



**Pr. Valérie  
FRANCO  
Service ORL  
CHU  
BORDEAUX**

**Chirurgie de la Surdité**  
**Dispositifs implantables**  
**Prothèses à**  
**conduction osseuse et implants d'oreille**  
**moyenne**

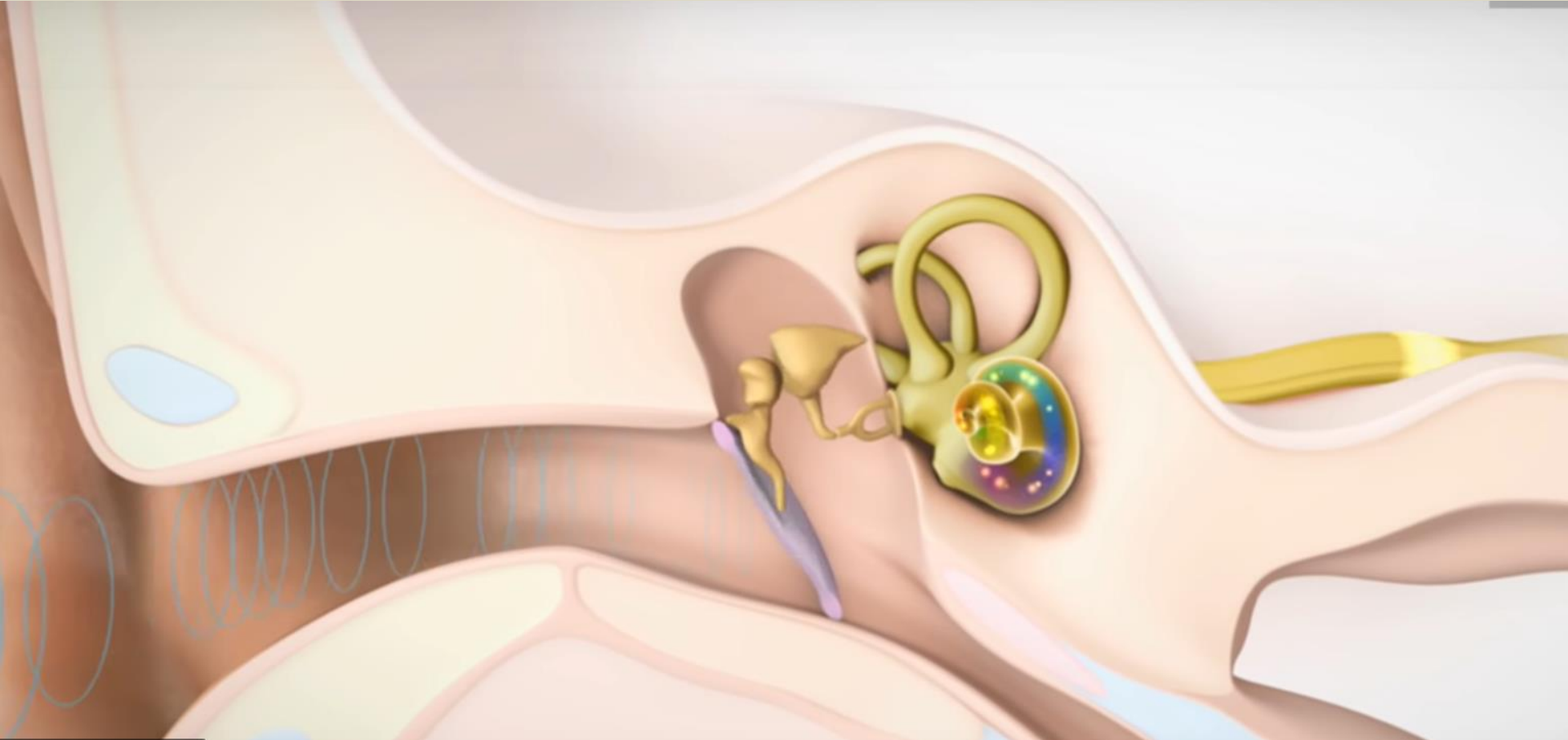
**Congrès EURO-PHARMAT – 2020**

# Introduction

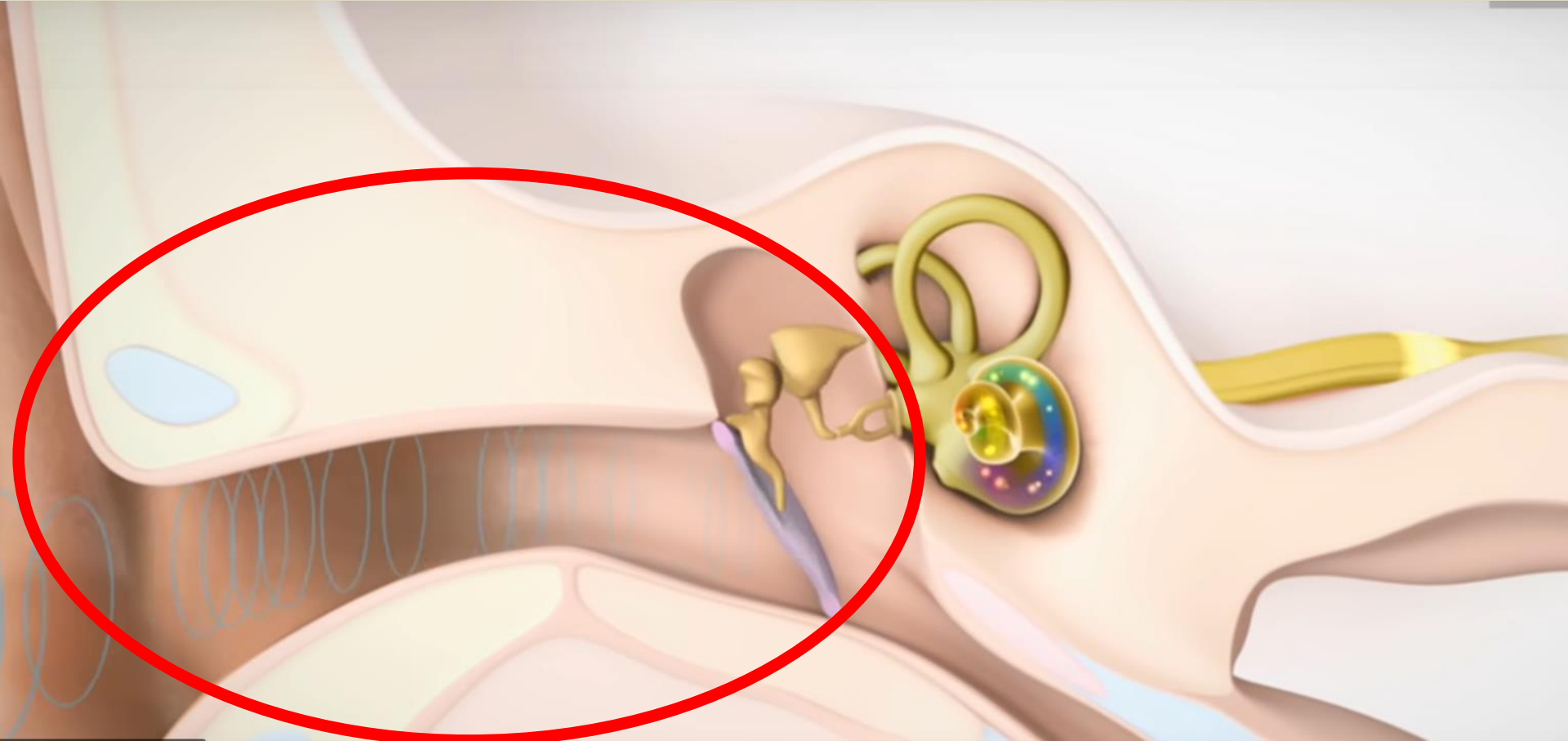
## **Prothèses à conduction osseuse et implants d'oreille moyenne**

- Aides auditives **partiellement ou totalement implantables**
- Basées sur l'utilisation de la **conduction osseuse** ou de **l'amplification de la vibration de la chaîne ossiculaire (IOM)**
- **Pour corriger des surdités de transmission (mécaniques) ou perceptionnelle (neurosensorielle), ou mixtes**

# Bases de l'audition

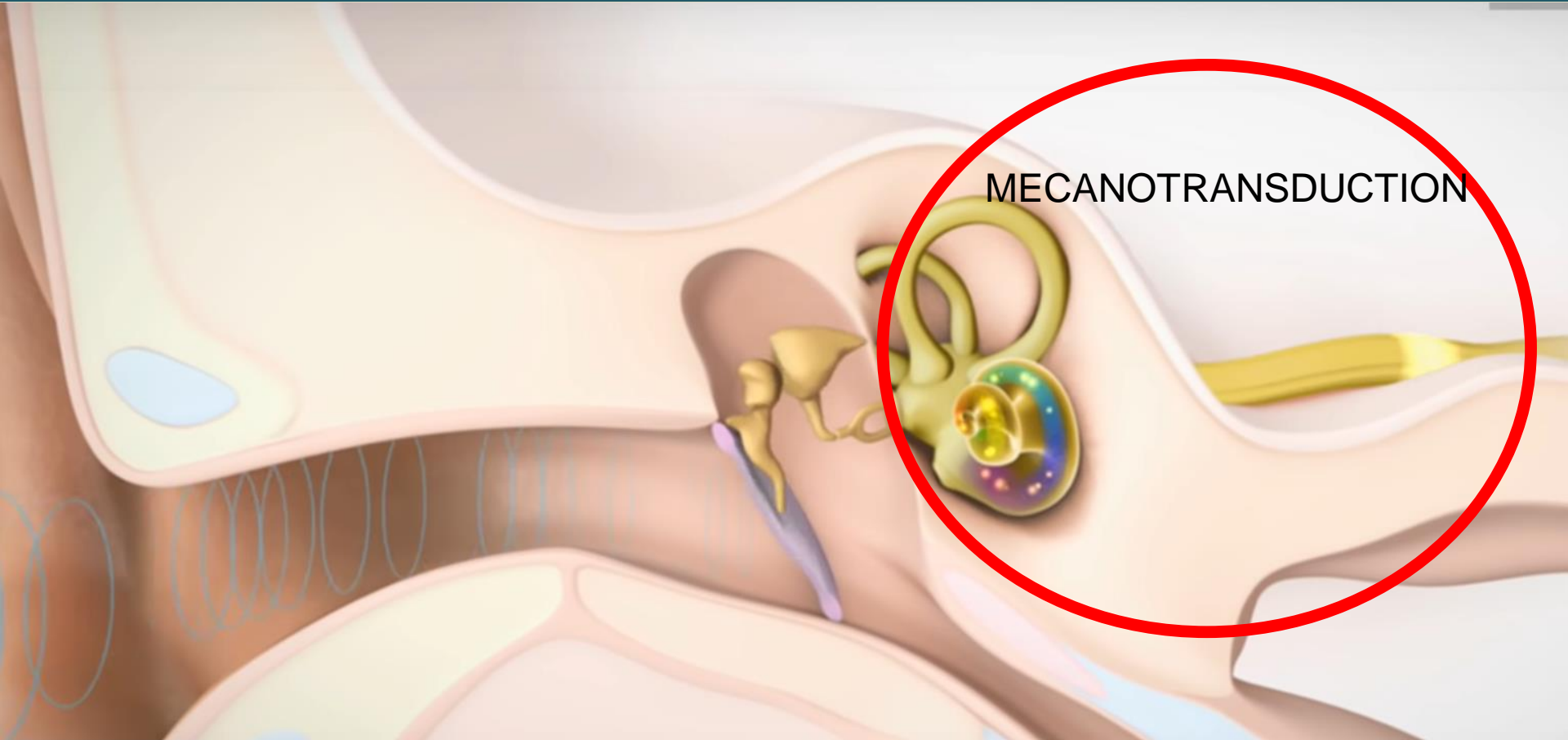


# Bases de l'audition



PARTIE MECANIQUE DE L'AUDITION : si PB : Surdité de TRANSMISSION

# Bases de l'audition



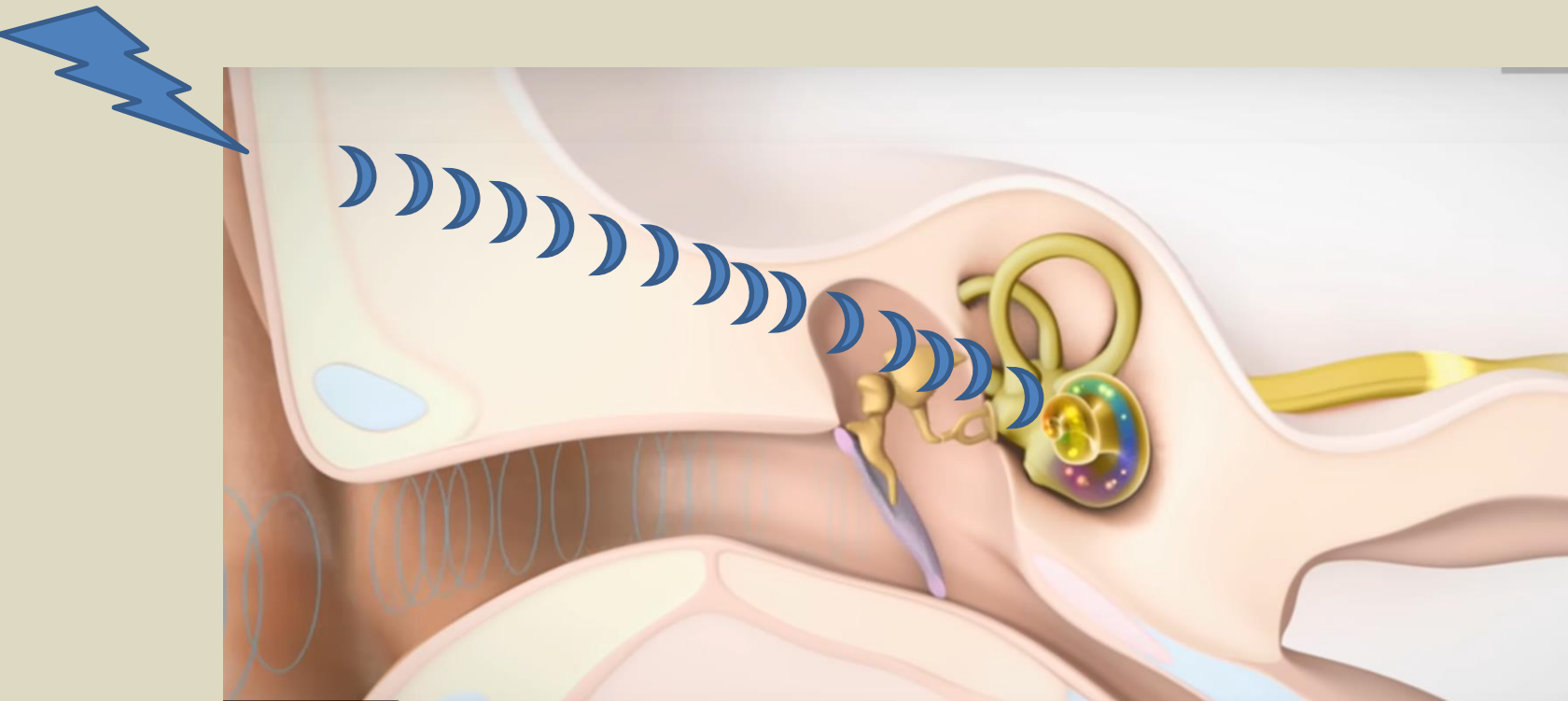
PARTIE NEUROSENSORIELLE DE L'AUDITION : si PB : Surdité de PERCEPTION





# Implants à conduction osseuse

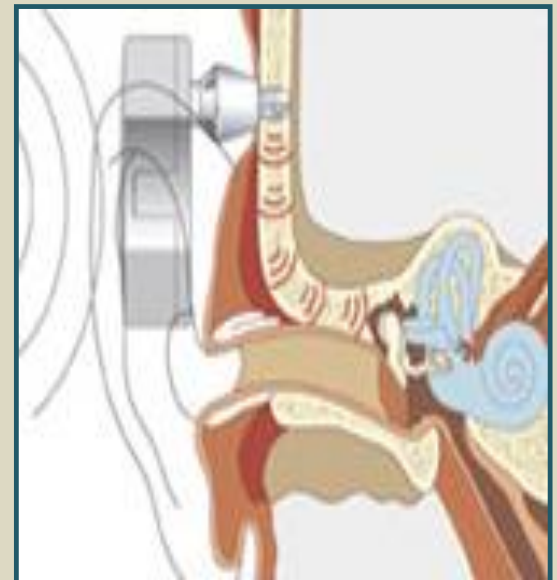
# Principe de la conduction osseuse



Si on applique une vibration osseuse à l'os du crâne elle se transmet de proche en proche à travers l'os jusqu'à la cochlée. Dans la cochlée les liquides sont mis en vibration et la dépolarisation des cellules ciliées peut avoir lieu : le son est codé en potentiels d'actions ! Permet de « shunter » la chaîne ossiculaire

# Systeme à conduction osseuse

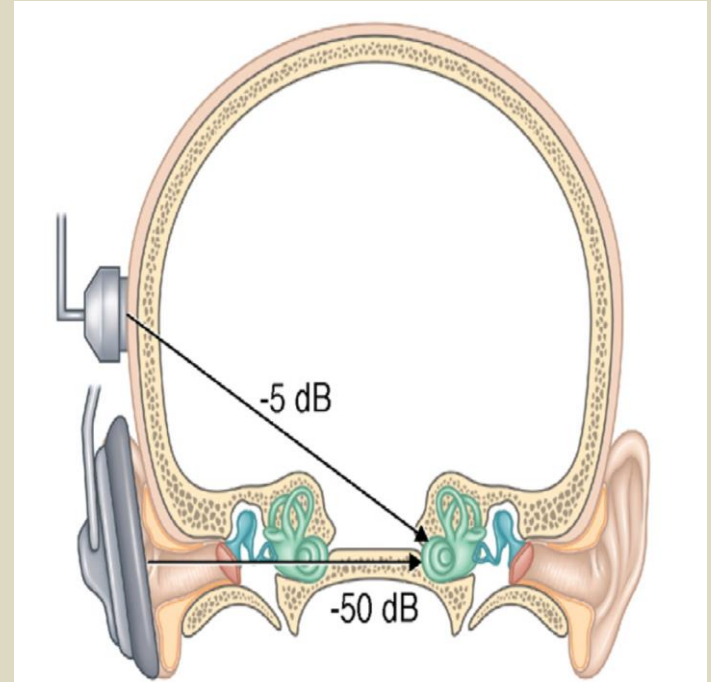
- Le son est capté par un microphone externe contenu dans le processeur
- La vibration sonore transmise par **voie osseuse** par la partie vibratoire du système implanté
- Le **CAE** n'est donc **pas sollicité** et libéré
- La **chaîne ossiculaire** n'est **pas non plus impliquée**





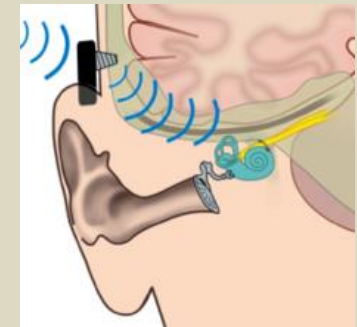
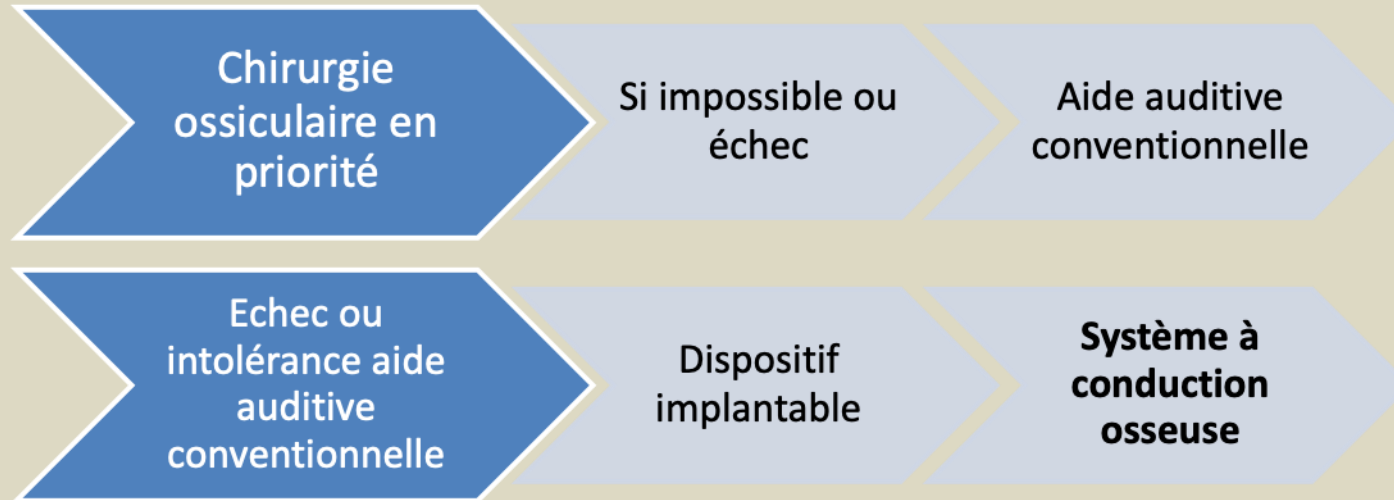
# Transfert Trans-crânien et stimulation controlatérale

- Quand on applique une vibration sur le crâne elle se transmet **aux deux cochlées !**
- On peut donc utiliser un appareil implanté pour stimuler les 2 oreilles sourdes (ST) ou placer **l'appareil du côté d'une oreille sourde « totale »** pour ne pas perdre les informations sonores arrivant de ce côté en les envoyant à l'autre oreille



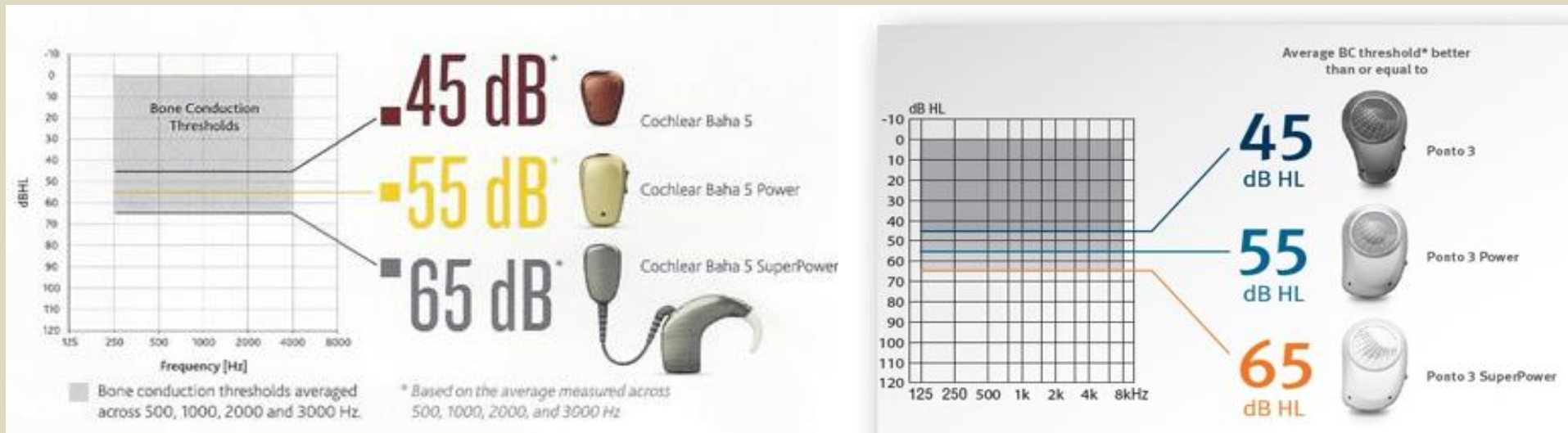
# Comment réparer une surdité de transmission ?

- **Surdité de transmission** : mécaniquement les osselets ne transmettent pas la vibration sonore à l'oreille interne



# Et si la surdité est mixte ?

- La partie externe qui capte le son et le transmet à l'oreille interne a la capacité d'amplifier le signal
- On peut donc traiter des surdités qui ont en plus de la part transmissionnelle une part perceptionnelle: les surdités mixtes



# Testées par l'audioprothésiste en pré opératoire

- Indication posée par l'ORL
- Test chez audioprothésiste
- Essais sur bandeau/serre-tête/SoundArc® (Cochlear)
- Prêt +++
- Choix du côté



# Les différents systèmes

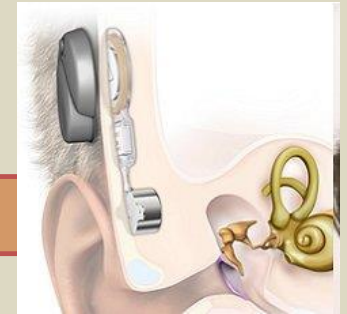
Dans tous les cas il y a une partie externe qui contient le microphone

Système à conduction osseuse

**Actif** : le vibreur est dans le malade

**Passif** : le vibreur est à l'extérieur du malade

BONEBRIDGE®

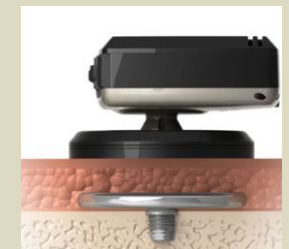


Vibration transmise par pilier transcutané



PONTO®  
BAHA connect®

Vibration transmise à travers la peau



BAHA attract®



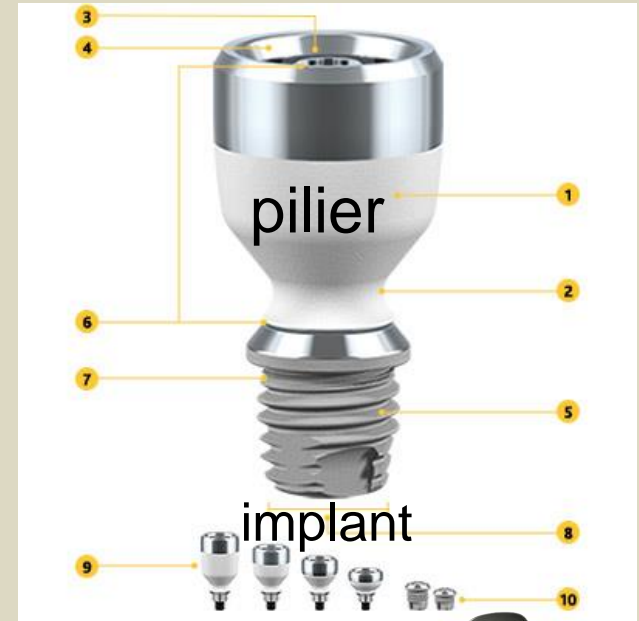
# Différents systèmes trans-cutanés



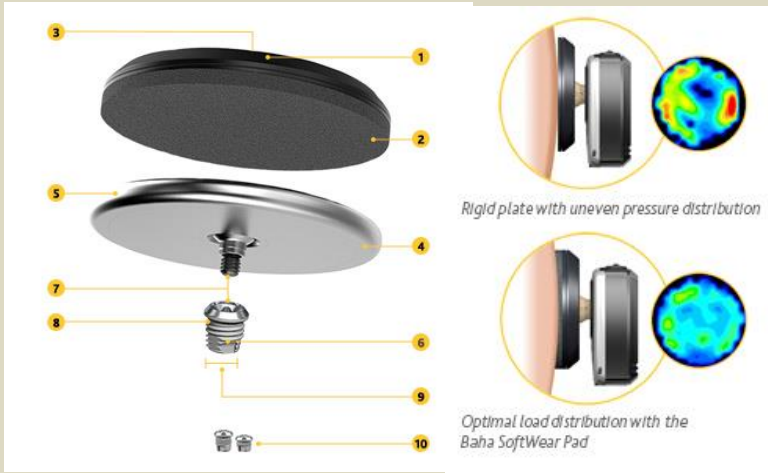
**Oticon® - Ponto**



**Cochlear® – BAHA Connect**



# Différents systèmes aimantés sans pilier trans-cutané



## Cochlear® – BAHA Attract



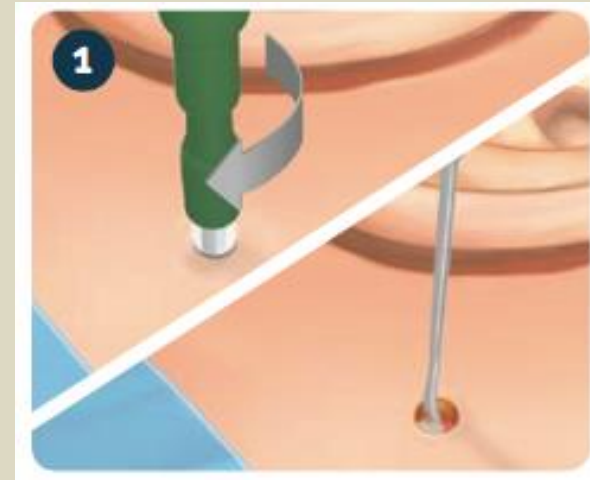
## Medel® – Bonebridge Système actif

# Chirurgie avec piliers transcutanés (BAHA connect<sup>®</sup> – Ponto<sup>®</sup>)

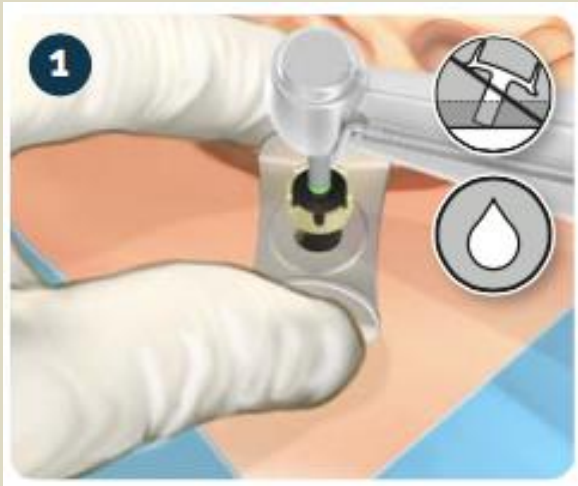
- En fonction de l'âge/épaisseur de l'os chirurgie en 1 ou 2 temps (enfant/3 mm : 2 étapes ) implant puis connection du pilier pour assurer **l'ostéointégration**
- Différentes **hauteurs de piliers** en fonction de l'épaisseur de la peau +/- couverture hydroxylapatite
- **Nouvelles tech. chir.** : pas de modification de l'épaisseur de la peau, technique punch biopsie.



# Chirurgie avec pilier transcutané

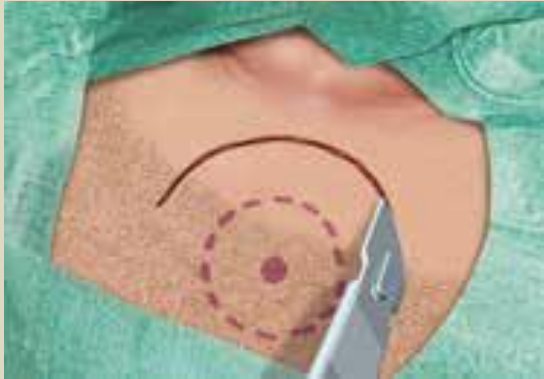


Mesure de l'épaisseur d'os avant incision, adaptation de hauteur pilier en fonction

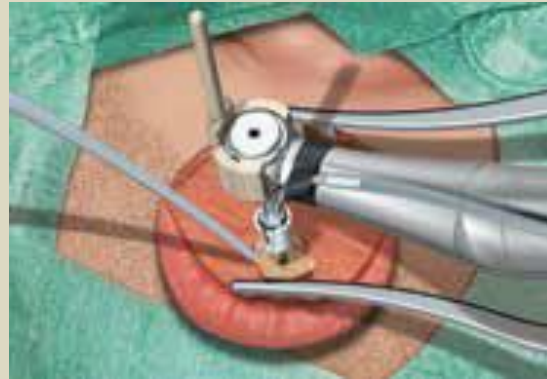




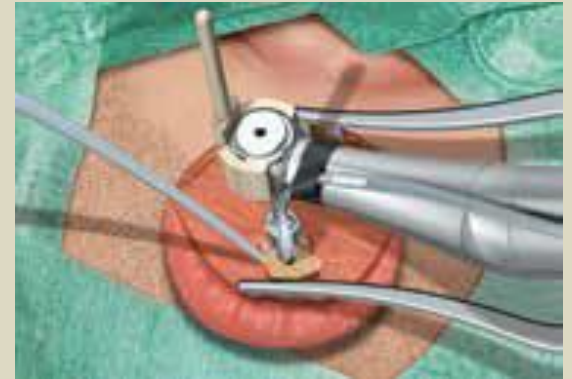
# Chirurgie avec système aimanté



incision



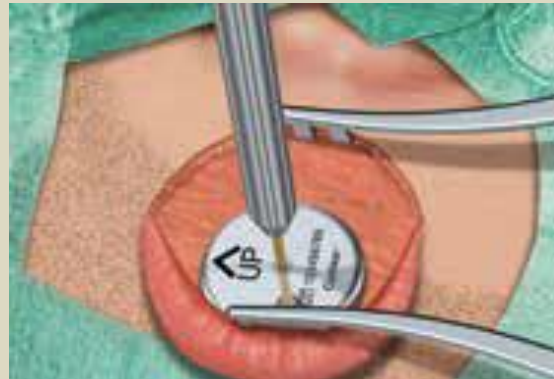
fraisage



alésage



Mise en place de l'implant



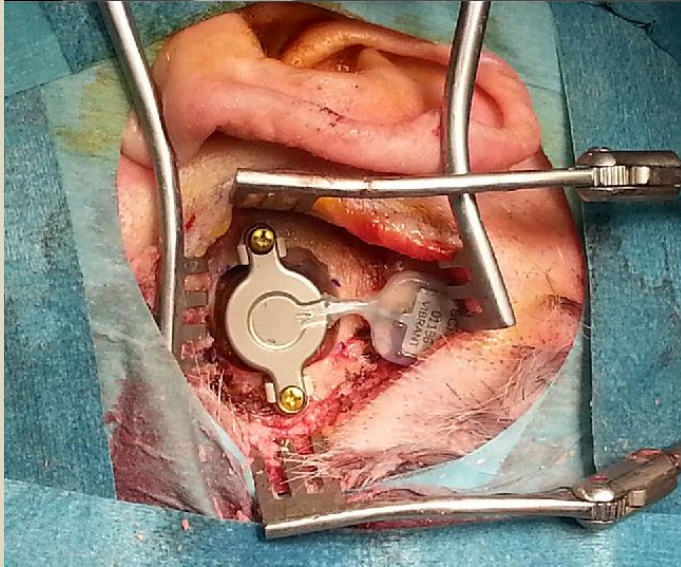
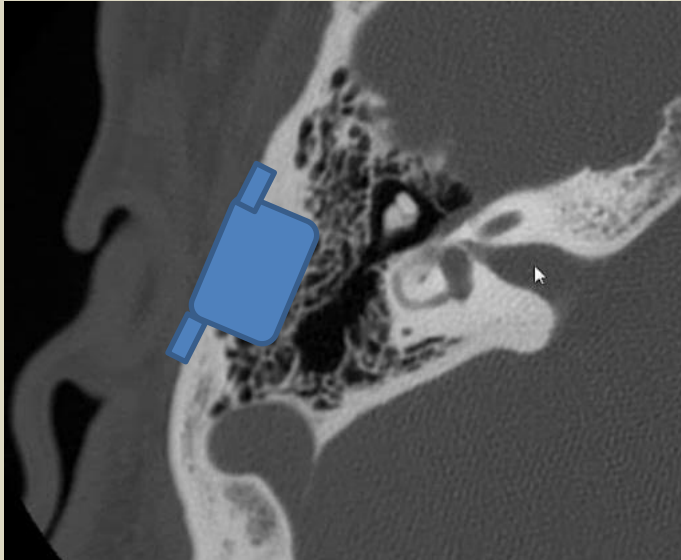
L'aimant est vissé sur l'implant



Vissage à la clé dynamométrique



# Chirurgie Bonebridge®



# Complications post-opératoire

- Concerne essentiellement les systèmes transcutané
- Problème de tolérance cutanée du système
- Explantation en cas d'intolérance (10%)
- Pour les système aimantés : choix de la puissance de l'aimant : compromis maintien/pression douloureuse



# Implants d'oreille moyenne

# Principe de fonctionnement

- **Principe** : stimuler la transmission des sons, assurée normalement par la chaîne des osselets.
- Un **vibrateur** implanté sur la chaîne des osselets en augmente la vibration mécanique et donc artificiellement l'intensité sonore
- L'IOM permet donc :
  - soit de compenser une transmission insuffisante par les osselets (surdités de transmission),
  - soit de stimuler plus fortement une cochlée peu sensible (surdités de perception),
  - Ou les deux (surdités mixtes)

# Quelles indications ?

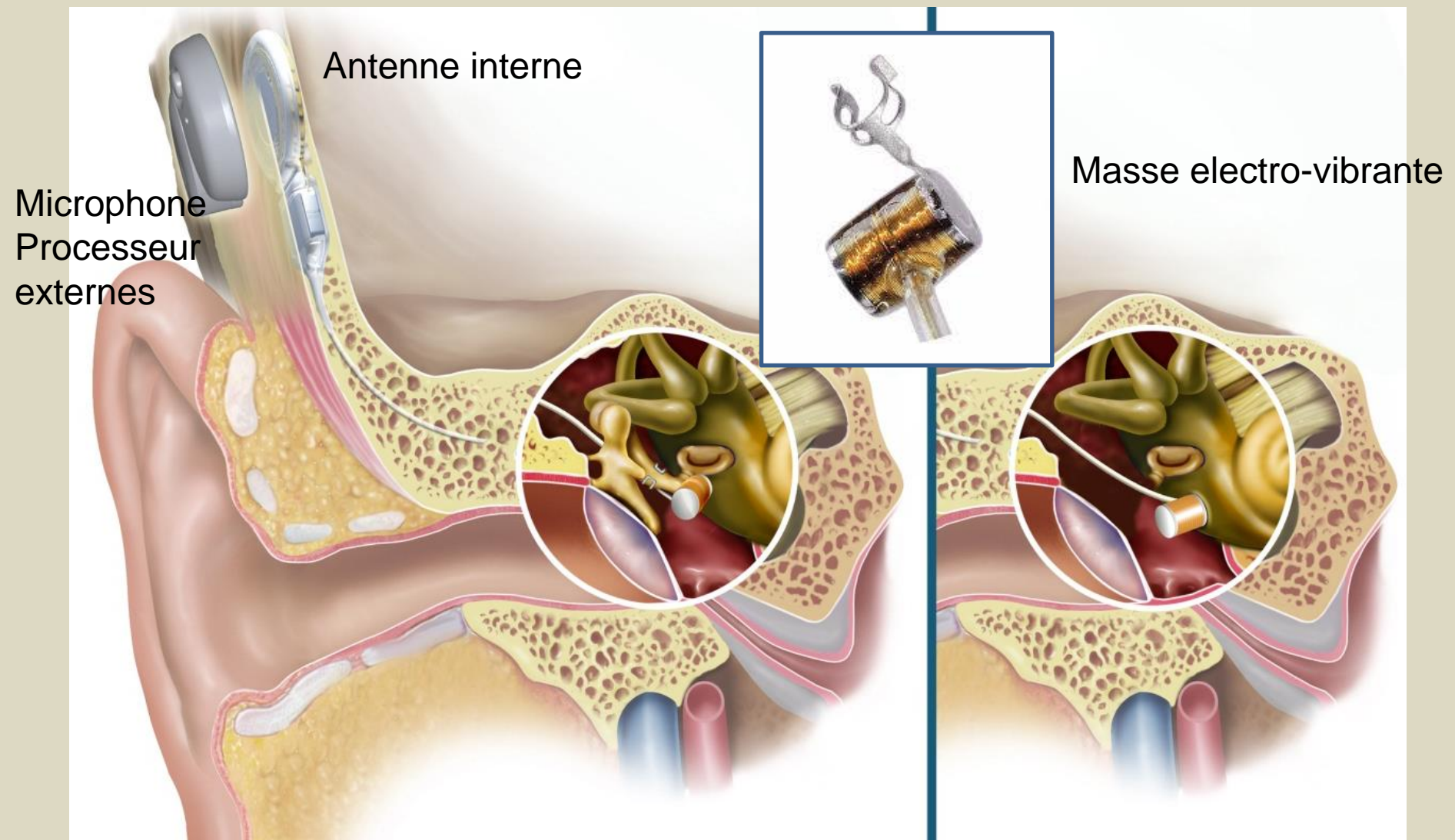
- Surdité de transmission, Surdité de perception, Surdité mixte
- Mais avec une cochlée suffisamment fonctionnelle pour que le patient tire un bénéfice de cet implant
- En effet dans ce système c'est une vibration qui est apportée par l'implant, elle doit être traduite en potentiels d'action électrique : la mécanotransduction de la cochlée doit fonctionner au moins un peu...



# Comment amener la vibration à la chaîne des osselets ou aux liquides de l'oreille interne ?

- Soit en fixant un élément vibrant sur la chaîne des osselets, soit sur la fenêtre ronde (quasiment au contact des liquides cochléaires)
- 2 systèmes actuellement en France :
  - Medel<sup>®</sup> : Vibrant Sound Bridge (VSB<sup>®</sup>)
  - Cochlear<sup>®</sup> : implant CARINA<sup>®</sup>

# Vibrant Sound Bridge - MEDEL®



**PARTIELLEMENT IMPLANTABLE**

# MEDEL<sup>®</sup> – VSB – Processeur externe SAMBA<sup>®</sup>



# Carina<sup>®</sup> de Cochlear

**TOTALEMENT IMPLANTABLE**

Pointe vibrante (actuateur)

Corps de l'implant,  
Microprocesseur + aimant

Microphone  
Sous cutané

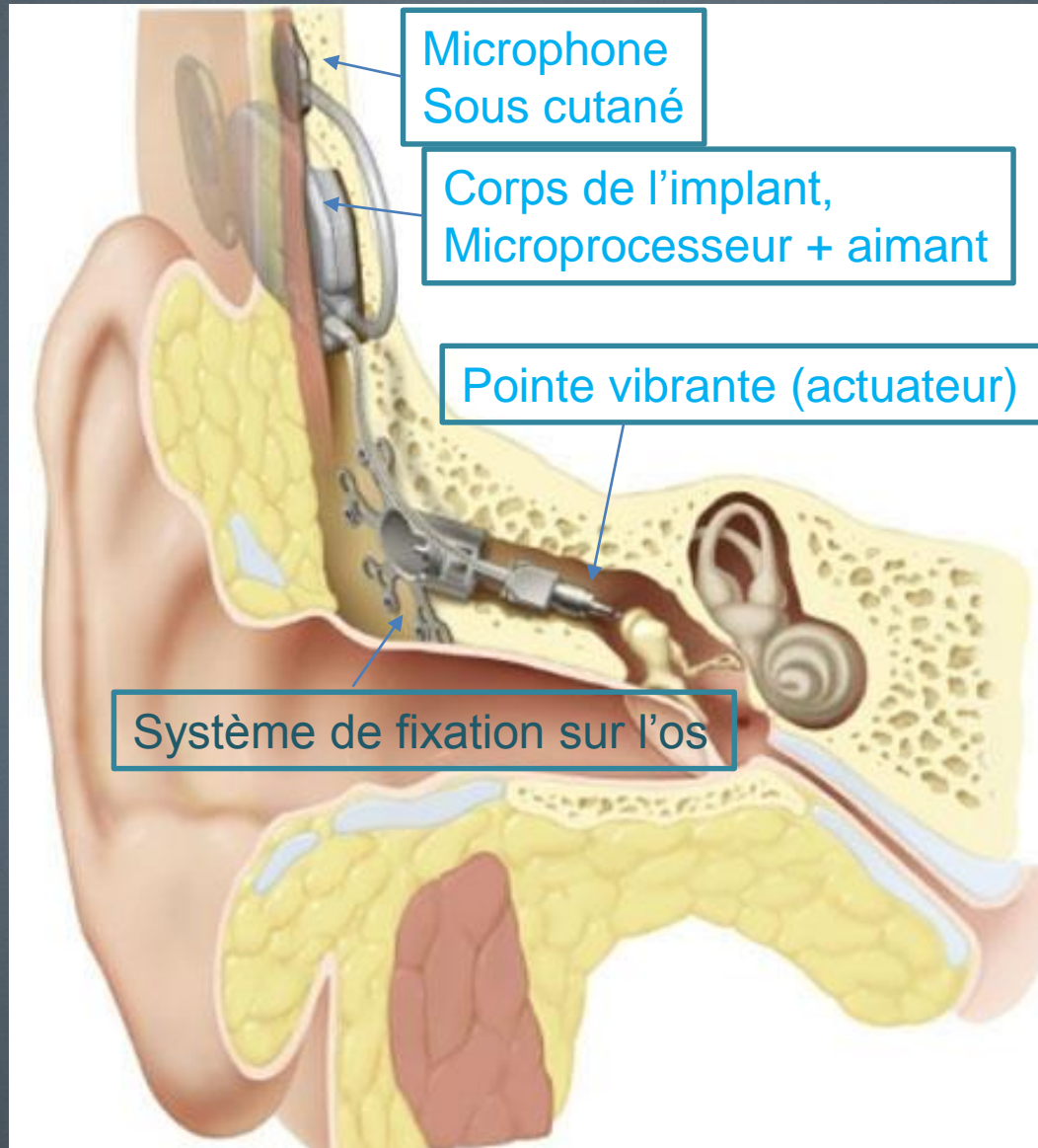


Pointe vibrante

Système de fixation sur l'os



# Carina<sup>®</sup> de Cochlear





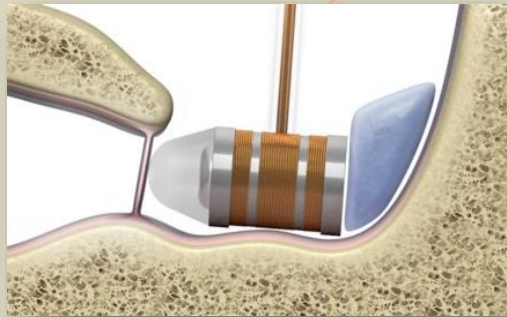
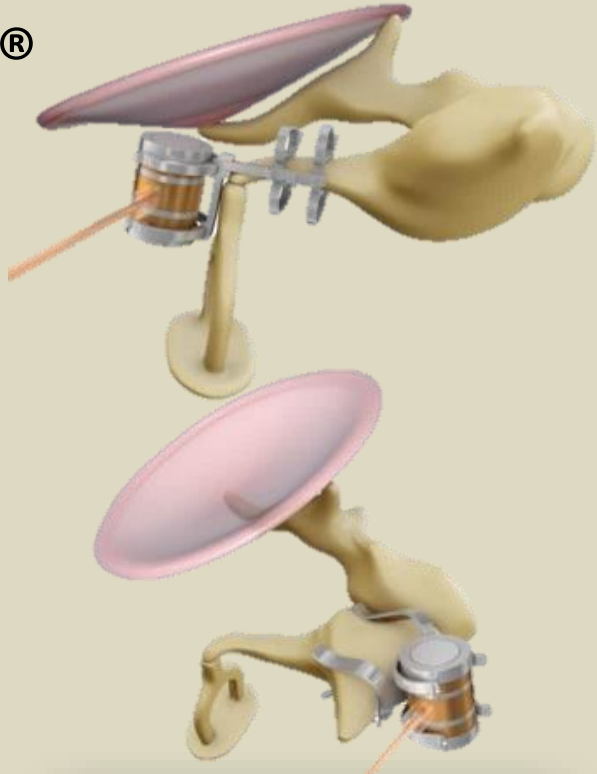
# Batterie dans le corps de l'implant



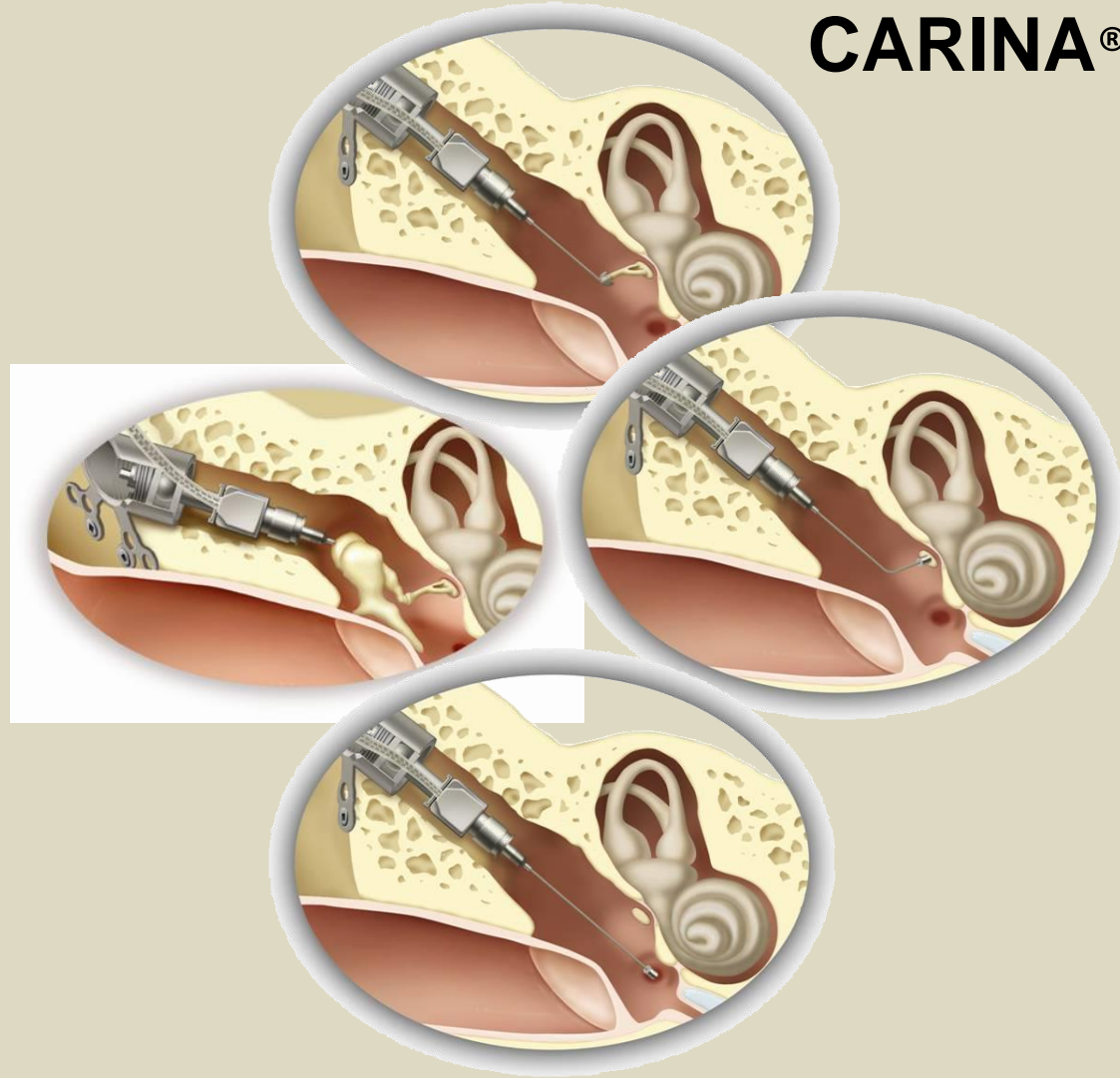
- Chargeur externe 1h par jour
- 32 heures d'autonomie
- Durée de vie de la batterie :  
10 ans

# Différents types de coupleurs avec les osselets ou la fenêtre ronde

**VSB®**

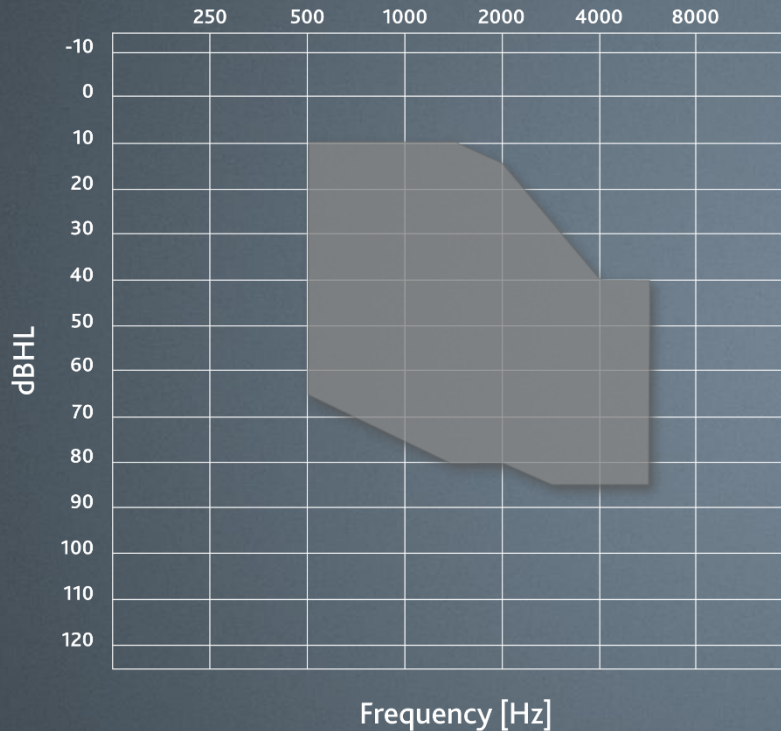


**CARINA®**



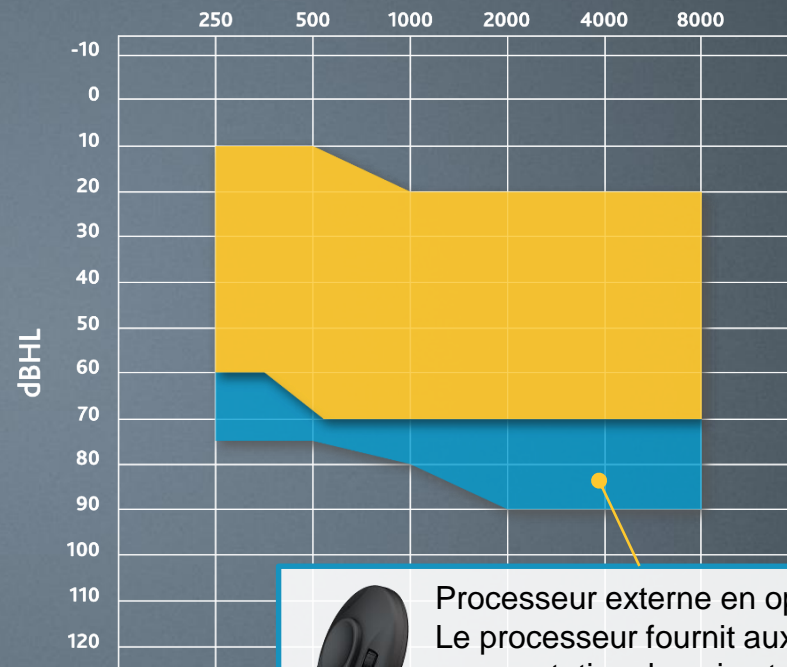
# Pour quelles surdités ?

## VSB® - MEDEL



— Air conduction thresholds

## Système Carina®



Processeur externe en option.  
Le processeur fournit aux patients une augmentation de gain et un contrôle du volume supplémentaires

— Air conduction thresholds

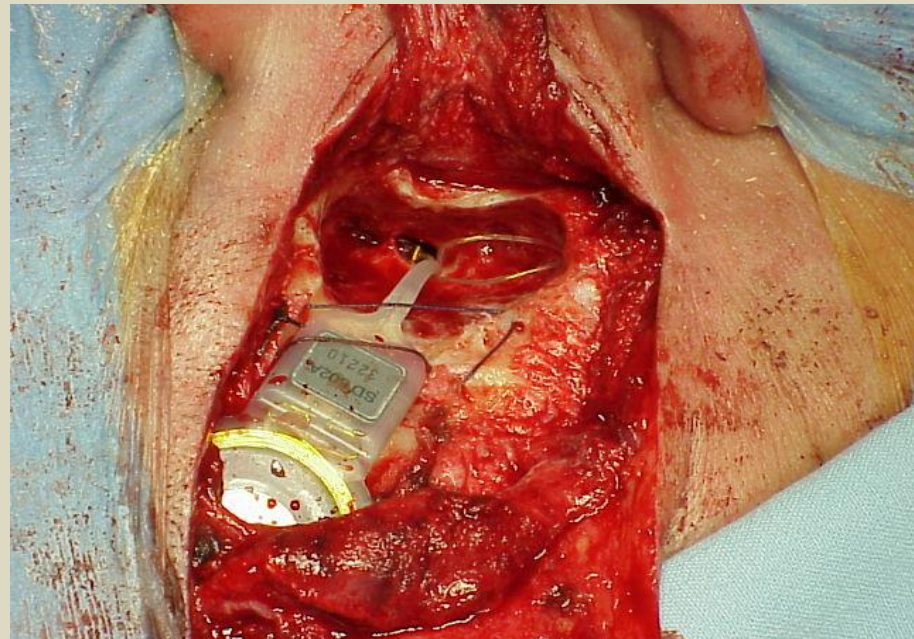
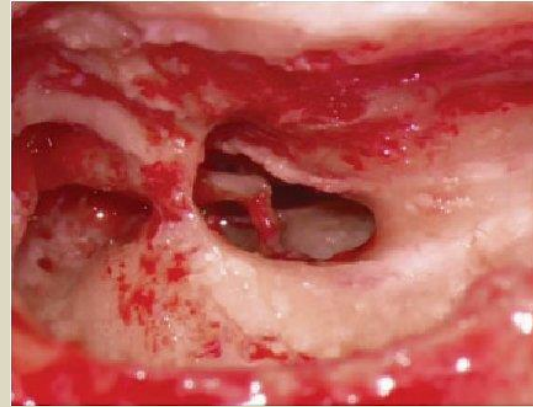
— Air conduction thresholds (with Button Processor)

Jusqu'à 70 voir 85 dB SNHL : frontière avec l'implant cochléaire !

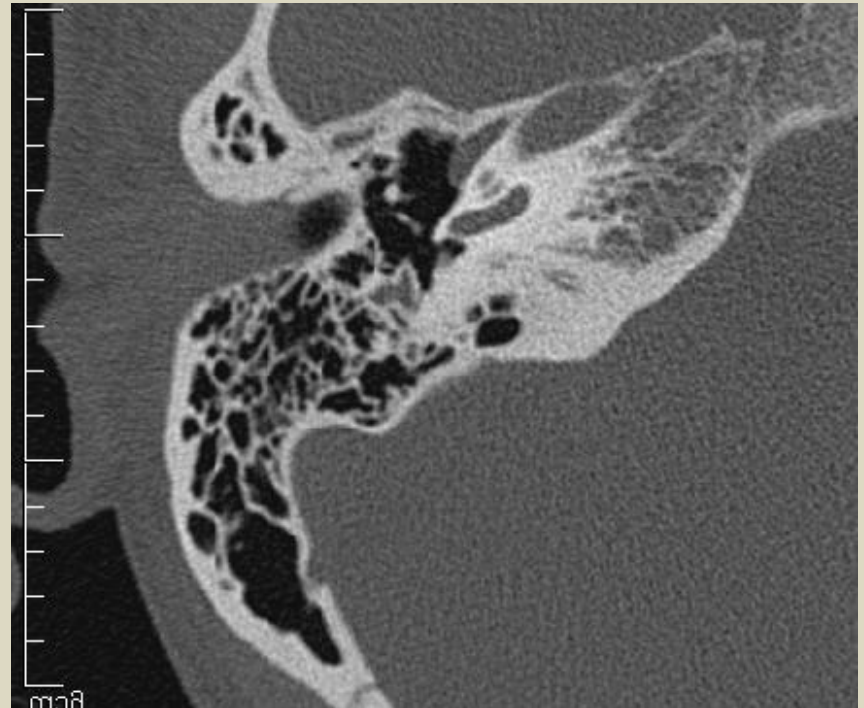
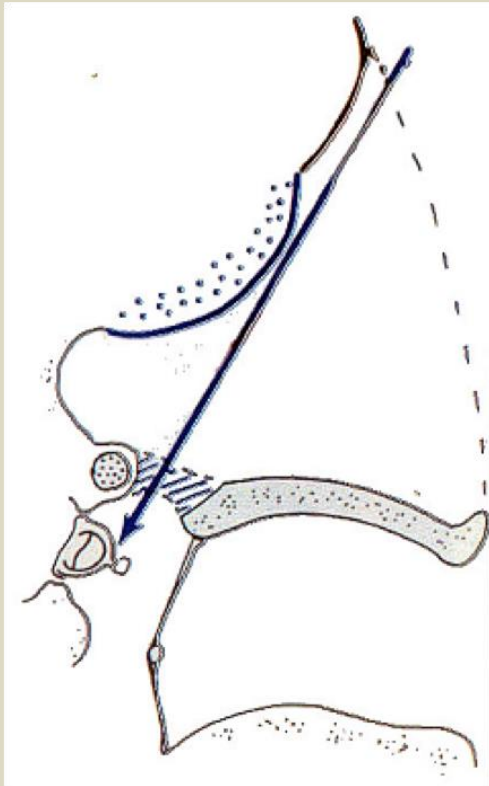


# Chirurgie - VIBRANT MEDEL

- Abord chirurgical de l'OM au microscope pour atteindre l'osselet sur lequel on veut fixer le FMT
- Fixation du FMT
- Fixation du corps de l'implant
- Risques : nerf facial, desarticulation de la chaîne des osselets
- Monitoring du nerf facial

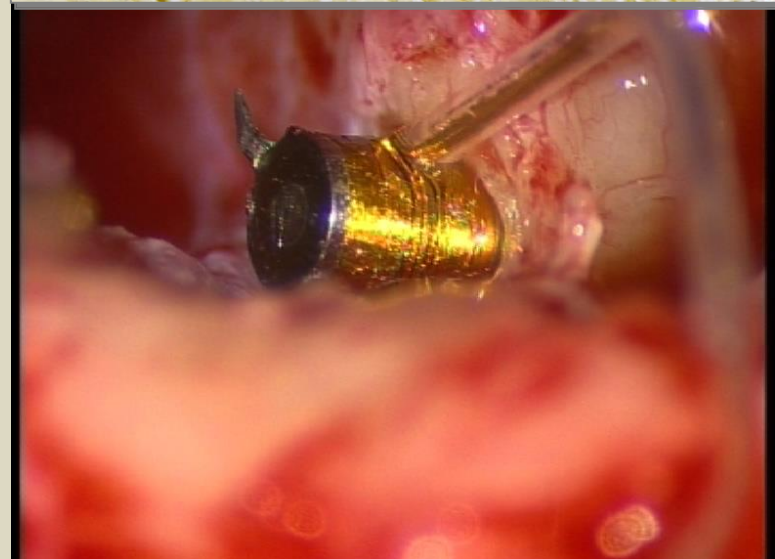
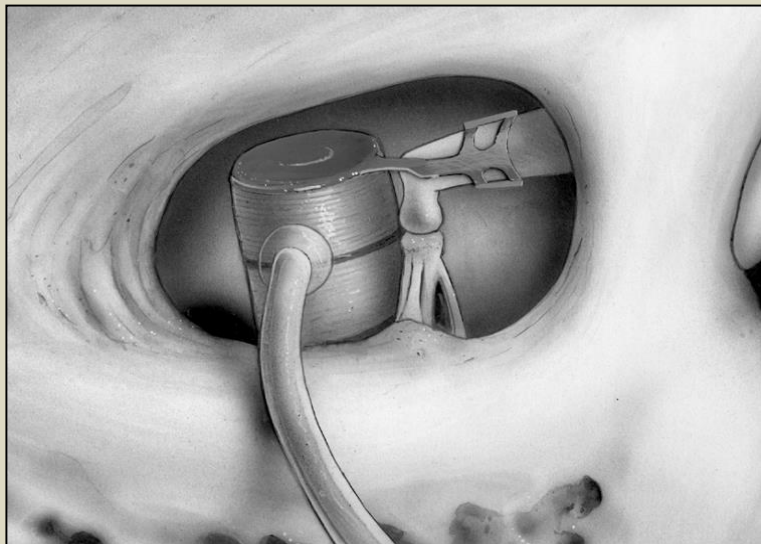


# Accès chirurgical aux osselets

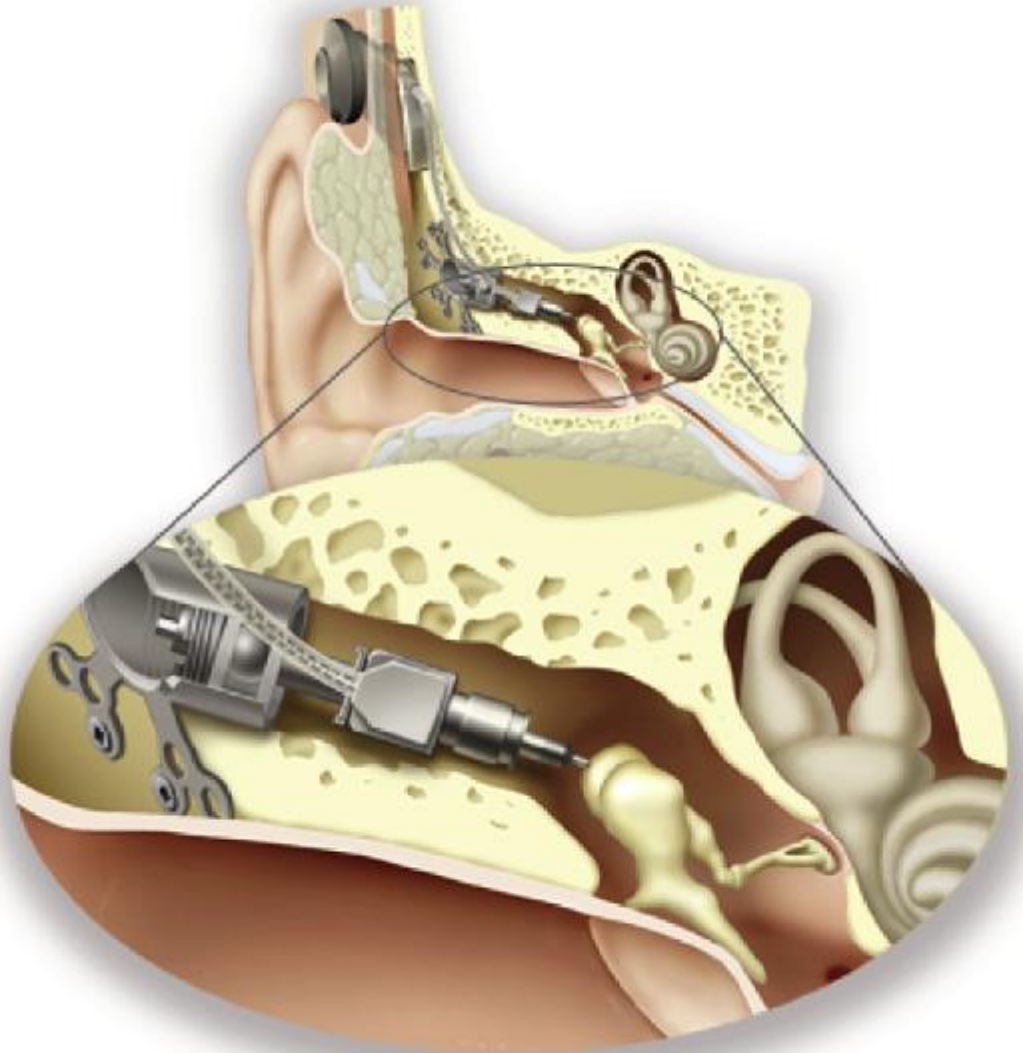




# VIBRANT MEDEL

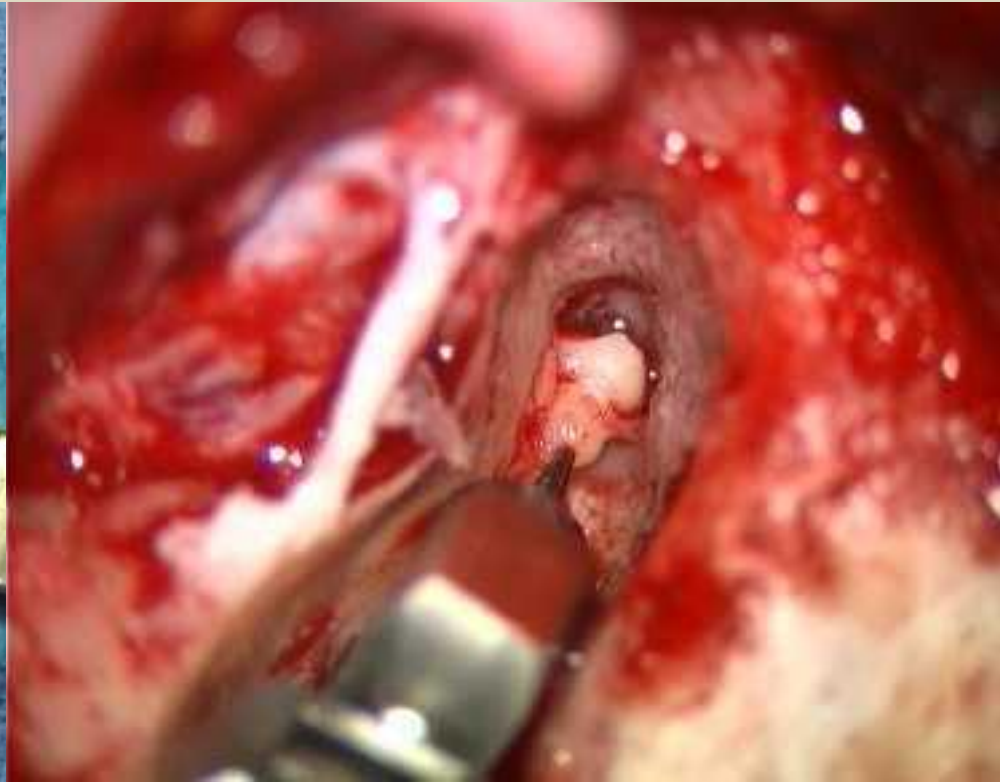
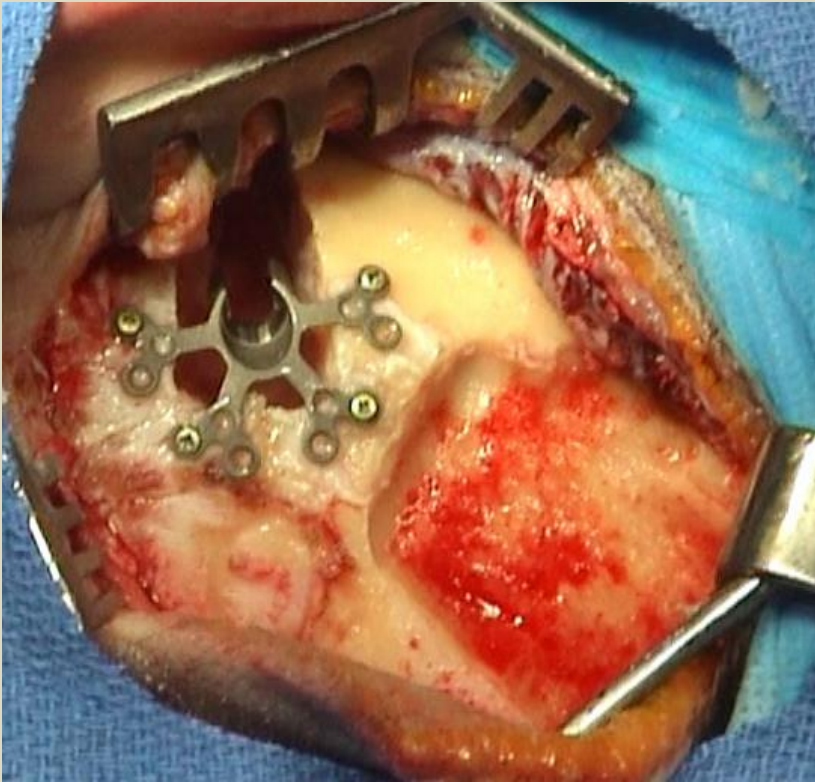


# Chirurgie CARINA<sup>®</sup> - Cochlear



# Chirurgie CARINA<sup>®</sup> - Cochlear

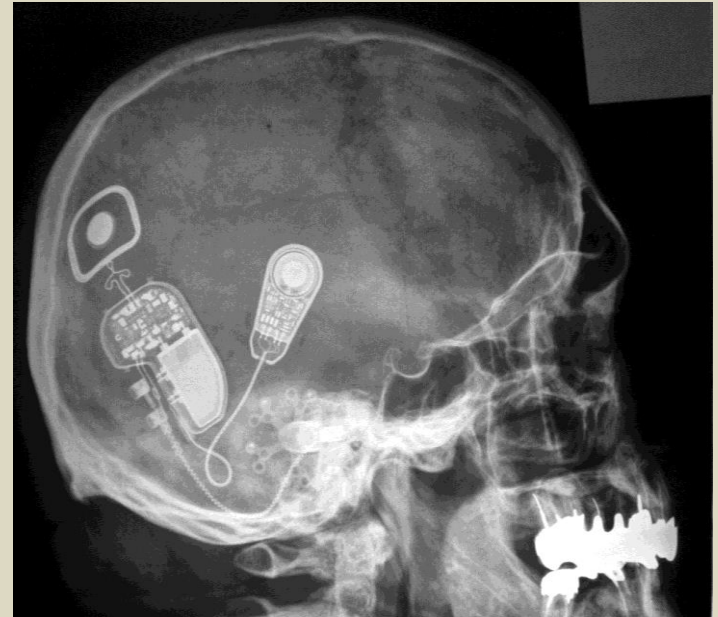
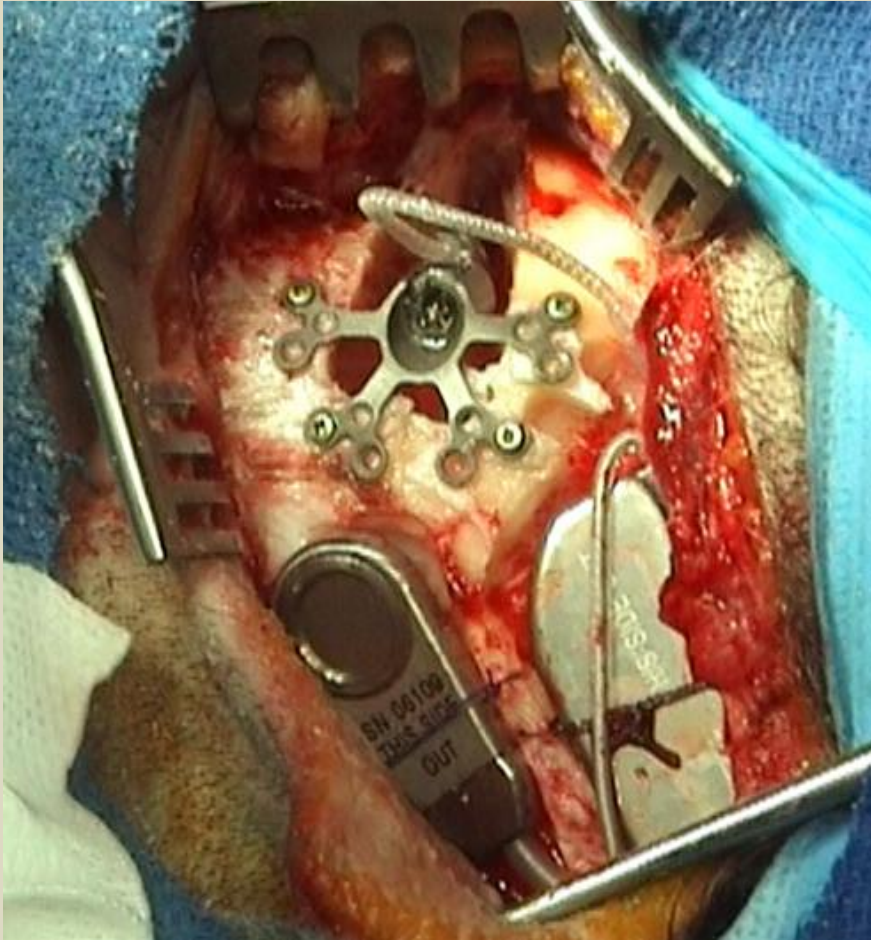
- Positionnement du transducteur



- Couplage précis, aidé par test per opératoire



# Chirurgie CARINA® - Cochlear



Abord transmatoidien

# Conclusions

- **Ancrage osseux** : principe excellent sur le plan audiométrique, notamment dans les surdités de transmission ou mixte
- Dispositifs transcutanés : les plus efficaces, mais problème esthétique et tolérance cutanée à long terme
- Remboursement complet depuis 2019 : implantations en augmentation
- **IOM** : dispositif plus complexe, mais résultats sur surdités plus sévères meilleurs. Carina<sup>®</sup> non remboursé, peu posé en France. VSB<sup>®</sup> bcp plus utilisé, surtout avec le remboursement pour les surdités de transmission ou mixtes en échec de ttt conventionnel