APPAREILLAGE D'UN PATIENT SUB-COPHOTIQUE PAR UN SYSTÈME STÉRÉOBiCROS (OU TRiCROS)

Auteur
Morgan POTIER
Audioprothésiste D.E indépendant
Doctorant en Neurosciences
Trésorier adjoint du CNA
labo.audiologie.clinique@gmail.com

ANAMNÈSE

Agé de 67 ans, Mr P. est un jeune retraité du bâtiment. En dehors d'une exposition chronique à du bruit sans protection durant sa vie professionnelle, sur le plan audiologique il nous rapporte des antécédents d'otites chroniques infantiles non traitées, mais surtout un épisode de surdité brusque OD d'origine idiopathique apparu 3 ans avant sa venue au laboratoire. Une imagerie a été réalisée à l'époque, ne décelant aucune pathologie rétrocochléaire. Des acouphènes de type 2 [Jastreboff et al., 1993] sont apparus consécutivement à cet épisode de surdité brusque : latéralisés côté droit, Mr P. les décrit comme des chuintements aigus, permanents et de sonie stable en journée qui peuvent être gênants à l'endormissement. On ne retrouve pas de pistes somatosensorielles pouvant les diminuer (mouvement des ATM, points gâchettes myofaciaux), ni d'éléments pouvant les exacerber/inhiber (exposition à du bruit, prise de caféine,…). D'un point de vue de santé générale, on note un diabète de type 2 (non insulino-dépendant) bien stabilisé médicamenteusement, ainsi qu'un carcinome prostatique précocement diagnostiqué et traité chirurgicalement il y a 4 ans.

Adressé par une confrère ORL pour une prise en charge de ses acouphènes qui lui sont de plus en plus invalidants, le patient me rapporte néanmoins à l'interrogatoire une gêne fonctionnelle grandissante sur le plan parceptif (localisation,…) et social, avec de grandes difficultés de la compréhension de la parole, au départ présentes uniquement en milieu bruyant mais devenues permanentes depuis 2-3 mois (avec sa femme, devant la télévision,…). Il a déjà été appareillé du côté droit en CIC par un confrère audioprothésiste, au décours de son épisode de surdité brusque, sans résultat probant d'après ce que le patient me rapporte, ce qui l'a poussé à l'inobservance 6 mois après la délivrance. Je n'ai pas pu tester le gain prothétique de l'appareillage car il a fini par l'égarer.

BILAN

L'audiométrie tonale liminaire (Figure 1) réalisée aux inserts par pas de 2 dB suivant la méthode de Hughson et Westlake [Carhart et Jerger, 1959] nous révèle une perte neurosensorielle bilatérale asymétrique (différence intéraurale des PTM mesurée supérieure de 15 à 20 dB HL [voir pour revue Noble et Gatehouse, 2004 ; Saliba est al., 2009 ; Gimsing, 2012 ; Durakovic et al., 2018]), de type pente de ski à fort coefficient OG classifiée moyenne à sévère avec des Zones inertes Cochléaires (ZIC) à partir du 4 kHz révélés par un TEN-test [Moore et al., 2000], tandis que nous retrouvons OD une perte sévère de 2ème groupe à configuration plate, classifiée comme une sub-cophose de type E d'après Sauvage et al., [Sauvage et al., 2004].

Les niveaux d'inconforts ne rapportent pas de recrutement en tonal alors que lors de l'épreuve vocale réalisée avec des listes de mots monosyllabiques de Fournier (comptage syllabique), nous retrouvons un recrutement bilatéral avec un maximum d'intelligibilité n'excédant pas 60% OG et 30% OD. Une audiométrie vocale dans le bruit avec un test de Dodelé (dichotique) a été réalisée et nous donne des scores très faibles pour les différents RSB mesurés (Figure 2). Le bilan s'est poursuivi par une acouphénométrie complète (Figure 3), réalisée en ipsilatéral par la méthode d'égalisation de sonie de Fowler et nous informe d'un acouphène ayant une sonie de 8 dB SL, ressemblant à une bande étroite et centrée autour de le fréquence 1250 Hz. Le niveau minimum de masquage est de 91 dB HL et produit une inhibition résiduelle de 45 secondes. Une évaluation subjective par questionnaire THI pré-appareillage [Newman et al., 1998] est venue compléter ce bilan, donnant un score de 58, qui le catégorise comme un acouphène sévère [Newman et al., 1996] et invalidant pour le patient. Des Echelles Visuelles Analogiques EVA-intensité et gêne [Noble, 2001] sont venues clôturer l'évaluation subjective et nous donnent respectivement des scores de 3.3 et 8.6. Enfin, pour nous informer globalement de l'état cognitif du patient, un test de repérage des troubles des fonctions cognitives CoDEX [Belmin et al., 2007 ; Potier et al., 2017] que nous faisons en routine clinique pour les sujets âgés, nous révèle d'un score A, ne révélant donc pas de troubles cognitifs.

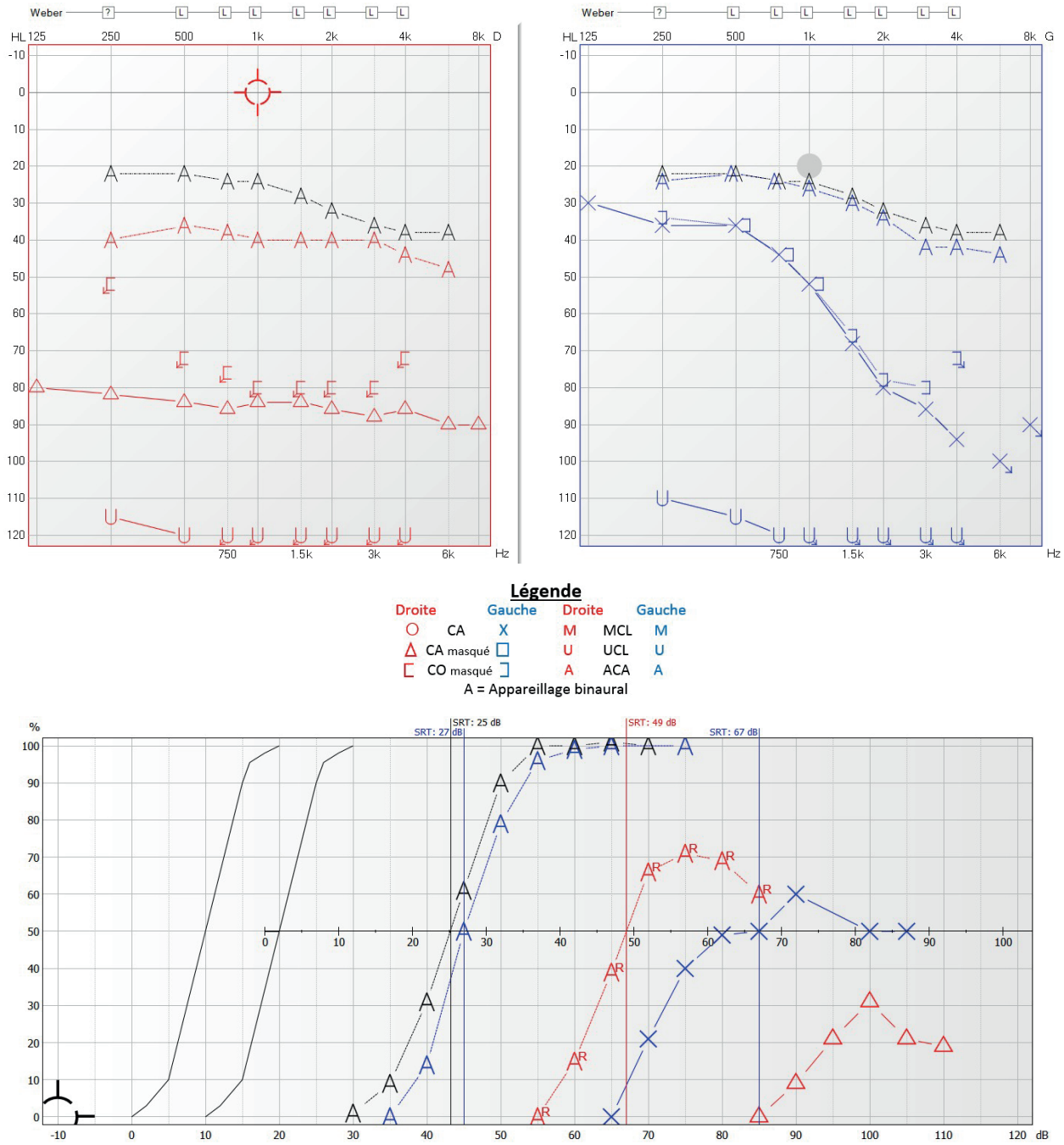

Figure 1 : Audiométrie tonale et vocale obtenues aux inserts et gains prothétiques associés au programme StéréoBiCROS.

BUT DE L'APPAREILLAGE

Si l'objectif de l'appareillage auditif par l'ORL était, en première intention, une prise en charge de ses acouphènes par thérapie d'habituation sonore (Tinnitus Retraining Therapy - TRT), force est de constater qu'avec des seuils liminaires de perception OD si bas, nous risquons malheureusement de ne pas être d'une grande efficacité avec cette technique. En effet, avec une limite du niveau de sortie maximale inférieure aux seuils d'inhibition des acouphènes de ce patient [Potier et Marx, 2018 - Figure 4], un générateur de bruit traditionnel a peu de chance de provoquer une TRT efficace au long court. La seule possibilité serait d'opter pour une stimulation acoustique « traditionnelle » de type compensation de la perte par amplification sonore (réafférentation des voies auditives), mais avec des valeurs maximums d'intelligibilité si faibles, le risque est d'avoir un résultat aussi décevant qu'avec son précédent appareillage. Dans cette configuration audiométrique, pour optimiser l'efficacité prothétique sur le versant compréhension de la parole, le choix prothétique « historique » serait d'avoir recours à un système BiCROS [Harford et al., 1965 ; Harford, 1966 ; Harford et al., 1966], car cette technique aurait l'avantage de lever en partie l'ombre de la tête. Malheureusement, cette solution ne permettant pas une stimulation acoustique de la mauvaise oreille, nous aurons peu d'espoir d'avoir un effet de masquage ipsilatérale sur l'acouphène. C'est pourquoi, afin de ne pas devoir faire de compromis prothétique entre réhabilitation de la compréhension d'une part et masquage

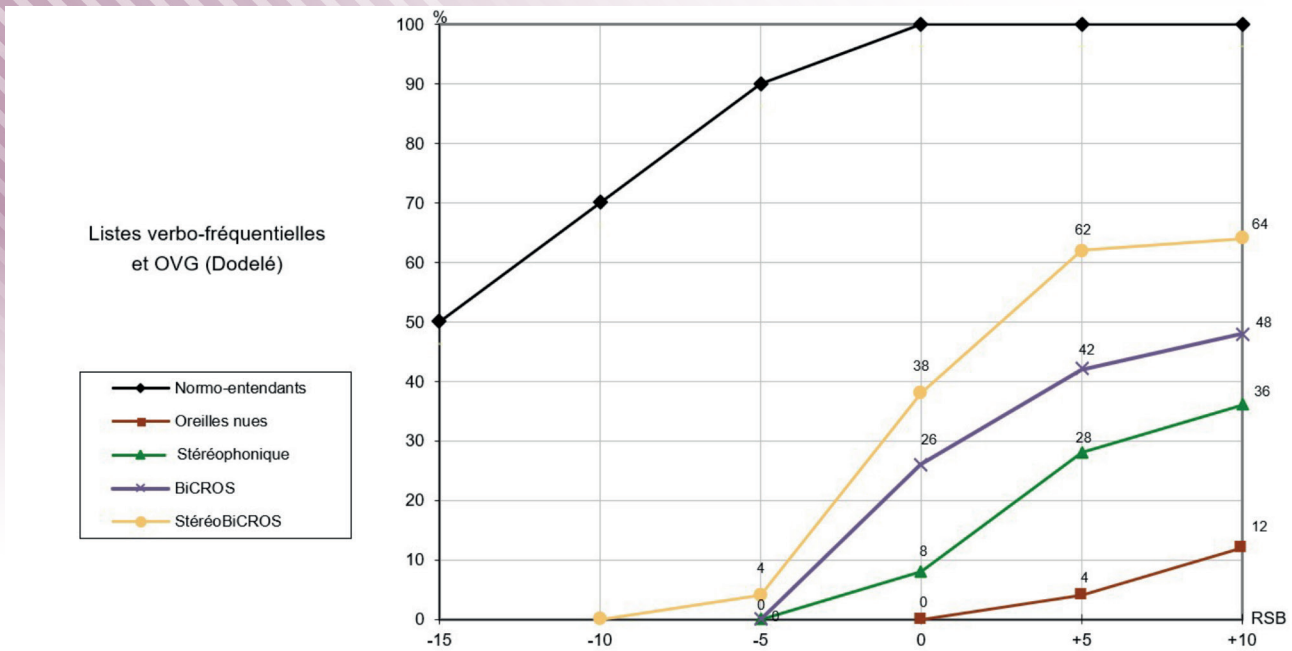

Figure 2 : Résultats obtenus à l'audiométrie vocale dans le bruit (dichotique) via les listes verbo-fréquentielles + OVG de Léon Dodelé pour différents rapports signal à bruit.

Évaluation d'acouphène

22/04/2016, 18 : 47	Nouvea	Droite	Binaural	Gauche
Correspondance de hauteur	T	1250 Hz		
Correspondance d'intensité	T	8 SL		
Seuil d'audition	•	84 HL		
Seuil de bruit de masking				
Niveau de masking minimum (NM		91 HL		
Masquabilité		Terminé		
Inhibition résiduelle		45 s		
Caractéristique d'inhibition		Terminé		
Remarque :	0s=0%, 15s=40%, 30s=85%, 45s=100%, 90s=100%			

Figure 3 : Acouphénométrie réalisée en ipsilatéral par la méthode d'égalisation de sonie de Fowler.

de l'acouphène d'autre part, mon choix se porte donc sur une stimulation hybride appelée StéréoBiCROS, sub-BiCROS ou TriCROS (Potier, INPI - 2016) puisqu'elle permet les deux types de stimulation et donc d'avoir le double « avantage » précédemment décrit.

ADAPTATION ET SUIVI D'APPAREILLAGE

Le StéréoBiCROS, récemment possible d'un point de vue technique au moment de la consultation de Mr P. lui est alors proposé en adaptant des appareils de type écouteurs déportés sur embouts sur-mesures (silicone OD et acrylique OG). Comme un certain nombre de cliniciens le savent désormais, ce type de solution prothétique consiste à reproduire une stimulation CROS (Controlateral Routing Of Signal) en « détournant » une option embarquée dans la plupart des appareils auditifs actuels qui était initialement conçue pour entendre les appels téléphoniques en binaural par transmission inductive à codage numérique (généralement de type NFMi - voir Figure 5 un listing des possibilités d'adaptation des fabricants d'appareils auditifs, par marque, au moment de la rédaction de ces lignes). L'avantage de ce système pour le praticien étant donc de ne pas avoir à faire de choix « forcé » pour son patient puisqu'il lui permet de pouvoir combiner les avantages du renvoi du signal CROS vers la bonne oreille (amélioration de l'intelligibilité) mais également de stimuler acoustiquement les 2 oreilles (amélioration de l'acouphène) et donc de bénéficier des avantages de la stimulation stéréophonique.

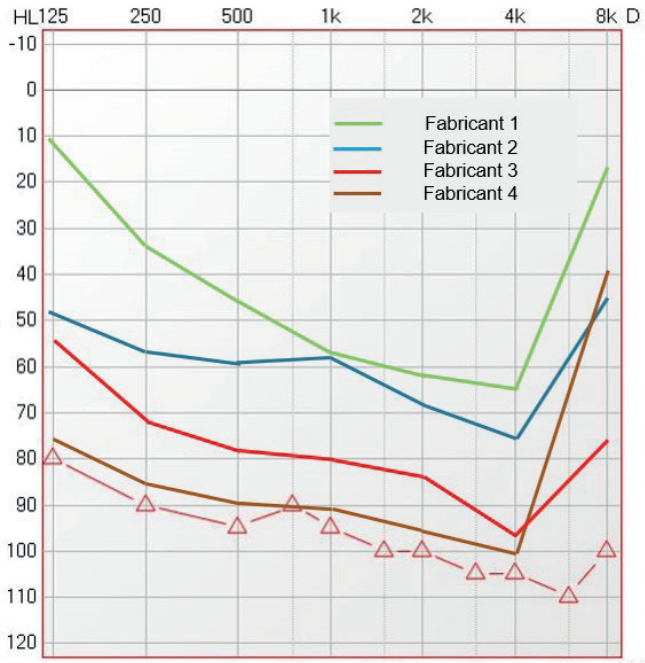

Figure 4 : Limite du niveau de sortie maximale théorique de la TRT pour 4 fabricants (anonymisés) du marché [Potier et Marx, 2018].

Fabricant	CROS / BiCROS	StéréoBiCROS
PHONAK life is on	✓	✓
HANSATON hearing & emotions	✗	✓
unitron	✗	✓
signia SIEMENS	✓	✓
REXTON	✓	✓
Starkey	✓	✓
WIDEX	✓	✗
ReSound GN	✗	✗
Beltone	✗	✗
oticon PEOPLE FIRST	✓	✗
bernafon	✗	✗

Figure 5 : Listing des possibilités d'adaptation CROS / BiCROS et StéréoBiCROS (= TriCROS) des fabricants d'appareils auditifs, par marque (données fabricants 2022).

La Figure 6 est une synthèse des différents systèmes existants : CROS / BiCROS / StéréoCROS / StéréoBiCROS (= TriCROS).

L'adaptation d'un tel appareillage doit, encore plus que lors d'un appareillage classique, respecter la notion de progressivité dans la délivrance du niveau d'amplification/ de correction acoustique, avec souvent une période d'adaptation rallongée inhérente à l'asymétrie audiométrique, à la période de la privation sensorielle mais également aux spécificités étiologiques de ce type de perte. Cette période de réhabilitation rallongée permet au patient une adaptation optimale par mécanisme de plasticité cérébrale [Philibert et al., 2005]. Pour maitriser au mieux cette adaptation, mon protocole d'appareillage s'appuie essentiellement sur :

- La mesure in-vivo, actuellement le seul véritable outil de mesure objectif disponible dans l'arsenal de l'audioprothésiste, et ce par la méthode de Pumford [Bagatto et al., 2005] pour cette adaptation spécifique,
- L'évaluation subjective des gains prothétiques oreille par oreille et bilatérale,
- Le ressenti subjectif du patient, par interrogatoire et par questionnaire (SSQ-15 ou autres, voir pour information [Gatehouse and Noble, 2004 ; Moulin et al., 2015 ; Moulin et al., 2018]).

Un certain nombre d'études démontrant que l'éducation prothétique du patient est prépondérante dans la réussite d'un appareillage CROS / BiCROS [Valente et al., 2015 ; Kuk et al., 2015], j'ai opté pour la mise en place consentie de 3 programmes de stimulation recouvrant les différents modes possibles : StéréoBiCROS, BiCROS et Stéréophonique. Le patient étant libre de choisir la stimulation qui lui convient le plus en terme de confort et d'efficacité dans les différents environnements sonores de son quotidien (calme, bruit, musique,…). Pour une comparaison valable d'un point de vue psychoacoustique, j'adapte mes valeurs de gain bilatérales de façon isosonique entre le programme Stéréophonique et StéréoBiCROS et uniquement sur la meilleure oreille pour le programme BiCROS (pas de stimulation du côté sub-cophosé).

L'analyse du datalogging montre que Mr P. porte ses appareils 12 heures par jour et, s'il semble surpris de ré-entendre autant de bruits de son quotidien, il me rapporte dès les 1ers jours d'utilisation une diminution drastique de la perception de son acouphène. J'essaie alors de comprendre quel type de stimulation lui convient le plus en observant la répartition des différents programmes. Elle est très inégale puisque Mr P. a une forte préférence pour le programme StéréoBiCROS (87%), suivi du programme Stéréophonique (12%) et enfin du programme BiCROS (2%). Il m'explique cela par une plus grande sensation de « relief » sonore ou des voix lui parvenant sur ce programme, qui lui semble in-fine plus proche de la réalité mais surtout plus efficace. Le programme Stéréophonique, moins stimulant que le StéréoBiCROS par définition, lui semble par contre parfois plus confortable, plus filtrant dans des environnements bruyants.

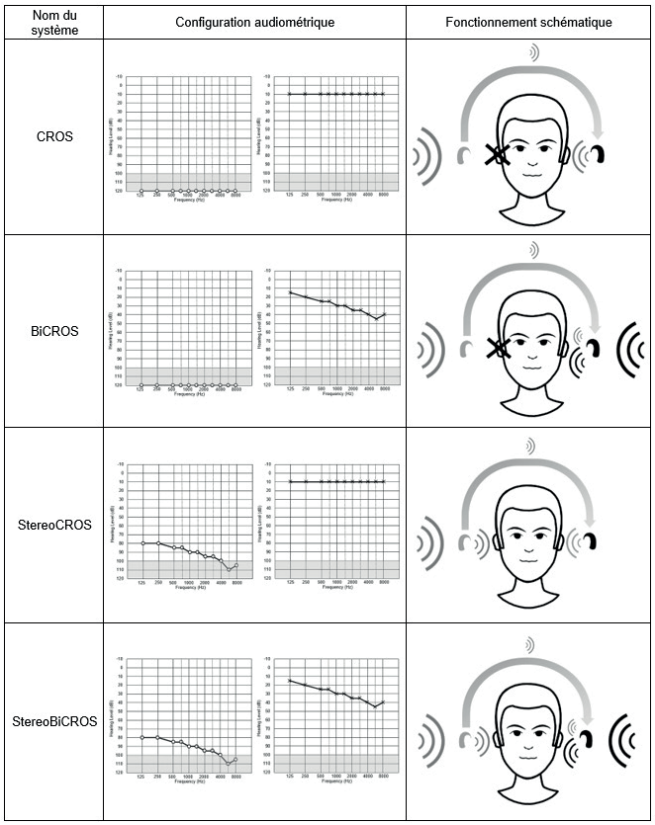

Figure 6 : Synthèse, configuration audiométrique types et fonctionnement schématique de fonctionnement des différents systèmes existants.

Au bout de 45 jours d'adaptation, de rendez-vous de suivi et de progression dans la compensation de la perte auditive, les valeurs de gains prothétiques mesurées sont rapportées Figure1 pour le programme le plus utilisé (StéréoBiCROS) et Figure 2 respectivement pour chacun des programmes. Bien qu'encore présent, l'acouphène semble avoir continué à diminuer OD et j'obtiens un score post-appareillage du THI égale 26, soit 32 points de diminution. Le critère d'amélioration cliniquement admis par Newman à son questionnaire étant d'avoir une diminution d'au moins 20 points, Mr P. semble être moins gêné

au quotidien. L'EVA-intensité et l'EVA-gêne viennent corroborer ses dires puisque je les mesure respectivement à 1.1 et 2.9 soit une diminution respective de 2.2 et 5.7 points. Il me rapporte également une période d'inhibition résiduelle le soir, au retrait de son appareillage, de quelques minutes, lui permettant de s'endormir plus aisément. La sonie des acouphènes revient par contre à la même valeur qu'en pré-appareillage la nuit, cette inhibition résiduelle est donc considérée comme une inhibition de type C d'après Tyler [Stouffer, Tyler at al., 1991]. Je ne note par contre aucun changement de la tonie de ces derniers, contrairement à ce qui peut être parfois observé dans la pratique clinique [Moffat et al., 2009].

Après plusieurs années d'utilisation de ses appareils auditifs, Mr P. est toujours satisfait du résultat obtenu. La sonie de son acouphène est toujours plus faible qu'auparavant et le suivi prothétique au long cours montre de bons résultats. A noter toutefois que le programme Stéréophonique est de plus en plus utilisé par le patient (36%), soit une progression de près d'un quart du temps supplémentaire et ce, au détriment du programme StéréoBiCROS. Cet élément est à prendre en considération par l'audioprothésiste, car le patient hypostimulé depuis un certain temps (de quelques mois à quelques années) du côté de sa subcophose, semble se réappuyer sur les indices acoustiques lui parvenant sur sa mauvaise oreille, et il n'est pas exclu de retrouver des seuils auditifs (oreilles nues) en post-appareillages améliorés par rapport à ceux mesurés en pré-appareillage (amélioration des seuils liminaires, du SRT et du maximum d'intelligibilité). Cette remarque est d'autant plus valable que le mode « téléphone acoustique », utilisé pour obtenir la stimulation StéréoBiCROS, possède à ce jour des « lacunes » acoustiques si on le compare au mode Stéréophonique classique :

- les algorithmes de traitement du signal (reconnaissance de la parole, atténuation automatique du bruit,…) ne sont pas tous disponibles,
- la bande passante fréquentielle est limitée,
- le mode microphonique est obligatoirement bloqué en omnidirectionnel fixe,
- le retard de groupe non seulement dû au temps de traitement signal [Stone and Moore, 1999] mais également à l'augmentation du temps de transmission intéraurale du signal qui peut alors créer un effet filtre en peigne [Goehring et al., 2018] pouvant être délétère à la compréhension.

Si on rajoute à ces éléments les limites maintenant bien bibliographiées de la stimulation CROS/BiCROS qui, dans certaines conditions de bruit (dichotique inversée), peuvent venir dégrader le RSB dans la bonne oreille [voir pour revue : Guidelines Adult Patients with Severe-to-Profound Unilateral Sensorineural Hearing Loss, 2015], on peut donc comprendre pourquoi Mr P. privilégie de plus en plus le programme stéréophonique, bien plus écologique.

CONCLUSION

Mr P. a été l'un des premiers patients malentendants à avoir pu bénéficier de la stimulation StéréoBiCROS dans le cadre de la réhabilitation d'une subcophose associée à des acouphènes invalidants. Si l'idée de coupler une stimulation CROS et Stéréophonique n'est pas nouvelle [appelée CROS-plus, dans les années 1990, Hable et al., 1990], son résultat prometteur chez ce patient nous a poussé avec Arnaud Norena et Stéphane Gallego à réaliser la première étude française sur une série de cas. Les publications scientifiques devraient voir prochainement le jour et viennent confirmer les résultats observés. En effet, dans cette configuration audiométrique, le StéréoBiCROS améliore la qualité de vie de nos patients subcophotiques et ce, en diminuant significativement leurs acouphènes, la gêne associée, ainsi qu'en améliorant leur capacité d'intelligibilité dans le bruit (en condition dichotique) ou leur capacité de localisation spatiale [Potier et al, 2022 ; Potier et al., article en cours] par rapport aux stimulations princeps historiques (Stéréophoniques ou BiCROS).

Cette stimulation StéréoBiCROS présente donc un intérêt majeur puisqu'elle est, à ce jour, la seule alternative réellement concurrente à l'implant cochléaire dans le cas d'une subcophose avec acouphènes invalidants associés (évolution de l'indication de la HAS - Journal officiel Septembre 2021 n°0209). Elle possède d'ailleurs un ratio coût-risque et coût-efficacité plus avantageux et moins invasif [Molinier et al., 2009] que l'implant cochléaire. Gageons donc qu'avec l'ouverture logiciel des fabricants dans les années à venir, permettant l'accès à davantage de réglages de la stimulation StéréoBiCROS (traitement du signal, bande passante, adaptation de la cardioïde microphonique, coupure du renvoi CROS en condition dichotique inversée,…), nous pourrons certainement améliorer encore l'efficacité prothétique de nos patients. C'est pourquoi, au vu de tous ces avantages actuels et à venir, nous préconisons dans le cas précis d'une prise en charge de ce type de perte auditive, de réaliser un essai minimum de 1 à 2 mois en StéréoBiCROS avant d'avoir recours à une solution chirurgicale de type implant cochléaire.

BIBLIOGRAPHIE

- *Bagatto M, Moodie S, Scollie S, Seewald R, Moodie S, Pumford J, Liu KP. Clinical protocols for hearing instrument fitting in the Desired Sensation Level method. Trends Amplif. 2005;9(4):199-226. doi: 10.1177/108471380500900404. PMID: 16424946; PMCID: PMC4111495.*
- *Belmin J., Pariel-Madjlessi S., Surun P., Bentot C., Feteanu D., Lefebvre des Noettes V., Onen F., Drunat O., Trivalle C., Chassagne P., Golmard JL. The cognitive disorders examination (Codex) is a reliable 3-minute test for detection of dementia in the elderly (validation study on 323 subjects). Presse Med, 2007; 36, 1183-90.*
- *Carhart R, Jerger J. (1959) Preferredmethod for clinical determination of pure-tone thresholds. J Speech Lang Hear Res 24:330–345.*
- *Durakovic N, Valente M, Goebel JA, Wick CC. What defines asymmetric sensorineural hearing loss? Laryngoscope. 2019 May;129(5):1023-1024. doi: 10.1002/lary.27504. Epub 2018 Nov 8. PMID: 30408187.*
- *Gatehouse S., Noble W. Effects of bilateral versus unilateral hearing aid fitting on abilities measured by the speech, spatial, and qualities of hearing scale (SSQ) Int J Audiol. 2006;45:172–181.*
- *Gimsing S. Vestibular schwannoma: when to look for it? J Laryngol Otol 2010;124:258–264.*
- *Goehring T, Chapman JL, Bleeck S, Monaghan JJM. Tolerable delay for speech production and perception: effects of hearing ability and experience with hearing aids. Int J Audiol. 2018 Jan;57(1):61-68. doi: 10.1080/14992027.2017.1367848. Epub 2017 Aug 24. PMID: 28838277.*
- *Harford E, Barry J. A rehabilitative approach to the problem of unilateral hearing impairment: the contralateral routing of signals (CROS). J Speech Hear Disord. 1965, 30: 121-38.*
- *Harford E, Dodds E. The clinical application of CROS: a hearing aid for unilateral deafness. Arch Otolaryngol. 1966, 83: 455-64.*
- *Harford E. Bilateral-CROS: two-sided listening with one hearing aid. Arch Otolaryngol. 1966, 84: 426-32.*
- *Hable LA, Brown KM, Gudmundsen GI. CROS-PLUS: a physical CROS system. Hear Instruments 1990;41(8):27-30.*
- *Jastreboff PJ, Hazell JW. A neurophysiological approach to tinnitus: clinical implications. Br J Audiol. 1993 Feb;27(1):7-17. doi: 10.3109/03005369309077884. PMID: 8339063.*

- *Kuk F, Seper E, Lau C, Crose B, Korhonen P. Effects of Training on the Use of a Manual Microphone Shutoff on a BiCROS Device. J Am Acad Audiol. 2015 May;26(5):478-493. doi: 10.3766/jaaa.14090. PMID: 26055837.*
- *Moffat G, Adjout K, Gallego S, Thai-Van H, Collet L, Noreña AJ. Effects of hearing aid fitting on the perceptual characteristics of tinnitus. Hear Res. 2009 Aug;254(1-2):82-91. doi: 10.1016/j.heares.2009.04.016. Epub 2009 May 3. PMID: 19409969.*
- *Molinier L, Bocquet H, Bongard V, Fraysse B. The economics of cochlear implant management in France: a multicentre analysis. Eur J Health Econ. 2009 Jul;10(3):347-55. doi: 10.1007/s10198-009-0151-8. Epub 2009 May 28. PMID: 19475439.*
- *Moore BC, Huss M, Vickers DA, Glasberg BR, Alcántara JI. A test for the diagnosis of dead regions in the cochlea. Br J Audiol. 2000 Aug;34(4):205-24. doi: 10.3109/03005364000000131. PMID: 10997450.*
- *Moulin A, Pauzie A, Richard C. Validation of a French translation of the Speech, Spatial, and Qualities of Hearing Scale (SSQ) and comparison with other language versions. Int J Audiol. 2015;54(12):889-98. doi: 10.3109/14992027.2015.1054040. Epub 2015 Jul 3. PMID: 26140297.*
- *Moulin A, Vergne J, Gallego S, Micheyl C. A New Speech, Spatial, and Qualities of Hearing Scale Short-Form: Factor, Cluster, and Comparative Analyses. Ear Hear. 2019 Jul/Aug;40(4):938-950. doi: 10.1097/AUD.0000000000000675. PMID: 30461444.*
- *Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1996 Feb;122(2):143-8. doi: 10.1001/archotol.1996.01890140029007. PMID: 8630207.*
- *Newman CW, Sandridge SA, Jacobson GP. Psychometric adequacy of the Tinnitus Handicap Inventory (THI) for evaluating treatment outcome. J Am Acad Audiol. 1998 Apr;9(2):153-60. PMID: 9564679.*
- *Noble W. (2001) Tinnitus self-assessment scales: Domains of coverage and psychometric properties. The Hearing Journal 54(11): 20–26. DOI:10.1097/01.HJ.0000293150.63349.c7.*
- *Noble W, Gatehouse S: Interaural asymmetry of hearing loss, Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) disabilities, and handicap. Int J Audiol 2004; 43: 100–114.*
- *Philibert B, Collet L, Vesson JF, Veuillet E. The auditory acclimatization effect in sensorineural hearing-impaired listeners: evidence for functional plasticity. Hear Res. 2005 Jul;205(1-2):131-42. doi: 10.1016/j.heares.2005.03.013. PMID: 15953523.*
- *Potier M., Lallau M., Sellem A., Le CoDex : un test de repérage rapide des troubles cognitifs pour les patients presbyacousiques. Les Cahiers de l'Audition - N°4/2017.*
- *Potier M., Marx M. Acouphènes et surdité unilatérale : Quel bilan, quelle réhabilitation ? Atelier 20ème Assises ORL de Nice, 26 Janvier 2018.*
- *Potier M, Gallego S, Marx M, Fournier P, Norena A. Acoustic amplification in case of Single-Sided Deafness and Asymmetric Hearing Loss with residual hearing: an alternative to cochlear implantation to treat tinnitus. In press, 2022.*
- *Potier M, Norena A, Seldran F, Guevara N, Gallego S. Evaluation of a new device for the rehabilitation of Single-Side Deafness and Asymmetric Hearing Loss with residual hearing: StereoBiCROS system. Article en cours - 2022.*
- *Saliba I, Martineau G, Chagnon M. Asymmetric hearing loss: rule 3,000 for screening vestibular schwannoma. Otol Neurotol 2009;30:515–521.*
- *Sauvage et al., Sudden and fluctuant sensorineural hearing loss. EMC-Oto-rhino-laryngologie 2004;133-156. https://doi.org/10.1016/j.emcorl.2004.04.002.*
- *Stone MA, Moore BC. Tolerable hearing aid delays. I. Estimation of limits imposed by the auditory path alone using simulated hearing losses. Ear Hear. 1999 Jun;20(3):182-92. doi: 10.1097/00003446-199906000-00002. PMID: 10386846.*
- *Stouffer JL, Tyler RS, Kileny PR, Dalzell LE. Tinnitus as a function of duration and etiology: counselling implications. Am J Otol. 1991 May;12(3):188-94. PMID: 1882967.*
- *Valente M. Executive Summary: Evidence-Based Best Practice Guideline for Adult Patients with Severe-to-Profound Unilateral Sensorineural Hearing Loss. J Am Acad Audiol. 2015 Jul-Aug;26(7):605-6. doi: 10.3766/jaaa.26.7.2. PMID: 26218049.*
- *Potier Morgan. Dépôt INPI, norme NFZ42-013: TriCROS, StéréoCROS/StéréoBiCROS, sub-CROS/sub-BiCROS. Institut National de la Propriété Intellectuelle, Numéro 567622 du 13/06/2016.*
- *American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines Adult Patients with Severe-to-Profound Unilateral Sensorineural Hearing Loss. June 2015.*
- *Official Journal of September 8, 2021 n°0209. National Authority for Health, NOR SSAS2126983A: https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2021/9/6/SSAS2126983A/jo/texte*

Cabinet
BAILLY
à votre écoute depuis
plus de 110 ans

ASSURANCES AIDES AUDITIVES
PERTE • VOL • CASSE TOUS DOMMAGES

Des garanties complètes
basées sur le prix de vente de l'appareil
Souscription d'une durée au choix pour **1 an ou 4 ans**

GESTION SIMPLIFIÉE
Le cabinet BAILLY s'occupe de tout
Audioprothésistes, nous vous déchargeons de toute gestion
de la souscription au règlement des sinistres.

POUR TOUS
Le cabinet BAILLY est à l'écoute des enfants et des adultes

À partir de
35€/an
99€ pour 4 ans

CONTACTEZ NOUS

5 rue Saint-Didier
52600 HORTES
03 25 87 57 22
contact@ab2a.fr
ab2a.bailly