

Cité des sciences et de l'industrie

Troubles de l'audition : briser le silence ?

14 mars 2013

Jean-Philippe Braly : « Nous allons démarrer. On a un petit peu de retard. Bonsoir à tous, bienvenue et un grand merci pour votre présence à cette septième conférence du cycle Santé en question.

Je suis journaliste pour le magazine La Recherche. On parle de conférence citoyenne pour ce cycle Santé en question, d'abord parce que ces conférences ouvertes à tous les citoyens que nous sommes pour débattre avec des chercheurs, des médecins, des représentants d'associations de malades, citoyenne aussi parce que on sélectionne certaines de vos questions que l'on transmet ensuite au parlement pour les enjeux liés à la santé.

Le cycle santé en question est piloté par l'Inserm, Universcience, par les acteurs locaux.

L'Inserm est un établissement public à caractère scientifique et technologique. L'Inserm est le seul organisme public de recherche en France entièrement consacré à la santé humaine. L'Inserm a aussi une mission d'information auprès du public et des citoyens.

Universcience regroupe la cité des Sciences et le palais de la Découverte. Il a été missionné comme pôle national de diffusion de la culture scientifique et technique. Universcience travaille avec des organismes de recherche et des partenaires en région, impliqués aussi dans la culture scientifique et technique.

Aujourd'hui, le co-organisateur en région est la ville de Pessac, avec qui nous sommes en duplex. La conférence est aussi diffusée sur Internet en direct.

Et également, sur le site Twitter, où vous pouvez réagir via le hashtag #ConfSanT. Ou via @Insermlive.

A l'occasion de cette 16^e journée nationale de l'audition, nous allons nous préoccuper des troubles auditifs. Selon l'OMS, 360 millions de personnes souffrent de troubles auditifs incapacitants.

- 1) Nous allons essayer de mieux comprendre comment fonctionnent nos oreilles.
- 2) On s'intéressera au vécu, à la vie quotidienne des personnes qui souffrent de ces troubles.
- 3) On abordera les thérapeutiques actuelles et les nouvelles pistes de la recherche.

Je vais vous présenter nos quatre intervenants du jour : d'abord, à Paris :

- **Evelyne Ferrary**, qui est directeur de recherche INSERM en Chirurgie otologique mini-invasive robotisée, c'est un laboratoire commun à l'INSERM et à l'université Paris Diderot.

Bonsoir et bienvenue à vous. Aux côtés d'Evelyne Ferrary,

- **Richard Darbéra**, qui préside Surdifrance, une fédération d'associations représentant des personnes devenues-sourdes ou malentendantes.

Et à Pessac,

- **Mireille Montcouquiol**, chargée de recherche à l'INSERM, spécialiste du développement de l'oreille interne au sein du centre François Magendie à Bordeaux. Et

- **Irène Aliouat**, présidente de l'association Audition Ecoute 33.

Bonsoir mesdames et merci d'avoir accepté notre invitation.

Avant de donner la parole à nos quatre intervenants, c'est la tradition du cycle Santé en questions, nous allons d'abord répondre à un petit quizz de trois questions. A Pessac, il faudra utiliser des cartons de couleur, normalement distribués à l'entrée de la médiathèque.

Vous nous entendez bien, à Pessac ? »

Pessac : « Oui. »

Jean-Philippe Braly : « Et à Paris, il faut utiliser les boîtiers électroniques. Pour le fonctionnement des boîtiers, je donne la parole à Anaïs pour quelques consignes sur leur utilisation.

Ou peut-être par là-bas... Moi, j'ai un équipement high-tech ! »

Anaïs : « ... »

Jean-Philippe Braly : « On n'entend pas ! »

Anaïs : « C'est bon ! Vous choisissez réponse 1 ou 2 et validez par OK. S'il y a une erreur, vous appuyez sur le petit C pour annuler, et vous recommencez. Et surtout, n'oubliez pas de rendre vos boîtiers de vote à la fin de la séance. Merci beaucoup ! Bon quizz ! »

Jean-Philippe Braly : « Les questions vont bientôt s'afficher à l'écran.

L'audition peut être affectée de façon irréversible à partir de :
55 décibels ?

Ou de 85 décibels ?

Le bouton 1 à Paris et le carton rouge à Pessac pour 55, et pour 85, c'est le bouton 2 à Paris et le carton bleu à Pessac.

Elle est un petit peu angoissante cette musique ! Voilà.

Je crois qu'on va passer à la deuxième question.

Dans quel cas prescrit-on des implants cochléaires ?

En cas de lésions de structures de l'oreille interne ?

Ou en cas de lésions du nerf auditif ?

Voilà. On va passer à la troisième question.

Les troubles de l'audition aggravent un « état dépressif » dans :

22% des cas ?

Ou dans 30% des cas ?

Si c'est 22%, le bouton 1 à Paris, le carton rouge à Pessac. 30% : bouton 2 à Paris et carton bleu à Pessac. Il y a un petit problème dans la musique...

Ne vous en faites pas, elle va s'arrêter la musique ! On se croirait à Qui veut gagner des millions... Mais il n'y a rien à gagner. Ça y est ! Merci beaucoup pour votre participation à ce petit quizz. On découvrira les bonnes réponses en fin de conférence, et on découvrira aussi combien d'entre vous ont bien répondu à Paris et à Pessac.

Je me tourne maintenant vers Evelyne Ferrary, qui va nous résumer en cinq minutes comment fonctionne nos oreilles et c'est un préalable assez indispensable pour bien comprendre ensuite ce qu'apportent les différentes solutions thérapeutiques.

A vous la parole. »

Evelyne Ferrary : « Merci beaucoup pour votre présence à tous ici.

Il me semblait important de commencer à vous expliquer comment fonctionnait une oreille normale avant de parler de surdité et de trouble de l'audition, et ensuite de réhabilitation. Sur cette diapo projetée à l'écran, il y a un schéma tout à fait simplifié de l'oreille que je vais vous détailler.

Vous avez ici quelque chose que tout le monde reconnaît assez facilement, qui est le pavillon de l'oreille. Trois parties dans l'oreille, oreille externe, oreille moyenne et oreille interne. Le pavillon

de l'oreille est la partie qui débute l'oreille interne, qui débute la partie de l'oreille externe, qui se poursuit avec le conduit auditif externe, et qui se termine sur une membrane : le tympan.

Le tympan fait la limite entre l'oreille externe et l'oreille moyenne. L'oreille moyenne, derrière le tympan, avec la chaîne des osselets, le marteau, l'enclume et l'étrier. L'oreille moyenne communique avec le pharynx et les cavités aériennes par la trompe d'Eustache qui permet l'équilibrage des pressions entre l'oreille moyenne et le pharynx.

C'est la trompe d'Eustache qui se bouche régulièrement par exemple quand on est en avion. Ensuite, l'oreille interne avec deux structures interconnectées mais indépendantes qui ont deux fonctions totalement différentes. D'abord, le vestibule, les canaux semi-circulaires, l'utricule et l'ossicule, qui contiennent l'organe de l'équilibre, et la cochlée, qui est l'organe de l'audition. A la sortie de ces deux structures sensorielles, le nerf vestibulaire et le nerf cochléaire.

Comment est transmise l'onde sonore à travers cette oreille ?

De façon extrêmement simple : l'onde sonore est transmise, orientée par le pavillon de l'oreille sur le tympan, qui vibre comme une caisse de tambour, vibration qui entraîne une mobilisation des osselets, qui, à leur tour, font vibrer la platine de l'étrier, et transmettent cette vibration à la cochlée.

Deux types de surdité :

Une surdité dite de transmission, qui est liée à une atteinte soit du tympan, soit de l'oreille moyenne, par exemple pour l'otospongiose, l'étrier est bloqué dans l'oreille moyenne et ne permet pas la transmission de l'onde sonore.

Deuxième type de surdité : la surdité de perception, qui est liée à une atteinte de la cochlée.

Enfin, il existe un troisième type de surdité, qui est une surdité qu'on dit rétro-cochléaire, liée à une atteinte du nerf auditif. Représenté ici, l'organe sensoriel, avec la cellule sensorielle, une cellule ciliée interne et trois cellules ciliées externes. Elles ont des cils, représentés en microscopie électronique ici. Elles dessinent un V pour les cellules ciliées externes, et un trait pour la cellule ciliée interne.

Cette onde sonore, ici, va permettre d'incliner les cils des cellules sensorielles. Ils vont alors stimuler des canaux, faire entrer du potassium dans la cellule sensorielle et entraîner un potentiel d'action sur le nerf auditif.

Donc une transmission mécanique, puisqu'au départ, on a une onde sonore tout à fait classique. Ensuite, une transmission biologique, au sein de la cellule sensorielle, et enfin, une transmission électrique sur la fibre nerveuse cochléaire.

Voilà le fonctionnement d'une oreille tout à fait simplifié. Merci. »

Jean-Philippe Braly : « Moins de cinq minutes, montre en main ! On peut l'applaudir, il faut le faire, et c'est très clair. Ces cellules ciliées, il y en a combien par oreille ? »

Evelyne Ferrary : « Les cellules ciliées internes, il y en a environ 3000 en interne. Enfin il y avait, car c'est le potentiel que nous avons avant notre naissance. Ce sont des cellules qui ne se régénèrent pas et donc, nous ne faisons que les perdre au fur et à mesure du temps. »

Jean-Philippe Braly : « Merci pour cette précision et pour cet exposé très clair qui nous permet de partir pour de bonnes bases pour la suite. Je me tourne vers Mireille Montcouquiol à Pessac, qui va nous parler de l'oreille interne et de son rôle crucial pour l'audition et peut-être nous dévoiler les pistes thérapeutiques envisagées pour régénérer certaines cellules internes. Vous avez huit à dix minutes. »

Mireille Montcouquiol : « Merci à tous d'être venus et de m'avoir invitée. Je suis spécialiste du développement de l'oreille interne, plus de l'oreille interne adulte.
Aux États-Unis, j'ai beaucoup travaillé sur les possibilités de récupération de l'oreille interne.
C'est ce dont je voulais un petit peu parler ce soir.
Je voulais présenter avec ma première diapo, si elle peut être projetée... »

Jean-Philippe Braly : « On l'attend, je pense que la technique va nous l'envoyer. »

Mireille Montcouquiol : « Elle reprend un petit peu ce que Evelyne a présenté. Je suis contente qu'elle ait parlé du vestibule. C'est ce limaçon.
Si vous déroulez ce limaçon, que vous enlevez une partie des membranes et que vous regardez par-dessus, ce qui est à côté, là-bas, c'est une vue de surface de l'oreille interne, qui vous permet de voir toutes ces excroissances blanches qui sont la touffe ciliaire, qui sont des petits cils à la surface des cellules auditives.
C'est cette partie-là qui est particulièrement importante pour capter les sons. Et vous pouvez voir, j'insiste juste sur une chose, à quel point cette structure est parfaitement bien organisée. Il y a trois rangées absolument alignées, et tous les cils qui sont en V sont parfaitement dans le même sens.
Et juste derrière ma photo, comme l'a expliqué Evelyne, vous déplacez la touffe ciliaire, et ça entraîne l'ouverture de certains canaux qui vont activer la cellule, qui va activer à son tour le nerf auditif qui envoie l'information au système central. Donc ce n'est pas seulement la cellule qui est importante.

Et les mammifères, en particulier l'homme, ont ce peu de capacité à régénérer nos cellules ciliées.
J'ai pris cette image, avec un gène mutant, où on voit par comparaison, on voit qu'on a perdu les cellules ciliées. Et dans ce cas-là, c'est fini, elles ne reviendront plus. Pareil que dans le cerveau, mais dans le cerveau, il y a 100 milliards de neurones, et dans l'oreille, 20 000 cellules ciliées internes... il y a beaucoup de façon de perdre ces cellules, malheureusement, des mutations de gènes, des antibiotiques, des sons trop forts, des infections, et tout simplement le vieillissement.

La chose particulière chez les mammifères, c'est qu'on n'est pas plus évolué pour certaines choses, car chez presque toutes les autres espèces, il y a la régénération des cellules ciliées, que les animaux peuvent ainsi récupérer.
Ça, c'est la cochlée d'un poussin. Il a toutes ses petites cellules ciliées. Vous pouvez les détruire, lui donner beaucoup de son, etc., et brusquement cet épithélium cochléaire est noir, mais 22 jours plus tard, il y a spontanément réapparition des nouvelles cellules ciliées. Et cet animal aura à nouveau son équilibre et son audition.
Donc il y a quand même de gros axes de recherche pour essayer de régénérer vraiment, récupérer une cellule ciliée. Ce que fait maintenant l'implant cochléaire, on aimerait bien le faire dans l'organe d'origine. On en est très loin aujourd'hui, et on essaye de comprendre comment ça marche chez ces animaux pour le reproduire chez nous.

A ce jour, il y a surtout deux axes de recherche pour vraiment restimuler de nouvelles cellules : d'abord, la thérapie cellulaire, qui part du principe de ce qui se passe chez ces animaux, c'est-à-dire que quand vous perdez la cellule ciliée, les cellules qui sont à côté vont rentrer en division ou vont se transdifférencier, c'est-à-dire perdre leur fonction de cellule de soutien et devenir des cellules ciliées. Et ça, ça se passe spontanément chez ces animaux. On essaie de comprendre comment ça marche. Donc il y a une thérapie qui est de stimuler la prolifération des cellules de soutien en essayant qu'elles se redifférencient en cellules ciliées. Et il y a aussi les cellules souches, que des gens essaient d'utiliser.

Et la deuxième thérapie, c'est la thérapie génique, qui existe pour plein d'autres maladies où on essaye de forcer l'expression d'un gène particulier pour entraîner la différenciation d'une cellule. On sait très bien créer in vitro de nouvelles cellules ciliées.

Parce qu'on a découvert le gène nécessaire et suffisant à la formation d'une cellule ciliée. Maintenant, il y a pas mal de papiers qui sortent en ce moment, entre ce qui se fait maintenant et la thérapie chez le mammifère et chez l'humain, on en est assez loin encore. Mais on a énormément avancé depuis les années 80. C'était ma petite approche pour dire qu'aujourd'hui, l'implant cochléaire est la méthode la meilleure, mais il y a des gens qui travaillent là-dessus, sur le fait d'essayer de récupérer des cellules ciliées. Je crois que j'ai fait mes dix minutes, j'espère... Je peux repasser la parole ! »

Jean-Philippe Braly : C'est parfait, ça me permet de vous poser une petite question. Vous avez dit qu'il y a certains animaux, les poissons, grenouilles, etc., qui régénèrent leurs cellules ciliées spontanément.

A-t-on la raison ? A-t-on bien identifié tous les gènes responsables du fait que ces cellules se régénèrent chez les animaux et pas chez l'homme ?

A-t-on identifié les gènes responsables chez ces animaux-là ? »

Mireille Montcouquiol : « Il y a un certain nombre de gènes qui ont été identifiés, qui maintiennent chez le mammifère les cellules en état de quiescence, donc qui les empêchent de proliférer.

Chez nous, les cellules sont plus différenciées. Vous prenez les cellules épithéliales de la peau, vous vous coupez, et ça revient.

Beaucoup de cellules épithéliales de votre organisme ont cette capacité, mais les cellules de l'oreille interne sont trop spécialisées. »

Jean-Philippe Braly : « Merci pour cette précision et pour toutes les informations que vous nous avez données. Je crois qu'on peut applaudir Mireille Montcouquiol pour sa prestation. Je me retourne... Je vais vous embêter encore, Evelyne Ferrary. Maintenant, en cinq minutes encore, il faut que vous nous expliquiez ce que sont ces fameux implants cochléaires. Comment ils fonctionnent et dans quels cas ils sont prescrits ? »

Evelyne Ferrary : « On va revenir sur cette diapo-là car il y a un point extrêmement important que j'ai passé sous silence tout à l'heure.

Ce sont ces cellules qui sont ici. Cette stimulation arrive ici sur le premier relais neuronal, c'est une cellule nerveuse qui est la cellule du ganglion spiral. Cette cellule a une particularité, c'est qu'elle est dans la cochlée et qu'elle ne dégénère pas ou beaucoup plus lentement que la cellule ciliée. C'est sur cette propriété-là que s'appuie l'implantation cochléaire.

L'implantation cochléaire, vous avez ici toujours le même schéma avec un implant cochléaire, qu'est-ce que c'est ? On va commencer par la fin. C'est un porte-électrodes, des fibres électriques toutes simples qui sont enroulées mécaniquement, on les enfile dans la cochlée. Ici, il est inséré dans la cochlée et fait le tour du limaçon.

Et ces électrodes vont stimuler éventuellement les cellules sensorielles s'il en reste quelques-unes, ce qui est peu vraisemblable, mais essentiellement les cellules du ganglion spiral qui n'ont pas encore dégénéré. Et dans la mesure où elles seront stimulées, elles vont envoyer au centre nerveux des informations codées en fréquence et en intensité par rapport au son transmis par l'intermédiaire de ce microphone, avec un processeur.

L'électronique est quelque peu sophistiquée dans ce processeur. Il y a une antenne, collée sur la peau à un récepteur, qui va entraîner le signal électrique directement sur le porte-électrodes. Là, vous avez transformé votre signal, qui était un signal mécanique en un signal qui est d'emblée électrique par le processeur, et transmis directement aux cellules neuronales de la cochlée. »

Jean-Philippe Braly : Je crois que tout le monde a compris. C'est parfait. Et on a de l'avance. C'est très rare ! J'en profite avec ma petite liste de questions... Pouvez-vous nous dire aujourd'hui quelles sont les innovations en cours en matière d'implant cochléaire ?

Evelyne Ferrary : Il y a deux types d'innovation. D'abord, la partie technique, l'analyse du signal, les sondes... C'est une petite boîte noire, assez peu différente de celle que l'on peut avoir sur des prothèses auditives conventionnelles. Les avancées qu'on pourra avoir qui sont assez rapides se font par l'analyse du signal. Ce qui est très gênant pour des personnes qui portent des prothèses ou des implants cochléaires, c'est de sortir ce qui est pertinent, c'est-à-dire la parole, du bruit de fond. Et ça, ça peut être tout à fait réalisé par le processeur. Ça, c'est fait par les compagnies d'implants cochléaires.

La partie sur laquelle nous travaillons, c'est la question de l'insertion du porte-électrodes. Cela se fait de façon chirurgicale, sous anesthésie générale, avec une insertion mécanique. Le chirurgien avec un microscope insère le porte-électrodes à la main progressivement dans une cochlée. Le diamètre d'un porte-électrodes, c'est environ 200 micron, c'est-à-dire 0,2 millimètre. C'est très fin, ça fait environ 1 centimètre de longueur. Nous développons un robot qui permettrait de l'insérer de la façon la moins traumatique à l'intérieur de la cochlée et de l'oreille interne.

Jean-Philippe Braly : Ces implants cochléaires sont destinés à quel type de patients ? Peuvent-ils être déconseillés ?

Evelyne Ferrary : Ce n'est pas la réponse au quizz, ça ? *Les implants cochléaires sont indiqués dans le cas...* La règle, c'est : des surdités profondes bilatérales. Il y a toujours une règle, vous savez.

En France, on a tendance à déroger à la règle. Ça peut être des surdités unilatérales, sévères, mais de toute façon, dans tous les cas, ce sont des surdités qui atteignent l'oreille interne.

Comme je l'ai dit, l'implant cochléaire stimule la fibre, le premier neurone.

C'est-à-dire que si vous avez une atteinte ici du nerf cochléaire, vous n'aurez pas de transmission de la stimulation électrique par l'implant cochléaire. Donc il est clair que si vous avez une tumeur du nerf cochléaire, qui peut être le neurinome de l'acoustique, dans ce cas-là, l'implant cochléaire ne fonctionnera pas.

Jean-Philippe Braly : Est-ce que c'est déconseillé aussi par exemple pour des personnes qui ont Alzheimer ? On déconseille, si j'ai bien compris... Pourquoi ?

Evelyne Ferrary : Après le nerf cochléaire, il y a un cerveau. Et un cerveau, quelque part, c'est important.

J'ai dit que la transmission était électrique, une stimulation d'emblée électrique et non plus acoustique. Donc il faut un certain temps, et c'est en termes de mois, pour que le cerveau apprenne à réapprendre ce qu'il entendait avant, par rapport à ce qu'il entend maintenant.

Donc il doit faire une analogie entre un signal acoustique et un signal électrique.

Et il y a des différences tout à fait notables qui perturbent particulièrement les gens qui, lors de l'activation de l'implantation, souhaiteraient entendre normalement, ce qui n'est pas le cas.

Il faut que le cerveau réapprenne à coder le message électrique en parole. Donc on imagine bien, peut-être pas, et vraisemblablement pas pour des personnes ayant un Alzheimer débutant, mais pour des personnes ayant des démences très avancées, que leurs possibilités d'apprentissage sont amoindries.

Cela ne veut pas dire qu'elles n'auront pas de bénéfice du tout, elles pourront quand même entendre un son, entendront par exemple une sirène, et pourront donc aller se promener dans la rue, mais la parole risque d'être plus difficile.

Jean-Philippe Braly : Merci.

Richard Darbéra, nous allons parler d'une enquête sur les personnes ayant été implantées d'un implant cochléaire.

Et une autre enquête sur l'état psychologique des personnes souffrant de surdité.

A vous la parole pour une dizaine de minutes.

Richard Darb era : J'ai beaucoup de mal à suivre ce que vous dites parce que le système de sonorisation de cette pièce n'est pas parfait.

Je vais essayer de répondre à votre question par rapport à ce que j'ai lu sur l'écran de la transcription.

D'abord, il y a beaucoup de personnes qui ont un handicap auditif en France. Selon la gravité que l'on peut donner à ce handicap, il y a entre 2 et 10 millions de personnes qui ont une difficulté à l'audition.

Ce que montre ce graphique : d'abord, un histogramme... Vous avez le degré de gravité en fonction des couleurs. La partie grise, c'est une audition très gravement perturbée. Qui rend l'appareillage absolument indispensable.

Et vous avez ensuite une audition plus ou moins grave.

Tout à fait en haut, c'est une audition légère. C'est une g ne, mais c'est tout à fait surmontable, les gens arrivent à avoir encore une conversation.  a augmente beaucoup avec l'âge c'est ce qu'on appelle la presbycousie. Le nombre de personnes qui ont ce handicap augmente.

La ligne que vous voyez, c'est les nombres de personnes en millions. On voit que les personnes très âgées entendent très mal en proportion, 60 à 70% des gens entendent mal à 90 ans. Mais comme les personnes de 90 ans ne sont pas encore très nombreuses en France, le gros de l'effectif des personnes malentendantes se situe entre 50 et 60 ans.

Deuxième point : devenir sourd, c'est très dur. C'est une rupture du lien social pour les gens qui travaillent. Ils ont du mal à communiquer avec leurs collègues, ils ne sont plus au courant de ce qui se passe, et s'ils doivent répondre au téléphone, c'est un vrai handicap. Mais aussi dans la vie sociale. Quand on va au restaurant, ou dans une réunion familiale, on est rapidement marginalisé.

Le résultat de ça, c'est qu'il y a une certaine détresse psychologique. Il y a deux ou trois ans, nous avons fait un sondage de 2600 personnes de nos associations, et nous avons utilisé un test permettant d'identifier la détresse psychologique, un truc utilisé par les psychiatres, et nous avons eu une surprise. Nous pensions que les personnes les plus affectées par la surdité étaient les sourds de naissance. Pas du tout.

Ce qui apparaît dedans, dans le graphique, j'ai indiqué les sourds de naissance, et l'âge de survenue de la surdité : quand c'est avant 17 ans, entre 20 et 30 ans, etc., et ce que l'on voit, c'est que quand la surdité arrive après l'adolescence, au début ou pendant la vie professionnelle, c'est là qu'elle est le plus durement ressentie.

J'ai d'autres graphiques, je pense que vous pourrez vous procurer à l'entrée un feuillet qui détaille cette question avec d'autres graphiques. Mais voilà, ce qui apparaissait, c'était cette détresse psychologique, elle se traduit entre autres par des taux de suicide plus élevés.

Quand on demande aux gens les traumatismes qu'ils ont subis dans leur vie, on voit à nouveau (en ayant proposé chômage, la mort d'un proche, etc.), qu'ils sont également distribués dans toutes les générations, évidemment, les gens de plus de 60 ans, de 50 ans aussi ont vu plus de leurs amis mourir, donc ça augmente un petit peu avec l'âge, mais ce qui est très frappant, c'est que c'est l'arrivée de la surdité qui est le choc psychologique le plus important.

Qu'est-ce qu'on peut dire... Après tout ce que l'on vient de vous montrer, vous voyez qu'il y a des solutions quand même, des moyens d'atténuer ce handicap, et d'atténuer les effets de la surdité et en particulier, il y a l'implant cochléaire comme on vient de l'expliquer. Il existe des solutions beaucoup moins coûteuses. On n'a pas parlé des prix, les médecins ne s'en occupent pas, mais les contribuables oui ! Ça coûte très cher, un implant cochléaire. Je dirais 30 000 euros, 30 ou 40 000 euros.

C'est ce que j'ai ici, 40 000 euros, c'est le prix d'une grosse Mercedes. De ce côté-là, j'ai quelque chose qui ne coûte que 1500 euros, c'est une prothèse auditive.

La majorité des personnes qu'on a vues dans le graphique précédent pourraient s'en satisfaire très bien. Il y a environ 2 millions de personnes qui sont appareillables, ou 3 millions peut-être. Il se trouve qu'en France, le nombre de personnes appareillées et la proportion est plutôt plus basse que dans d'autres pays européens, en particulier d'Europe du nord. Là, il y a des problèmes de prise en charge par la sécurité sociale, qui expliquent ce retard que nous avons. En revanche, pour les surdités vraiment très graves, là, effectivement, il n'y a pas d'autre solution que l'implant. Mais c'est tout petit, l'implant.

Les statistiques sont cachées, on ne les connaît pas vraiment. On a fait une enquête auprès de nos adhérents. Nous avons reçu 500 réponses pour l'instant. Nous leur avons demandé comment ils vivaient l'implantation et est-ce que ça avait changé des choses dans leur vie. La réponse est oui. Souvent, la réponse est : c'est miraculeux.

Les personnes qui avaient perdu le son, qui avaient perdu la compréhension de la parole se retrouvent tout à coup avec la possibilité de comprendre ce qu'on leur dit. Ils redécouvrent le chant des oiseaux, et même le vol des moustiques ! Pour quelqu'un qui en a été privé, c'est un manque. En général, les gens sont vraiment très heureux d'avoir été implantés. Pas tous. Il y a des échecs. Nous avons demandé quel était le degré de satisfaction. Vous voyez qu'il y a à peu près 30% de gens extrêmement satisfaits. Il y en a 37% qui sont satisfaits. Il y en a qui voudraient des améliorations. Et il y a un taux d'échec qu'on peut chiffrer à 1 à 10%, selon le résultat. Donc pour ces gens-là, pour les 1%, ça n'a rien changé. Et pour les « peu satisfaisant », ce n'est pas très bon non plus, ils n'arrivent pas à suivre des conversations.

Donc ça ne marche pas à tous les coups. Mais même quand ça marche très bien, je suis par exemple très satisfait de mon implant, je n'arrive pas à comprendre ce que vous dites. Il y a des situations où avec le meilleur appareillage, on n'arrive pas à comprendre ce qui se passe, quand l'acoustique est mauvaise comme ici, dans les restaurants, quand plusieurs personnes parlent en même temps... Il y a une diapo qu'on n'a pas mise, que vous trouverez dans le papier, où on a demandé à nos adhérents s'ils utilisaient l'implant pour téléphoner. La plupart d'entre eux le font. Sans implant, ils ne le feraient pas. C'est tout à fait utile. Le chiffre, c'est 60% de « je téléphone sans problème », et « je ne téléphone pas », c'est un quart.

Nous avons aussi demandé : regardez-vous les émissions de télévision quand il n'y a pas de sous-titrage ? Et ça, c'était un peu une surprise : un quart dit « Oui, sans problème, grâce à l'implant, je regarde les émissions non sous-titrées ». Un quart dit « Non, je ne regarde jamais les émissions non sous-titrées », et la moitié dit : « Je peux, mais j'évite ».

Cela veut dire que l'implant, on peut espérer qu'il fera de plus grands miracles encore, mais que d'autres aides sont surtout encore indispensables, comme le sous-titrage de la télévision, comme des téléphones intelligents qui permettent de traduire la parole, de transcrire la parole, équiper des salles comme celles-ci de boucles magnétiques, ce serait vraiment souhaitable. Les boucles magnétiques parlent directement à nos prothèses, donc on évite l'écho et toutes ces choses qui rendent le message difficile à interpréter.

Un dernier point, j'ai encore une petite minute ?

Ce que je voulais dire également, c'est que même avec des appareils, prothèses, implants, on est quand même avec des difficultés de communication et on est quand même isolé. Dans un hall bruyant, dans un restaurant, on est quand même un peu perdu. Et malgré tout, même avec ça, les personnes qui deviennent sourdes petit à petit plongent dans l'isolement. Et là, une chose très importante, je prêche peut-être un peu pour ma paroisse, je suis le président de la fédération des associations de sourds, mais sérieusement, je pense qu'il est très important d'aller vers des associations parce qu'on y rencontre des gens qui ont les mêmes problèmes que vous, mais qui ont des recettes, et surtout on y rencontre de la convivialité.

Le fait de ne plus entendre les conversations dans les cocktails, les restaurants, fait que les personnes s'isolent complètement. Et ces associations organisent par exemple des cours de lecture labiale, car on peut lire un peu sur les lèvres (moi, je suis très mauvais à ça), elles organisent des visites guidées avec des guides spécialement formés pour les personnes malentendantes ou avec des équipements. Donc ce que je conseille aux personnes qui deviennent sourdes, c'est de se rapprocher des associations, où elles peuvent trouver du contact et surtout de la convivialité. Je peux répondre à vos questions si je les entends !

Jean-Philippe Braly : Merci beaucoup pour ce témoignage. Je vais vous poser une question... C'est écrit en direct, il peut regarder peut-être mes questions. Ma question, vous m'avez dit au téléphone quand on s'est eu pour préparer la conférence, que vous n'étiez pas pressé de vous faire implanter la deuxième oreille. Est-ce que vous pouvez nous redire pourquoi ?

Richard Darbéra : Je suis très gêné car je viens d'entendre une conversation où on m'a dit qu'il fallait prendre le risque !
Mon oreille implantée était totalement morte depuis trente ans. Et pour moi, il n'y avait aucun risque, et ça a marché tout de suite. C'est un cas un peu spécial, mais... Mais c'était très bien. Le problème, c'est que quand je vais à la piscine, je ne peux pas me baigner avec ces deux machins-là, alors je les enlève. Ou quand je vais me baigner sur la Côte d'Azur pour aller dans la mer. Et là, je n'entends rien de ce côté, et de ce côté-là, je peux encore entendre les hors-bords qui viennent vers moi. Même sans appareil, dans la rue, je peux entendre venir les camions. Et j'ai peur que si on me met un implant de ce côté, si j'ai oublié l'implant, si j'ai oublié de recharger les batteries, etc., de me retrouver dans le silence total. Mais on vient de me dire qu'il est possible d'avoir un implant qui ne tue pas complètement les restes de l'audition. J'attends encore un peu que la technique progresse !

Jean-Philippe Braly : Evelyne Ferrary va vous convaincre avant la fin de la conférence !
Peut-être une autre question : vous n'avez pas dit combien votre fédération compte de membres aujourd'hui ? Il y a combien de personnes au sein de Surdifrance ?

Richard Darbéra : Quarante membres seulement. Nous sommes une association d'associations. Donc nos quarante associations sont réparties à peu près partout sur le territoire, beaucoup en Île-de-France évidemment.
C'est de l'ordre de 2400 personnes. Nous publions une revue que vous verrez à l'entrée. Nous avons à peu près 3000 abonnés.

Jean-Philippe Braly : Merci beaucoup pour toutes ces informations. Je me tourne maintenant vers notre dernière intervention à Pessac, Irène Aliouat, qui va nous livrer son témoignage, et nous dire aussi que, selon elle, l'implant cochléaire n'est pas une solution miracle, et demande un certain travail personnel. A vous la parole.

Irène Aliouat : Bonjour à tous.

Oui, je vais un peu parler, par rapport au travail personnel qu'on doit mener.

Je me présente un petit peu : j'ai découvert ma surdité à 34 ans, lors d'un contrôle ORL pour un acouphène. J'ai commencé par un acouphène. L'ORL était surpris, me disait : vous ne savez pas

que vous êtes malentendante ? J'avais à ce moment-là déjà à peu près entre 35 et 45 décibels de perte, et je ne m'en étais pas du tout rendu compte.

Dans les années suivantes, j'ai perdu un petit peu, et pour arriver aujourd'hui à une surdité profonde, très sévère. Et puis en 2002, j'ai été licenciée pour inaptitude au poste, parce que je ne pouvais plus téléphoner, alors que j'étais secrétaire trilingue. Et puis c'est sûr que quand on ne peut plus téléphoner en tant que secrétaire et ne plus comprendre en réunion, ne plus noter ce qui se dit en réunion, c'est plutôt difficile. J'ai donc cherché après du travail, j'étais devenue chômeur longue durée, et je n'ai pas du tout abouti dans les recherches d'emploi, donc il fallait me trouver une nouvelle raison de vivre. J'ai donc fondé l'association Audition Ecoute 33, parce que je voyais qu'en Gironde, il n'y avait aucune association pour des personnes malentendantes et devenues sourdes. Il y a des associations pour des personnes sourdes de naissance, mais pas pour les personnes qui ont perdu dans la vie adulte les capacités auditives.

Et puis, arrivée en 2004, il faut dire que j'étais aussi dépressive. On en a parlé, là, de la détresse psychologique. C'est vrai que la dépression faisait partie de mon quotidien parce que j'avais beaucoup d'acouphènes, ce qui a aussi contribué au mal-être général.

Et quand j'ai fondé l'association, je ne savais pas du tout que j'allais être finalement implantée rapidement après, parce que c'est en janvier 2006 que j'ai bénéficié à gauche d'un implant cochléaire de la marque australienne Cochlear, avec le processeur Freedom.

Et sur l'oreille droite, j'avais encore des restes auditifs assez corrects qui m'ont permis encore d'assez bien entendre.

Je comprends très bien ce qu'a dit Richard parce que moi aussi j'ai attendu jusqu'au dernier moment. Mon oreille droite a aussi progressivement tout perdu finalement.

Et il y a deux ans, on m'a implantée à l'oreille droite, avec la marque Cochlear, mais avec un processeur plus récent, le CP810. J'ai ici un appareil factice pour vous montrer.

L'implantation de la deuxième oreille, c'était une décision grave parce que c'est vrai que tout perdre, ça paraît très difficile. C'est incroyable combien on tient encore aux petits restes auditifs qu'on peut avoir. Mais aujourd'hui, je dois dire, c'est vrai que j'ai quelques petits restes auditifs à droite qu'on a pu conserver, mais qui sont insignifiants, et de l'autre côté, par contre...

Dans la journée, avoir tout en stéréo, ça change vraiment la vie. Et je crois que là, on a peut-être tort de tenir trop à ces restes auditifs. Je n'aime plus tellement aller à la piscine, c'est vrai, parce que je n'entends vraiment rien et c'est vraiment gênant ! Mais dans le quotidien, ça nous apporte énormément d'avoir la stéréophonie.

Ce qui me tient aujourd'hui à cœur, c'est parler de la rééducation de l'écoute et de la motivation qu'on doit avoir. Au début, quand on est branché, ce sont des sons synthétiques.

On a ce soir quelqu'un dans la salle qui vient d'être branché aujourd'hui, et elle m'a dit qu'elle a beaucoup trop d'aigus. Elle ne les a plus entendus depuis très longtemps, et au début, c'est une agression. C'était tellement différent, les sons qu'on entend sont métalliques, ce sont des voix de canards. On dirait Dark Vador. Et le cerveau est quand même, après, très rapidement capable, du moins dans mon cas...

Alors, que le premier jour, quand je suis sortie du CHU avec le premier réglage, les voix d'hommes, femmes, enfants, c'était exactement la même chose. Et au bout de 48h, déjà, mon cerveau a réussi à récupérer une reconnaissance entre la voix d'homme, la voix de femme, la voix d'enfant. C'était déjà extraordinaire. Dès le premier soir, j'ai téléphoné à mes parents, pour un petit peu tenter d'entendre. J'ai compris quelques mots. J'ai eu beaucoup de chances car ce n'était pas pareil pour la deuxième oreille. Pour laquelle j'ai dû attendre beaucoup plus longtemps.

Avec la première oreille, j'avais encore des restes auditifs qui m'ont sûrement aidée à progresser plus vite.

La deuxième oreille, j'ai donc dû couper le premier implant, et là, c'était nettement plus difficile. Et c'est là que je veux dire aux personnes que souvent, c'est le premier implant qui est difficile, mais je crois qu'il faut vraiment persévérer. Presque tout le monde a un certain nombre de séances d'orthophonie. J'avais cinq séances pour la première oreille. Et on a très vite compris que j'apprenais, je comprenais les mots très bien. La deuxième oreille, il me fallait déjà plus. Mais surtout, j'ai eu un mal fou à récupérer un son naturel. Car, pour que le cerveau interprète de manière naturelle, c'est peut-être plus ou moins évident. Et dans mon cas, la deuxième oreille m'a longtemps renvoyé un son trop métallique, et j'avais donc beaucoup plus de mal à comprendre les mots, à comprendre les phrases, mais je crois qu'il ne faut pas décourager, parce que quelquefois, il nous faut plusieurs mois pour y arriver. Et là, je pense qu'il y a ce travail personnel qui est important, l'orthophonie aussi, car c'est une professionnelle qui nous fait suivre un programme très précis pour nous aider et aider aussi le régleur à découvrir quels peuvent être les réglages qui peuvent encore améliorer les choses, mais je crois que c'est à nous de découvrir des sons.

Par exemple, quand on comprend une conversation en milieu calme, ça ne veut pas dire qu'on va comprendre ce qui se dit à la télé ou à la radio. Et le téléphone, c'est encore plus difficile, très souvent. Il faut que l'implanté travaille par des sessions quotidiennes à s'entraîner à téléphoner avec un proche. Et on peut se mettre en mains libres pour essayer de mieux comprendre avec un proche qui peut nous aider. Et une autre chose, c'est l'écoute de la musique. C'est incroyable ce que l'écoute de la musique régulière peut faire progresser.

Par exemple, j'écoutais de la chanson française. Je suis d'origine suisse-allemande, donc chanson allemande, chanson anglaise... Et par exemple, à écouter avec YouTube, on peut donc lire en même temps les paroles, et ça nous aide à stimuler, quand on ne comprend pas, on se dit : Ah oui, c'est ce mot là, et ça aide à détecter progressivement. Je pense que la motivation personnelle est vraiment très importante.

Mais bon, on a quand même à dire aussi que l'implant a fait des progrès. Et c'est vraiment une révolution pour nous, car aujourd'hui, je peux vous dire que j'ai l'impression que j'entends quasiment normalement. Bien sûr, je reste malentendante dans certaines situations effectivement, en milieu bruyant, c'est plus difficile qu'en milieu calme. Mais on peut quand même récupérer une qualité de vie très appréciable, on peut mener une vie sociale, on peut trouver une intégration sociale, familiale, culturelle, professionnelle.

Je crois que ce soir, je tiens vraiment à remercier les équipes de recherche, mais aussi M. Bébéar du CHU de Bordeaux et son équipe, qui est parmi nous, on est très reconnaissant pour ce que l'on a pu vivre. Je pense que toutes les personnes implantées qui sont parmi nous peuvent dire la même chose : c'est un miracle, de sortir de notre isolement, et grâce à l'implant, c'est possible. Merci.

Jean-Philippe Braly : Merci pour votre témoignage, c'était très intéressant, il y avait vraiment du vécu. Vous insistez beaucoup sur l'aspect motivation personnelle, travail personnel. Est-ce qu'il y a des études qui ont comparé des gens qui ont fait un travail régulier et d'autres qui n'en ont pas fait ? Est-ce qu'il y a des différences ? Je pose la question à Evelyne Ferrary mais aussi à Irène Aliouat.

Evelyne Ferrary : On n'est pas tous égaux sur la surdité, sur la durée de privation auditive, sur les capacités de notre cerveau à réapprendre et à intégrer les nouveaux sons. On va prendre un exemple très simple d'un enfant à l'école. Il y a des enfants qui apprennent facilement et d'autres plus difficilement. Et arriver à mettre des groupes les plus homogènes possibles au départ, même âge, même durée de privation auditive, et de dire en tirant au sort : vous travaillerez cinq heures par jour, et vous, dix heures par jour, éthiquement, ce n'est pas acceptable du tout. Donc ce sont des études qui n'ont pas été faites.

Jean-Philippe Braly : Richard Darbéra, quand on s'est eu au téléphone, vous avez dit que vous, cet aspect travail personnel, motivation nécessaire pour la réussite de l'implantation, vous ne partagiez pas vraiment cet avis, que pour vous, ça avait fonctionné tout de suite. Deux mots à ce sujet ?

Richard Darbéra : Je pense que mon cas est un peu particulier. Je n'ai pas fait vraiment de rééducation pour deux raisons. D'abord parce que ça marchait assez bien et assez vite. Donc j'étais assez content. Ce que je faisais, c'est que j'enregistrais des podcasts que j'écoutais pendant les embouteillages. Avec un podcast, on peut revenir en arrière. Je n'écoute jamais la radio en direct.

Et deuxièmement, c'est que je travaille, et donc, je n'avais pas vraiment le temps d'aller à l'autre bout de Paris faire de la rééducation. Donc je l'ai faite chez moi, par mes propres moyens, en écoutant la radio. Mais j'écoutais la radio plus par plaisir !

Evelyne Ferrary : C'est exactement de la rééducation ! Qu'elle soit faite avec un orthophoniste ou qu'elle soit faite parce que vous travaillez avec votre podcast dans votre voiture, c'est de la rééducation. La rééducation doit être adaptée à chacun.

Richard Darbéra : Je n'avais pas l'impression de me rééduquer, mais d'écouter Duhamel ou Philippe Meyer ! Mais en ce qui concerne la musique, en revanche, ça n'a pas marché du tout. Je sais que certains de nos adhérents réécoutent la musique, mais moi, je suis resté dans les tubes des années 70. Je peux vous les chanter, là, si vous voulez ! Mais depuis, je n'ai plus rien entendu.

Jean-Philippe Braly : Je me retourne vers Irène Aliouat. Vous me disiez, quand on a préparé cette conférence, que votre trésorier dans votre association écoutait deux heures de Mozart par jour. Je crois qu'il est dans la salle. Peut-il le confirmer ?

Irène Aliouat : On a effectivement dans la salle une personne, Pierre... Il n'entend peut-être pas ? Viens vite !

Pierre : Oui.

Irène Aliouat : Tu peux peut-être témoigner comment tu vis ça, la musique. Pierre a été implanté il y a un peu plus d'un an...

Pierre : J'ai été implanté le 3 janvier 2012. Et la deuxième implantation, le 25 janvier de cette année. Je suis sourd certainement de la petite enfance. J'ai donc perdu l'ouïe en plus avec la vieillesse. C'est-à-dire que quand je suis arrivé en fin de période professionnelle, vers les 60 ans, j'étais vraiment invivable pour ma secrétaire, quoi ! Au niveau de l'implantation, moi, pour moi, ça a été un bonheur, je n'ai jamais entendu comme actuellement. La dernière implantation, le test est de 75% de réussite sur mon implant de droite, ce qui est extraordinaire.

J'ai travaillé beaucoup avec la musique, et je m'efforce régulièrement, tous les jours, il y a des jours où on ne peut pas, mais dès que je peux, je mets de la musique, je me mets uniquement le dernier implant mis en service, je retire l'autre, et je m'habitue l'oreille, et progressivement, je constate que je me mets à reconnaître un son différent, une clarinette, un hautbois, etc. Les percussions, ce sont les choses que l'on perçoit le plus rapidement. Pour moi à mon avis en tout cas.

Mais progressivement, j'acquiers en permanence quelque chose de nouveau. Le plus spectaculaire, ça a été l'an dernier avec le premier implant, au mois d'août, en m'habillant le

matin, je me suis dit : qu'est-ce que c'est que ce bruit-là ?
J'ai réalisé six mois après que mon réveil battait la seconde. Je ne l'avais jamais entendu. C'est arrivé d'un seul coup. Je rejoins ce qu'Irène a dit tout à l'heure : il faut faire beaucoup de travail personnel pour se rééduquer. Je pense que c'est vraiment la clé de la réussite.

Jean-Philippe Braly : Merci beaucoup pour ce témoignage. On peut l'applaudir.
Et on va donc passer à la séance de questions. Nos quatre intervenants sont à votre disposition. Il y a des micros qui vont circuler. Levez la main...

Anaïs : Et si nécessaire, vous avez des petits papiers que je peux vous distribuer pour écrire les questions, pour ceux qui en ont besoin.

Membre du public : J'ai deux questions.

- La première est posée à... Je ne sais plus son nom, excusez-moi... Mireille Montcouquiol. Vous avez dans votre exposé montré qu'il y avait certaines molécules capables d'agir sur nos capacités auditives, les dégrader notamment, les antibiotiques par exemple. Pourriez-vous nous donner un exemple plus ample, par exemple sur la nourriture, de plus en plus soumise à une chimisation plus intense ?

- Pour Evelyne Ferrary, la question est la suivante : nous sommes aujourd'hui soumis à des champs électromagnétiques, des radiofréquences qui perturbent gravement, semble-t-il. Je suis persécuté par la police politique de mon pays, qui me soumet à des radiofréquences et des champs électromagnétiques qui déclenchent des acouphènes, qui sont des champs sonores extrêmement aigus et qui sont variés selon la volonté destructrice de ces gens-là. Je les entends comme les anciens post radio, à modulation de fréquences. Et l'intensification de ce champ de fréquence atteint des seuils très violents, au point que j'ai dû... Je l'ai appris, dans un livre scientifique de Dunod, le carnaval de la Physique, qu'aux Etats-Unis, il y a des porteurs de plombages dentaires qui devenaient des radios, qui étaient des récepteurs d'émissions de radio.

Jean-Philippe Braly : Votre question... ?

Membre du public : Ma question, c'est : les champs électromagnétiques, les radiofréquences ont-elles des influences sur nos capacités auditives, non seulement au niveau des trois niveaux de l'oreille, mais au niveau des nerfs ? Vous les avez évoqués.

Vous avez évoqué la médiation mécano, bio, électrique, et naturellement chimique. Donc la question, c'est le problème des radiofréquences. Et deuxièmement, est-ce qu'il y a une possibilité que les médiateurs chimiques, quelle que soit leur action, olfactive ou moléculaire, peuvent-elles induire une perturbation de l'audition ? Merci pour vos réponses.

Jean-Philippe Braly : On va commencer par la question à Mireille Montcouquiol.

Mireille Montcouquiol : Je vous entends. Ce n'est pas ma spécialité, il y a beaucoup de molécules, je ne peux pas dire lesquelles vont affecter la survie des cellules de l'oreille interne. C'est souvent les doses, la répétitivité des doses absorbées qui vont affecter. Chez le jeune enfant, par exemple, des doses d'antibiotiques... C'est ce qu'on utilise, d'ailleurs, les antibiotiques, dans les laboratoires, pour détruire les cellules quand on veut chez les animaux. Mais ça peut être des choses aussi bêtes que l'aspirine. Pourtant l'aspirine à certaines doses aussi peut être protectrice. Il y a aussi des diurétiques, des anticancéreux, des anti-inflammatoires...

Il y a beaucoup de choses, beaucoup de molécules qui, si vous les prenez trop, sont dangereuses. Donc les gens qui ont des pathologies lourdes sont plus à risque évidemment que les autres.

Evelyne Ferrary : Je vais reprendre la première question d'abord au sujet des médicaments ototoxiques. On a beaucoup travaillé sur la barrière hémato-périménilymphatique. C'est-à-dire que pour rentrer dans l'oreille interne, les médicaments ont en face d'eux une barrière exactement comme la barrière hémato-encéphalique.

Et en fait, les médicaments qui sont dits ototoxiques le sont dans des conditions très particulières, c'est-à-dire avec des doses répétées, et chez des patients qui ont par exemple une insuffisance rénale, qui fait que leur concentration dans le sang est augmentée de façon pathologique. Et pour les patients atteints de tuberculoses, traités à la streptomycine par exemple.

Et certains types d'antibiotiques, dont on sait maintenant qu'ils sont toxiques. Et en réanimation, le service où on donne le plus de médicaments, ils sont donnés à des doses qui sont les mêmes mais en une seule injection et non plus en injection continue. Ce qui diminue le risque.

Donc pour reprendre le sens de votre question, sur l'alimentation, oui, on mange des choses qui sont mauvaises pour l'oreille interne, mais également pour le foie, le cerveau, etc. C'est une barrière très serrée, avec un accès très petit. Il faut parfois attendre 24h pour détecter 1% de la concentration qui est dans le plasma. Donc l'oreille interne est bien protégée.

Concernant les radiofréquences, il y a un certain nombre d'études et à ce jour, il n'y a rien de démontré sur leur toxicité. On est sur une exposition qui est relativement récente, qui est relativement limitée dans le temps. Je veux dire par-là que peut-être dans cinquante ans, quand on réalisera qu'après cinquante ans d'exposition aux radiofréquences, peut-être qu'on mettra en évidence un effet sur l'oreille interne, mais aujourd'hui, il n'y a rien de démontré. Nous avons fait à Bordeaux des expériences avec des animaux qu'on mettait dans des microondes, et il n'y avait pas d'effet notable sur l'audition.

Jean-Philippe Braly : Une question à Pessac, maintenant ?

Membre du public : Bonjour, j'ai deux questions un petit peu différentes.

Je voudrais en savoir un peu plus sur les expérimentations faites actuellement avec les cellules souches, sur les animaux, si j'ai bien compris. Quelles perspectives pour l'humain et à quel terme ? Et deuxième point : madame a mentionné un problème d'acouphènes : est-ce qu'il y a des liens directs entre les acouphènes et la surdité ? Merci.

Jean-Philippe Braly : Mireille Montcouquiol ?

Mireille Montcouquiol : Les cellules souches, c'est une question piège pour moi ! J'ai travaillé sur la régénération de l'oreille il y a longtemps quand j'étais en post doctorat.

La difficulté, c'est d'abord de contrôler ces cellules souches. La cellule souche est censée pouvoir donner n'importe quel type cellulaire, mais il faut savoir comment : est-ce qu'on peut appliquer ? Est-ce que c'est quelque chose de soluble ?

Un autre problème, à l'heure actuelle, c'est que même naturellement, on ne connaît pas tous les facteurs qui font qu'une cellule sensorielle devient une cellule sensorielle. Il y a un débat sur : y a-t-il des cellules souches dans l'oreille ? Certains pensent que oui, et d'autres pensent que non. Mon avis scientifique, c'est qu'on manque encore des outils moléculaires pour savoir. Vous prenez n'importe quelle cellule, et vous pouvez la différencier vraiment en cellule sensorielle ? On n'y est pas encore tout à fait. Après, il y a des gens qui vont aller greffer et injecter des cellules souches chez des animaux et qui vont voir si ça conduit à quelque chose. On en est aux débuts, par rapport à par exemple la thérapie génique où on arrive à recréer une cellule sensorielle.

Evelyne Ferrary : L'acouphène, c'est les bourdonnements d'oreille.

En fait, il y a plusieurs types d'acouphènes et, de toute façon, dans la majorité des cas, pour ne pas dire dans tous les cas, ils signifient la souffrance de la cellule ciliée externe.

La cellule ciliée externe a des cils en V. Et en fait, ce sont les cellules qui sont très sensibles en particulier aux traumatismes sonores, et il est extrêmement habituel avec des concerts un peu bruyants d'avoir des jeunes qui arrivent aux urgences avec des sifflements dans l'oreille.

En général, on dit qu'ils s'en tirent à bon compte. Mais ces sifflements peuvent persister tout le temps. C'est un signe d'alarme, en fait, qui montre qu'on a peut-être une cochlée un petit peu plus fragile que le petit copain qui était assis à côté de vous, qui fait qu'on doit un peu plus protéger son oreille.

Et le lien avec surdité, oui, très vraisemblablement.

C'est un signe de souffrance de l'oreille interne, donc ça peut être une première étape. Et puis il y a des gens qui ont des acouphènes avec une surdité modérée et un acouphène au premier plan.

Il y a une étude qui va débuter à la Pitié Salp tri re, avec une implantation cochléaire chez des patients qui ont des acouphènes. Car réhabiliter une audition chez un patient sourd fait qu'il va oublier son acouphène, ou plutôt ne va plus l'entendre. C'est une étude qui est, à mon avis, je ne dis pas gagnée d'avance, mais il est vraisemblable que de réhabiliter l'audition chez des patients qui ont des acouphènes va en diminuer l'impact.

Jean-Philippe Braly : On va prendre une question à Paris.

Membre du public : Pour un musicien qui lit une partition, il voit les notes, et il entend les sons. Il peut être sourd et va continuer à pouvoir lire des partitions ?

Evelyne Ferrary : Bien sûr.

Membre du public : C'était probablement le cas de Beethoven ?

Evelyne Ferrary : Beethoven avait une otospongiose, c'est-à-dire le blocage de l'étrier dans la fenêtre ovale. Donc un défaut de transmission mécanique.

Ce qui n'empêche, on sait ça pour une raison très simple, c'est qu'on a retrouvé des espèces de systèmes qu'il mettait sur son piano qui lui permettaient d'entendre à travers la conduction osseuse. Il avait une oreille interne qui était normale ou subnormale. C'était la transmission mécanique du son qui ne se faisait pas.

Mais pour un musicien qui est sourd, il me semble qu'il entend la musique simplement en lisant la partition.

Membre du public : Il faut qu'il ait pas mal exercé avant quand même ?

Evelyne Ferrary : S'il est sourd de naissance, ça ne sera pas possible, c'est certain !

Jean-Philippe Braly : On va passer à Pessac. Y a-t-il une question à Pessac ?

Membre du public : Bonjour. Ici,   Pessac, on n'a pas accès à la v lotypie, il n'y a pas non plus d'interprète, donc malheureusement, cette conférence n'est pas accessible aux personnes sourdes ou malentendantes, en tout cas pas à toutes, et un certain nombre ont dû quitter la salle. C'est regrettable, je voulais juste le faire remarquer.

Jean-Philippe Braly : Vous avez vu qu'il y a une boucle magnétique ? Mais vous n'avez pas la capacité de... ? On améliorera pour la prochaine fois à Pessac.

Membre du public : J'ai une question pour Irène. Vous aviez dit que vous étiez secrétaire trilingue. Quand vous avez réadapté, vous avez travaillé pour que votre cerveau recomprenne ces sons, est-ce que c'était différent dans les trois langues ?

Irène Aliouat : Je rencontrais beaucoup plus de difficulté en anglais. C'est peut-être une langue plus difficile à comprendre, je ne sais pas, par rapport au français ou à l'allemand. Je ne sais pas si ça a un rapport avec les voyelles, les consonnes. Mais effectivement, la question peut être posée. Il y a peut-être une recherche à mener !

Et effectivement pour l'acouphène, j'ai donc eu énormément d'acouphènes avant d'être implantée, lorsque j'étais implantée sur la première oreille, j'étais mieux d'un côté, mais de l'autre côté, non implantée. Et c'est toujours difficile. Et c'est vrai que le deuxième implant m'a apporté un net mieux-être car après la deuxième intervention, j'avais un acouphène très fort, du style une moto qui démarre. C'était très gênant ! Aujourd'hui, ça s'est vraiment calmé. Et le soir, quand je retire les implants, il y a trois quarts d'heure à peu près où ça va mieux, puis ça recommence. La nuit, les acouphènes sont de retour. Mais il y a un certain temps pendant lequel le cerveau est plus au calme. Et après, c'est de retour. Mais pour la journée, c'est formidable parce que je n'en ai plus. C'est quelque chose d'appréciable.

Jean-Philippe Braly : Vous vouliez dire quelque chose, Richard Darbéra ?

Richard Darbéra : Sur les langues étrangères, ma théorie : dans mon travail, je rencontre des gens avec qui je parle deux ou trois langues différentes. Et souvent, les gens avec qui je travaille passent du français à l'anglais ou d'autres personnes, du portugais au français. Et il faut qu'ils me le disent. Parce que, c'est curieux, mais si je m'attends à de l'anglais et que je parle avec un Anglais, et qu'il passe au français pour me faire plaisir, je ne comprends plus rien. Il faut qu'il me dise, et hop ! Mon programme change et je me remets en français. Deuxième chose aussi : malgré tout, je comprends moins bien l'anglais qu'autrefois. C'est-à-dire que, comme le français est la langue que j'entends tous les jours, j'ai moins de... Quand je suis avec des Anglais ou des Américains, il me faut une bonne semaine pour que la mémoire du son revienne.

Evelyne Ferrary : Irène Aliouat, vous disiez que vous étiez de Suisse. Je pense que votre langue maternelle était le français, que vous entendiez beaucoup d'allemand, et que peut-être l'anglais avait été appris un peu plus tard ?

Irène Aliouat : Je suis Suisse-Allemande d'origine, donc le suisse-allemand est ma langue maternelle. Je suis plus à l'aise en français puisque je le pratique beaucoup plus. Cela rejoint un peu ce que dit Richard : notre oreille doit s'y remettre. Je me rappelle du temps où je n'étais pas encore implantée, où j'ai consulté le collègue du professeur Bébéar, qui est suisse-allemand d'origine. Quand il m'a parlé en suisse-allemand, alors que c'est ma langue maternelle, j'étais incapable de comprendre qu'il me parlait en suisse-allemand. Heureusement, mon mari qui était avec moi me l'a dit. On reste quand même, même avec l'implant, malentendant. On a plus de mal à détecter. Mais effectivement, l'oreille doit se réhabituer. Je pratique moins l'anglais, c'est peut-être aussi pour ça que j'ai plus de mal.

Jean-Philippe Braly : Merci pour cette précision. Une question à Paris, maintenant.

Paul Arnaud : Je voulais vous demander : est-ce qu'il y a un point commun entre les handicaps ? Est-ce qu'on peut reconvertir tous les handicaps entre eux ? Je prends exemple sur votre surdité, là. Il y a peut-être...

Moi, on m'avait expliqué que ma paralysie, c'était dû à l'oreille interne. Je prends un autre exemple : il y a un écrivain très connu Sire Jensen*, qui avait dit : on essaie d'inventer... est-ce que l'étude et l'analyse de la parole permettent de trouver des solutions quelconques au niveau de la surdité ?

Est-ce que ça présente de l'intérêt ? Est-ce qu'au niveau de l'équilibre, moi, je suis parésique, est-ce qu'il y a... Puisque tout se loge, paraît-il, dans l'oreille interne, est-ce que, c'est proche presque de ce que le premier poseur de question avait dit, c'est proche des questions sur les fréquences radio, est-ce qu'il y a de la chimie quelconque qui puisse jouer là-dessus ? »

Evelyne Ferrary : Dans l'oreille interne, il y a deux parties, la partie vestibule et la partie cochlée. Elles sont indépendantes, sauf que vous voyez que sur le dessin, elles communiquent l'une avec l'autre.

On peut avoir des surdités avec des vertiges, sans vertiges, et des vertiges par exemple isolés. La partie équilibre, c'est qu'il y a plusieurs processus qui interviennent dans l'équilibre, l'oreille interne, pour une très petite partie. Et ensuite, la vision.

Et ensuite, ce que l'on appelle la proprioception, c'est-à-dire les mécanismes qui font que même les yeux fermés, vous pouvez dire si vous êtes debout, ou dire, si vous êtes dans le train : le train accélère ou décélère. Donc un système un peu plus complexe et à la fois plus simple pour la partie d'équilibre.

La question, c'est que les nerfs, que ce soit le nerf vestibulaire ou le nerf cochléaire, ce sont deux nerfs qui se touchent, qui ont le même trajet. On peut imaginer que les tumeurs du nerf cochléaire entraînent du trouble de l'équilibre. Pour des problèmes périphériques, sur des nerfs périphériques à des nerfs crâniens, il faut imaginer un processus interne aux nerfs.

Mais en première approximation, la relation n'est pas vraiment directe.

Est-ce que j'ai répondu à votre question ?

Paul Arnaud : Y a-t-il une base commune entre les handicaps ? Est-ce que la surdité peut amener à des découvertes intéressantes au niveau de... ?

Jean-Philippe Braly : Est-ce qu'il y a une base commune par rapport à d'autres pathologies ? Est-ce que ça peut être au niveau de l'oreille interne ? Est-ce que ça peut donner des pistes pour d'autres pathologies ?

Evelyne Ferrary : Par rapport à la question des cellules souches et de la régénération neuronale, je dis toujours : comprendre comment un système marche peut aider à la compréhension de l'ensemble des systèmes, mais il y a des spécificités dans l'oreille interne qui sont vraiment spécifiques de l'oreille interne et difficiles à appréhender ailleurs.

Mais on peut imaginer que des progrès dans la régénération des neurones cérébraux peuvent être utiles à l'oreille interne. Dans l'oreille, on se sert de ce que les autres font en amont plutôt que dans l'autre sens.

Jean-Philippe Braly : Encore une question ici.

Paul Zilberberg : Bonsoir. Je suis Paul Zilberberg, je suis vice-président de l'association Journée nationale de l'audition. Cette réunion, ce soir, se passe sous l'égide de la Journée nationale de l'audition, dans le cadre de la Journée nationale de l'audition.

C'est une association qui a été créée il y a seize ans, qui, tous les ans, le deuxième jeudi du mois de mars, organise des milliers de manifestations.

Certaines très importantes comme celles-ci, d'autres encore plus importantes.

D'autres beaucoup moins importantes, mais qui ont lieu ce jour-là, pour l'information, la prévention dans le domaine de l'audition.

La Journée nationale de l'audition a par exemple édité récemment un livre : L'Audition, guide complet.

Je vous encourage, peut-être est-ce que ça a été dit, vous y trouverez des réponses aux questions posées, dans ce livre rédigé par le comité, les membres du comité scientifique de l'association Journée nationale de l'audition.

Par ailleurs, chaque année, nous faisons une enquête sur un thème qui change chaque année. Cette année, c'était : les seniors et l'audition. Et une enquête a été menée par Ipsos sous notre égide, à laquelle a participé d'ailleurs, je tiens à l'en remercier publiquement, Richard Darbéra dans la rédaction et la confection de l'enquête.

Cela nous donne une image très intéressante de ce que les seniors pensent de l'audition. Pas spécifiquement les seniors malentendants, pas spécifiquement de ce qu'ils pensent de la mal audition, mais ce qu'ils pensent de l'audition. Vous pouvez avoir les détails de cette enquête par Internet sur Journée nationale de l'audition.

Par ailleurs, je suis moi-même malentendant, et je peux apporter mon témoignage. On parlait tout à l'heure d'acouphènes. Les acouphènes effectivement diminuent quand l'audition est réhabilitée. Je ne suis pas implanté, je ne sais pas si je le serai un jour, mais pour le moment, je suis simplement appareillé. J'avais des acouphènes très gênants avant d'être appareillé. Ils sont apparus à peu près en même temps que la « malaudition ».

Et je n'avais pas du tout conscience de l'apparition de la baisse de l'audition au début, mais j'avais conscience des acouphènes. Et puis le temps passant, cette « malaudition » a augmenté. J'ai dû être appareillé. Et l'appareillage m'a mis dans les mêmes conditions qu'Irène.

Quand je suis appareillé il n'y a plus d'acouphènes du tout ! Le soir, quand j'enlève mes appareils, habituellement, je n'ai pas d'acouphènes du tout, mais si je me réveille au milieu de la nuit, ça arrive fréquemment.

Une question concernant la musique, on a parlé de la musique et des personnes malentendantes. J'étais mélomane. Et puis avec l'apparition de la baisse de l'audition, je n'entendais plus ou mal, et quand j'ai été appareillé, j'ai de nouveau mieux entendu la parole. Mais la musique, ça n'est jamais revenu réellement. Ou plus exactement, c'est un petit peu plus difficile à expliquer : la musique que je connaissais, quand je l'entends, les instruments jouent faux, les chanteurs et les chanteuses chantent faux.

Bien entendu, je le sais, ce n'est pas eux qui sont devenus mauvais interprètes, ce sont mes oreilles, avec les appareils où il y a une transposition qui fait que je les entends faux.

En revanche, la musique que je ne connaissais pas, je peux l'apprécier parce que c'est nouveau ! Ma question : est-ce que c'est fréquent ou est-ce que c'est quelque chose d'isolé ? C'est quelque chose d'assez étonnant pour moi !

Evelyne Ferrary : Merci Paul pour cette Journée nationale de l'audition, d'abord. C'est un vrai succès. Je pense que le handicap surdité est vraiment le plus grave parce qu'il désocialise très vite les gens, et il faut sensibiliser les gens pour qu'ils se fassent appareiller, ou implanter le plus vite possible, et que ce soit un handicap pris en charge. Merci pour cette Journée nationale de l'audition.

La musique, c'est quelque chose dont on a parlé la semaine dernière dans le service, en se disant qu'il fallait qu'on monte une étude pour savoir ce que l'implant cochléaire ou l'appareil pouvaient apporter par rapport à l'écoute de la musique.

Dans une compagnie il y avait deux programmes.

Le premier, les gens écoutaient de la musique, et au bout de trois semaines, ils changeaient de programme, et on voyait quel était le programme le plus efficace. Le protocole a été monté de façon un petit peu compliqué. On a très vite vu que le programme le meilleur est toujours le

dernier, que ce soit le programme musique ou non. C'était celui que les patients avaient eu le plus longtemps.

Là encore, on n'est pas tous égaux, on n'a pas tous une oreille musicale, on n'apprécie pas forcément le même genre de musique. Il faut qu'on réfléchisse en montant cette étude à ce que l'on veut montrer, c'est-à-dire : est-ce que l'implant cochléaire est utile pour écouter de la musique de chambre ou est-ce qu'il est tout à fait important pour écouter un chanteur de variété ?

Et en fait, la demande des patients est différente, ce n'est pas aussi simple que ça. Mais il est certain que la musique qu'on connaît bien avec un implant cochléaire, on ne la reconnaît pas vraiment, et la musique qu'on ne connaît pas du tout, on a du mal à faire connaissance.

Jean-Philippe Braly : Voici une question écrite : J'ai des réverbérations du bruit, des autos et camions, avec une forte amplification. Ce ne sont pas des acouphènes, mais qu'est-ce que c'est ? Quelles sont les causes ?

Evelyne Ferrary : C'est une hyperacousie. C'est un signal d'alarme disant qu'on a une oreille peut-être un petit peu sourde et en tout cas qui ne supporte pas les bruits intenses, en particulier les bruits graves.

Jean-Philippe Braly : Merci beaucoup

Merci à tous pour ces échanges. Vous pouvez encore poser des questions... On a pris du retard... vous pouvez poser des questions sur les adresses, qui vont s'afficher sur l'écran. Les experts vous répondent sous trois à cinq jours.

On va découvrir les réponses au quizz.

Les taux de bonnes réponses d'abord. Et ensuite, les bonnes réponses, celles qu'il fallait cocher. On a un taux global de réponse : 73%.

1) Première question : l'audition pouvait être affectée de façon réversible à partir de 85 décibels et non pas 55. C'est confirmé.

2) Et deuxième question : dans quel cadre prescrit-on des implants cochléaires ? En cas de lésion de structures de l'oreille interne et non pas dans le cas de lésion de nerf auditif. 60% de bonnes réponses.

Evelyne Ferrary : Je trouve ça pas très bon, moi, 60% de bonnes réponses ! Il y a quand même 40% de personnes qui pensent avec une atteinte du nerf auditif, on peut faire quelque chose alors que ce n'est pas si simple que ça !

Jean-Philippe Braly : Donc c'était bien de poser cette question.

3) La dernière : les troubles de l'audition aggravent un cas dépressif... c'est 30%. Evelyne Ferrary, un petit mot là-dessus ?

Evelyne Ferrary : Je pense que 30% des cas, c'est minimisé. Alors, c'est : aggrave un état dépressif préexistant, mais la surdité en soi déclenche un état dépressif. Donc ce 30% des cas, oui, mais je n'aurais pas mis ça.

Jean-Philippe Braly : On va vous projeter un petit film très rapide et intéressant sur les implants cochléaires, ça s'appelle *L'Oreille et le robot*, un film tourné dans votre laboratoire, Evelyne Ferrary. La prochaine conférence santé question se tiendra le 25 avril à 19h, ici même, consacrée à l'hypertension, et on sera en duplex avec Montbéliard. Je remercie nos quatre intervenants, que l'on peut encore applaudir pour le temps et les informations qu'ils nous ont donnés.

On peut aussi remercier les partenaires de la conférence.

On compte sur vous pour la prochaine conférence. Bon film et bon retour à tous. »

*** Film ***

A Paris, l'université de médecine Paris Diderot abrite un laboratoire très innovant. Mais de quoi s'agit-il, au juste ?

- L'idée est de traiter les maladies de l'oreille interne au plan chirurgical et médical et d'aller directement sur la cible qu'est l'oreille interne, et non pas de passer par des voies générales ou orales.

Les premières investigations ont été d'analyser extrêmement précisément l'ensemble des gestes chirurgicaux afin de déterminer les forces d'insertion, les angles de la main du chirurgien, tous les gestes et les instruments de l'intervention pour arriver à les faire reproduire par un robot.

- Aujourd'hui, on va mettre en place un implant cochléaire, qui est un appareil qui a pour but de réhabiliter l'audition en prenant les sons avec un microphone.

- Un système qui permet de traiter le signal sonore pour en faire un signal électrique. Et nous avons une connexion grâce à un aimant transcutané, qui passe par le processeur interne implanté sur la peau et l'os du crâne. Et sort de ce processeur un porte-électrodes que l'on va mettre en place dans la cochlée.

L'implant qu'on va mettre doit avoir une longueur de 25mm de long dans la cochlée. On va mettre une électrode qui est la moins traumatisante possible pour essayer de rester dans la bonne partie de l'oreille interne sans destruction des fibres nerveuses résiduelles. C'est là où bien évidemment l'automatisation du geste avec des systèmes robotisés permettra d'éviter les à-coups. Là, on va préparer la zone où l'implant sera.

On va maintenant essayer de décoller tout ça. Il faudra préparer de la colle, mais il faudra 2ML.

- Ça, c'est la fenêtre ronde*. Il va venir ici insérer l'électrode ici qui va s'enrouler dans la cochlée.

- La fenêtre doit être par là. Là, on est beaucoup plus bas, mais ce n'est pas grave. Mais c'est sûr qu'on pourrait être plus précis.

- L'idée était de codifier cette chirurgie et de remplacer la main humaine par un robot. Mais que le chirurgien manipule le robot pour les gestes pour lesquels il faut une précision extrêmement importante, en particulier le placement du piston pour l'otospongiose ou le placement du porte-électrodes pour une implantation cochléaire.

- L'avantage du robot, c'est qu'il n'y a pas la main du chirurgien qui bloque la vision. On peut tout à fait imaginer une chirurgie complètement autre, parce qu'on arrive à atteindre grâce au des espaces qu'on ne peut pas atteindre avec la main. En particulier l'encoche dans le conduit externe qui ne sera plus nécessaire.

- Allez poser une pièce de quelques millimètres au fond de l'oreille, ce n'est pas très facile !

- L'implant est dans une bonne position...

Ça, c'est l'électrode. Est-ce que je suis bien sur son aileron ?

Je suis pas mal dans l'axe. Et on va maintenant essayer de la pousser plus loin.

- Le but des techniques que l'on développe dans notre unité de recherche est de robotiser ce geste afin de limiter et réduire le traumatisme généré lors de l'introduction de l'implant dans la cochlée. Si on met en marche le système, on a une avancée automatique et extrêmement progressive de l'insertion de l'implant. Nous avons mis en série sur cet outil un capteur d'effort.

Et on espère intégrer au sein d'une coque très bientôt pour répondre aux contraintes de stérilité des interventions chirurgicales.

- C'est une chirurgie difficile, qu'il est difficile d'apprendre en dehors de l'exercice. Et un système de simulation avec ou sans le robot a été également développé dans le laboratoire.

- Le service propose une formation à la chirurgie sur une oreille virtuelle.

- On essaye de faire en sorte que notre modèle colle aux données expérimentales réalisées. Dès lors qu'on aura un modèle mécanique proche de la réalité, on pourra passer à la simulation de la chirurgie.

- L'avantage est qu'il serait possible d'utiliser par exemple l'imagerie du patient qu'on va opérer demain. Et de mettre dans le logiciel l'imagerie, et de s'exercer, entre guillemets, à l'avance pour permettre une chirurgie adaptée à l'anatomie spécifique du patient.