPoint, les réglages traditionnels effectués par un professionnel et les méthodes prescriptives basées sur des audiogrammes.

Le développement de SoundPoint visait trois objectifs importants. Le premier consistait à préserver une audibilité cliniquement acceptable tout en atteignant le deuxième : mettre à la disposition des patients une large fourchette de différences sensorielles dans l'environnement de réglage SoundPoint. Enfin, le système devait fournir une expérience intuitive satisfaisante, dont le but et le processus seraient immédiatement apparents et réalisables pour tous les utilisateurs.

Pour atteindre le premier objectif, la fourchette et le type des réglages ont été incorporés au système.

Le deuxième objectif correspond à l'un des concepts les plus importants de SoundPoint. Au lieu de se comporter en égaliseur graphique, le système figure les changements audibles sur un continuum sensoriel.

Autrement dit, comme plusieurs combinaisons différentes de paramètres de gain et de compression permettent d'arriver à la même expérience sensorielle, les réglages qui produisent des qualités sonores similaires sont proches les uns des autres dans une zone donnée de l'environnement SoundPoint, tandis que ceux qui produisent des expériences sensorielles très différentes sont relativement espacés. Tout cela se traduit pour l'utilisateur par une expérience intuitive où les changements de qualité sonore se produisent de façon logique et transparente. Le troisième but a été atteint grâce à une conception bien pensée du système SoundPoint, à son perfectionnement et à sa validation clinique.

## Utilisation clinique de SoundPoint

Le processus de réglage SoundPoint comporte 4 étapes décrites ci-dessous.

- 1. Étalonnage** : quand le clinicien lance le processus SoundPoint, l'écran d'étalonnage apparaît avec un message lui demandant de placer le patient face au haut-parleur droit et de commencer l'étalonnage. Le haut-parleur droit émet un stimulus d'étalonnage vocal dans la pièce dont le niveau est mesuré au niveau des oreilles du patient à l'aide du micro des aides auditives et réglé par le clinicien à 60 dBA (figure 2).
- 2. Calcul de l'espace de contrôle** : l'environnement SoundPoint s'ouvre et calcule les paramètres d'espace de contrôle requis en quinze secondes (figure 3).
- 3. Mode d'emploi** : l'écran de démarrage de SoundPoint est suivi d'un écran indiquant le mode d'emploi du système au patient (figure 4).
- 4. Déplacement** : tout en écoutant un enregistrement de paroles dans le bruit construit à partir du Connected Speech Test (test de discours suivi) (Cox, Alexander et Gilmore, 1987), le patient se déplace dans l'écran de SoundPoint avec le pointeur d'une souris ou un doigt (interface sur iPad).

Quand le pointeur se déplace, le patient constate des changements de sonie globale, de répartition en fréquence et de compression. Il peut baliser par des épingles à l'écran les réglages qui lui conviennent et passer instantanément d'un favori à l'autre pour les comparer rapidement et facilement aux différentes qualités sonores obtenues (figure 5).

Les réglages favoris (étoiles dorées) sont immédiatement enregistrés dans les aides auditives et dans la base de données du patient par le logiciel Inspire. SoundPoint est compatible avec tous les algorithmes prescriptifs pris en charge par Inspire™. Alternativement, le patient peut affiner les réglages existants de ses aides auditives afin d'optimiser la qualité sonore. Le système est actuellement proposé avec les gammes S Series iQ et Wi Series. SoundPoint présente d'autres avantages que le gain de temps et la satisfaction du patient. Il peut aider le professionnel à comprendre des remarques imprécises en révélant les préférences du patient. L'audioprothésiste peut suivre les paramètres modifiés en temps réel, identifier les préférences du patient et le rassurer.

## Validation expérimentale

Vingt-neuf malentendants adultes ont participé à un essai clinique exhaustif, dont les résultats détaillés sont présentés par Valentine, Dundas et Fitz (sous presse). Le réglage de leurs appareils a été effectué en deux temps : avec SoundPoint lors d'une première visite et par un audiopro-

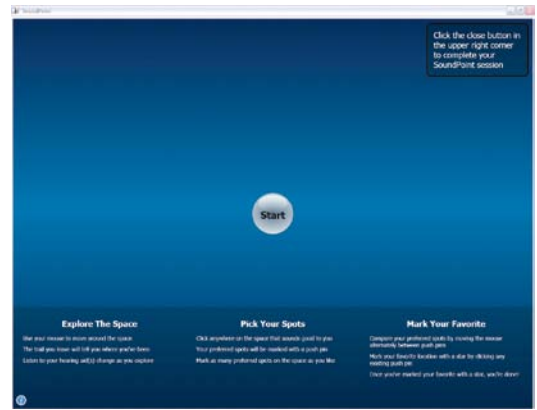


Figure 4. Écran de mode d'emploi de SoundPoint. Les patients sont invités à : a) se déplacer dans l'espace de contrôle, b) baliser les zones prometteuses, c) comparer ces zones, d) définir leurs zones favorites.

thésiste expérimenté à l'occasion d'une deuxième consultation.

L'ordre de réglage a été randomisé, contrebalancé et suivi d'un essai sur le terrain de deux semaines pour chaque méthode. Après chaque réglage, des mesures ont été effectuées avec un microphone sonde pour évaluer l'audibilité des entrées vocales et un indice d'intelligibilité vocale (Speech Intelligibility Index, SII, American National Standards Institute [ANSI], 1997) a été calculé à l'aide du microphone sonde et de données audiométriques.

Les participants ont répondu à des questionnaires visant à évaluer les avantages perçus, leur satisfaction et leur degré de confiance dans le processus de réglage. Les auteurs ont découvert dans leur étude qu'une majorité significative de participants appréciait les réglages avec SoundPoint en termes de qualité sonore et d'intelligibilité vocale perçue.

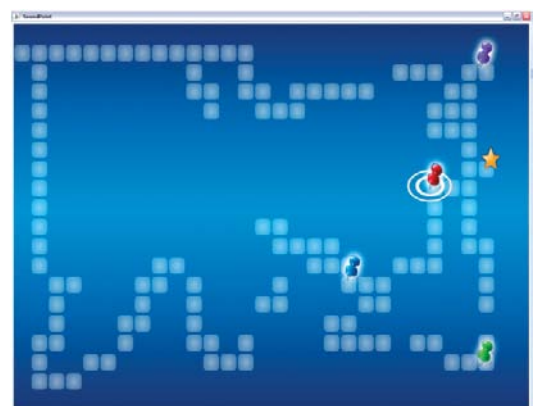


Figure 5. Exemple de déplacement dans SoundPoint. Les réglages intéressants sont signalés par des épingles de couleur. Lors de la comparaison directe de réglages favoris, le favori actif est mis en évidence par des anneaux qui tournent autour de l'épingle. Le favori retenu se transforme en étoile dorée.

Les participants ont indiqué que le système était facile à utiliser, intuitif et utile pour arriver à des réglages acceptables.

Concernant les données d'audibilité, il est apparu que la performance de reconnaissance vocale prédite par SII ne différait pas de manière significative en fonction des modes de réglage. Ces résultats suggèrent que les trois objectifs premiers de SoundPoint ont été atteints, puisqu'il a été possible de régler la qualité sonore dans de fortes proportions sans perte d'audibilité. Les participants se sont déplacés dans le système avec aisance et ont préféré ses résultats à ceux obtenus par les méthodes traditionnelles. Les essais expérimentaux et cliniques menés avec SoundPoint en valident l'application au réglage des aides auditives. Les résultats de ces études démontrent les avantages des aides auditives assistés par les patients. Les professionnels proposant le réglage des appareils avec SoundPoint peuvent donc s'attendre à ce que les patients indiquent un plus grand avantage perçu et soient encore plus satisfaits des réglages de leurs aides auditives qu'avec les méthodes traditionnelles.

Exercer une influence positive sur l'avantage perçu et la satisfaction des porteurs d'aides auditives posait un véritable défi aux cliniciens depuis de nombreuses années. Même des avantages mesurables en termes de performance n'entraînaient souvent qu'une amélioration minime de l'avantage perçu.

La littérature médicale rapporte que la participation accrue des patients aux décisions thérapeutiques les concernant augmente leur satisfaction à l'égard du traitement. Les nouvelles études consacrées à SoundPoint confortent ces observations. SoundPoint rapproche le patient et l'audio-prothésiste, facilite la communication et donne de meilleurs résultats subjectifs du réglage.

## Références

- American National Standards Institute. (1997). *Methods for the calculation of the speech intelligibility index (ANSI S2.5-1997)*. New York: Author.
- Cox, R.M, Alexander, G.C. (1987): Development of the connected speech test (CST). *Ear Hear.* 8(Supplement), 119S-126S.
- Dillon, H., Zakis, J.A., McDermott, H., Keidser, G., Dreschler, W., & Convery, E. (2006). The trainable hearing aid: what will it do for clients and clinicians? *The Hearing Journal*, 59(4), 30-36.
- Kiessling, J. (2001). Hearing aid fitting procedures – state-of-the-art and current issues. *Scandinavian Audiology*, 30(1), 57-59.
- Liejon, A., Eriksson-Mangold, M., & Bech-Karlsen, A. (1984). Preferred hearing aid gain and bass-cut in relation to prescriptive fitting. *Scandinavian Audiology*, 13, 157-161.
- Sherbecoe, R.L., Studebaker, G.A. (2002). Audibility-index functions for the connected speech test. *Ear Hear.* 23, 385-398.
- Valentine, S., Dundas, D., and Fitz, K. (in press). SoundPoint: A patient centered fitting experience. *Hearing Review*.



Experience more.™

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

Starkey Laboratories, Inc.  
6700 Washington Avenue South  
Eden Prairie, MN 55344-3476  
800.328.8602

StarkeyPro.com