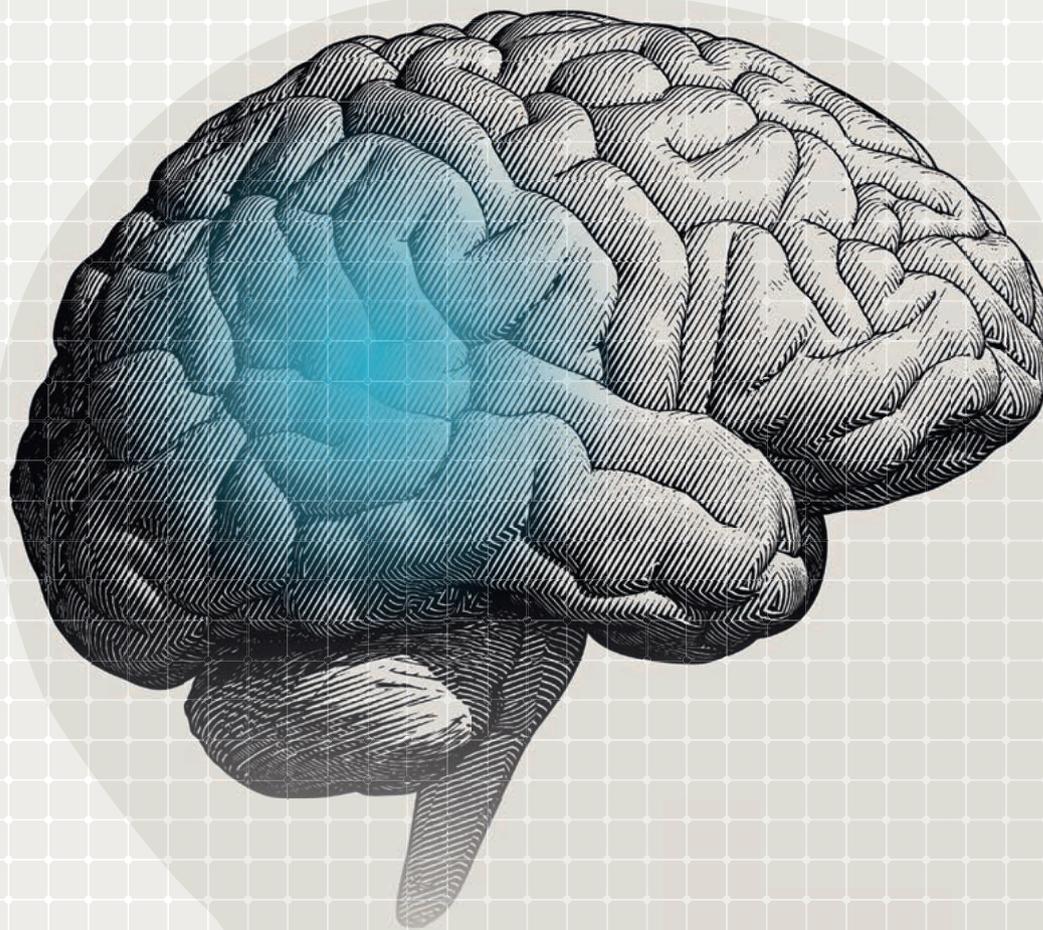


Il est temps de passer à la

NOUVELLE PERSPECTIVE

de **BrainHearing**TM





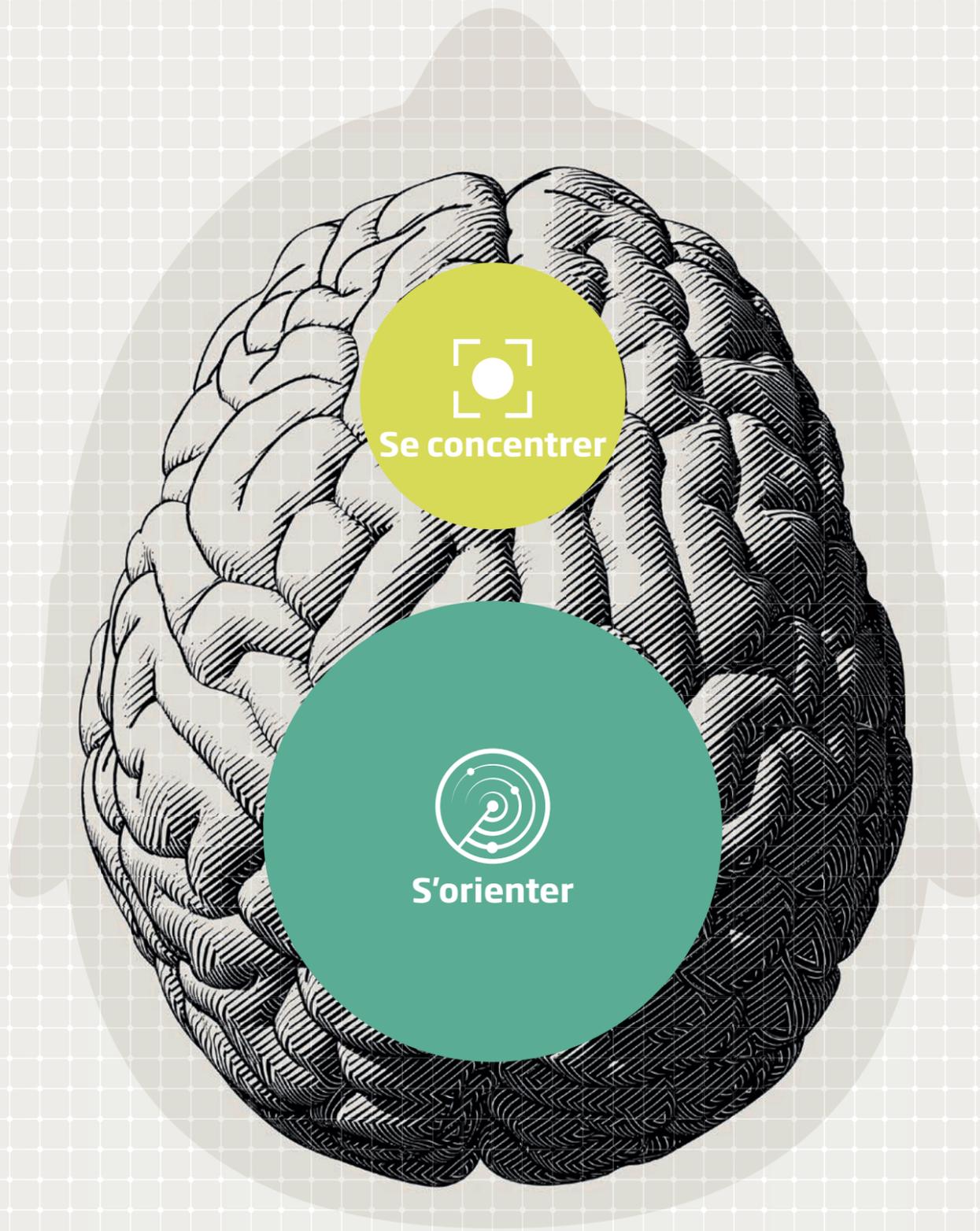
Une avancée majeure :
De nouvelles découvertes scientifiques ont montré

que le cerveau doit avoir accès à **l'intégralité de la scène sonore** pour fonctionner de façon naturelle

Grâce à de nouvelles découvertes scientifiques révolutionnaires dans le champ de l'audition, nous comprenons mieux comment nous entendons. Nous savons aujourd'hui que le cerveau doit accéder à tous les sons, et pas uniquement à la parole, pour fonctionner de façon naturelle.

Des études récentes montrent qu'un traitement inapproprié de la perte auditive, même légère, peut avoir des conséquences négatives pour le cerveau et la vie des gens. Ensemble, ces renseignements remettent en question le statu quo en allant à l'encontre de la pensée conventionnelle et ils impliquent des changements dans la façon dont nous traitons la perte auditive.

Il est donc temps de changer de perspective audiolgique.



Le centre de l'audition du **cerveau se compose de deux sous-systèmes**

De nouvelles études révèlent* qu'il existe deux sous-systèmes qui travaillent ensemble dans le cerveau pour interpréter les sons : le **sous-système d'orientation** et le **sous-système de concentration**. Bien qu'ils soient tous deux responsables de fonctions différentes, notre audition dépend de la façon dont ils parviennent à travailler ensemble.

Le sous-système d'orientation

Le sous-système d'orientation analyse constamment les sons ambiants, quelles que soient leur nature et leur direction, pour créer une perspective intégrale de la scène sonore.

Le sous-système de concentration

Le sous-système de concentration aide les personnes à choisir quels sons écouter.

* O'Sullivan, et al (2019). Hierarchical Encoding of Attended Auditory Objects in Multi-talker Speech Perception. Neuron, 104(6), 1195-1209. Puvvada, K. C., & Simon, J. Z. (2017). Cortical representations of speech in a multitalker auditory scene. Journal of Neuroscience, 37(38), 9189-9196.

Le code neural est essentiel pour interpréter les sons



Fonctionnement du processus de l'audition dans le cerveau

Lorsque les sons atteignent l'oreille interne, ils sont transformés en un code neural d'informations à l'intérieur de la cochlée. Ce code neural est ensuite transporté par le nerf auditif dans le centre de l'audition du cerveau, également connu sous le nom de cortex auditif.

À l'intérieur du cortex auditif, ces codes neuraux deviennent des objets sonores significatifs, sur lesquels les sous-systèmes d'orientation et de concentration peuvent commencer à travailler.*

ÉTAPE 1 :

Le sous-système d'orientation crée une vue d'ensemble de la scène sonore

Le sous-système d'orientation dépend d'un code neural de qualité pour créer une vue d'ensemble des objets sonores et commencer à séparer les sons afin de déterminer ce qui se passe dans l'environnement. Cela fournit au cerveau les meilleures conditions pour décider sur quoi porter son attention et quoi écouter.

ÉTAPE 2 :

Le sous-système de concentration nous permet de focaliser sur un point particulier

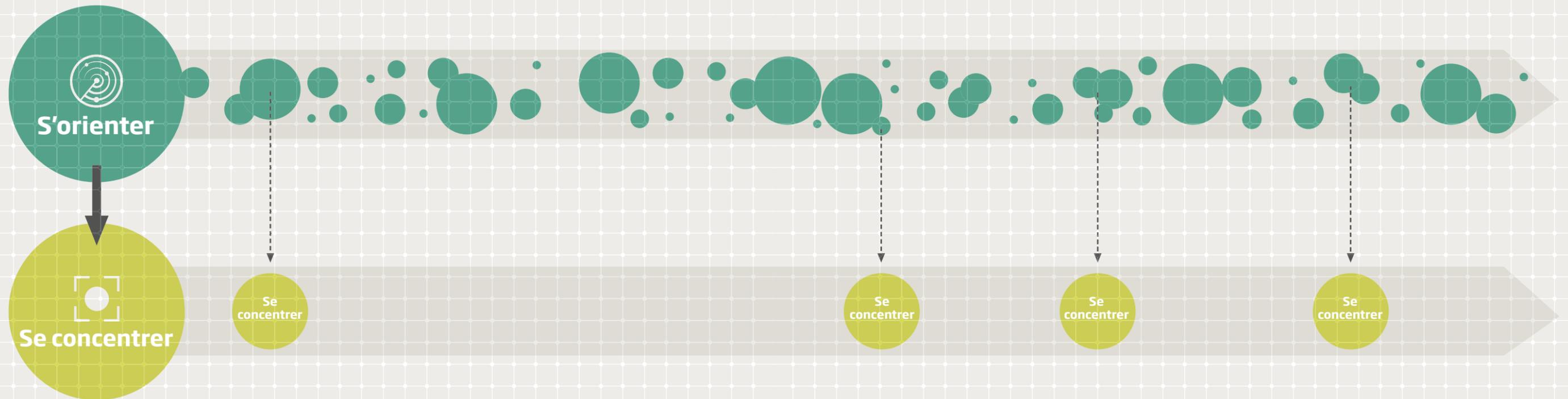
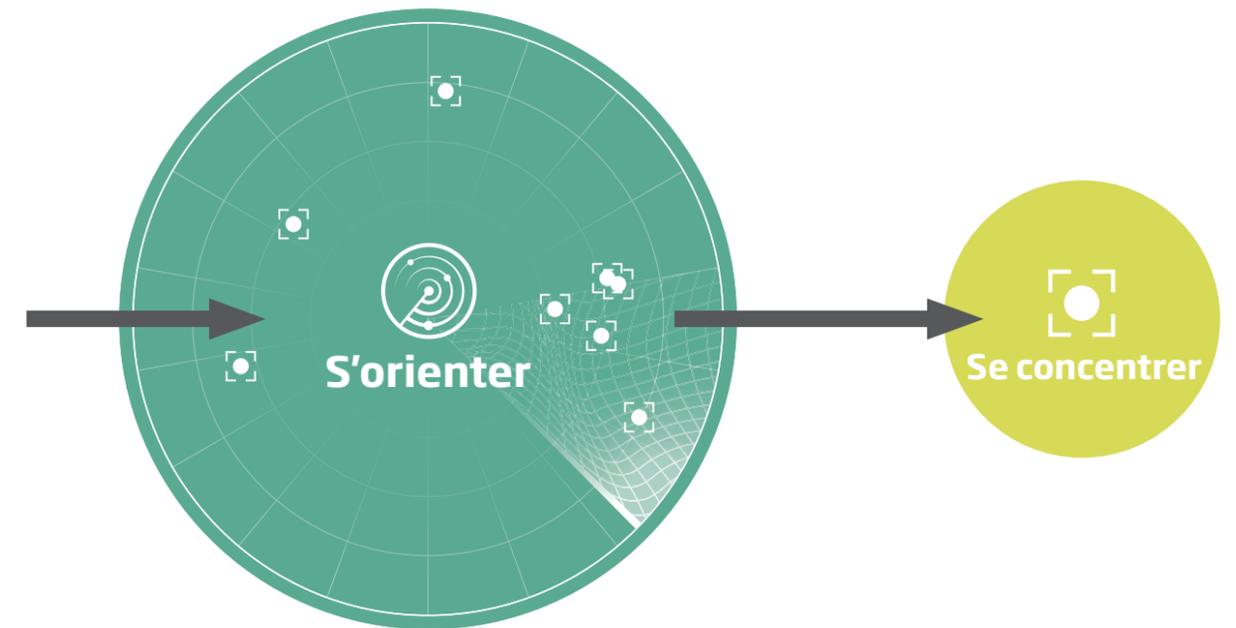
Le sous-système de concentration parcourt la perspective intégrale de la scène sonore. Il identifie le son sur lequel il souhaite se concentrer, qu'il veut écouter ou sur lequel il décide de rediriger son attention, tandis que les sons inutiles sont filtrés.

* O'Sullivan et al. (2019); Puvvada & Simon (2017).

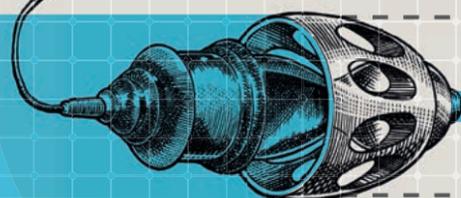
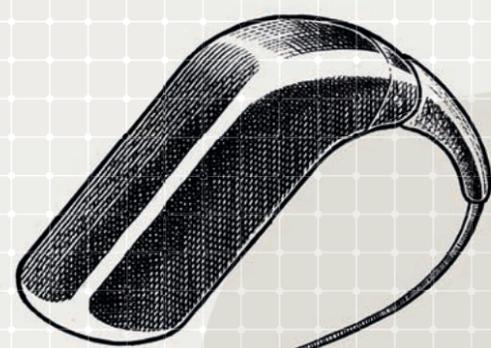
Les deux sous-systèmes travaillent ensemble **en permanence et de façon simultanée**

Le traitement des sons par le cerveau implique une interaction constante entre les sous-systèmes d'orientation et de concentration. Il s'agit d'un processus continu qui veille à ce que notre attention soit toujours focalisée sur ce qu'il y a de plus important. Tout en maintenant sa concentration, le cerveau détourne délibérément son attention pour faire le point sur le reste de l'environnement quatre fois par seconde. Cela permet à notre sous-système de concentration de rediriger son attention si quelque chose d'important apparaît dans la scène sonore.

Lorsque les deux sous-systèmes parviennent à bien travailler ensemble, le reste du cerveau fonctionne de façon optimale, ce qui facilite la reconnaissance, la mémorisation et le rappel des sons ainsi que la réponse à ce qui se passe.



Pourquoi nous ne pouvons plus **utiliser les technologies conventionnelles**



Aides auditives conventionnelles

Scène sonore supprimée

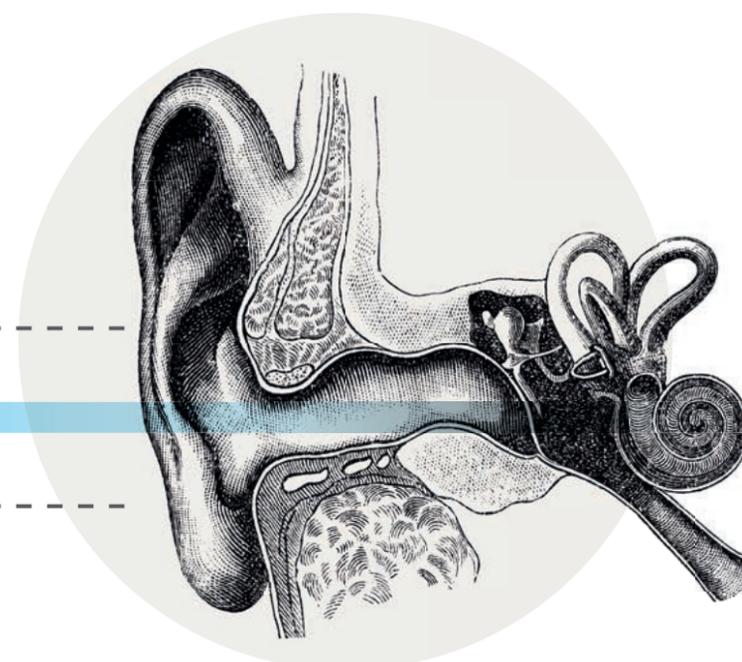
Scène sonore intégrale

En restreignant la scène sonore, le système auditif est également restreint

Avec sa directivité, sa réduction du gain, sa priorité à la parole et sa compression traditionnelle, la technologie conventionnelle des aides auditives restreint l'accès à la scène sonore intégrale.

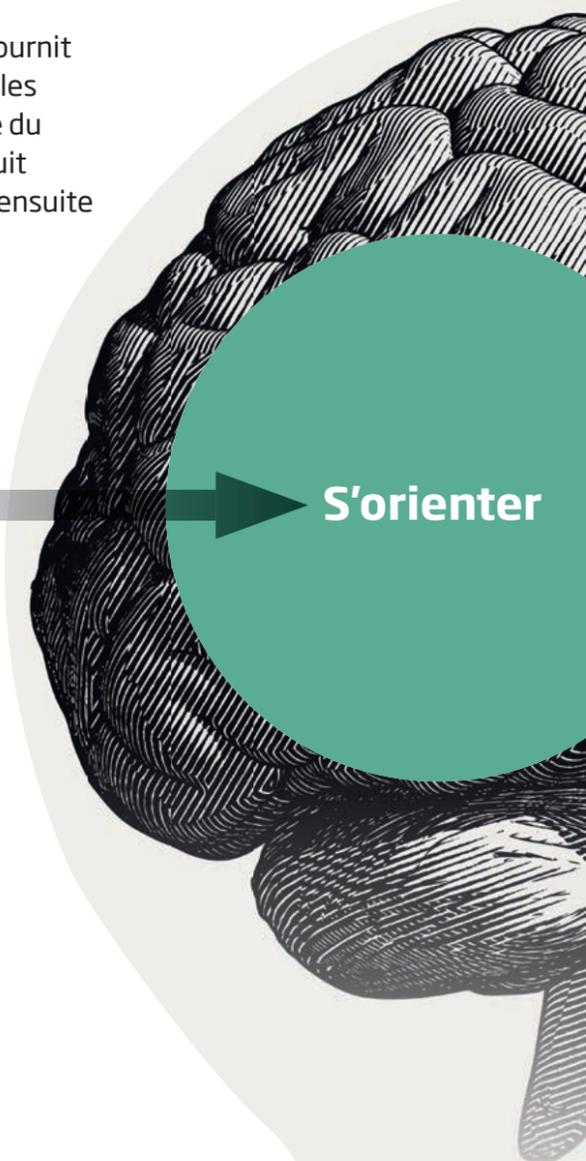
Cette approche restrictive réprime l'entrée sonore naturelle et fournit un code neural médiocre au cerveau. Non seulement cela coupe les personnes de leur environnement mais cela va aussi à l'encontre du fonctionnement naturel du cerveau. Un code neural médiocre nuit au bon fonctionnement du sous-système d'orientation, ce qui a ensuite un impact négatif sur le sous-système de concentration.

Cela signifie que l'on ne peut pas se contenter d'utiliser la technologie conventionnelle de soins auditifs pour traiter correctement une perte auditive.



Code neural médiocre

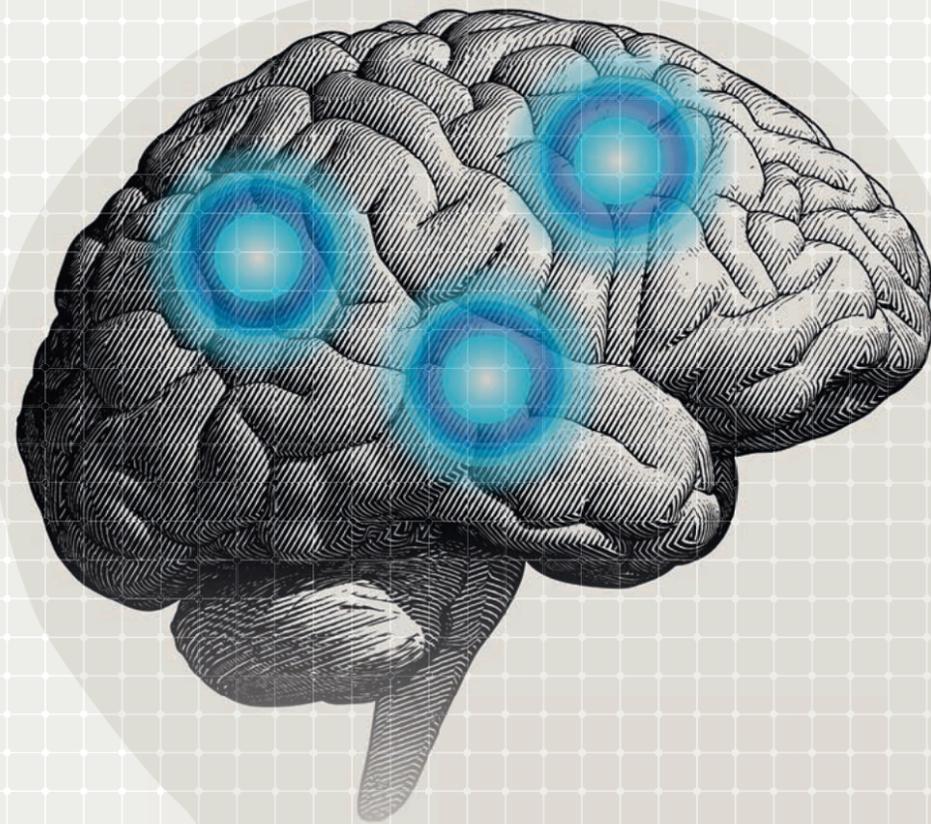
Lorsque les sons sont supprimés par l'aide auditive, l'oreille envoie un code neural médiocre au cerveau.



S'orienter

Une scène sonore limitée peut transformer un problème auditif en **problème cérébral**

Exposer le cerveau à des données moins riches et ne pas parvenir à traiter correctement la perte auditive peut avoir de nombreuses conséquences



Les conséquences d'un traitement inapproprié de la perte auditive :

- 1 Un effort d'écoute plus important**
Avec moins d'informations sonores, il est plus difficile pour le cerveau de reconnaître les sons. Il doit combler les manques, ce qui exige un plus grand effort d'écoute.
- 2 Une charge mentale plus importante**
Devoir deviner ce que les gens disent et ce qui se passe augmente la charge mentale du cerveau et ne laisse qu'une capacité mentale réduite pour la mémorisation et la performance.
- 3 Une réorganisation du fonctionnement du cerveau**
Sans stimulation suffisante du centre de l'audition, le centre de la vision et d'autres sens commencent à compenser, ce qui modifie le fonctionnement du cerveau.
- 4 Un déclin cognitif accéléré**
Une charge mentale plus importante, un manque de stimulation et une réorganisation du fonctionnement du cerveau sont liés à un déclin cognitif accéléré, ce qui affecte la capacité à se rappeler, apprendre, se concentrer et prendre des décisions.
- 5 Un rétrécissement accéléré du volume cérébral**
Tous les cerveaux humains rétrécissent avec l'âge mais le processus de rétrécissement s'accélère lorsque le cerveau doit travailler à l'encontre de la façon naturelle dont il traite les sons.

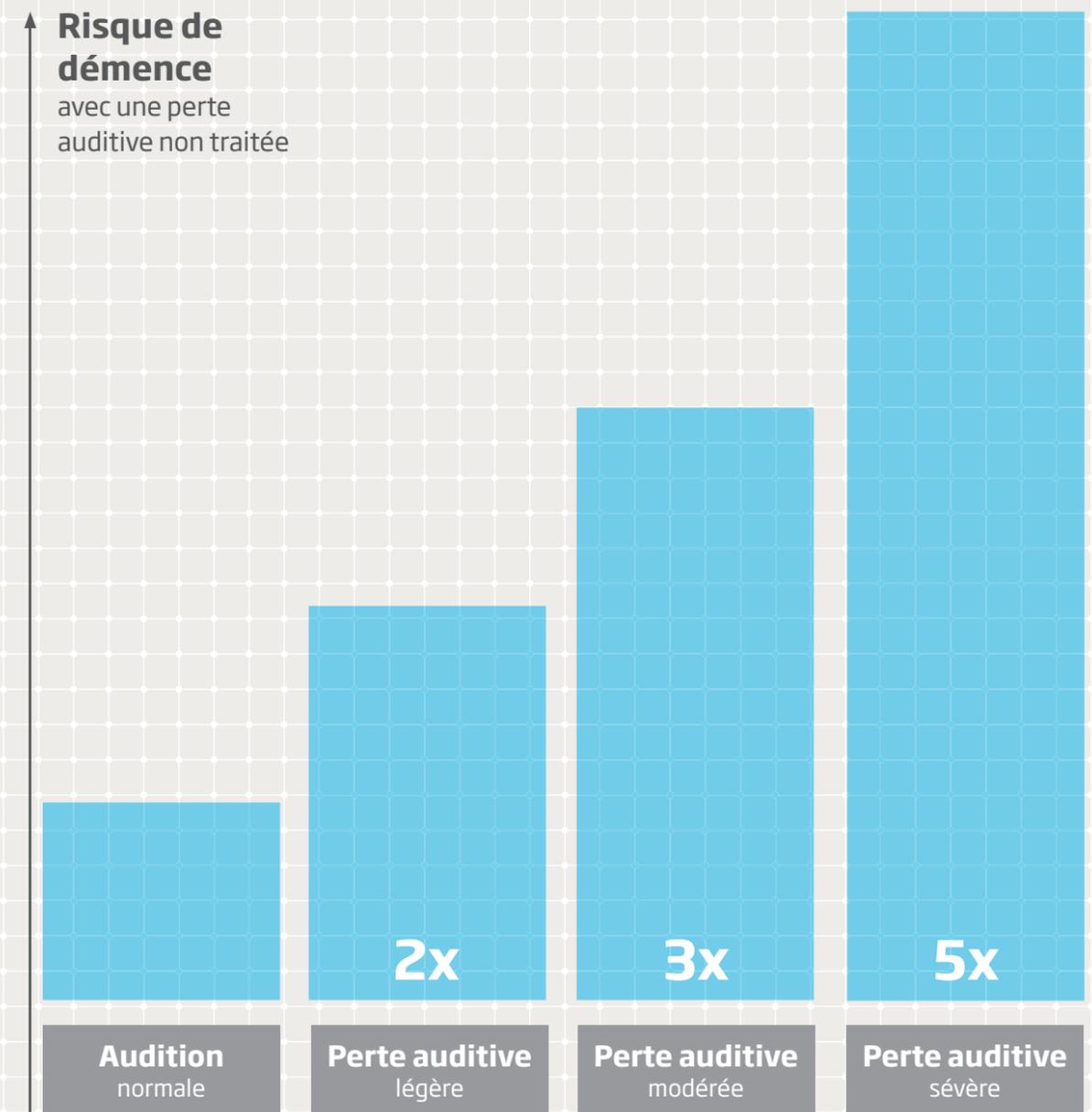
1. Pichora-Fuller, M. K., Kramer, S. E., Eckert, M. A., Edwards, B., Hornsby, B. W., Humes, L. E., ... & Naylor, G. (2016). Hearing impairment and cognitive energy: The framework for understanding effortful listening (FUEL). *Ear and Hearing*, 37, 5S-27S. **2.** (Rönnberg, J., Lunner, T., Zekveld, A., Sörqvist, P., Danielsson, H., Lyxell, B., ... & Rudner, M. (2013). The Ease of Language Understanding (ELU) model: theoretical, empirical, and clinical advances. *Frontiers in systems neuroscience*, 7, 31.) **3.** Sharma, A., & Glick, H. (2016). Cross-modal re-organization in clinical populations with hearing loss. *Brain sciences*, 6(1), 4. **4.** Uchida, Y., Sugiura, S., Nishita, Y., Saji, N., Sone, M., & Ueda, H. (2019). Age-related hearing loss and cognitive decline—The potential mechanisms linking the two. *Auris Nasus Larynx*, 46(1), 1-9. **5.** Lin FR, Ferrucci L, An Y, Goh JO, Doshi J, Metter EJ, et al. Association of hearing impairment with brain volume changes in older adults. *Neuroimage* 2014;90:84-92.

Et donc, les problèmes cérébraux peuvent se transformer en **problèmes de vie**

Un traitement inapproprié d'une perte auditive, où l'accès aux bonnes informations est limité, peut conduire à de graves problèmes de vie.

Un risque accru de :

- 1 Isolation sociale et dépression**
Les personnes avec une perte auditive non traitée peuvent arriver à un stade où elles évitent les activités sociales parce qu'elles sont incapables de gérer les environnements sonores complexes. Cela augmente le risque de solitude, d'isolation sociale et de dépression.
- 2 Mauvais équilibre et blessures liées à des chutes**
Une perte auditive non traitée peut affecter l'équilibre, ce qui multiplie par trois le risque de blessures liées à une chute.
- 3 Démence et maladie d'Alzheimer**
Le risque de démence est multiplié par cinq pour la perte auditive sévère à profonde, par trois pour la perte auditive modérée et par deux pour la perte auditive légère.



1. Amieva, H., Ouvrard, C., Meillon, C., Rullier, L., & Dartigues, J. F. (2018). Death, depression, disability, and dementia associated with self-reported hearing problems: a 25-year study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(10), 1383-1389. 2. Lin, F. R., & Ferrucci, L. (2012). Hearing loss and falls among older adults in the United States. *Archives of internal medicine*, 172(4), 369-371. 3. Lin, F. R., Metter, E. J., O'Brien, R. J., Resnick, S. M., Zonderman, A. B., & Ferrucci, L. (2011). Hearing loss and incident dementia. *Archives of neurology*, 68(2), 214-220.

Changer de perspective pour changer des vies

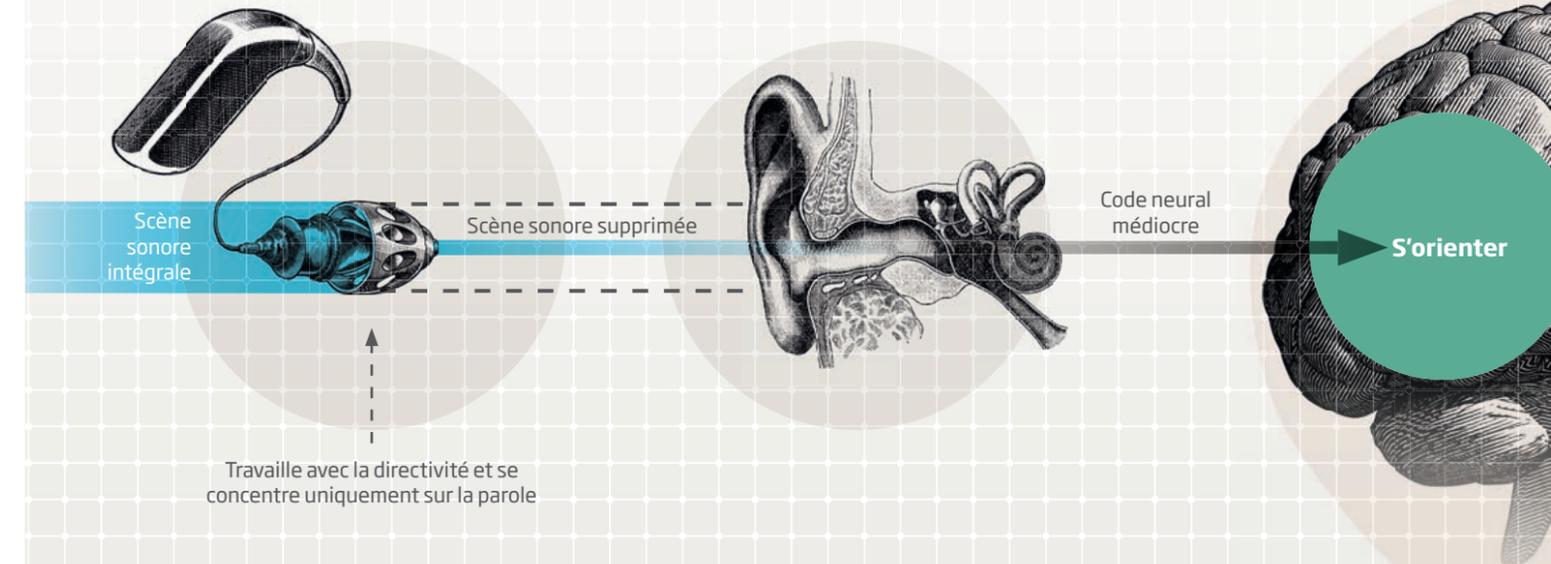
Les aides auditives doivent fournir un code neural de qualité

Ces avancées soulignent l'importance pour les aides auditives de fournir un code neural de qualité, facile à décoder par le cerveau. Et peu importe le type de perte auditive, les aides auditives doivent être capables de veiller à ce que tous les sons pertinents soient accessibles, clairs, confortables et audibles dans chaque situation.

Cela est nécessaire pour pouvoir créer la perspective intégrale des sons et la capacité de maintenir une forte concentration.. Avec un code neural de haute qualité, les personnes souffrant d'une perte auditive peuvent gérer la scène sonore intégrale. Il s'agit de la nouvelle perspective de BrainHearing.

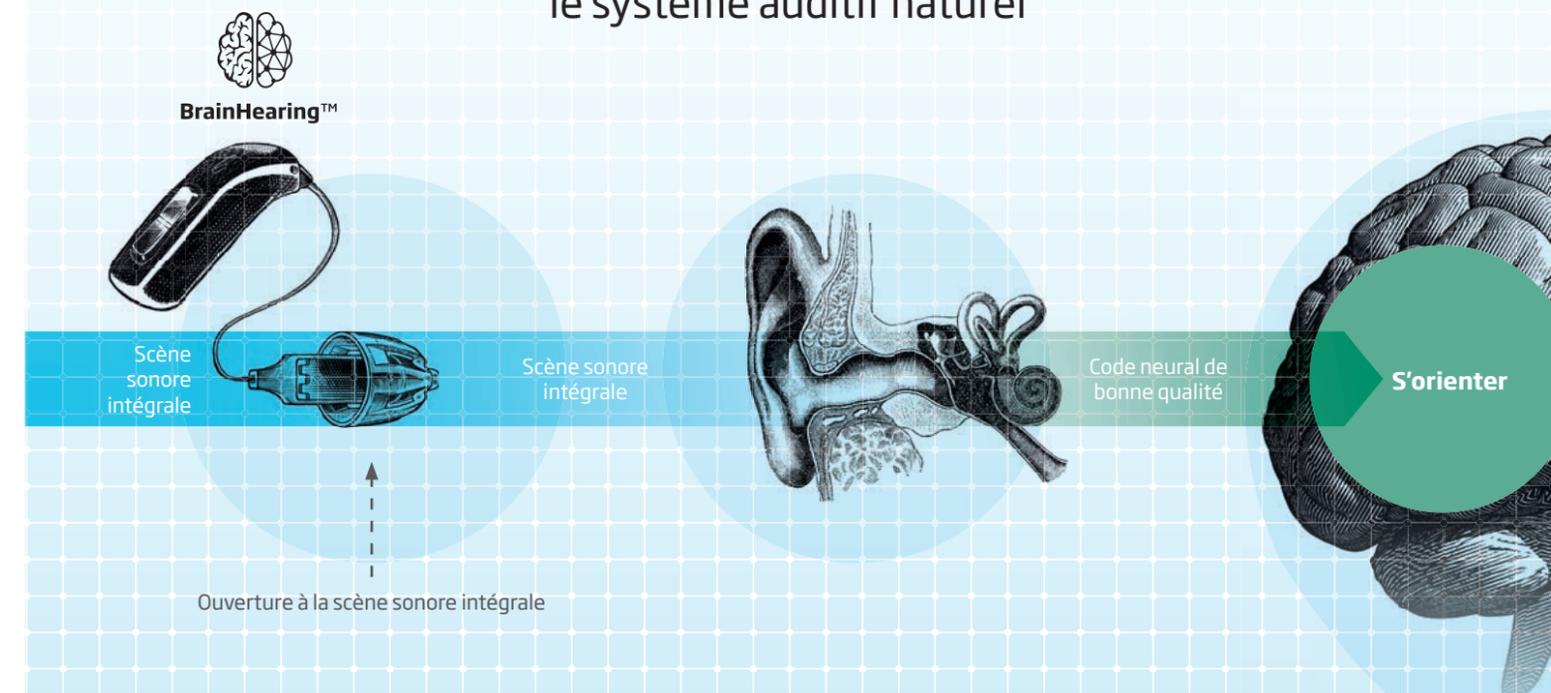
Ancienne perspective

Restreindre les sons, ce qui restreint le système auditif



Nouvelle perspective

Fournir la scène sonore intégrale pour soutenir le système auditif naturel



Le parcours visionnaire de la philosophie BrainHearing d'Oticon



Offrir une technologie qui change la vie et qui soutient le processus naturel de l'audition dans le cerveau

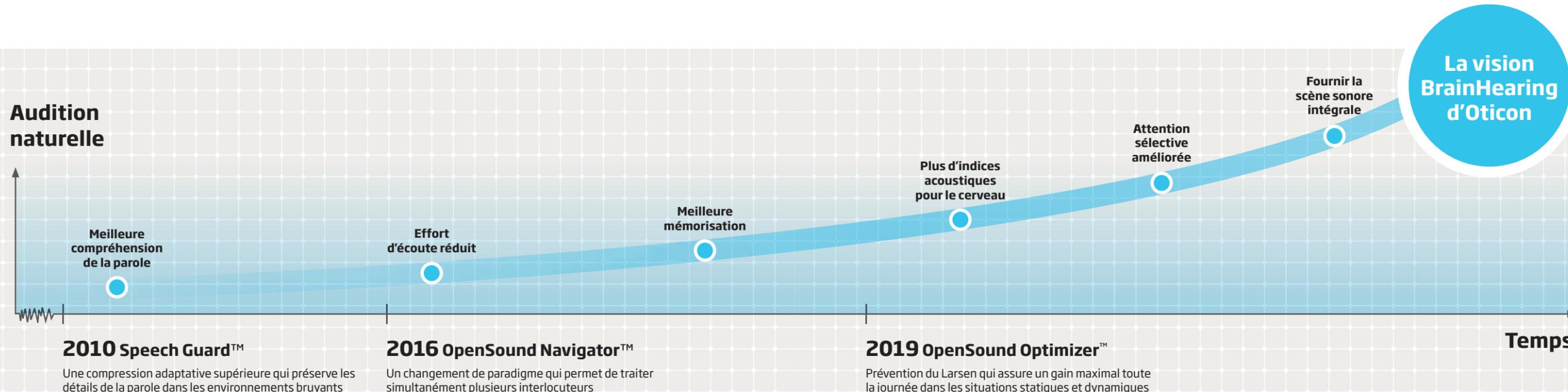
Pendant de trop nombreuses années, l'industrie des soins auditifs a adopté une perspective conventionnelle, en limitant les stimuli fournis au cerveau. Cette approche est fondée sur des théories dépassées et des hypothèses mathématiques qui ne prennent pas en compte la façon dont le cerveau fonctionne et traite le son.

Oticon a toujours adopté une approche différente afin de soutenir le cerveau dans sa manière d'interpréter les sons. Plutôt que d'axer notre attention uniquement sur le son ou les oreilles, nous faisons passer le cerveau en premier. C'est un voyage jalonné de recherches et de découvertes incessantes, tandis qu'en association avec l'Eriksholm Research Center, nous explorons ce territoire audiolgique et scientifique.

Ces connaissances nous ont conduits à défier les conventions et à développer une technologie des soins auditifs qui parle le langage du cerveau. En améliorant les détails de la parole dans le bruit, en donnant accès à de multiples interlocuteurs et en éliminant le Larsen*, nos recherches ont montré que nos innovations permettent aux utilisateurs de retrouver une vie sociale équivalente aux personnes dotées d'une audition normale**.

Les dernières avancées scientifiques ont démontré que la meilleure chose à faire pour permettre au cerveau de fonctionner naturellement est de lui fournir la scène sonore intégrale. Cette avancée définit notre prochaine étape qui s'appuie sur notre vision avant-gardiste des soins auditifs et qui concrétise la nouvelle perspective de BrainHearing.

* Pour les adaptations d'aides auditives, conformément aux meilleures pratiques
 ** Réduction de l'écart avec une audition normale, voir le Livre blanc Oticon, Juul-Jensen 2018



life-changing
technology

oticon.qc.ca/brainhearing

Fabriquant :

Oticon A/S
Kongebakken 9
DK-2765 Smørum
Denmark
www.oticon.global

**Importé et
distribué:**

Audmet Canada Ltd
1600-4950 Yonge St
Toronto, ON M2N 6K1
www.oticon.qc.ca

Oticon is part of the Demant Group.

oticon
life-changing **technology**