BIEN CHOISIR SON NIVEAU DE PERFORMANCE 2/2

MODE SUPER FOCUS

Combien de fois avez-vous eu ce retour d'un patient qui, bien que ravi de son appareillage, vous faisait tout de même part de sa difficulté à comprendre lorsqu'il se retrouvait dans un milieu bruyant, comme un restaurant ou un repas de famille ? Le **Super Focus** est un des éléments clé pour répondre à cette attente si importante pour les patients.

Imaginez-vous à une table de restaurant, votre interlocuteur en face vous raconte ses vacances. Au même moment, son voisin de gauche fait du bruit avec ses couverts et celui de droite se met à tousser, le tout sur un fond musical. Le **Super Focus** a pour rôle de sélectionner la zone dans laquelle se trouve le signal utile, soit la parole de son interlocuteur, afin de la capter préférentiellement. Ce mode directionnel est disponible uniquement en adaptation binaurale synchronisée e2e.

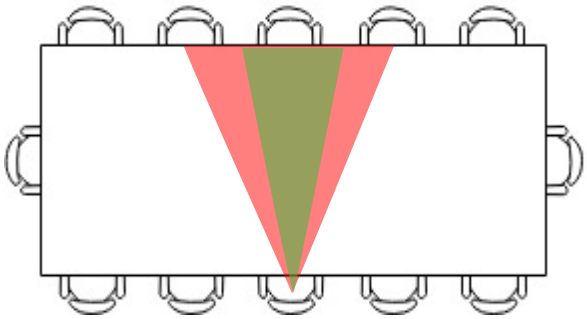

Figure 8 : Sélectivité du Super Focus en série 7 vs série 3

Le **Super Focus** s'active automatiquement lorsqu'un signal vocal émergeant est capté de face, dans un environnement très bruyant. La captation passe alors progressivement d'un mode directionnel à un super directionnel. Cela permet d'isoler le signal vocal et de lui procurer une forte émergence sur les bruits environnants. **Plus l'isolation du signal utile augmente, meilleure sera l'intelligibilité pour le porteur**, pouvant la rendre supérieure à celle du normo-entendant*. L'efficacité de l'isolation du signal utile se mesure à l'angle de la focalisation maximale du mode **Super Focus**. Cet angle est de :

- **10° pour la série 7,** offrant une excellente isolation azimutale,
- **15° pour la série 5,**
- **20° pour la série 3,** réduisant ainsi de moitié sa sélectivité.

Dans le scénario acoustique difficile du restaurant, l'angle de focalisation maximale a une importance capitale. En série 3 par exemple [Fig. 8, cône rose], la voix de l'interlocuteur n'émergera pas de celles de ses voisins immédiats. En série 7, en revanche, il sera nettement plus facile pour le patient d'isoler la voix de son interlocuteur [Fig. 8, cône vert], réduisant ainsi significativement l'effort d'écoute. Son intelligibilité en sera améliorée et moins d'efforts seront nécessaires pour communiquer dans la durée.

Cependant, les bruits qui perturbent la compréhension de l'interlocuteur ne proviennent pas toujours des côtés ou de l'arrière, mais aussi d'en haut lorsqu'il y a un plafond. C'est le cas à la cafétéria, au restaurant, et d'autres endroits où la majorité du bruit très masquant provient des réverbérations sonores au plafond [Fig. 9]. Or la directivité microphonique ne se limite pas à un plan en 2 dimensions (Av–Ar / D–G), elle se fait en trois dimensions, comprenant aussi l'axe vertical. **La focalisation de la directivité n'est donc pas plane mais conique.** Dans l'exemple très bruyant de la Fig. 9, **la meilleure sélectivité verticale en série 7 est un avantage déterminant pour isoler la voix de l'interlocuteur du bruit venant du plafond**. Comparativement, la directivité **Super Focus** en série 3 captera donc plus de bruit qu'en série 7 [Fig. 10]. Il est crucial que l'axe de la directivité, passant par les ouvertures des deux micros, soit le plus horizontal possible afin de ne pas pointer vers le plafond, source des bruits !

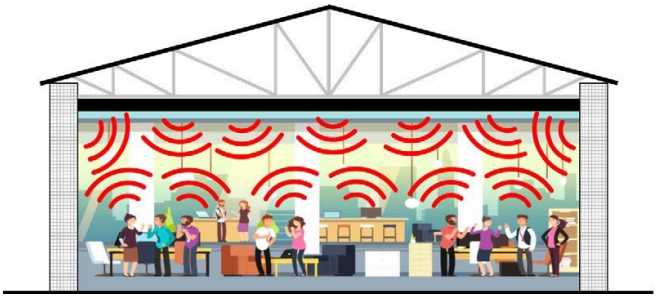

Figure 9 : Bruit masquant par réverbération au plafond

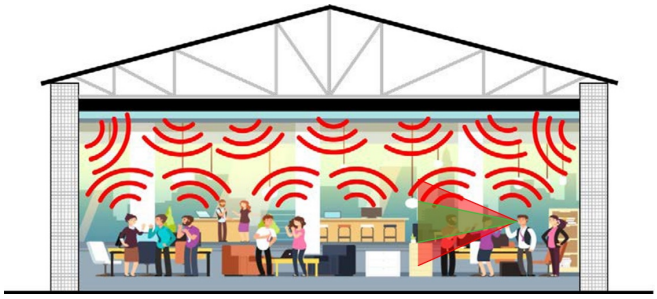

Figure 10 : Sélectivité du Super Focus en série 7 versus série 3

* Froehlich M., Freels K. & Powers T., 2015. Speech recognition benefit obtained from binaural beamforming hearing aids: Comparison to omnidirectional and individuals with normal hearing. AudiologyOnline, Article 14338. Retrieved from www.audiologyonline.com

Pour toutes les plateformes, le choix du niveau de performance influe sur la focalisation de la directivité. Sur AX cependant ce choix de la série 7, 5 ou 3, a un impact encore plus déterminant. En effet, **avec la plateforme AX la directivité a une double fonction : focaliser la captation sur le signal vocal mais aussi séparer physiquement les signaux en deux flux, utile et d'ambiance**.

Chaque flux alimente son unité de traitement dédiée qui gère ensuite : les débruiteurs, les compressions et les gains. Ce double traitement offre des ajustements spécifiques, séparés et simultanés, pour la parole et les bruits. Le résultat pour le patient est une audition augmentée avec une parole plus claire, naturelle et toujours émergente sur un environnement parfaitement reconnaissable. **Pour rappel, cette séparation des flux n'est possible qu'en programmes universels**.

SPATIAL CONFIGURATOR

Quand on est attablé en groupe, il est fréquent de vouloir converser avec son voisin assis à côté. Bien sûr, il est possible de tourner la tête pour le regarder afin d'améliorer l'intelligibilité, mais cela devient gênant pour déguster le repas devant soi. La solution la plus efficace pour isoler la voix du voisin est donc la **directivité latérale**. Celle-ci doit être activée par le patient, car de façon naturelle nous regardons toujours notre interlocuteur, particulièrement dans un environnement bruyant.

Les séries 7 et 5 vous offrent la possibilité d'activer volontairement une directivité latérale, gauche ou droite, grâce au **Spatial Configurator** de l'application Signia App [Fig. 11].

Ainsi, la voix du voisin de votre patient présentera une émergence améliorant son intelligibilité, particulièrement utile dans un environnement de restaurant très bruyant par exemple. Cette fonctionnalité n'est pas disponible en séries 3 & 2.

Avec les plateformes les plus récentes, X & AX, le schéma polaire de directivité est désormais adaptatif en intensité, et non plus seulement en direction comme dans les générations précédentes. Dans cette situation de conversation avec son voisin de table, le **Dynamic Soundscape Processing (DSP)** analysant un signal vocal émergeant sur le côté modifiera le schéma polaire pour mieux capter ce signal utile et le rendre intelligible. L'écoute directionnelle par l'application Signia App sera donc moins souvent nécessaire.

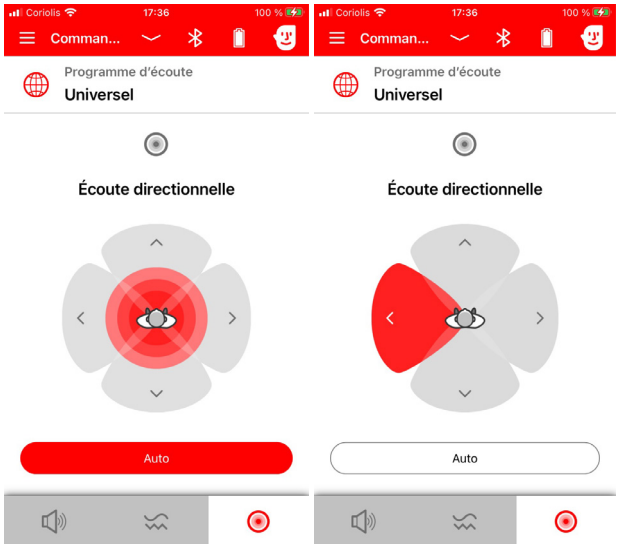

Figure 11 : Ecoute directionnelle latérale volontaire par Signia App

SPATIAL SPEECHFOCUS

D'autres situations courantes de la vie quotidienne réclament aussi une écoute directionnelle.
C'est le cas en voiture quand votre patient, au volant, doit converser avec un interlocuteur assis à côté ou derrière.
Fonctionnalité exclusive de la série 7, le **Spatial SpeechFocus** automatique s'active quand le patient est en voiture, situation dans laquelle il est toujours utile car il n'est pas aisé, ni même parfois prudent, de regarder son interlocuteur. L'algorithme **Spatial SpeechFocus** active progressivement la directivité quand le niveau sonore augmente, et la dirige vers le signal vocal émergeant.

En série 7, quatre directivités automatiques sont possibles, Av, Ar, D et G. Cette directivité orientée automatiquement vers l'interlocuteur, quelle que soit sa position, améliore le rapport signal bruit et donc l'intelligibilité en voiture.

En série 5, le **SpeechFocus** automatique s'active si le patient est en voiture, mais sa directivité n'est possible que vers l'avant et l'arrière. Il n'est plus «Spatial» et l'absence de focalisation latérale automatique rend la série 5 moins performante que la 7 en voiture. Cependant, la focalisation automatique arrière peut s'avérer très utile pour un chauffeur de taxi par exemple [Fig. 12] .

L'activation automatique du **SpeechFocus** ou du **Spatial SpeechFocus** n'étant pas systématiquement souhaitable en dehors de la voiture, elle est réservée à cette situation. Cependant, l'écoute directionnelle arrière peut s'avérer extrêmement utile dans le cas où un patient doive se déplacer en fauteuil roulant. De même pour l'écoute directionnelle latérale, quand deux personnes se promènent en marchant côte à côte par exemple. Dans bon nombre de situations de la vie quotidienne, le patient pourra bénéficier de la focalisation dans les 4 directions du **Spatial SpeechFocus** en activant le programme spécifique «Promenade». Ce programme est disponible en série 7, mais également en série 5 qui bénéficiera alors de la directivité latérale.

En séries 3 et 2, le **SpeechFocus** et le **Spatial SpeechFocus** ainsi que le **Spatial Configurator** et le **programme Promenade** ne sont pas disponibles, et la directivité ne se fait donc qu'exclusivement vers l'avant.

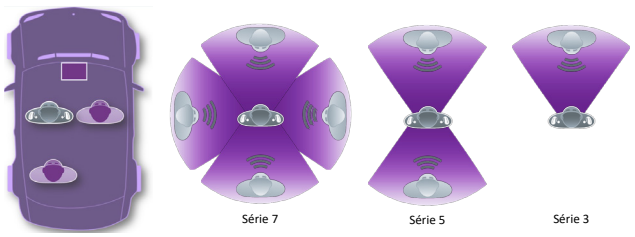

Figure 12 : Directivités automatiques possibles en voiture, selon la série

ECHOSHIELD

Il n'est pas rare que le patient se retrouve dans des grandes salles où les réverbérations sonores sur les murs nus ou des grandes baies vitrées induisent une gêne [Fig. 13]. C'est ce qui peut se produire dans les lieux de cultes tels les temples, églises, mosquées et synagogues, mais aussi les salles de réunion, les salles de sport, les cafétérias, et aussi les musées. Si cette gêne acoustique est importante, elle peut détourner l'attention du patient de l'orateur ou des conversations, et avoir ainsi un impact négatif sur l'intelligibilité.

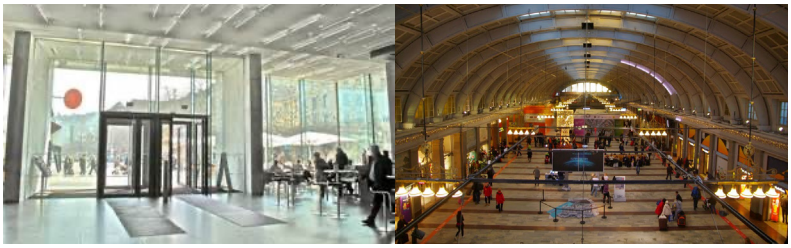

Figure 13 : Lieux réverbérants

En réponse aux besoins de ces patients, un algorithme de traitement du signal a été spécifiquement élaboré pour bloquer ces réverbérations sonores par une gestion simultanée de la directivité adaptative et de la compression adaptative. Il ne faudra donc pas désactiver.

Cet algorithme, **l'EchoShield**, est réservé au haut de gamme et disponible uniquement en série 7 [Fig. 14]. Sur plateforme AX cependant, **l'EchoShield** est disponible aussi en série 5.

Pour que vos patients puissent bénéficier de cet avantage, il vous faudra créer un programme «**Pièce réverbérante**». Ils pourront ainsi sélectionner ce programme pour améliorer leur confort d'écoute et leur intelligibilité dans tous les environnements présentant des phénomènes d'écho.

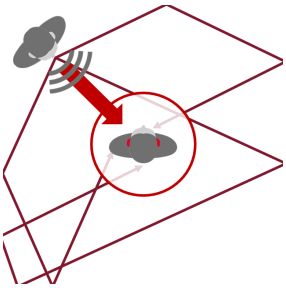

Figure 14 : Illustration d'EchoShield

BANDE PASSANTE ÉLARGIE À 12 KHZ

La tranche d'âge du premier appareillage se situe entre 60 & 70 ans, et cette génération a été biberonnée aux Beatles, Rolling Stones, Elvis Presley et autres Johnny Halliday ! Et c'est la première qui, à la retraite, continue de beaucoup écouter de la musique, même si souvent, leur préférence s'est orientée vers le classique. Pour tous ces mélomanes avertis, une écoute qualitative de la musique est un confort apprécié dans leur vie quotidienne. Elle leur sera assurée grâce à la bande passante élargie à 12 kHz de la série 7. Mais aussi grâce à ses trois programmes HD Music dont les réglages internes ont été spécialement configurés pour maximiser la qualité sonore de la musique. Le premier programme destiné à l'écoute de la musique à la maison, le deuxième prévu pour assister à un concert et le dernier indiqué pour jouer sur scène.

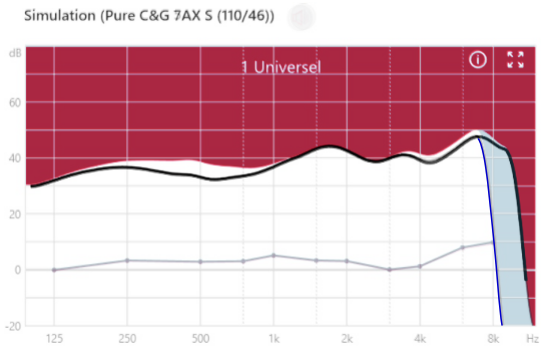

Figure 15 : Comparatif des gains : série 7 en noir vs série 5 en bleu

La série 7 bénéficie d'une bande passante élargie, les autres séries disposent d'une largeur traditionnelle de bande passante. Comme vous pouvez le constater en Fig. 15 pour les gains et en Fig. 16 pour les niveaux de sortie, les courbes de la série 7 - courbes noires - présentent une coupure après 10 kHz alors que la série 5 voit ses courbes - en bleu - chuter après 7 kHz.

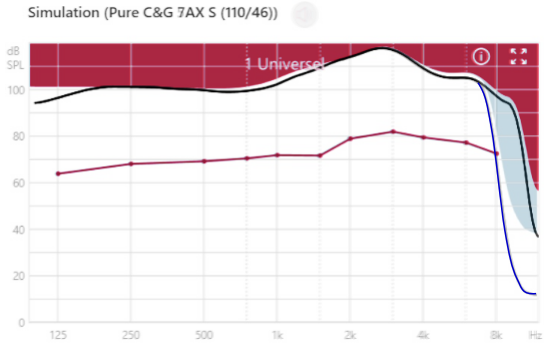

Figure 16 : Comparatif des niveaux de sortie : série 7 en noir vs série 5 en bleu

Avec la série 7, cette amplification de hautes fréquences supplémentaires offre deux avantages au patient :

1. Avec son spectre élargi, la série 7 offre un son plus riche en hautes fréquences faisant entendre plus d'harmoniques au patient. Quand la musique restituée à l'oreille est plus riche en harmoniques, elle est aussi perçue comme plus claire, plus naturelle et plus harmonieuse.

C'est particulièrement avantageux pour l'écoute de la musique classique, car essentiellement mélodieuse, et donc moins basée sur la rythmique que les musiques modernes.

2. Le deuxième avantage d'une amplification des plus hautes fréquences est l'enrichissement des fréquences inférieures afin qu'elles soient mieux perçues.

André Gribenski** indique que si l'on supprime la fréquence fondamentale d'un son harmonique, l'oreille la reconstitue subjectivement en faisant le différentiel des harmoniques. D'une manière générale, notre oreille reconstitue les sons fondamentaux et enrichit les harmoniques inférieurs. C'est particulièrement vrai pour les sons complexes, riches en harmoniques, tels la musique et la parole. C'est ainsi que pouvoir amplifier des sons de 10 kHz avec un appareillage en série 7 permet d'enrichir l'octave inférieure et mieux percevoir les consonnes fricatives situées autour de 5 kHz (f, v, j, ch). Grâce à cet enrichissement des consonnes la voix aura un meilleur timbre facilitant la reconnaissance des mots.

** André Gribenski, 1975. L'audition. Chapitre II-V : Sons subjectifs. Que sais-je ? PUF

DYNAMIQUE D'ENTRÉE AGRANDIE

Dans un environnement bruyant, la reconnaissance immédiate des phonèmes est un avantage non négligeable pour réduire la nécessité pour le patient de recourir à la suppléance mentale. Or dans un environnement bruyant, pour mieux se comprendre, tout le monde parle plus fort de 10 dB en moyenne pour couvrir le bruit et se rapproche de son interlocuteur. La voix utile est donc captée à forte intensité, sachant qu'à 25cm de distance, la perception de la voix augmente de 12 dB par rapport à 1m, soit 75+12 dB. Le patient bien sûr ne peut se contenter d'écouter la discussion, il devra aussi répondre, lui aussi à voix forte. La distance bouche-oreille étant en moyenne de 10 à 12cm, le propre voix du patient sera captée par les micros de ses aides auditives au moins à 75 + 18 dB = 93dB. Le signal vocal est modulé à 30 dB (selon les auteurs +18/-12 ou +15/-15), et donc certaines syllabes fortes peuvent facilement atteindre 93+15 = 108 dB !

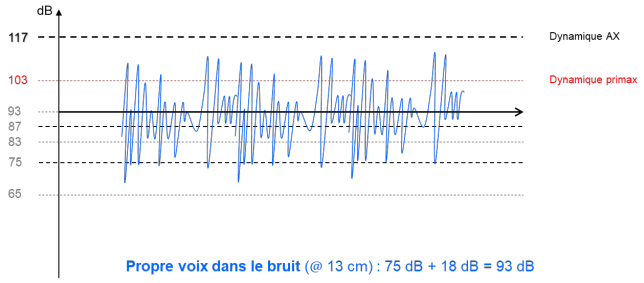

Figure 17 : Dynamique d'entrée agrandie et signal vocal fort et proche

Comme vous le voyez dans la Figure 17, la dynamique d'entrée des sons sur le primax en classe 1 plafonne à 103 dB, soit 5 dB plus bas. Il est donc fréquent que les voix fortes et proches s'écrasent sur ce plafond de verre, ce qui génère des distorsions d'entée qui seront amplifiées ultérieurement. Ces distorsions provoquent une gêne dans le bruit, particulièrement sur la propre voix, limitant la participation des patients aux conversations animées.

Avec AX, la dynamique d'entrée des sons dans l'appareil est de 117 dB, soit une amélioration de 14 dB ! Cette dynamique d'entrée très élevée, à 3 dB de celle du normo-entendant, garantit au porteur une exceptionnelle clarté des voix fortes, même très proches, dans le bruit. L'absence de distorsions permet une meilleure et plus rapide reconnaissance vocale dans le bruit, et in fine une meilleure intelligibilité.

GESTION DES ACOUPHÈNES PAR GBB

Pour les patients souffrant d'acouphènes, la TRT est une thérapie efficace et souvent utilisée. Le pilier central de cette méthodologie est la thérapie sonore. Elle a pour buts de réduire l'émergence de l'acouphène, stimuler le système auditif et détourner l'attention du cerveau. Elle est réalisée à l'aide d'un bruit de thérapie paramétré selon l'intensité de l'acouphène et de la perte du patient. Idéalement, le bruit doit être un bruit isosonique, c'est-à-dire produisant la même sensation d'intensité à toutes les fréquences. C'est aussi le bruit isosonique qui apporte la plus grande efficacité contre l'acouphène avec l'intensité minimale, donc le plus grand confort. Il est donc utile d'avoir une grande souplesse de réglage de l'enveloppe fréquentielle de ce bruit afin de produire un signal véritablement isosonique.

La série 7, avec 20 curseurs, offre la plus grande finesse de réglage de l'enveloppe fréquentielle du bruit de thérapie. Vous pourrez proposer à votre patient le bruit de thérapie ayant le meilleur équilibre confort-efficacité. En effet, un ajustement plus précis de l'enveloppe fréquentielle du bruit permet d'utiliser le minimum de niveau et d'énergie de bruit pour stimuler la cochlée sur un très large spectre. Pour les patients ayant un acouphène très aigu (16% des acouphènes sont supérieurs à 7 kHz***), la stimulation de la cochlée offerte par la bande passante élargie à 12 kHz de la série 7 peut s'avérer décisive.

La série 5, avec 16 curseurs, propose un ajustement un peu moins précis de l'enveloppe du bruit de thérapie, mais certainement plus fin qu'en série 3 avec ses 12 curseurs de réglage.

Le différentiel entre les appareils de classe 2 et de classe 1 dans la gestion des patients acouphéniques est d'autant plus significatif avec seulement 4 curseurs de réglage. De plus, elle ne dispose pas de l'amplification encochée, ni du bruit encoché.

EN RÉSUMÉ

Nous avons vu dans la première partie du Zoom que la sélectivité fréquentielle a une importance capitale dans la performance audiologique. Donc le nombre de canaux est un élément déterminant de la satisfaction patient.

Cependant, dans cette deuxième partie, nous avons vu l'importance :

- du Super Focus
- du Spatial Configurator
- du Spatial SpeechFocus
- de l'EchoShield
- de la bande passante élargie à 12 kHz
- la dynamique d'entrée agrandie à 117 dB
- de la gestion des acouphènes.

Monter en gamme permet de réduire l'effort d'écoute afin de faciliter la compréhension en milieux bruyants, et d'augmenter le nombre de situations acoustiques différentes dans lesquelles vous pourrez apporter satisfaction à votre patientèle.

*** Walker, Hall, Hurst (1990): Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. (3d Edition) Boston: Butterworths

Dispositifs médicaux de classe IIa, consultez les notices spécifiques pour plus d'information. Ces produits sont destinés aux personnes souffrant de troubles de l'audition. Pour un bon usage, veuillez consulter les manuels d'utilisation. ©WSAUD A/S 2021 | Décembre 2021.