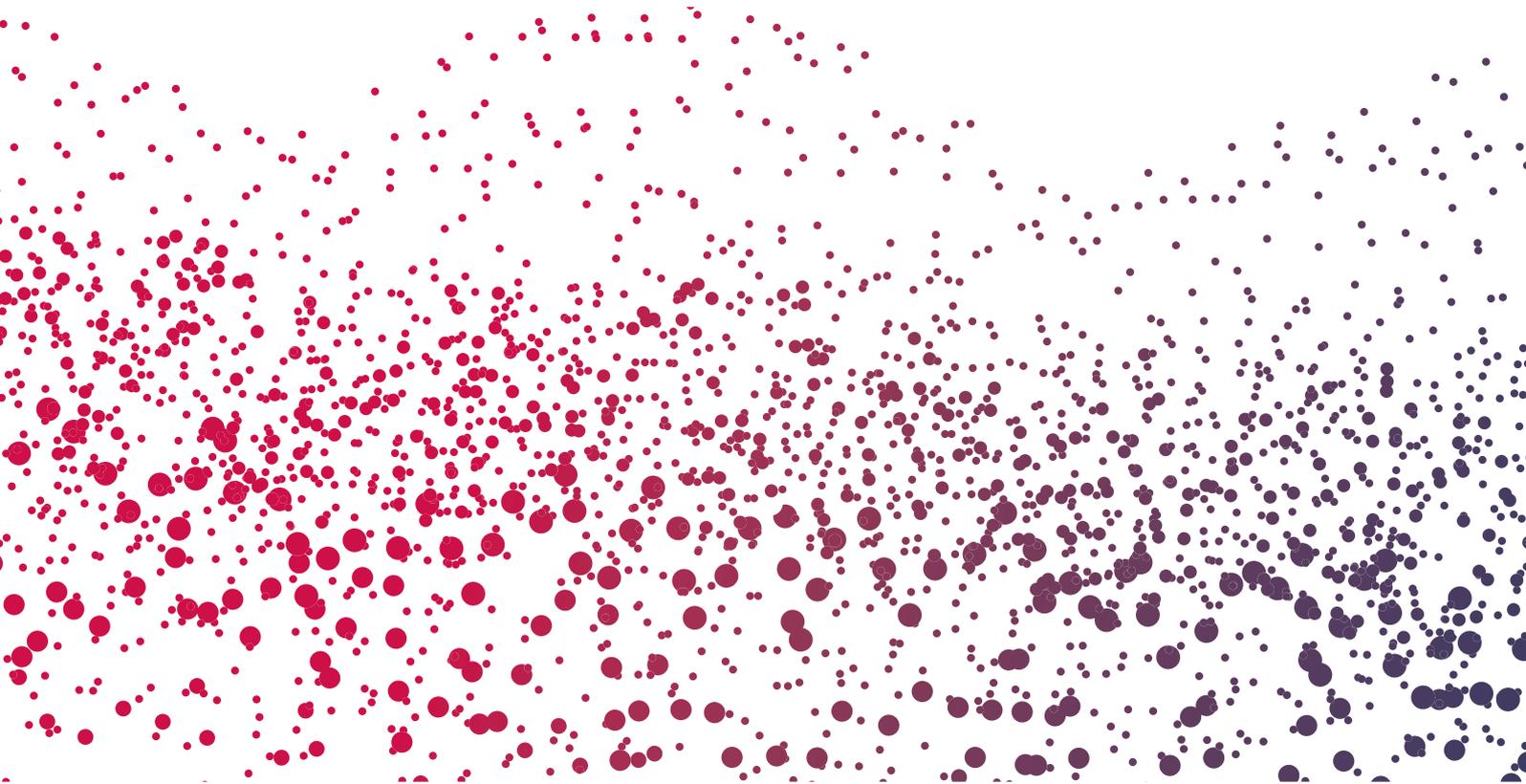


amplifon

# LE JOURNAL ORL

Revue d'information scientifique et technique

MAI-JUIN 2024 - N° 52



## LE COMBLEMENT MASTOÏDIEN DANS TOUS SES ÉTATS

Paris - 1<sup>er</sup> avril 2023

Dossier réalisé par les Dr Daniele Bernadeschi et Lauranne Alciato,  
Service ORL de l'hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière, Paris

*Numéro coordonné par le Professeur Christian Debry*



# Sommaire

- 04 LE COMBLEMENT MASTOÏDIEN DANS TOUS SES ÉTATS**  
PARIS - 1<sup>ER</sup> AVRIL 2023
- 05 Introduction**  
Dr Lauranne Alciato
- 06 Le comblement mastoïdien : avec quels matériaux ?**  
Dr Sean Sheppard
- 08 La prise en charge de l'otite chronique à Beaujon puis à la Pitié-Salpêtrière (1984-2018)**  
Pr Olivier Sterkers
- 10 Technique ouverte : quelle place aujourd'hui ?**  
Dr Denis Ayache
- 11 Les biomatériaux pour combler les cavités d'évidement**  
Dr Maurice Bagot d'Arc
- 15 Indications du comblement chez l'enfant**  
Pr Françoise Denoyelle
- 17 Réhabilitation chirurgicale des cavités d'évidement**  
Dr Daniele Bernardeschi
- 19 Réhabilitation auditive des cavités d'évidement**  
Johanna Buisson Savin
- 20 Apport de l'IRM dans le diagnostic des cholestéatomes : l'expérience de la Fondation Rotchschild**  
Dr Denis Ayache
- 22 Pièges en radiologie de suivi des cholestéatomes**  
Dr Mathieu Rodallec
- 24 Prise en charge chirurgicale du cholestéatome de l'oreille moyenne chez l'adulte**  
Dr Lauranne Alciato
- 26 Prise en charge des brèches méningées : place du comblement mastoïdien**  
Dr Lauranne Alciato
- 28 Implant cochléaire et comblement : quelles indications ?**  
Dr Matteo Di Bari
- 29 Indications des comblements en chirurgie pétreuse**  
Dr Louise Deboeuf
- 30 Conclusion : la technique adaptée aux lésions avec comblement mastoïdien**  
Dr Daniele Bernardeschi et Pr Olivier Sterkers
- 32 Responsabilité médicale**  
**Les infirmiers en pratique avancée (IPA) : le champ des compétences s'élargit**  
Maître Caroline Kamkar  
*Avocat au Barreau de Lille, Docteur en Droit*  
Dr Sandra Zaouche  
*Service de chirurgie otologique et d'otoneurochirurgie au Centre hospitalier Lyon-Sud*
- 34 Revue de Presse**  
Coordonnée par le Pr Christian Debry
- 37 Quoi de neuf en ORL ?**  
Par le Pr François Simon  
*Hôpital Necker-Enfants Malades*
- 40 Quoi de neuf chez Amplifon ?**  
**La prise en charge exclusive Amplifon au service des patients sourds sévères à profonds**  
Par Fabien Auberger  
*Directeur stratégie santé chez Amplifon*
- 44 Un peu de divertissement**  
Pr Christian Debry

# Éditorial

## PIQUÉS DE GRÈVE

En Corée du Sud, une crise initialement sociale, devient sanitaire. Près de 80 % des internes de médecine sud-coréens (soit environ 9000 étudiants) ont posé leur démission en février 2024 dans un contexte de grève, bravant l'interdiction légale de manifestation en Corée du Sud. Leur revendication ? Ils refusent l'augmentation de 65 % du *numerus clausus* en première année de médecine, solution apportée par leur gouvernement pour pallier le manque de médecins dans une population vieillissante. Leur argument ? L'incapacité du système universitaire à former autant de médecins en raison d'une saturation en nombre d'étudiants des services hospitaliers et l'inquiétude des grévistes quant à une perte de niveau de formation des étudiants en médecine et, à terme, une baisse de la qualité des soins dispensés. Les défenseurs de la réforme les accusent de craindre une baisse de leurs revenus, revenus annuels moyens estimés à 178000 euros. Les médecins sud-coréens figurant ainsi parmi les mieux payés au monde.

Mais cette situation, qui fait tanguer le fragile équilibre hospitalier, met encore une fois en exergue la réalité suivante : les services hospitaliers reposent sur les épaules des internes. Dogme tristement international... Ainsi, selon l'agence de presse Yonhap, jusqu'à 50 % des interventions chirurgicales programmées ont dû être annulées depuis le début du mouvement de grève en Corée du Sud.

En France, l'abolition du *numerus clausus* (en vigueur depuis 1970) en 2021 au profit du *numerus apertus* (le nombre de places étant ainsi défini par l'Agence régionale de santé et les doyens de chaque faculté, et non plus par le ministère de la Santé) garantit l'ouverture de 13000 places supplémentaires en 2<sup>e</sup> année de médecine entre 2021 et 2025, afin de pallier le manque de médecins. Cette réforme se fait déjà sentir avec une nette augmentation du nombre d'étudiants en 2<sup>e</sup> cycle présents en stage dans les services hospitaliers, au détriment d'une formation qui se révèle anonymisée et non plus personnalisée pour chacun d'entre eux selon leurs objectifs professionnels durant les quelques semaines où ils rejoignent une équipe médicale. Difficile d'évaluer le retentissement réel sur la formation à long terme !

La réforme des études médicales a pour vocation de diversifier les profils des futurs soignants, avec la mise en place de nombreuses passerelles favorisant le recrutement d'étudiants issus de filières différentes, et de favoriser l'émergence des doubles cursus, tels que le binôme bien connu médecine/sciences, indispensable aux carrières hospitalo-universitaires, mais aussi des parcours intégrant des compétences techniques et administratives en vue d'améliorer l'enseignement, la qualité des soins et la recherche.

Il est cependant nécessaire de disposer des moyens pédagogiques adaptés pour la réussite de l'application de cette réforme. La mise en place des examens cliniques objectifs structurés (ECOS) au sein de chaque université constitue un exemple criant de la difficulté du terrain. La réforme et l'augmentation du nombre d'étudiants vont nous pousser à modifier nos habitudes pédagogiques afin de former au mieux les médecins de demain, dont nous serons un jour les patients.

Carine Eyer mann, *PH, département audiophonologie, service de chirurgie ORL et cervico-faciale, Strasbourg*

Léa Fath, *PHU, service de chirurgie ORL et cervico-faciale, Strasbourg*

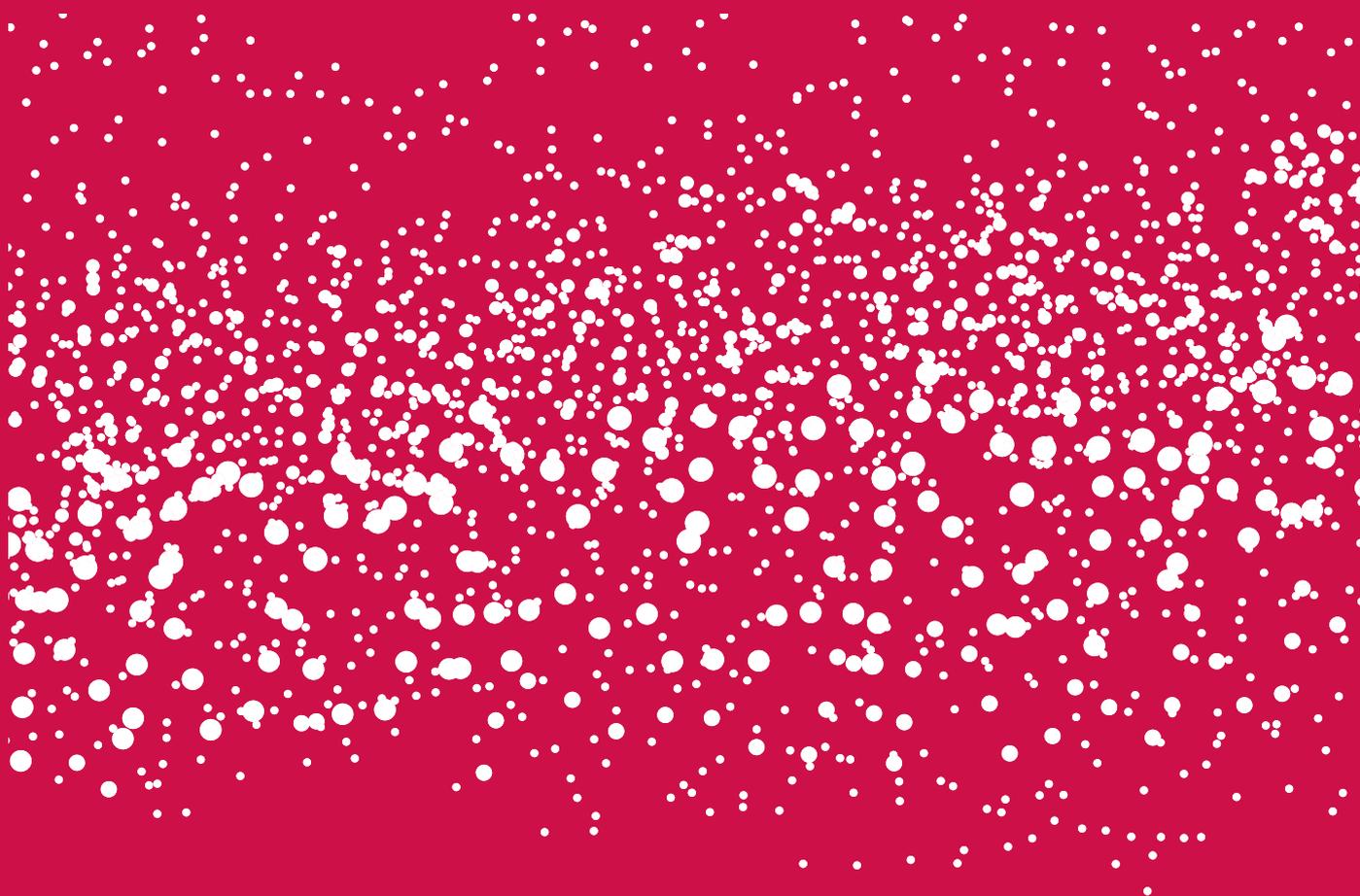
## Coordination du Journal ORL : Professeur Christian Debry

*Service ORL et chirurgie cervico-faciale, Hôpitaux universitaires de Strasbourg*



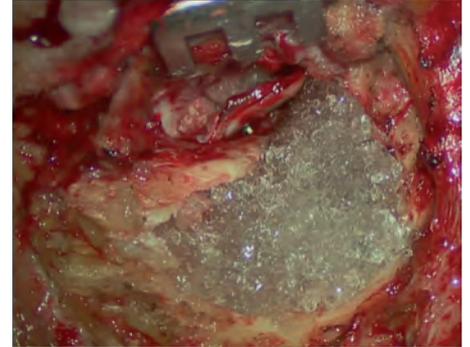
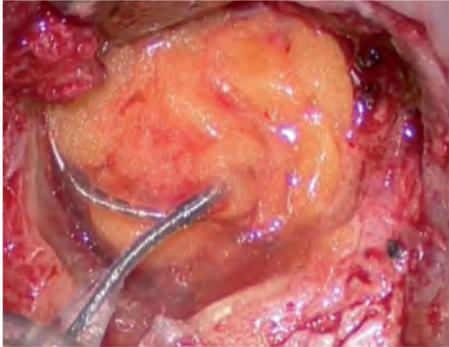
---

# Le comblement mastoidien dans tous ses états



# Introduction

Dr Lauranne Alciato et Dr Daniele Bernadeschi  
ORL, Hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière, Paris



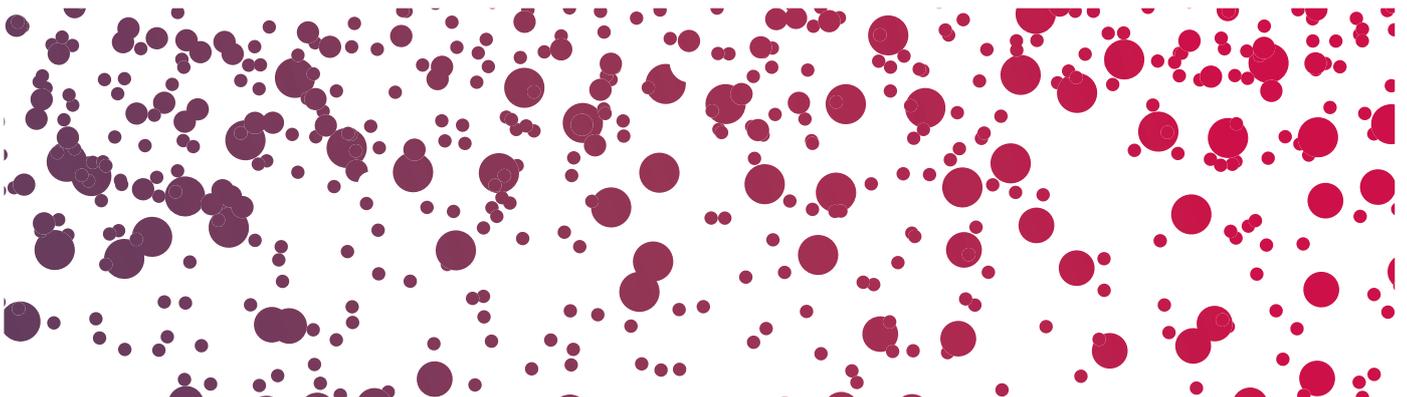
Depuis sa première description au début du XX<sup>e</sup> siècle, le comblement mastoïdien a connu un véritable essor au sein de la chirurgie otologique et de l'otoneurochirurgie.

La journée du 1<sup>er</sup> avril 2023 dédiée à cette technique, qui s'est tenue à Paris, a été l'occasion de développer les diverses indications du comblement, dans les populations adultes et pédiatriques, ainsi que les différents matériaux utilisables, autologues ou biocompatibles, en détaillant leurs avantages et inconvénients. Son objectif : donner les clés pour savoir quand et comment combler, et guider dans le choix du meilleur matériau pour vos patients.

Le premier comblement décrit était la réhabilitation de cavité d'évidement, qui demeure une des premières indications de nos jours. Depuis une vingtaine d'années, le comblement s'est largement développé dans la chirurgie du cholestéatome, d'abord dans les chirurgies en technique ouverte puis dans les chirurgies en technique fermée, permettant une évolution considérable des techniques chirurgicales. Outre l'amélioration de la qualité de vie des patients, le comblement dans la chirurgie du cholestéatome et ses séquelles permet une réduction du risque de récurrence (maladie résiduelle ou récurrente) et simplifie le suivi clinique et radiologique. Bien qu'aucune étude médico-économique n'ait été menée sur le sujet, l'ensemble de ces considérations permet de supposer que le comblement réduit le nombre de reprises chirurgicales et les consultations ORL de suivi pour nettoyage de cavité, réduisant les coûts de santé inhérents à cette pathologie.

Parmi les autres indications de comblement, nous aborderons la prise en charge de brèches du tegmen par voie trans-mastoïdienne. L'apport du comblement dans cette indication a permis de réduire les indications des voies sus-pétreuses, réduisant la morbidité de cette chirurgie ainsi que la durée d'hospitalisation. Nous détaillerons aussi le comblement dans la pétrectomie subtotal, notamment dans les cas de pose d'implant cochléaire, et les nouvelles applications du comblement en otoneurochirurgie. Dans ces indications, l'utilisation de biomatériaux permet d'éviter la prise de graisse, réduisant de même la morbidité et la durée d'hospitalisation.

Une fois l'indication établie, il est primordial de savoir avec quoi combler. Le choix d'un matériau de comblement dépend de plusieurs critères, notamment de sa stabilité dans le temps, de sa facilité d'utilisation et de sa disponibilité sur le site opératoire. Ces derniers critères ont conduit à la recherche et au développement de divers biomatériaux, que nous avons étudiés dans le service et notre choix se porte, depuis une dizaine d'années, sur les granules de verre bioactif S53P4. Il est important de connaître les propriétés des biomatériaux avec lesquels nous travaillons car tous n'ont pas été développés pour une utilisation en otologie, mais principalement en orthopédie ou en chirurgie maxillo-faciale et stomatologie. Il faut donc s'assurer de la bonne tolérance du matériau et de sa non-toxicité pour l'oreille interne, en s'appuyant sur les publications et recherches scientifiques.



# Le comblement mastoïdien : avec quels matériaux ?

Dr Sean Sheppard  
ORL, Hôpital universitaire de Berne (Suisse)

## Indications du comblement mastoïdien

Le premier comblement mastoïdien a été décrit par Mosher en 1911 et consistait en la réhabilitation de cavité d'évidement avec du tissu mou rétro-auriculaire. Comme autres indications, on retrouve la chirurgie du cholestéatome en technique ouverte ou fermée, la pétrectomie subtotale ou la reconstruction de brèche du tegmen.

## Matériaux utilisés pour le comblement mastoïdien

Les premiers matériaux utilisés étaient autologues comme la graisse, la poudre d'os, le lambeau musculaire de Palva, l'os ou le cartilage. Ces matériaux de comblement autologues présentent un risque de résorption et de quantité insuffisante chez certains patients. Puis les pratiques ont évolué, avec l'utilisation de matériaux biocompatibles comme le ciment d'hydroxyapatite, le silicone ou le titane. Actuellement, la pratique courante de comblement en France se réalise avec des substituts osseux tels que la céramique biphasée ou le verre bioactif (Figure n° 1).

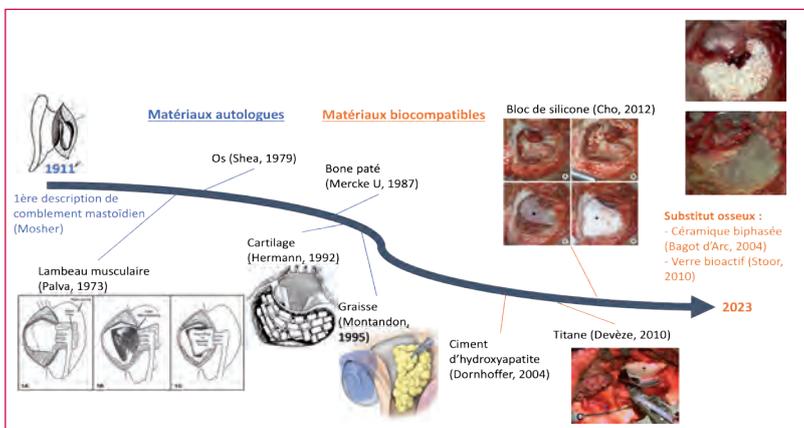


Figure n° 1 : Évolution des différents matériaux de comblement utilisés au cours du temps, de leur première utilisation en 1911 à aujourd'hui.

## Quel type de biomatériau ?

Le biomatériau est défini comme une substance développée pour interagir avec le tissu vivant environnant. Un matériau bio-inerte se définit, lui, comme une substance sans réponse avec le tissu environnant (exemple : prothèse en titane). Un matériau bioactif se définit par une substance qui stimule une réponse dans les tissus (liaison entre le tissu artificiel et le tissu vivant).

On retrouve quatre types d'interactions entre le matériel et le tissu environnant :

- Un matériel toxique qui induit une mort tissulaire ;

- Un matériau non toxique et résorbable, qui sera remplacé par le tissu environnant ;
- Un matériau non toxique et biologiquement inactif qui stimule la formation d'une capsule fibreuse autour ;
- Un matériau non toxique et biologiquement actif qui stimule la liaison du matériau avec le tissu vivant.

Concernant l'utilisation d'un biomatériau dans la chirurgie de l'oreille, on recherche un matériau :

- Non toxique pour l'oreille interne ;
- Qui ne se résorbe pas ou peu, avec un volume stable dans le temps ;
- Qui présente un signal radiologique fiable et spécifique facilitant le suivi radiologique (intérêt notamment pour le cholestéatome) ;
- Et qui doit être facile à retirer en cas de reprise chirurgicale.

## Le verre bioactif

Le premier verre bioactif, le 45S5 (Bioglass®) a été inventé par Larry Hench en 1969 dans le but de créer un substitut osseux ostéo-intégrable. Les premières utilisations cliniques décrites sont des prothèses d'oreille moyenne ou la création d'implants de la crête endo-osseuse alvéolaire. Ce verre bioactif est principalement utilisé dans la chirurgie dentaire/maxillo-faciale et orthopédique.

Le mécanisme d'action du verre bioactif est le suivant : après son implantation, ce verre libère des ions (silicium, sodium, calcium et phosphore) en moins d'une heure, ce qui augmente le pH et la pression osmotique localement. Cet effet inhibe la croissance bactérienne à la surface des granules. En environ un jour, un gel de silicate se forme à la surface des granules et le calcium de phosphate (CaP) précipite à la surface du matériel. Après plusieurs jours, le CaP se cristallise en hydroxyapatite (HA), équivalent à l'HA naturel présent dans l'os, et se lie à ce dernier, stimulant l'ostéostimulation et l'ostéo-intégration (Figure n° 2).

Dans la chirurgie de l'oreille en France on retrouve l'utilisation de deux verres bioactifs : le 45S5 (Bioglass et GlassBone) et le S53P4 (BonAlive). La différence entre les deux substances réside dans leur composition :

- 45S5: 45 % oxyde de silicium ( $\text{SiO}_2$ ), 24,5 % oxyde de sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), 24,5 % oxyde de calcium ( $\text{CaO}$ ), 6 % oxyde de phosphore ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) ;
- S53P4: 53 % oxyde de silicium ( $\text{SiO}_2$ ), 23 % oxyde de sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), 20 % oxyde de calcium ( $\text{CaO}$ ), 4 % oxyde de phosphore ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ).

Par sa plus haute teneur en oxyde de silicium, le S53P4 est décrit comme un matériau avec une réaction plus lente,



une moins forte liaison aux tissus environnants et une moins forte ossification (Figure n° 3).

On retrouve deux formules avec des tailles différentes de verres bioactifs: la forme « putty » avec des granules de 0,1 à 0,7 mm et la forme « granules » avec des granules de taille de 0,5 à 0,8 mm. La forme « putty » se compose donc de granules plus fins, associés à une substance amorphe qui se résorbe rapidement après son implantation. La forme « granules » se mélange préalablement avec du sérum physiologique (pour S53P4) ou du sang (pour le 45S5). Dans les études *in vitro*, on décrit une activité antibactérienne inférieure pour la forme « putty » et une résorption plus rapide du fait de la plus petite taille des granules et de la présence d'une substance amorphe.

L'utilisation du S53P4 dans le comblement mastoïdien est décrite dans la littérature scientifique depuis plus de dix ans, avec une trentaine de publications cliniques internationales (Figure n° 4). Ce matériau a fait la preuve de sa sûreté et bonne tolérance et son aspect radiologique est connu et décrit comme adéquat pour le suivi radiologique des cholestéatomes [1,2,3,4]. En comparaison, il existe deux publications françaises récentes, dont un rapport de cas, sur l'utilisation du 45S5 en chirurgie de comblement mastoïdien [5,6]. Les données sur le 45S5 sont insuffisantes pour recommander son utilisation dans l'oreille moyenne à ce jour.

En conclusion, le verre bioactif est un matériau sûr et bien toléré avec un effet antibactérien prouvé pour le S53P4. La forme « granules » est à privilégier par rapport à la forme « putty » pour sa résorption plus lente et son effet antibactérien. Les multiples études sur l'application clinique du S53P4 (BonAlive) en chirurgie de l'oreille avec un recul de plus de dix ans confortent son utilisation, alors qu'il existe très peu d'études sur l'application du 45S5 (GlassBone) en chirurgie de l'oreille.

### Références

- Bernardeschi D, Nguyen Y, Russo FY, Mosnier J, Ferrary E, Sterkers O. Cutaneous and Labyrinthine Tolerance of Bioactive Glass S53P4 in Mastoid and Epitympanic Obliteration Surgery: Prospective Clinical Study. *Biomed Res Int.* 2015;2015:242319.
- Bernardeschi D, Pyatigorskaya N, Russo FY, et al. Anatomical, Functional and Quality-of-Life Results for Mastoid and Epitympanic Obliteration with Bioactive Glass s53p4: a Prospective Clinical Study. *Clin Otolaryngol.* 2017;42(2):387-396.
- Bernardeschi D, Law-Ye B, Bielle F, et al. Bioactive Glass Granules for Mastoid and Epitympanic Surgical Obliteration: CT and MRI Appearance. *Eur Radiol.* 2019;29(10):5617-5626.
- Alciato L, Bernardeschi D, Pourcher V, et al. Antibiotics in Mastoid and Epitympanic Obliteration with S53P4 Bioactive Glass: A Retrospective Study. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2022;7(5):1584-1594. Published 2022 Sep 14.
- Al Tamami N, Bawazeer N, Fieux M, Zaouche S, Tringali S. Tolerance and Safety of 45S5 Bioactive Glass Used in Obliteration Procedures During Middle Ear Surgery: Preliminary Results. *Am J Otolaryngol.* 2020;41(6):102542.
- Ayache S. Transcanal Endoscopic Ear Surgery for Epitympanic Cholesteatoma With Obliteration Using Bioglass. *Laryngoscope.* 2022;132(2):433-435.

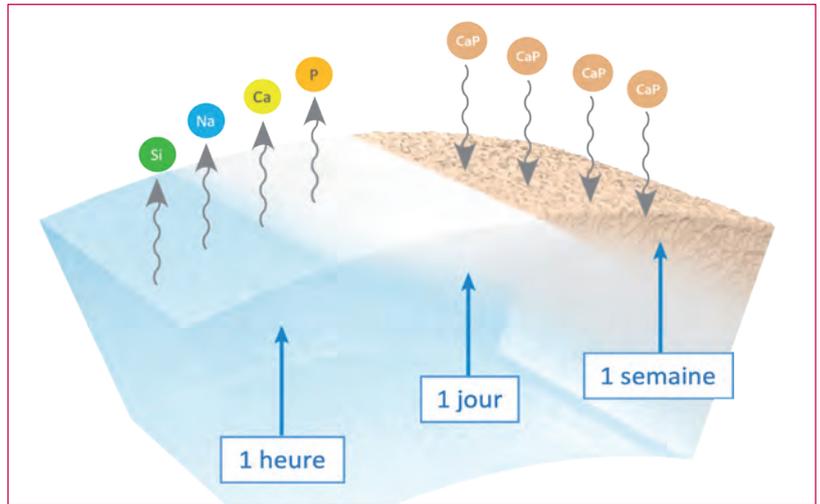


Figure n° 2 : Mécanisme d'action des verres bioactifs. Après implantation des granules, il se produit: 1. En une heure, une libération d'ions augmentant le pH et la pression osmotique induisant une inhibition de la croissance bactérienne; 2. En un jour, une formation de gel de silice et une précipitation en phosphate de calcium; 3. En une semaine, une cristallisation du phosphate de calcium en hydroxyapatite naturelle promouvant l'ostéo-intégration.

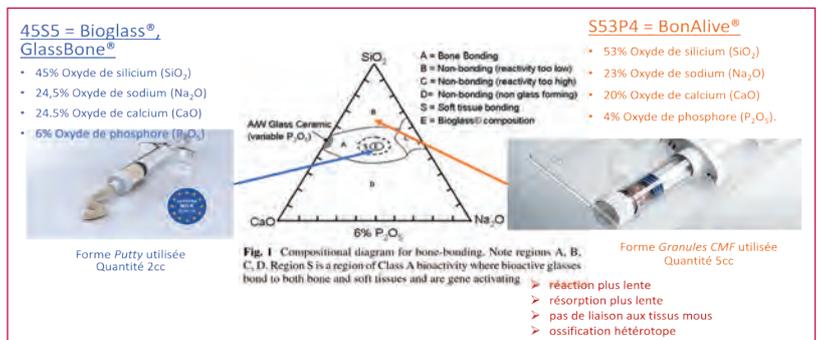


Figure n° 3 : Différence de composition entre les deux verres bioactifs 45S5 et S53P4. Schéma de la composition des verres bioactifs issu de Välimäki VV, Aro HT. Molecular Basis for Action of Bioactive Glasses as Bone Graft Substitute. *Scand J Urog.* 2006;95(2):95-102.

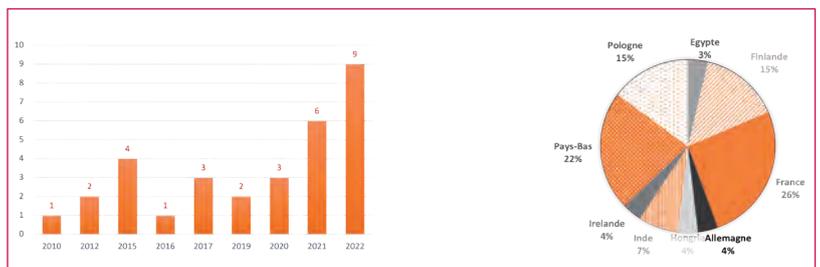


Figure n° 4 : Études publiées sur le S53P4 dans la chirurgie de l'oreille moyenne au cours du temps et selon le pays d'origine.

# La prise en charge de l'otite chronique à Beaujon puis à la Pitié-Salpêtrière (1984-2018)

Pr Olivier Sterkers

ORL, Hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière, Paris

## Les concepts erronés des années d'internat (1974-1984)

Un certain nombre d'idées erronées, acquises lors des passages dans différents services au cours de l'internat, peuvent être exposées :

- Voie endaurale ou rétro-auriculaire ;
- La myringoplastie consiste à fermer la perforation tympanique ;
- Le marteau est essentiel, et la greffe doit être glissée sous son manche ;
- L'angle tympano-méatal antérieur doit-il être préservé, et les plaques calcaires enlevées ?
- Technique fermée *versus* technique ouverte, essentiellement pour les cholestéatomes de l'oreille moyenne.

## Les multiples définitions des otites chroniques, et les différentes prises en charge

Il n'existe pas une otite chronique mais différents types d'otites chroniques, avec une prise en charge et un suivi différents. Il faut distinguer :

- Oreille sèche *versus* humide ou infectée ;
- Cholestéatome infecté ou non ;
- Otite chronique de l'enfant *versus* adulte ;
- Poche de rétraction *versus* cholestéatome ;
- État pré-cholestéatomateux *versus* cholestéatome avéré ;
- Reprise d'otite chronique déjà opérée ;
- Technique fermée *versus* ouverte ;
- Chirurgie en un ou deux temps ;
- Voies d'abord et choix de la magnification : microscope *versus* endoscope ;
- Modalités de la surveillance postopératoire : scanner *versus* IRM.

## Les avancées technologiques de ces trente dernières années

Plusieurs avancées technologiques ont permis de transformer l'otologie ces dernières décennies, que ce soit sur les plans radiologique, anesthésique ou chirurgical.

En effet, l'imagerie a bouleversé l'otologie moderne, en passant de l'incidence en Stenvers à l'IRM !

L'anesthésie a aussi grandement évolué, et la maîtrise des paramètres et du saignement peropératoire facilite grandement le geste chirurgical. « L'anesthésiste qui réveillait le patient pour savoir s'il dormait ou celui qui tuait le malade

pour le ressusciter après » est désormais un souvenir qui nous fait sourire ! De plus, les patients opérés ne vomissent plus au réveil depuis maintenant plus de vingt ans !

Les dispositifs chirurgicaux ont beaucoup progressé, avec des microscopes opératoires de plus en plus performants, des moteurs rapides et stables, des fraises coupantes et diamantées à usage unique, des monitorings peropératoires du nerf facial (Stimbur) et de l'audition... Le coupe-cartilage (Kurz) a permis d'améliorer significativement nos résultats anatomiques, avec une qualité de greffe remarquable. Enfin, les matériaux de reconstruction de la chaîne ossiculaire (hydroxyapatite ou titane) ou de comblement de la cavité mastoïdienne (BonAlive) sont des avancées importantes qui ont considérablement modifié notre prise en charge.

## L'évolution de la technique chirurgicale

### La tympanoplastie et la mise en place de la greffe

En 2001, nous avons montré que la mise en place du greffon sur le manche du marteau permettait une meilleure fermeture des perforations tympaniques à condition de respecter l'annulus et de bien le repositionner dans le sulcus [3]. Aucune latéralisation n'était retrouvée avec cette technique, ni aucune labyrinthisation après desépidermisation du manche du marteau. Les résultats auditifs étaient comparables à ceux observés pour les greffons placés en sous-malléaire.

De plus, cette technique était reproductible et aucune différence en termes de résultats n'était notée entre senior et junior.

### L'ossiculoplastie et les différentes prothèses

Rétablir l'effet columellaire est l'un des objectifs de la chirurgie d'oreille moyenne et notamment de l'otite chronique. Différents matériaux, autologues ou synthétiques, peuvent être utilisés. De 1992 à 1997, nous avons utilisé des prothèses en hydroxyapatite composite (Goldenberg) ou des autogreffes d'enclume ainsi que des pistons en Téflon. De 1997 à 2005, nous n'utilisons plus que des prothèses en hydroxyapatite (Xomed) puis à partir de 2005 des prothèses en titane (Kurz) [1,2].

Nos résultats anatomiques et fonctionnels avec les prothèses en titane (Kurz) étaient très satisfaisants [3]. Il n'y avait pas de différence dans les résultats anatomiques entre les prothèses de remplacement ossiculaire partielles et totales, avec un taux de luxation global de 6 % et un taux



d'extrusion global de 3 %. Concernant les résultats fonctionnels, un Rinne postopératoire  $\leq 20$  dB était obtenu dans 65 % des cas, avec un meilleur résultat pour les ossiculoplasties partielles que pour les totales ( $p = 0,02$ ). Par ailleurs, nous n'avons pas noté de différence significative sur les résultats anatomiques et fonctionnels entre les prothèses en titane et celles en hydroxyapatite.

### Concernant le temps « osseux » de la chirurgie du cholestéatome

De 1985 à 1994, deux techniques étaient majoritaires : la mastoïdectomie en technique fermée (60 %) et la mastoïdectomie en technique ouverte (40 %). Progressivement, nous avons transformé notre technique en pratiquant une atticotomie transcanalaire plus ou moins associée à la mastoïdectomie en technique fermée. De plus, l'arrivée du comblement nous a permis de significativement diminuer les indications de mastoïdectomie en technique ouverte. Ainsi, entre 2008 et 2014, nous avons pratiqué 5 % de mastoïdectomies en technique ouverte, 12 % de mastoïdectomies en technique ouverte avec comble-

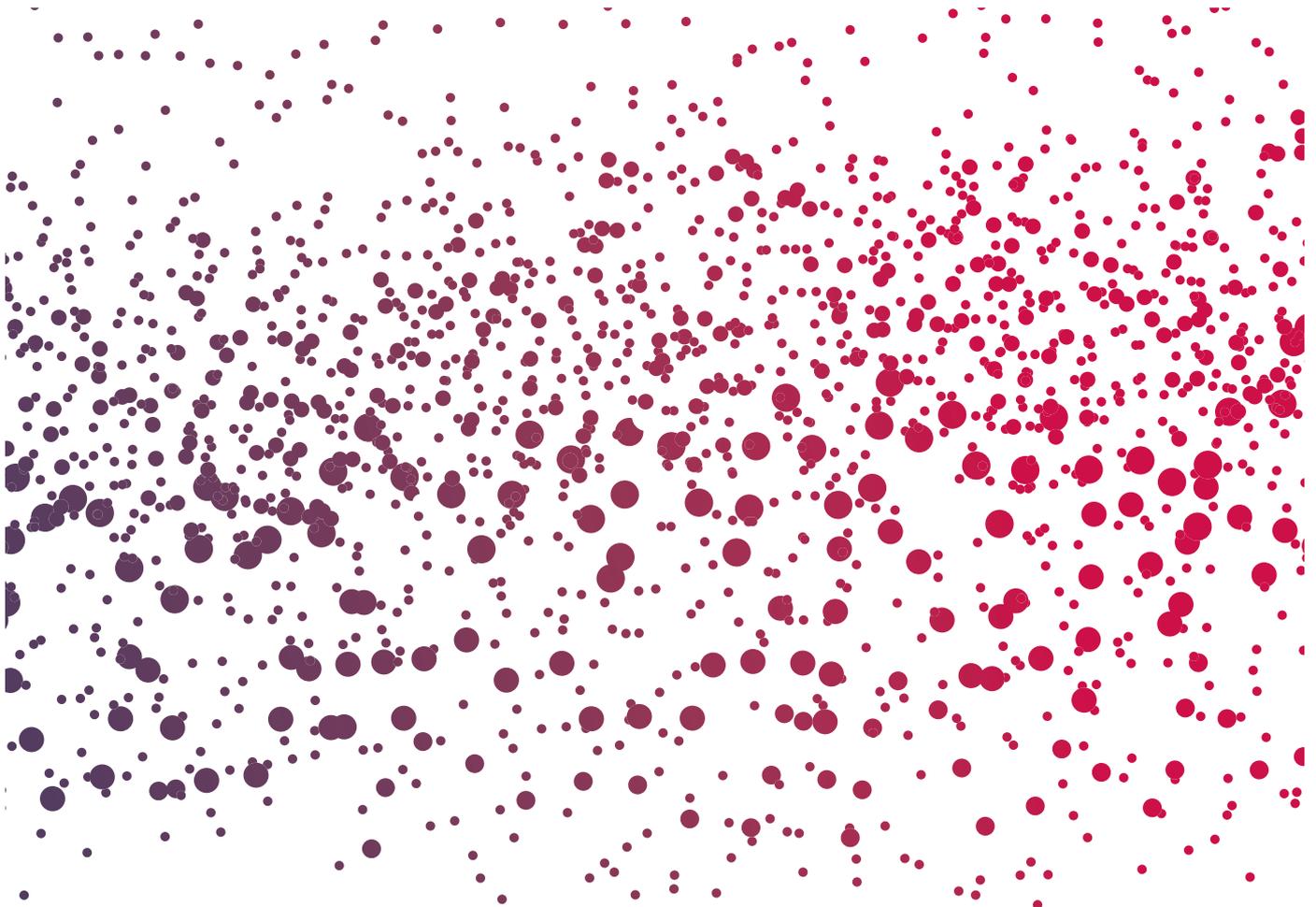
ment, 23 % de mastoïdectomies en technique fermée, 27 % d'atticotomies transcanalaires et 33 % de mastoïdectomies en technique fermée et atticotomie transcanalaire associées.

Ces avancées nous ont amenés aujourd'hui à pratiquer la chirurgie du cholestéatome de l'oreille moyenne chez les adultes d'une manière standardisée, qui sera détaillée dans l'article du Dr Lauranne Alciati, page XX.

En conclusion, l'évolution des techniques chirurgicales de l'otite chronique s'est orientée vers une simplification et une reproductibilité des procédés, afin d'améliorer les résultats mais aussi de favoriser leur utilisation par un plus grand nombre de chirurgiens, et notamment faciliter la formation des plus jeunes. Les avancées technologiques ont permis cette évolution sur plus de trente ans. Les résultats ont été en constante amélioration, bien qu'il persiste des difficultés non résolues, en particulier pour la reconstruction de la chaîne ossiculaire : l'appréciation de la mobilité de la platine n'est-elle pas empirique ? Le placement du pied d'une TORP sur la platine n'est-il pas aléatoire ?

### Références

1. Rondini-Gilli E. *et al.* Facteurs prédictifs du résultat de 220 ossiculoplasties chez l'adulte [Predictive Factors of Outcome in 220 Ossiculoplasties in Adults]. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac.* 2001 Oct;118(5):283-90.
2. Rondini-Gilli E. *et al.* Ossiculoplasty with Total Hydroxylapatite Prosthesis Anatomical and Functional Outcomes. *Otol Neurotol.* 2003 Jul;24(4):543-7.
3. Lahlou G. *et al.* Anatomical and Functional Results of Ossiculoplasty Using Titanium Prosthesis. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2018 Aug;38(4):377-383.



# Technique ouverte : quelle place aujourd'hui ?

Dr Denis Ayache

ORL, Hôpital Fondation Adolphe de Rothschild, Paris

La technique ouverte est une intervention de moins en moins pratiquée, et mal connue par les jeunes ORL et audioprothésistes. Néanmoins, quelques indications persistent, notamment dans l'otite chronique cholestéatomateuse, et cette technique a évolué pour assurer une meilleure réhabilitation.

Les objectifs de la chirurgie du cholestéatome sont : l'exérèse de la maladie, l'obtention d'une oreille stable et sèche, la réhabilitation auditive et le traitement ou la prévention des complications. La surveillance à long terme est avant tout clinique, associée à un suivi par imagerie. Elle peut parfois nécessiter une révision chirurgicale.

## Indications et principes

La technique ouverte est par définition non conservatrice du conduit, à opposer à la technique fermée, conservatrice du conduit. Dans la chirurgie du cholestéatome, elle est indiquée en cas de :

- Petite mastoïde condensée avec procidence vasculaire ou du tegmen ;
- Récidives multiples ;
- Patient fragile (parfois choix du patient, ou en cas de possibilités de surveillance limitées).

Les tympanoplasties non conservatrices du conduit auditif externe consistent en la réalisation d'une antro-attico-mastoïdectomie avec suppression du conduit auditif externe supérieur et postérieur jusqu'au canal du nerf facial, associée à une méatoplastie d'élargissement. Il existe plusieurs variantes techniques, de l'évidement pétro-mastoïdien (atrium non couvert) à la tympanoplastie technique ouverte (évidement pétro-mastoïdien avec conservation d'une mini-caisse : myringoplastie et ossiculoplastie possibles) plus ou moins associé à un comblement.

Elles présentent l'avantage d'être plus radicales, avec un risque moindre de récurrence et de reprise chirurgicale. De plus, la surveillance est surtout clinique et nécessite moins d'examen radiologiques. Néanmoins, leur inconvénient

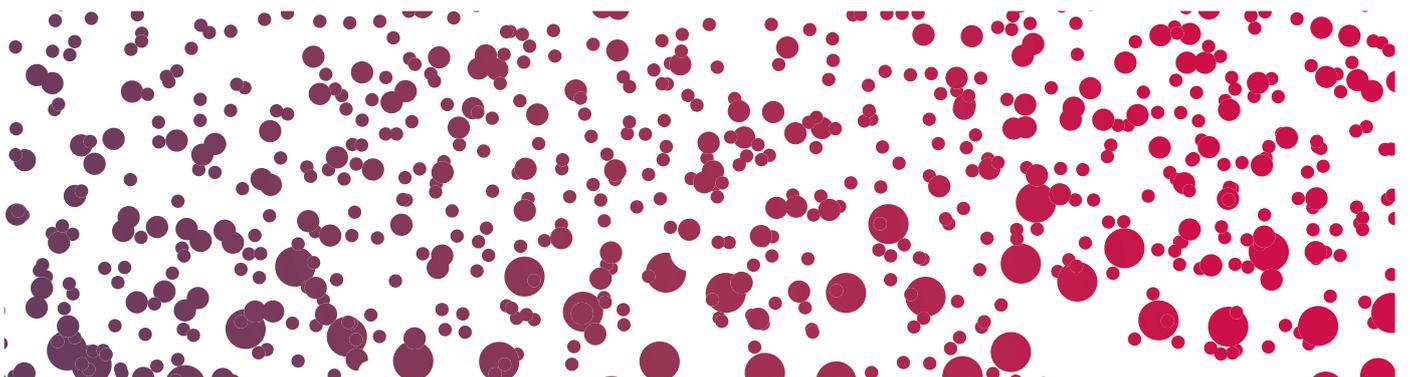
est d'offrir moins de confort pour le patient, avec un risque d'oreille instable (otorrhée) et la nécessité de soins locaux fréquents. L'oreille ne peut pas être mouillée et la réhabilitation auditive est plus complexe. Enfin, les vertiges et troubles de l'équilibre sont plus fréquents avec cette technique.

## Surveillance

La surveillance est principalement clinique, par contrôle microscopique et endoscopique en consultation, visualisant le méso-tympan et la cavité (pour mieux voir le fond de la cavité, il est possible de se placer de l'autre côté du patient pour l'examiner). Le nettoyage peut parfois être délicat du fait de vertige (par stimulation du canal semi-circulaire latéral) et du risque de lyse (nerf facial à nu dans la cavité).

La surveillance peut éventuellement être radiologique, mais il ne faut pas demander d'imagerie avant d'avoir nettoyé la cavité (risque de faux positif de cholestéatome). L'imagerie sera utile en cas de suspicion de récurrence (résiduel dans une mini-caisse ou au sein d'un comblement) ou pour le bilan de vertiges ou d'une hypoacousie. Le scanner donnera des informations sur l'os et l'anatomie de l'oreille (lyse, état de la caisse, comblement mastoïdien). L'IRM permettra la caractérisation tissulaire, notamment en cas de suspicion de récurrence (comblement de la caisse ou de la mastoïde au scanner).

En conclusion, les tympanoplasties non conservatrices du conduit auditif externe sont des techniques de moins en moins employées, avec un taux de récurrence moindre qu'en conservant le conduit auditif externe, mais plus inconfortables pour le patient. Il persiste encore quelques indications et surtout des patients à suivre, d'où l'importance de la connaissance de ces techniques. L'évolution chirurgicale, et notamment l'arrivée du comblement, offre la possibilité de retour à un équivalent de tympanoplastie conservatrice du conduit auditif externe (réhabilitation des cavités d'évidement, comblement des techniques ouvertes).



# Les biomatériaux pour combler les cavités d'évidement

Dr Maurice Bagot d'Arc  
ORL, Paris

## Introduction

La chirurgie est le seul traitement disponible du cholestéatome pour obtenir une oreille saine et prévenir les récidives. La restauration de la transmission ossiculaire est un plus.

L'abaissement de la paroi postérieure du conduit auditif externe est une technique chirurgicale sûre pour l'éradication du cholestéatome. Elle permet une mastoïdectomie radicale et la création d'une cavité bien aérée. C'est la technique de choix pour les patients présentant un cholestéatome étendu, ou d'accès difficile, mais elle requiert des traitements locaux à répétition, voire à vie.

Après mastoïdectomie radicale, la muqueuse est très endommagée et la question de préserver la pneumatisation mastoïdienne se pose. L'idée de comblement s'impose pour éliminer tout espace mort et réduire le risque d'une cavité de décharge.

## Objectif et techniques de comblement mastoïdien

Comblé évite l'apparition de pressions négatives dans l'oreille moyenne, conséquence de la réduction du volume gazeux dans la mastoïde et source de poches de rétraction.

Les objectifs du comblement sont :

- Permettre une reconstruction osseuse mais qui ne peut être *ad integrum* ;
- Garantir une cicatrisation cutanée de qualité ;
- Prévenir la récurrence du cholestéatome ;
- Obtenir l'absence d'inflammation chronique et d'épisodes infectieux récurrents ;
- Permettre l'amélioration de la qualité de vie (aspect esthétique, natation, port d'audioprothèses).

Le comblement de la cavité est réalisé à l'aide de biomatériaux : matériaux biocompatibles, utilisés pour remplacer une partie ou une fonction du corps de manière sûre et fiable, acceptables d'un point de vue économique et physiologique, d'origine biologique ou synthétique (définition de l'European Society of Biomaterials). Plusieurs techniques de comblement de la mastoïde ont été décrites depuis le rapport du lambeau de Mosher en 1911.

## Biomatériaux de comblement d'origine biologique

Les pertes osseuses importantes nécessitent une chirurgie reconstructive osseuse par :

- Autogreffes : lambeaux pédiculés musculo-cutanés, tissu adipeux, cartilage, autogreffes osseuses (voûte crânienne, mandibule, crête iliaque, bone pâté). Ces auto-

greffes présentent les inconvénients suivants : temps de prélèvement, douleur, pathologies associées, coût ;

- Allogreffes cryo-conservées : d'accès limité en France (Biobank), risque de transmission d'agents pathogènes et d'incompatibilité immunologique ;
- Xénogreffes : corail (carbonate de calcium), bovin, porc. Différents matériaux ont été utilisés pour remplir la cavité, notamment le tissu adipeux, le cartilage, les fragments d'os, le bone pâté, ainsi que divers lambeaux musculaires.

## Biomatériaux de comblement d'origine synthétique

Les substituts osseux synthétiques ont été développés en orthopédie comme une alternative aux greffes autologues.

Le biomatériau idéal doit :

- Être biocompatible et biodégradable (capacité à se dégrader peu à peu au cours de la formation du nouvel os) avec formes et tailles multiples ;
- Posséder les trois propriétés requises pour permettre la réparation osseuse :
  - o L'ostéo-conduction : capacité à servir de support passif à la repousse osseuse ;
  - o L'ostéo-induction : capacité à induire la formation d'os en dehors d'un site osseux ;
  - o L'ostéo-génicité : propriété d'un matériau contenant des cellules à synthétiser un tissu osseux.

La porosité du matériau est un élément clé pour assurer la colonisation cellulaire (adhésion, migration, prolifération, différenciation). Le volume de porosité, la taille des pores et l'interconnexion influent sur la capacité de l'implant à se vasculariser.

La résorption du biomatériau doit s'effectuer de façon concomitante à la néoformation osseuse. Trop rapide, il n'a pas le temps de servir de support à la formation osseuse et forme un tissu fibreux. Trop lente, sa persistance va empêcher la formation osseuse, par manque de place. L'os est continuellement soumis à un processus de renouvellement guidé par les pressions locales et la gravité.

Les biomatériaux synthétiques sont essentiellement :

- Les bioverres (glass ceramics) ;
- Les phosphates de calcium : les plus utilisés sont l'hydroxyapatite (HA) et le tricalcium phosphate (TCP) qui peuvent être combinés en phosphates de calcium biphasiques (BCP).

Les biomatériaux à base de céramique sont des candidats prometteurs pour l'ingénierie des tissus osseux, car ils combinent biocompatibilité élevée et bonne résistance mécanique initiale et sont biorésorbables. Porosité, taille des pores, interconnexion peuvent être paramétrées pour induire les qualités de reconstruction osseuse.



## Les biomatériaux synthétiques dans les cavités d'évidement

### Pourquoi pas les matériaux de comblement biologiques ?

Avec le temps, ils font l'objet d'un processus de dégradation et de résorption, à l'origine de cavités irrégulières avec des récessus mal aérés, sources d'infections récurrentes.

### Quel est l'intérêt des biomatériaux synthétiques pour les comblements des cavités d'évidement ?

Les biomatériaux doivent s'adapter à la forme complexe des cavités d'évidement. Leurs propriétés, leur disponibilité et leur prix raisonnable en font de bons candidats.

### Pourquoi des composites ?

La combinaison avec des gels moulables (colle de fibrine, peptide synthétique, polymère) permet la formation de composites, augmentant leur facilité d'emploi dans la mastoïde et formant une matrice tridimensionnelle, proche de la matrice extra-cellulaire.

## Expérience initiale Bagot d'Arc-Daculsi

Guy Daculsi est ancien directeur de recherche Inserm, Nantes, co-fondateur de Biomatlante.

L'objectif était de disposer d'un matériau commode d'emploi, stable et bien toléré pour :

- Le comblement de cavités anciennes avec oblitération mastoïdienne ;
- Le comblement immédiat de cavités après évidement mastoïdien ;
- La possibilité d'une stratégie chirurgicale adaptée en cours d'intervention (possibilité de reconstruction immédiate grâce au comblement).

Le choix du matériau était :

- Phosphate de calcium biphasique Ha 60 % /TCP 40 % (MBCP, Biomatlante) ;
- Macro (300-600 µ) et microporeux (1-5 µ) avec 70-80 % de porosité interconnectée ;
- Sous forme de granulés de 1 à 2 mm de diamètre ;
- Formation d'un composite avec 1 ml de colle de fibrine (Tissucol/Baxter) préparée avec une thrombine diluée à 5 UI pour une prise lente, afin de maintenir les granulés entre eux et stimuler la croissance osseuse.

Ce matériau était utilisé après résultats satisfaisants de comblements mastoïdiens chez sept chiens (MBCP seul *versus* composite MBCP/Tissucol).

## Réhabilitation de cavités d'évidement par MBCP + Tissucol

Le composite MBCP (Micro-Macroporous Biphasic Ca-P) doit être préparé avant son implantation. On utilise 1-2 g (soit 1-2 ml) de granulés de 0,5 à 1 mm de diamètre, initialement pré-hydratés avec du sérum salé. Ils sont ensuite mélangés dans une cupule avec 2 ml de Tissucol (thrombine lente à 4 UI/ml), dans un ratio de volume de céramique/colle de fibrine de 2 pour 1. Après deux minutes, la colle permet une mise en place en 30 à 60 secondes, suffisant pour effectuer le comblement de la cavité mastoïdienne.

Brièvement, les étapes de la technique chirurgicale sont :

- Décollement du lambeau cutané recouvrant la cavité ;

- Fraisage jusqu'à l'os sain pour éliminer les éventuels débris cutanés et stimuler la repousse osseuse ;
- Comblement de la cavité et reconstruction de la paroi postérieure du conduit auditif externe à la spatule sans compression ;
- Recouvrement du composite avec un large fascia ou un cartilage pour prévenir la fuite de granulés ;
- Myringoplastie ;
- Fermeture avec les lambeaux cutanés.

Le composite reste malléable pendant dix minutes.

## Étude n° 1 [1]

Il s'agit d'une analyse rétrospective des données de seize années d'utilisation, chez des patients avec un suivi régulier (8 J, 15 J, 1 m, 3 m, 6 m, 1 an) et un scanner annuel.

Soixante-douze procédures de comblement mastoïdien étaient réalisées (âge moyen : 39,7 ans ; 12-78) dont 51 otites moyennes chroniques avec infections récurrentes, 28 cholestéatomes, 19 séquelles d'otite et fistules labyrinthiques. Le comblement mastoïdien était immédiat (40 cas) ou à distance (32 cas). Le suivi moyen était de 46 mois (1 à 158 mois), il y a eu six perdus de vue.

On retrouvait la présence d'une otorrhée stérile (6 à 8 semaines) imposant un nettoyage régulier dans 30 cas (41,6 %), souvent accompagnée d'extrusion de granulés dans le conduit auditif externe. Il existait une résorption partielle du comblement dans 27 % des cas (diminution de moitié du volume). On notait un cas d'infection.

Le matériel de comblement était immédiatement stable et bien toléré.

Les résultats audiolologiques étaient décevants en cas de reconstruction ossiculaire dans le même temps, probablement du fait de remaniement osseux.

Au scanner, le matériau avait un aspect dense et homogène, mais l'interface avec l'os était imparfaite.

En cas de reprise, on retrouvait un os bien vivant (saignement du comblement) et offrant une forte résistance mécanique (solidité).

À long terme, on notait une bonne reconstruction plastique du conduit auditif externe.

En termes d'histologie, 18 biopsies étaient réalisées lors de reconstructions ossiculaires ou de retouches, en moyenne 20 mois (6-84 mois) après le comblement osseux. On montrait une ostéogénèse centripète avec ostéo-intégration complète et formation d'os lamellaire chez 17/18 cas, en l'absence d'inflammation en contact direct avec le MBCP. Ces résultats étaient similaires à ceux observés chez le chien.

En conclusion, le comblement mastoïdien avec le composite céramique biphasé et colle de fibrine est une technique simple de reconstruction mastoïdienne, commode d'emploi et sûre, avec un comblement osseux stable sur le long terme.

## Étude n° 2 [2]

Il s'agit d'une étude prospective multicentrique (CHU Bordeaux, Inserm Nantes, CHU Nantes, CHU Beaujon, CHU



Bretonneau, Clinica Claros à Barcelone, et CHU Coimbra au Portugal) dont l'objectif était d'évaluer l'efficacité et la tolérance du composite Tricos (Baxter) mélangé à la colle de fibrine dans le comblement des cavités mastoïdiennes en reconstruction immédiate suivant la chirurgie mastoïdienne [1].

Le matériau suivant était choisi :

- Tricos: MBCP (même composition ou 80-20 %, granulés plus gros de 1-2 mm) ;
- En seringue de 3,5 ml ;
- Granulés pré-hydratés avec 1 ml d'eau stérile avant emploi ;
- Formation d'un composite avec colle de fibrine: Tisseel (Baxter), thrombine diluée à 5 UI/mL avec 20 mM CaCl ;
- Mélange présenté sous forme de seringue.

L'objectif principal était de mesurer la tolérance de la peau au contact du biomatériau dans les douze mois suivant la chirurgie. Le critère d'évaluation principale était la tolérance cutanée, mesurée de la manière suivante: 1 = peau normale; 2 = dermite sans otorrhée; 3 = dermite avec otorrhée; 4 = granulome sans otorrhée; 5 = granulome avec otorrhée. Le score était ensuite pondéré: [score à M1] + [score à M6 x 2] + [score à M12 x 3] / 6. Le score typique était: [3 x 1] + [2 x 2] + [1 x 3] / 6 = 1,67. L'hypothèse était celle d'une bonne tolérance si 75 % des patients avaient un score  $\leq$  1,67.

Les objectifs secondaires étaient de :

- Évaluer la présence ou absence d'otorrhée et d'otalgie ;
- Suivre l'ostéo-intégration au scanner à un an par un radiologue indépendant (mesure de la densité osseuse) ;
- Rechercher un cholestéatome résiduel à M6 et M12 ;
- Mesurer l'audition (tonale, vocale) à M1, M6, M12.

Cinquante-sept patients provenant de six centres européens (âge moyen : 46,1 ans) étaient inclus (55 cholestéatomes dont 2 fistules péri-lymphatiques, 6 méninges à nu) d'avril 2006 à avril 2008. Tous les patients étaient opérés en technique ouverte avec comblement mastoïdien et reconstruction du conduit auditif externe immédiat. Le recouvrement des granulés était fait par du fascia dans 35 cas, du périchondre dans 9 cas et du cartilage dans 32 cas. Une seringue de Tricos était suffisante dans la majorité des cas (2 seringues nécessaires dans 3 cas).

Quarante et un patients avaient un suivi complet. Le score de tolérance cutanée était  $\leq$  1,67 dans 82,3 % (34/41) : 91,3 % si le recouvrement était effectué avec du cartilage et 77,7 % sans cartilage. L'otorrhée diminuait progressivement en postopératoire, avec 19 % à un an, probablement liée à la résorption partielle du comblement. La présence de cartilage réduisait le risque d'extrusion des granulés à 12,3 %. L'otalgie était peu fréquente (5/48, 10,4 %), faible à modérée, et non corrélée au score de tolérance cutanée.

Quarante-quatre scanners étaient évalués à un an. La mesure de la densité osseuse retrouvait 5 « hyperdense », 37 « densité intermédiaire » et 2 « hypodense ». Cette ostéo-intégration incomplète à un an peut être le reflet de l'absence de pression de contact boostant le remodelage osseux. Le pourcentage de comblement était de 75-100 % dans 33 cas, de 50-75 % dans 5 cas et de 25-50 % dans 1 cas.

Deux cholestéatomes résiduels étaient diagnostiqués à M12, mais aucun dans ou sous le matériel de comblement. La présence d'un cholestéatome était significativement liée au score de tolérance cutanée (2,58 vs 1,37,  $p = 0,037$ ).

Concernant les résultats fonctionnels, l'absence d'oto-toxicité était confirmée par l'absence d'altération de la conduction sur 4 et 8 kHz (29,7 et 31,0 dB). Il y avait une réduction du Rinne audiométrique de 29,0 à 22,8 dB, avec ou sans reconstruction ossiculaire. Une reconstruction ossiculaire était pratiquée chez 29 patients, avec un gain moyen de 16,5 dB. Le seuil d'intelligibilité de 50 % était maintenu dans tous les cas (57,9  $\pm$  19,8 dB vs 51,3  $\pm$  15,5 dB).

En termes d'aspects sécuritaires, 17 effets indésirables localisés au niveau de l'oreille étaient rapportés, sans aucun effet sévère ni aucun effet rapporté au matériau.

## Discussion

En 1979, Wullstein était le premier à proposer le mélange de granulés poreux de tricalcium phosphate à de la colle de fibrine sous le nom de Plasticine pour réaliser des comblements mastoïdiens. En 1996, Yung présentait une série de 34 comblements mastoïdiens immédiats ou à distance avec des granulés d'HA : 9 immédiats, 25 à distance. Après suivi d'un à cinq ans, il y avait un cas d'épithélialisation incomplète nécessitant une réintervention avec une greffe de peau fine. Il n'y avait pas de récurrence de cholestéatome. Les résultats fonctionnels étaient également satisfaisants, 19 patients ayant pu reprendre les sports nautiques sans avoir besoin d'une protection spéciale.

La forme complexe des cavités à combler exclut l'utilisation de blocs de biomatériaux et impose l'emploi de granulés.

En 2004, nous avons repris l'idée en utilisant un composite céramique-colle de fibrine avec le double objectif de former un ciment plastique lors de la mise en place et de stimuler l'ostéogenèse en comblant l'espace mort entre eux, tout en favorisant le contact avec les parois osseuses de la cavité, lieu de formation de l'ostéogenèse. Notre première série a montré des ostéo-intégrations partielles mais avec une tendance à l'extrusion du substitut à travers le méat auditif en raison du déplacement ou du rétrécissement du tissu recouvrant le matériau d'oblitération.

En 2013, nous avons montré que le recouvrement par cartilage s'avérait supérieur au fascia pour la tolérance cutanée (91,3 vs 77,7 %). L'inflammation entraîne généralement des granulations et une infection du méat souvent liée à des extrusions de granulés. Le score pondéré de tolérance cutanée est satisfaisant dans 82 % des cas (91,3 % avec cartilage). L'infection cutanée préopératoire n'est pas une contre-indication.

La mise en place est facile et permet une reconstruction anatomique du mur postérieur du conduit auditif externe. Le composite est bien toléré mais nécessite un suivi régulier les premiers mois. L'ostéo-intégration est satisfaisante mais incomplète, probablement en raison de la résorption incomplète du matériau liée à l'absence de pression osseuse (la mastoïde n'étant pas une zone porteuse) pour guider le remodelage.

Les chirurgiens savent que les cavités attiques et mastoïdiennes seront remplies à la fin de l'intervention, ils peuvent en conséquence pratiquer une technique ouverte (plus sûre) permettant un accès rapide au cholestéatome.

Il est difficile de réaliser une reconstruction ossiculaire au cours de la même intervention chirurgicale que le comblement mastoïdien. Les résultats fonctionnels sont aléatoires,



peut-être du fait de micromouvements au niveau de la zone de comblement. Un temps de reconstruction un an après le comblement paraît préférable, une fois le comblement stabilisé.

L'absence de modification du seuil cochléaire après l'opération confirme que le substitut n'est pas toxique pour l'oreille interne.

## Conclusions

Le composite MBCP-colle de fibrine offre un moyen efficace et sûr de comblement mastoïdien dans la technique ouverte pour la chirurgie du cholestéatome, réduisant la récurrence, les infections postopératoires et améliorant la qualité de vie.

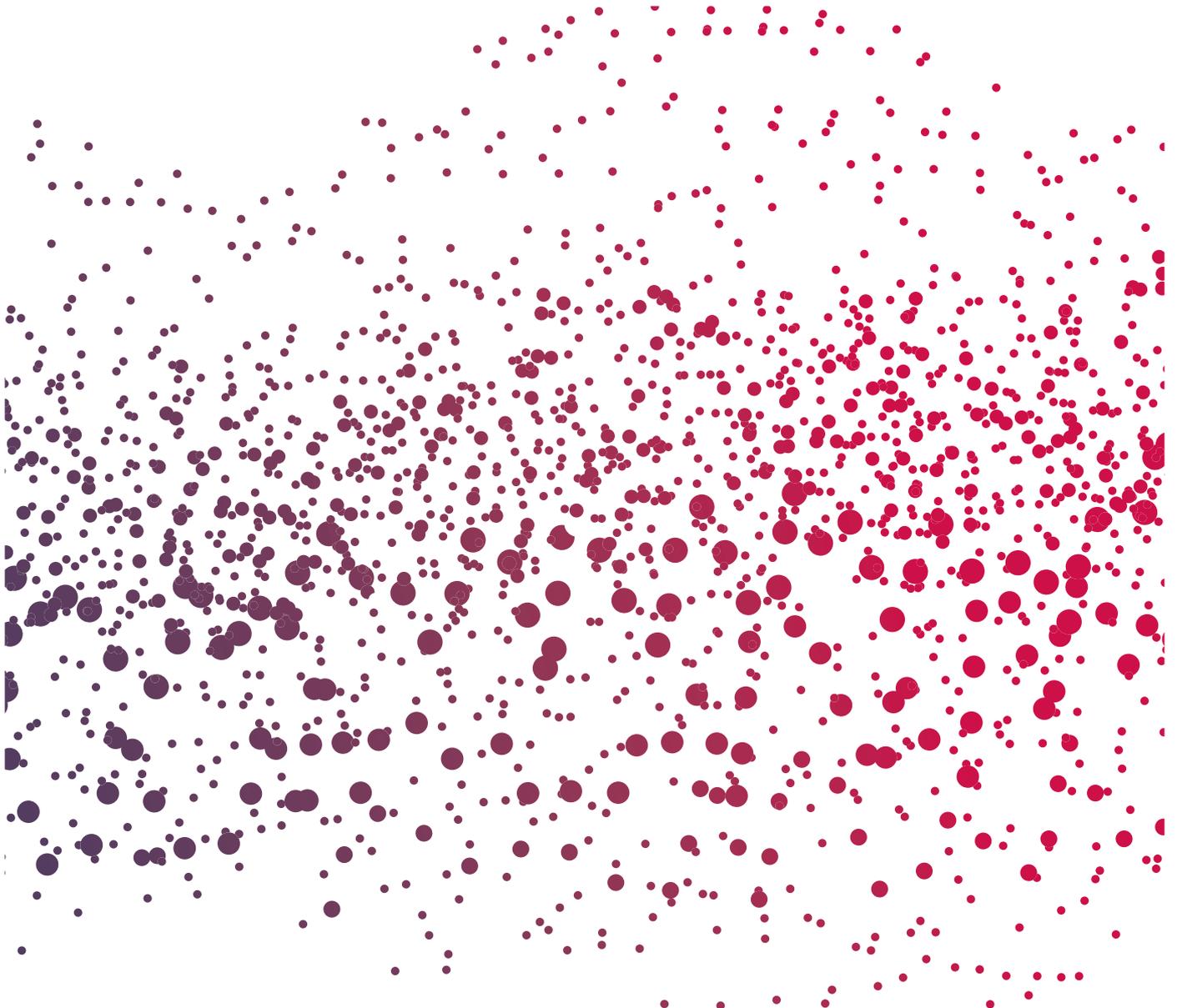
Il constitue une solution commode d'emploi pour réaliser un comblement de stabilité immédiate apte à promouvoir l'ostéogenèse, toujours disponible et de coût acceptable. L'ostéo-intégration est cependant incomplète du fait du faible remaniement osseux en l'absence de pressions.

La prochaine étape est de remplacer la colle de fibrine, dérivé plasmatique, par un substitut synthétique indiqué dans la cicatrisation (polymères synthétiques, peptides auto-assembleurs) ou par de l'os injectable (bioverre putty?).

De même, le recours aux cultures cellulaires d'ostéoblastes autologues et l'impression en 3D du matériau de comblement représentent des améliorations possibles.

## Références

1. Bagotd'ArcM, DaculsiG, EmamN. BiphasicCeramicsandFibrinSealantforBoneReconstructioninEarSurgery. *AnnOtolRhinolLaryngol*. 2004;113(9):711-720.
2. Franco-Vidal V *et al*. Tolerance and Osteointegration of TricOs(TM)/MBCP(®) in Association with Fibrin Sealant in Mastoid Obliteration after Canal Wall-Down Technique for Cholesteatoma. *Acta Otolaryngol*. 2014;134(4):358-65.



# Indications du comblement chez l'enfant

Pr Françoise Denoyelle

ORL, Hôpital universitaire Necker-Enfants Malades, Paris

## Historique du comblement mastoïdien en pédiatrie

Il faut considérer le comblement avec prudence chez l'enfant.

Les premières publications pédiatriques sont récentes et concernent le comblement attical et mastoïdien par bone pâte +/- muscle et cartilage [1,2].

Concernant le comblement par verre bioactif, il n'existe pas de série pédiatrique mais une seule publication mixte enfants-adultes : 18 enfants avec un suivi de 22 mois, montrant 3 résiduels sur 18 patients de moins de 18 ans [3].

## Comblement mastoïdien en pédiatrie : pourquoi combler ?

Il existe 3 groupes d'indications :

- Poche de rétraction récidivante après cholestéatome malgré un renforcement cartilagineux large ;
- Cholestéatome du méat acoustique externe sur pathologie malformative (comblent l'ouverture des cellules mastoïdiennes) ;
- Mastoïdite chronique (rare).

## Comblement mastoïdien en pédiatrie : pourquoi ne pas combler ?

Les zones de résiduels sont souvent atriales (point de départ = pars tensa).

Nous ne connaissons pas le retentissement du comblement sur la croissance et sur le développement mastoïdien.

En cas de comblement avec bone pâte ou verre bioactif, il peut exister des difficultés lors des reprises de résiduels dans un comblement osseux. Par ailleurs, nous ne connaissons pas la tolérance à très long terme du verre bioactif.

Il faut se méfier des comblements au premier temps, notamment en cas d'effractions multiples de la matrice (risque de résiduels dans le comblement). En effet, l'indication à un deuxième temps de révision pourrait être compliquée en cas de comblement lors du premier temps. Il n'est donc pas actuellement recommandé de combler systématiquement au premier temps.

Enfin, il n'existe aucune preuve de bénéfice en termes de résiduels et récidives à ce jour.

## Étude de cas

Nous rapportons les cas d'enfants opérés avec comblement de 2017 à 2021 : 29 oreilles (27 enfants) âgés de 5 à 16 ans (médiane de 10 ans et 7 mois).

Les pathologies et indications étaient :

- N = 4 cholestéatomes sur malformations : 1 atrésie complète (absence totale de méat acoustique externe) avec antécédent de canaloplasties réalisées à l'étranger (cette chirurgie n'est pas recommandée par l'équipe de Necker dans ce genre de pathologie), otorrhée chronique et rétention épidermique ; 2 atrésies partielles (5 ans, 11 ans) avec rétention épidermique ; 1 tératome bénin mastoïdien dans un contexte syndromique (13 ans) ;
- N = 2 mastoïdites chroniques : non spécifiques, 8 ans et 17 ans ;
- N = 2 lors d'un premier temps de cholestéatome : 1 cholestéatome sur poches de rétraction multiples à l'âge de 5 ans ; 1 cholestéatome sur éburnation complète et procidence majeure (technique transméatique) à l'âge de 7 ans ;
- N = 3 lors d'un second temps systématique pour poche de rétraction : 2 poches de rétraction de caisses et 3 poches de rétraction atticales ;
- N = 5 lors d'une reprise pour poche de rétraction après 2 temps systématiques ;
- N = 10 cholestéatomes multi-opérés avec récidive de poche de rétraction +/- résiduels ;
- N = 3 réhabilitations de cavité d'évidement +/- résiduels de caisse.

## Cholestéatome de l'enfant et particularités

Il faut bien avoir conscience que le cholestéatome de l'enfant n'est pas équivalent à celui de l'adulte, imposant des différences dans la stratégie de prise en charge.

Le point de départ du cholestéatome chez l'enfant est très fréquemment la pars tensa en postéro-supérieur (80 %) avec une fréquence importante des extensions diffuses atriales. La surveillance par imagerie, et notamment par IRM, peut être gênée par une otite séro-muqueuse ou être artéfactée par des bagues dentaires. L'anatomie peut être difficile, notamment dans les contextes syndromiques, avec une fréquence de procidence méningée plus importante. Le cholestéatome de l'enfant est souvent étendu et agressif. Ainsi, la surveillance par imagerie en région atriale peut être insuffisante et la nécessité d'un deuxième temps est fréquente.

Nous avons repris nos résultats à long terme de la chirurgie du cholestéatome de l'enfant : 239 cas sur six ans (2008-2014) avec recul supérieur à cinq ans (publication en cours). Les cas de récidives de poches de rétraction en postopératoire semblent une bonne indication au comblement : 12,1 % lors du deuxième temps / 10 % à 17 mois et 21,1 % à 98 mois après le deuxième temps. La survenue de résiduels jusqu'à cinq ans après le premier temps et la survenue de poches de rétraction jusqu'à huit ans après conforte l'idée d'un suivi IRM rapproché et prolongé. La sensibilité de l'IRM est inférieure à 50 % avant 18 mois. Nous proposons un schéma de surveillance avec IRM à 18 mois, puis tous les deux ans pour un minimum de cinq ans.



En conclusion, en pédiatrie, il faut se méfier du « comblement systématique avec surveillance IRM », notamment parce que la détection des résiduels atriaux peut être trop tardive, amenant à devoir prendre en charge une pathologie déjà agressive. Le comblement est néanmoins très utile dans les cas d'oreille malformative et de rétractions récidivantes. Le

verre bioactif, dont l'ostéo-intégration est partielle, semble être un matériau de choix pour permettre les reprises. Il est nécessaire d'avoir des preuves sur le bénéfice et la tolérance à long terme avant d'étendre la technique de comblement en systématique, notamment au premier temps de cholestéatome, mais elle pourrait se discuter en deuxième temps.

### Références

1. Vercruyssen JP, *et al.* Canal Wall-down Mastoidectomy with Mastoid Obliteration for Pediatric Cholesteatoma. *Acta Otolaryngol.* 2010;130(2):259-262
2. Edfeldt L, *et al.* Surgical Treatment of Paediatric Cholesteatoma: Long-Term Follow up in Comparison with Adults. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012;76(8):1091-109
3. de Veij Mestdagh PD, *et al.* Mastoid Obliteration with S53P4 Bioactive Glass in Cholesteatoma Surgery. *Acta Otolaryngol.* 2017;137(7):690-694.



# Réhabilitation chirurgicale des cavités d'évidement

Dr Daniele Bernardeschi

ORL, Hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière, Paris

Il faudrait préférer le terme de technique ouverte plutôt que de cavité d'évidement car il existe un degré variable de niveau d'abaissement du mur du facial. On parle de technique ouverte à partir du moment où le canal semi-circulaire latéral est exposé (Figure n° 1).



Figure n° 1 : Différents degrés de technique ouverte. De gauche à droite : il existe un niveau d'abaissement du mur du facial de moins en moins important mais avec une exposition du canal semi-circulaire latéral dans tous les cas (oreille gauche puis droite puis gauche).

## Pourquoi combler une cavité d'évidement ?

### Otorrhée

Une cavité est dite instable en cas d'otorrhée. L'otorrhée peut apparaître après plusieurs années sans symptôme et pénalise significativement la qualité de vie.

Le comblement permet d'obtenir une oreille sèche dans la grande majorité des cas. Il a été montré que la réhabilitation apportait de meilleurs résultats sur l'otorrhée qu'une révision de la technique ouverte [1,2].

### Audition (Figure n° 2)



Figure n° 2 : Aspect d'une large méatoplastie sur une technique ouverte (à droite) et aspect après réhabilitation chirurgicale (à gauche) (oreille droite).

L'objectif de la réhabilitation n'est pas d'améliorer l'audition et il faut être prudent sur l'information délivrée au patient. Néanmoins, elle améliore la qualité du son et permet un appareillage conventionnel, avec une bonne tolérance [3, 4,5].

### Vertiges

Peu d'études évaluent l'impact de la réhabilitation sur l'équilibre, et les troubles de l'équilibre sont souvent peu exprimés par les patients. Le comblement permet d'améliorer les symptômes vestibulaires des patients et il a été montré une diminution de la stimulation vestibulaire sur les épreuves caloriques après comblement [6,7].

## Qualité de vie

Une amélioration de la qualité de vie après comblement de technique ouverte a été montrée par de nombreuses études dans la littérature [6,8,9,10,11].

## Technique chirurgicale

La chirurgie de réhabilitation de cavité représente le cas le plus difficile de comblement. Avant de se lancer dans ce type de chirurgie, il faut d'abord savoir combler une technique fermée puis une technique ouverte avant de s'attaquer à une « vraie » cavité.

Plusieurs points sont essentiels pour réussir cette chirurgie : il est nécessaire d'évaluer l'ampleur de la reconstruction à réaliser (taille de la méatoplastie, hauteur du mur du facial) et de repérer et récupérer le matériel à disposition (cartilage, fascia temporalis, tissu fibreux rétro-auriculaire, péricrâne) pour la reconstruction du conduit auditif externe.

Des soins locaux en préopératoire par gouttes auriculaires (Auricularum pendant au moins dix jours avant la chirurgie) sont en général prescrits. Une antibioprophylaxie péri-opératoire est indiquée.

On utilise une voie d'abord rétro-auriculaire et on prélève le matériel nécessaire à la reconstruction. Un lambeau musculo-périosté en C est réalisé si possible, en vue de le rabattre vers l'avant pour renforcer la reconstruction du conduit auditif externe si la taille de la méatoplastie est importante et/ou si l'on ne dispose pas d'assez de matériel pour recouvrir les granules dans le conduit. Ensuite, on ouvre la cavité postérieure et toute la peau en arrière de la troisième portion du nerf facial, au niveau de la mastoïde et de l'attache doit être retirée. La cavité est ensuite fraisée jusqu'à retrouver de l'os sain. Enfin, la reconstruction commence par l'oreille moyenne (reconstruction du tympan et ossiculoplastie) puis le comblement mastoïdien et épitympanique est réalisé avec des granules de verre bioactif S53P3. Les granules dans le conduit auditif externe sont recouverts par

du cartilage ou autre matériel jusqu'au niveau de la corticale. Il existe un risque de défaut de cicatrisation, notamment à la partie la plus latérale du conduit, soit par défaut de comblement ou de couverture des granules (risque d'extrusion), d'où l'importance de cette étape. Enfin, selon les considérations locales, le lambeau musculo-périosté est soit rabattu vers l'avant, soit re-suturé vers l'arrière.

Les difficultés chirurgicales sont représentées par :

- La taille de la méatoplastie : une vraie méatoplastie très large peu contre-indiquer la chirurgie ;
- L'état de la pars tensa ;
- La hauteur du mur du facial : plus le mur est haut, plus la réhabilitation est facile et nécessite moins de matériel pour la couverture des granules dans le conduit ;
- L'existence de brèches (dure-mère, sinus sigmoïde, rarement golfe jugulaire, déchisance du nerf facial, fistule de l'oreille interne...).

Un nerf facial à nu ne contre-indique pas cette chirurgie : il faut être prudent au cours de la dissection de la peau sur le nerf et le couvrir de tissu fibreux avant de combler.

Nos résultats sont stables dans le temps, et le choix du bon matériau de comblement est de première importance (Figure n° 3).

Il n'y a pas de nécessité de suivi radiologique s'il n'y avait pas de cholestéatome retrouvé lors de la chirurgie. Le suivi est essentiellement clinique.

Si le patient est cophosé ou réhabilité par voie osseuse, une pétrectomie subtotale avec exclusion d'oreille moyenne peut être envisagée plutôt que la réhabilitation.

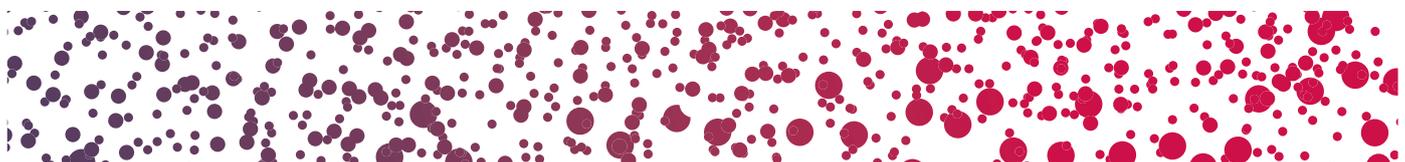


Figure n° 3. Aspect préopératoire (à gauche) et postopératoire (à droite) d'une technique ouverte réhabilitée (oreille droite).

En conclusion, la réhabilitation de cavité d'évidement est une technique sûre et efficace qui devrait toujours être proposée au patient. Elle permet une amélioration de la qualité de vie et réduit les coûts de santé en rapport avec la cavité. Il s'agit cependant d'une chirurgie difficile, qui nécessite une certaine expérience.

## Références

1. van der Toom HFE, van der Schroeff MP, Molenaar TL, et al. Revision Surgery for Chronically Discharging Mastoid Cavities: Mastoid Obliteration with Canal Wall Reconstruction Versus Non-Obliteration Surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2022;279(8):3881-3889.
2. Patil S, Trinidad A, Wong B, Yung MW. Secondary Obliteration Surgery for Troublesome Mastoid Cavities: A Prospective Series of 228 Pediatric and Adult Cases. *Otol Neurotol.* 2021;42(7):e881-e886.
3. van Spronsen E, Briennes P, Ebbens FA, Dreschler WA. The Effects of a Canalplasty and a Canal Wall Reconstruction on Perceived Sound Quality: Preliminary Results. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016;273(10):3143-3148.
4. Geerse S, Bost TJM, Allagul S, de Wolf MJF, Ebbens FA, van Spronsen E. Hearing and Hearing Rehabilitation after Obliteration of Troublesome Mastoid Cavities. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;277(12):3307-3313.
5. Gluth MB, Friedman AB, Atcherson SR, Dornhoffer JL. Hearing Aid Tolerance after Revision and Obliteration of Canal Wall Down Mastoidectomy Cavities. *Otol Neurotol.* 2013;34(4):711-714.
6. Bernardeschi D, Pyatigorskaya N, Russo FY, et al. Anatomical, Functional and Quality-of-Life Results for Mastoid and Epitympanic Obliteration with Bioactive Glass s53p4: a Prospective Clinical Study. *Clin Otolaryngol.* 2017;42(2):387-396.
7. Beutner D, Helmstaedter V, Stumpf R, et al. Impact of Partial Mastoid Obliteration on Caloric Vestibular Function in Canal Wall Down Mastoidectomy. *Otol Neurotol.* 2010;31(9):1399-1403.
8. Hurley R, Iyer A. Cavity Obliteration in Revision Mastoidectomy Leads to Dry Ear and Improved Quality of Life: Our Experience in 29 Patients. *Clin Otolaryngol.* 2020;45(4):604-607.
9. Kurien G, Greeff K, Gomaa N, Ho A. Mastoidectomy and Mastoid Obliteration with Autologous Bone Graft: a Quality of Life Study. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;42(1):49. Published 2013 Sep 23.
10. Weiss NM, Bächinger D, Botzen J, Großmann W, Mlynski R. Mastoid Cavity Obliteration Leads to a Clinically Significant Improvement in Health-Related Quality of Life. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;277(6):1637-1643.
11. Dornhoffer JL, Smith J, Richter G, Boeckmann J. Impact on Quality of Life after Mastoid Obliteration. *Laryngoscope.* 2008;118(8):1427-1432.



# Réhabilitation auditive des cavités d'évidement

Johanna Buisson Savin  
Audioprothésiste, Paris

La réhabilitation auditive des cavités d'évidement est le cauchemar des audioprothésistes. Elle s'impose néanmoins face à une surdité de transmission ou à une surdité mixte.

## La réhabilitation auditive par conduction aérienne

La réhabilitation peut s'effectuer en conduction aérienne uniquement si la cavité est parfaitement stable et propre. Il faut dans ce cas privilégier les embouts sur mesure, ayant un meilleur maintien et une meilleure étanchéité que les dômes. Cependant, l'embout sur mesure nécessite une prise d'empreinte, pouvant être rendue difficile du fait de la présence d'une cavité. Ainsi, lorsqu'un patient est adressé pour un essai en conduction aérienne sur une cavité d'évidement, il est important d'informer l'audioprothésiste sur l'anatomie de cette dernière par un courrier avec indications précises (otoscopie détaillée sous tous les angles, estimation de l'élargissement du conduit auditif externe et de la forme de la cavité, vérification du bouchon de champagne ou des potentielles cheminées, information d'un facial à nu, etc.).

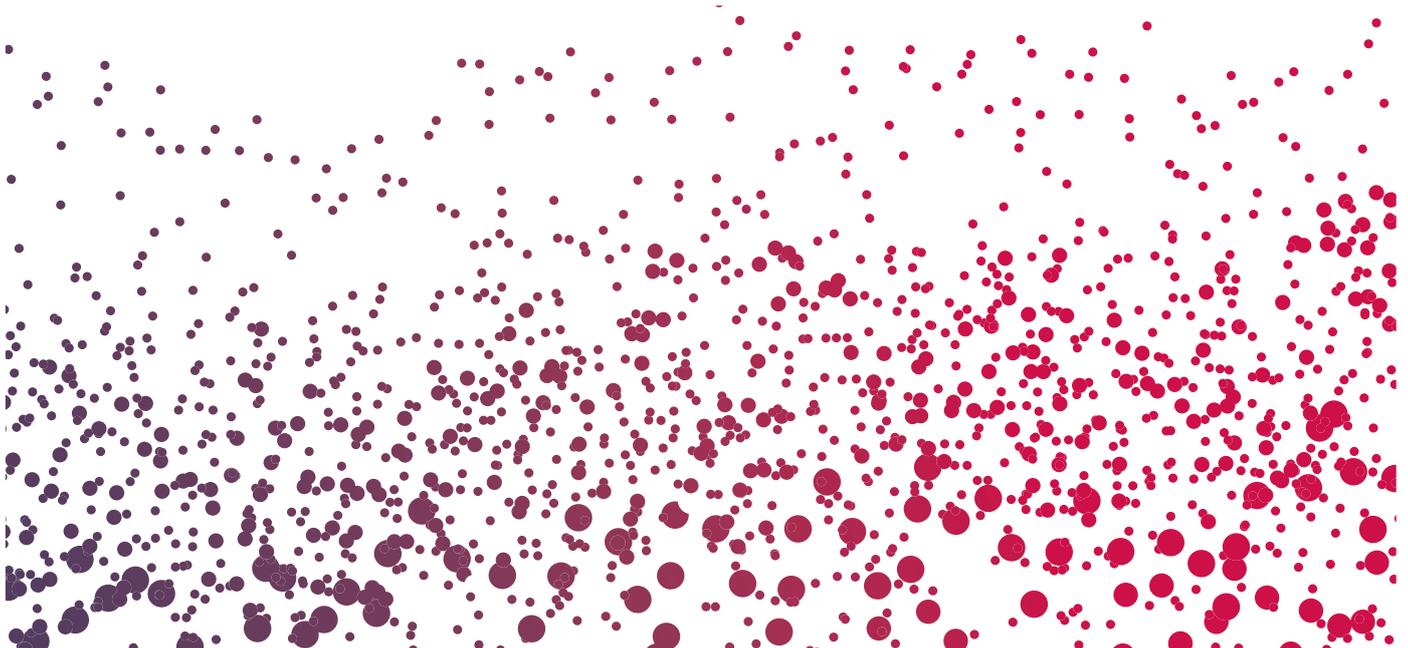
Pour la prise d'empreinte, il est nécessaire de lubrifier le conduit préalablement, d'y placer plusieurs cotons en vérifiant leur emplacement et d'injecter une pâte souple (40 sh). Il ne faut pas attendre la polymérisation complète et retirer l'empreinte délicatement. La prise d'empreinte numérique est en cours de développement, et pourrait faciliter ce travail. Par ailleurs, une fois l'empreinte réalisée, il est parfois difficile d'indiquer la direction de sortie

de l'écouteur. Il existe une grande variabilité de l'amplification naturelle selon la taille de la cavité (variabilité intercavité résiduelle): dans les petites cavités, il existe une perte du gain naturel sur les fréquences aiguës alors que, dans les grandes cavités, la perte sera plus importante autour de 2000 Hz. Cette donnée souligne l'intérêt de la mesure *in vivo*, même si le placement de la sonde peut être aléatoire. Ainsi, la qualité de la sonorité de l'appareillage est réduite du fait de la présence de la cavité. Une amélioration des performances est notable chez les patients bénéficiant d'un comblement. En effet, une cavité « comblée » retrouve quasiment la même amplification naturelle qu'un conduit « normal », comparativement à une cavité d'évidement non comblée.

## La réhabilitation auditive par ancrage osseux

En cas d'échec de la réhabilitation auditive par voie aérienne, ou en cas d'instabilité de la cavité d'évidement, il est possible de réaliser un ancrage osseux. Il faut cependant toujours avoir en arrière-pensée le risque d'infection.

Pour conclure, la réhabilitation auditive des cavités d'évidement par voie aérienne est possible mais difficile: prise d'empreinte délicate, maintien de l'embout sur mesure et orientation de l'écouteur pouvant être compliqués. La variabilité intercavité impose des mesures *in vivo*. L'audioprothésiste doit donc être expérimenté pour le moulage et connaître la pathologie. L'échange avec l'ORL est primordial.



# Apport de l'IRM dans le diagnostic des cholestéatomes : l'expérience de la Fondation Rothschild

Dr Denis Ayache

ORL, Hôpital Fondation Adolphe de Rothschild, Paris

L'imagerie en otologie joue un rôle majeur dans la prise en charge de nombreuses pathologies de l'oreille moyenne. Elle permet le bilan initial (cholestéatomes et poches de rétraction évolutives, surdité de transmission en particulier à tympan normal) et le suivi postopératoire (surveillance de cholestéatome, échec ou complication de chirurgie de l'oreille moyenne). Pour la caractérisation osseuse, le scanner ou le Cone Beam CT sont les techniques de choix. L'IRM a aujourd'hui une place grandissante pour la caractérisation tissulaire.

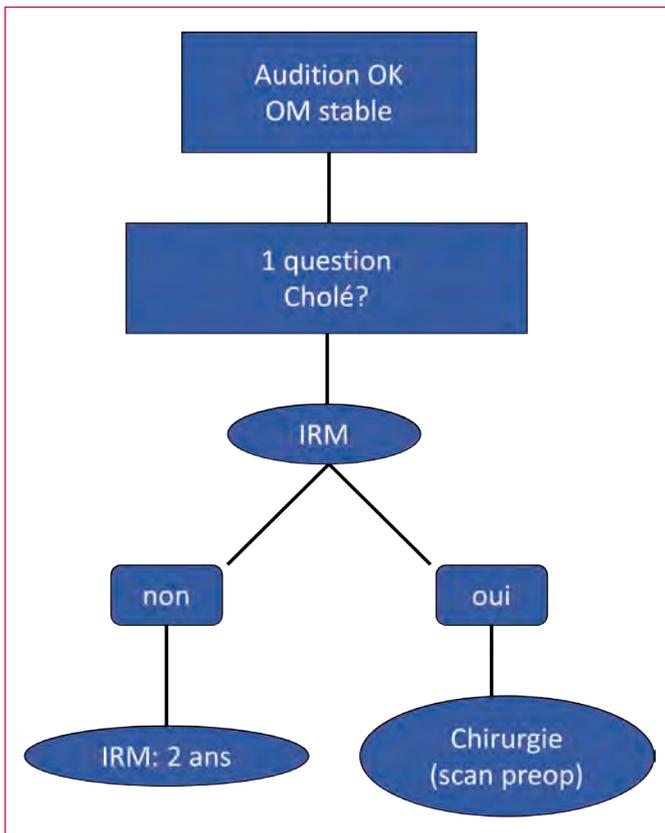


Figure n° 1 : Arbre décisionnel de surveillance d'un cholestéatome : situation n° 1.

## Place de l'imagerie lors du bilan initial d'un cholestéatome

Le diagnostic de cholestéatome est avant tout clinique. L'otoscopie doit précéder tout examen d'imagerie. La recommandation pour la pratique clinique (issu du rapport de la SFORL 2010) est de réaliser un scanner systématiquement pour un premier temps de cholestéatome. Ce bilan préopératoire permet :

- La détection des complications : envahissement des osselets et du labyrinthe, fistule des canaux semi-circulaires ou cochléaires, déhiscence du canal facial, du tegmen, du sinus sigmoïde, etc.;
- Le bilan d'extension;
- Le bilan anatomique des cavités tympano-mastoïdiennes;
- Et parfois le diagnostic positif... (attention, car celui-ci est avant tout clinique et ne doit pas reposer uniquement sur l'imagerie) : opacité nodulaire de densité « tissulaire » polylobée, contours irréguliers, effet de masse, lytique (érosion du « mur de la logette », etc.).

Le scanner oriente sur la stratégie chirurgicale selon la localisation du cholestéatome et l'anatomie de la mastoïde. Un petit cholestéatome épitympanique pourra être opéré par voie transcanalaire (atticotomie ou épitympanotomie). Un cholestéatome plus volumineux à extension postérieure pourra bénéficier d'une mastoïdectomie en technique fermée si la mastoïde est volumineuse et pneumatiquée, ou en technique ouverte si la mastoïde est peu volumineuse et condensée ou avec des procidences (tegen, sinus). Si l'opacité atticale dépasse le plan du canal latéral, il est probable qu'une mastoïdectomie soit nécessaire pour contrôler la limite postérieure.

L'IRM est indiquée en préopératoire :

- Si le diagnostic est douteux ou la présentation atypique, malgré l'otoscopie et le scanner. L'IRM sera alors utile pour la caractérisation tissulaire;
- En complément de bilan de certaines complications.

## Place de l'imagerie après chirurgie du cholestéatome

Le risque évolutif du cholestéatome est la récurrence. Si le diagnostic de récurrence est souvent clinique, le diagnostic de résiduel se fera à l'IRM ou au cours d'un second-look chirurgical.

La surveillance en postopératoire d'un cholestéatome est :

- Clinique : dépistage des récurrences;
  - Audiométrique : suivi fonctionnel;
  - Radiologique : à 12-24 mois, pour le dépistage des résiduels, le bilan d'extension en cas de cholestéatome récidivant et le bilan d'une hypoacousie postopératoire non expliquée.
- La modalité de l'examen dépend de la situation, chacun ayant ses avantages et inconvénients.

Le scanner :

- Peut être utile pour la surveillance du cholestéatome : parfois d'emblée contributif (aération complète ou opacité nodulaire), parfois non informatif si le comblement est complet ou l'opacité non spécifique;



- Apporte des informations supplémentaires par rapport à l'IRM: anatomie, aération, position d'une ossiculoplastie;
- Pose le problème de l'irradiation (scanner > Cone Beam CT).

L'IRM:

- Permet la caractérisation tissulaire avec deux possibilités: IRM de diffusion (non-EPI, B800 ou 1000) ou IRM avec injection et séquences T1 retardées;
- Est une technique non irradiante (et non invasive pour la diffusion);
- Apporte une réponse binaire (présence ou absence de cholestéatome) avec peu ou pas d'autre information;
- Expose à un risque de faux-négatif si la lésion est inférieure à 3 mm.

Quelles séquences IRM faut-il préférer? Les séquences diffusion (DWI) et les séquences T1 retardées (T1R) présentent des taux de sensibilité et de spécificités similaires. Il n'existe pas de preuve formelle que l'association des deux soit supérieure.

La diffusion est plus simple de réalisation que la T1 retardée et permet de limiter les injections de gadolinium. Il est préconisé de commencer par la séquence diffusion seule et de compléter par une séquence T1 retardée dans les cas atypiques.

La fusion TDM/IRM diffusion serait intéressante pour une meilleure cartographie des lésions mais n'est pas réalisable en pratique courante car trop chronophage.

En pratique, chez l'adulte, on distingue deux situations cliniques (Figure n° 1). La première situation est une oreille stable avec bonne audition (Figure n° 2). La question au cours du suivi est: existe-t-il un cholestéatome résiduel? L'IRM permettra d'y répondre. La deuxième situation est un patient présentant une surdité de transmission ou une surdité mixte. Les deux questions à se poser au cours du suivi sont: Existe-t-il un cholestéatome résiduel? Existe-t-il une possibilité de chirurgie fonctionnelle? Le scanner est l'examen de première intention. S'il met en évidence un comblement aspécifique, alors l'IRM pourra permettre de rechercher un cholestéatome résiduel.

Chez l'enfant, il faut éviter les scanners à répétition pour limiter l'irradiation. L'IRM avec séquence de diffusion est à pri-

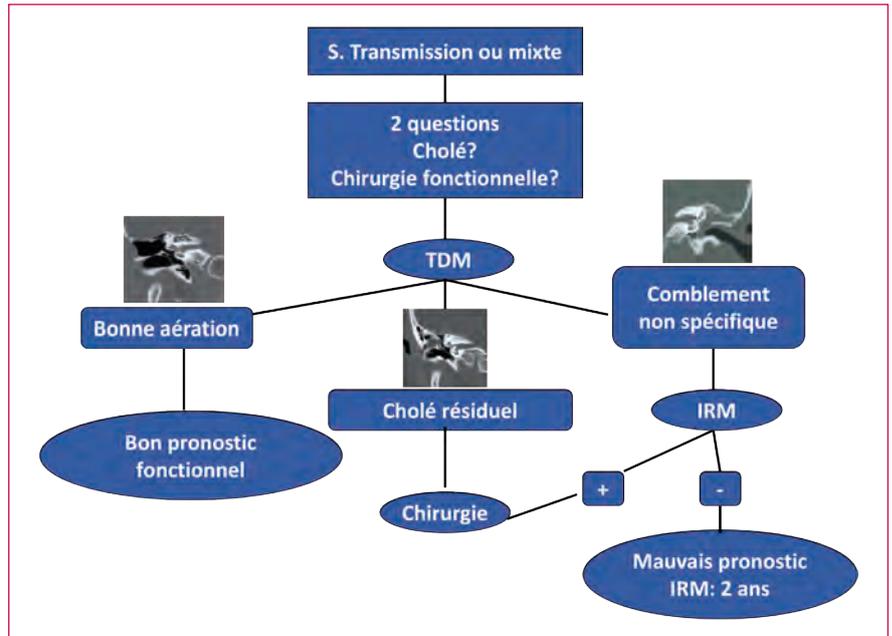
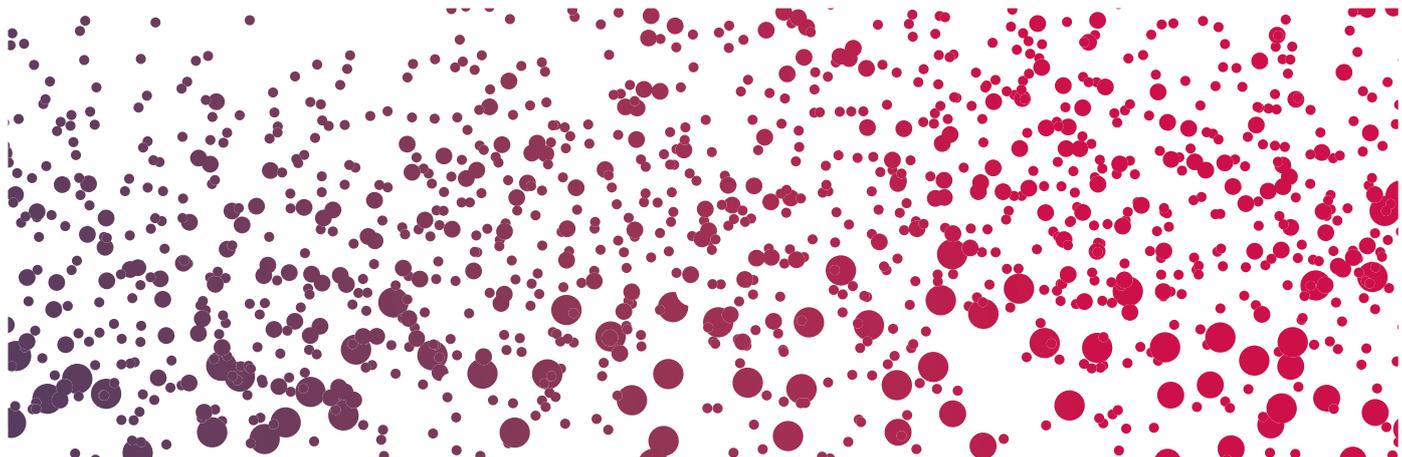


Figure n° 2: Arbre décisionnel de surveillance d'un cholestéatome: situation n° 2.

vilégier: examen rapide, sans injection et non irradiant. S'il existe un cholestéatome, alors une chirurgie sera proposée, sinon une surveillance avec une nouvelle IRM de contrôle à un an sera effectuée. Il faut se méfier des faux-positifs sur otite séro-muqueuse (faire l'examen l'été plutôt que l'hiver).

En cas de comblement mastoïdien, l'IRM avec séquence de diffusion est l'examen de choix. Le scanner sera peu discriminant pour le diagnostic mais pourra être utile en cas de reprise.

En conclusion, l'imagerie a aujourd'hui une place majeure dans la prise en charge du cholestéatome, que ce soit en bilan préopératoire (imagerie systématique) ou pour le suivi postopératoire (surveillance évolutive, bilan d'un mauvais résultat ou de complications...). Le scanner ou Cone Beam CT est l'examen de première intention en préopératoire et dans les situations sélectionnées postopératoires. L'IRM permet la caractérisation tissulaire (surveillance postopératoire ou doute diagnostique), le bilan d'extension neuro-méningée ou labyrinthique, l'exploration postopératoire des structures liquidiennes et neurosensorielles labyrinthiques (labyrinthisation). Il est fondamental de travailler avec un radiologue expérimenté et disponible, avec lequel on peut échanger.



# Pièges en radiologie de suivi des cholestéatomes

Dr Mathieu Rodallec

Radiologie, Centre cardiologique du Nord (Saint-Denis)

La première difficulté dans le suivi radiologique des cholestéatomes est le nomadisme des patients, avec la variabilité de la qualité de l'imagerie et de l'expérience du radiologue.

Le signe classique au scanner est la présence d'une opacité associée à une ostéolyse (mur de la logette, conduit auditif externe, tegmen, canal du facial, canal semi-circulaire, osselets...). Une opacité seule au scanner n'est pas spécifique: épanchement, muqueuse inflammatoire, tissu de granulation, granulome à cholestérine, encéphalocèle ou méningocèle, cholestéatome... La distinction entre les différentes opacités du rocher nécessite une caractérisation en IRM (Figure n° 1).

Appréhender les pièges dans le suivi radiologique des cholestéatomes, c'est d'abord assimiler quelques notions utiles sur l'intérêt des séquences couramment utilisées pour l'imagerie du rocher. Les séquences IRM utiles pour le cholestéatome sont: T1, T2, T2 haute résolution, diffusion non EPI. Bien que le T1 injecté ne fasse plus partie du protocole de base, il est important de rappeler ce que l'on peut attendre de l'injection si elle devait être pratiquée au cours de l'examen.

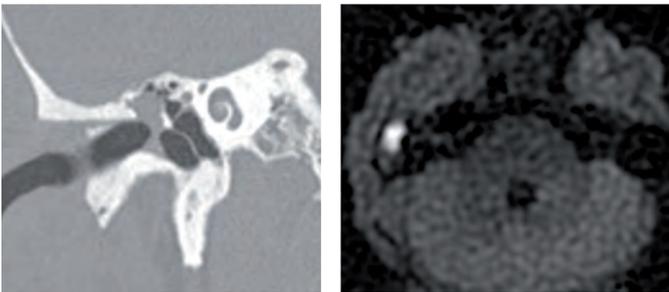


Figure n° 1 : Aspect radiologique d'un cholestéatome de l'oreille moyenne droite, en scanner (coupe coronale, fenêtre osseuse) à gauche et en IRM (coupe axiale, séquence de diffusion non EPI) à droite.

## Les séquences T1 et T2

Les séquences T1 permettent l'élimination des diagnostics différentiels. Sont en hypersignal T1 la graisse, le sang et les protéines. Les séquences en saturation de graisse permettent de diagnostiquer les granulomes à cholestérine.

Les séquences T2 haute résolution (Ciss, B FFE, Cube, Space, Fiesta...) sont très pondérées en T2. Les liquides apparaissent très blancs, ce qui est idéal pour l'étude des liquides labyrinthiques. On sera particulièrement attentif à un comblement très liquidien dans le rocher, en isosignal au LCR, qui doit nous faire suspecter une brèche osseuse, une méningocèle ou une fuite de liquide cérébrospinal. Dans ce cas, le comblement est habituellement plus intense que celui d'une otite séro-muqueuse.

Les séquences injectées tardives ne font plus partie des protocoles de suivi. Elles étaient auparavant recommandées pour distinguer le cholestéatome (non rehaussé) du comblement fibro-inflammatoire (rehaussé tardivement plus de 30-45 minutes). Cette donnée est utile à savoir pour la relecture d'IRM plus anciennes dans le suivi d'un patient !

## Les séquences de diffusion non EPI

La séquence de diffusion (DWI) non EPI est désormais le gold standard pour le suivi des cholestéatomes, qui apparaîtra en hypersignal diffusion (restriction de la diffusion des molécules dans les débris de kératine). Il faut faire attention aux différentes séquences de diffusion: la diffusion EPI ne doit pas être utilisée dans le cholestéatome (artéfacts aux interfaces du rocher air/os et sensibilité moindre). La diffusion non EPI minimise les artéfacts de susceptibilité et offre une sensibilité de 90 à 100 % pour des lésions de 2 mm.

Les différentes séquences sont (Figure n° 1):

- SS TSE DWI: Propeller (GE) & Blade (Siemens), Haste (Siemens);
- MS TSE DWI.

Il n'y a pas que la séquence qui soit importante, sa réalisation l'est tout autant. Les séquences dédiées à l'os temporal doivent avoir une résolution spatiale élevée, en coupes fines, avec matrice élevée.

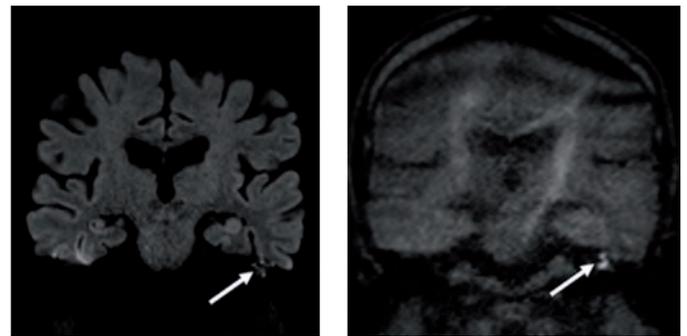


Figure n° 2 : Aspect d'un cholestéatome de l'oreille moyenne gauche avec différentes séquences de diffusion en IRM (coupe coronale): à gauche, séquence Resolve (MS EPI DWI) et à droite séquence HASTE (SS non EPI DWI).

Dans une revue systématique des différentes techniques de diffusion, publiée en 2011 (8 études, 207 patients), la diffusion non EPI était la plus fiable dans la détection des cholestéatomes avec une sensibilité de 91 %, une spécificité de 96 %, une valeur prédictive positive de 97 % et une valeur prédictive négative de 85 %.

L'étude de la sémiologie IRM du verre bioactif était nécessaire et a montré un signal différent de celui du cholestéatome dans toutes les séquences (Figure n° 3).

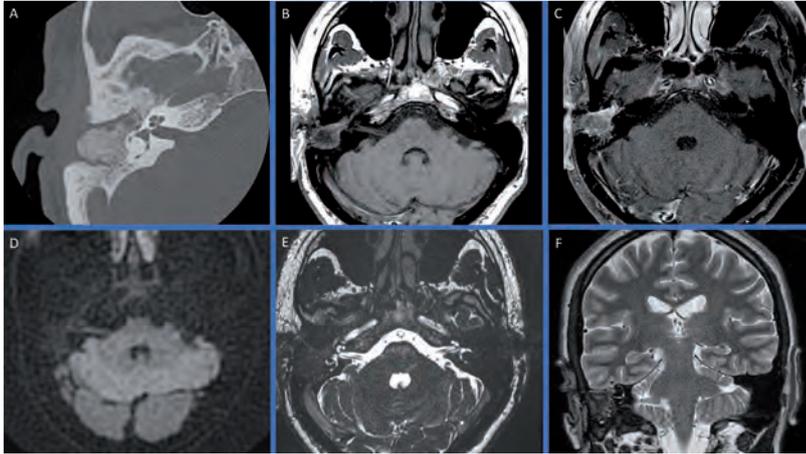


Figure n° 3: Aspect radiologique du comblement par verre bioactif (oreille droite).

A: En scanner (coupe axiale, fenêtre osseuse);

B: En IRM (coupe axiale, séquence T1 sans injection); C: En IRM (coupe axiale, séquence T1 avec injection);

D: En IRM (coupe axiale, séquence de diffusion);

E: En IRM (coupe axiale, séquence T2);

F: En IRM (coupe coronale, séquence T2).

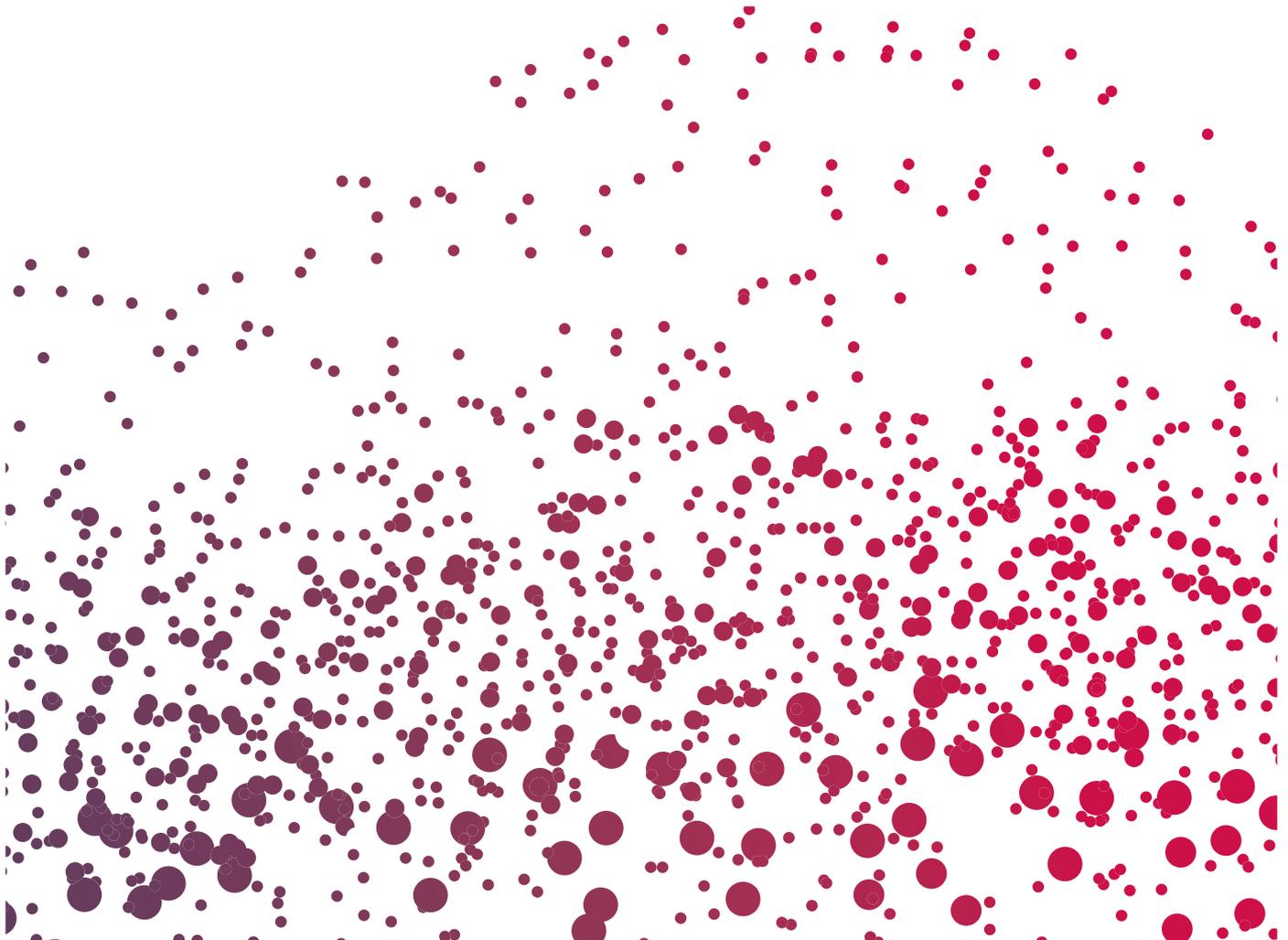
L'intérêt de la fusion TDM/IRM est la localisation précise de l'hypersignal diffusion et la description de la topographie des cholestéatomes résiduels.

Les faux négatifs en diffusion sont principalement le cholestéatome mural (poche de rétraction vide par perte

spontanée des débris épidermiques ou après aspiration) et les lésions de moins de 2-3 mm. Les faux positifs sont représentés par: une hémorragie résiduelle (en postopératoire notamment), du silastic, du cérumen, les artefacts (bagues dentaires), un granulome à cholestérine, un abcès, un greffon de cartilage...

Le granulome à cholestérine est le diagnostic différentiel principal des hypersignaux en diffusion. Il est alors important de regarder les séquences T1, où celui-ci apparaîtra en hypersignal T1, contrairement au cholestéatome. Il faut cependant se méfier car, parfois, les cholestéatomes peuvent apparaître en hypersignal T1, en rapport avec une composition en protéines importante. Cet aspect est similaire à ce qui a été rarement décrit pour les kystes épidermoïdes en intracrânien.

En conclusion, la diffusion non EPI est la séquence de choix pour le suivi des cholestéatomes, avec une très bonne sensibilité pour les lésions de plus de 2-3 mm. L'association d'une séquence de diffusion et d'une séquence T1 augmente la spécificité et permet de limiter les faux positifs. En cas de suspicion de faux positif, il est conseillé de reconstrôler l'IRM à 6-12 mois pour regarder s'il existe une diminution de la taille ou une modification du signal. La fusion TDM/IRM en diffusion améliore la localisation des récidives.



# Prise en charge chirurgicale du cholestéatome de l'oreille moyenne chez l'adulte

Dr Lauranne Alciato

ORL, Hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière, Paris

Nous proposons ici de décrire les étapes clés de la chirurgie du cholestéatome comme nous la pratiquons à la Pitié-Salpêtrière.

## Technique chirurgicale : généralités

Il s'agit d'une chirurgie en un temps, incluant la reconstruction tympanique, l'ossiculoplastie et le comblement au cours de la même chirurgie. Le comblement nous a permis de passer de la dichotomie entre techniques « ouverte *versus* fermée » (Figure n° 1) à une technique « adaptée ». En effet, le choix de la technique chirurgicale dépend de la localisation et de l'extension du cholestéatome, des considérations anatomiques locales (pneumatisation de la mastoïde, procidence du sinus sigmoïde ou de la duremère de la fosse cérébrale moyenne) ainsi que de l'habitude et de l'expérience du chirurgien. Pour un cholestéatome limité, épitympanique ou mésotympanique, une atticotomie transcanalaire ou un élargissement postérieur du cadre peuvent être proposés. Cette chirurgie ne nécessite pas de comblement. Pour un cholestéatome étendu à la mastoïde, il est possible de réaliser une mastoïdectomie en technique fermée (avec conservation du mur du facial) et une mastoïdectomie en technique ouverte (avec abaissement du mur du facial) « à la demande », avec comblement épitympanique et mastoïdien.

• Médial à la chaîne et/ou avec chaîne discontinue: nous retirons systématiquement le marteau et l'enclume puis nous réalisons une ossiculoplastie.

Pour un cholestéatome étendu à la mastoïde, il est nécessaire de retirer le marteau et l'enclume, quel que soit l'état de la chaîne, pour pouvoir ensuite réaliser le comblement épitympanique.

## Étapes chirurgicales

La chirurgie du cholestéatome est bien codifiée et peut être décrite en cinq étapes:

- Prélèvement du matériel sur la voie d'abord, qui sera utilisé pour la reconstruction;
- Élévation du lambeau tympano-méatal: cette étape permet l'isolement du cholestéatome;
- Temps « osseux », incluant l'atticotomie transcanalaire plus ou moins la mastoïdectomie: cette étape permet la recherche des limites du cholestéatome;
- Dissection du cholestéatome;
- Reconstruction de l'oreille moyenne (tympanoplastie et ossiculoplastie) et comblement épitympanique et mastoïdien.

Nous allons décrire ici un peu plus en détail ces différentes étapes.

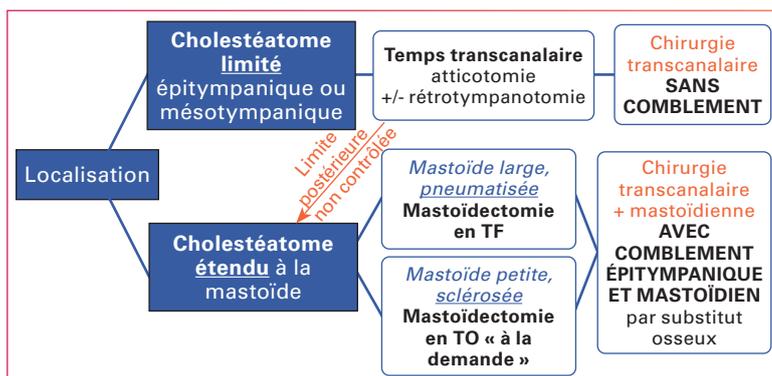


Figure n° 1. Stratégie de prise en charge chirurgicale du cholestéatome en fonction de sa localisation. TF: technique fermée. TO: technique ouverte.

## Gestion de la chaîne ossiculaire

Pour un cholestéatome limité épitympanique ou mésotympanique:

- Latéral à la chaîne ossiculaire et avec chaîne continue: nous préservons la chaîne ossiculaire et ne réalisons pas d'ossiculoplastie;

## Prélèvement du matériel

L'intervention est réalisée sous anesthésie générale avec monitoring systématique et permanent du nerf facial (NIM 3.0, Medtronic, Jacksonville, FL, USA). Le patient est installé en décubitus dorsal, la tête tournée du côté opposé à l'oreille opérée.

Une voie postérieure avec incision cutanée rétro-auriculaire et lambeau musculo-périosté en C est réalisée. Des tissus fibreux (fascia temporalis, péricrâne, tissu cicatriciel rétro-auriculaire) ainsi que du cartilage et du périchondre auriculaire (fossette naviculaire ou conque) sont prélevés. Les morceaux de cartilage sont affinés à l'aide d'un coupe-cartilage (Kurz, Heinz Kurz GmbH Medizintechnik, Dusslingen, Germany).

## Élévation du lambeau tympano-méatal

L'incision du conduit auditif externe dépend de la localisation du cholestéatome: supérieure (de 9 heures à 3 heures en passant par midi pour une oreille droite) en cas de cholestéatome épitympanique, et supéro-postéro-inférieure à pédicule antérieur (de 4 heures à 2 heures en passant par midi pour une oreille droite) en cas de cholestéa-

tome mésotympanique. Après décollement du lambeau tympano-méatal et ouverture de la caisse, le tympan est décollé du marteau. Le lambeau sain, utilisable pour la reconstruction, est ensuite isolé du sac du cholestéatome.

## Temps osseux

Pour un cholestéatome épitympanique, on débute par une atticotomie transcanalaire pour rechercher les limites du cholestéatome (antérieure et postérieure). Le fraisage de l'épitympan est réalisé avec une fraise de 3 ou 2 mm, après avoir protégé le lambeau avec un morceau de Silastic. L'atticotomie transcanalaire permet le contrôle de l'extension vers l'attique antérieur. En cas de cholestéatome mésotympanique avec envahissement du rétrotympaum, le temps transcanalaire est complété par une rétrotympantomie (fraisage postérieur du cadre) pour contrôle du récessus facial.

S'il existe une extension antro-mastoïdienne, le geste est complété par une mastoïdectomie en technique fermée ou ouverte. La technique ouverte est privilégiée si la mastoïde est petite (procidence méningée ou sinusienne) et peu pneumatisée. Celle-ci est réalisée « à la demande » en vue du comblement, c'est-à-dire que l'abaissement du mur du facial est limité au contrôle du cholestéatome : le fraisage suit la lésion. Il n'est pas nécessaire (voire contre-productif en vue de la reconstruction ultérieure) d'aller jusqu'au canal du facial comme décrit dans la technique ouverte classique. En cas de mastoïde très petite, il est possible de réaliser une mastoïdectomie rétrograde, c'est-à-dire partant de l'atticotomie transcanalaire pour s'élargir vers l'arrière.

Pour contrôler le récessus facial, il est aussi possible de réaliser une tympanotomie postérieure, même en cas de technique ouverte « à la demande », car le mur du facial est laissé suffisamment haut pour pouvoir réaliser ce geste.

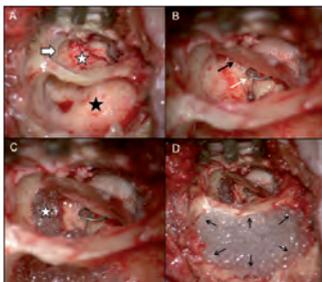


Figure n° 2 : Exemple de mastoïdectomie en technique fermée et tympanoplastie de type III avec comblement mastoïdien et épitympanique par granules de verre bioactif S53P4 (oreille droite).

A. : Vue après exérèse de l'intégralité des lésions (cholestéatome et/ou muqueuse inflammatoire) dans l'oreille moyenne (étoile blanche) et la mastoïde (étoile noire) et large fraisage des cavités avec atticotomie transcanalaire pour contrôle de l'épitympanum (flèche blanche). Tous les osselets ont été retirés.

B. : Reconstruction de l'oreille moyenne. Une greffe de tympan est réalisée avec un cartilage affiné et un fascia temporalis (flèche noire). Une TORP est mise en place (flèche blanche).

C. : Comblement par verre bioactif S53P4. L'ensemble des espaces para-tympaniques, incluant l'épitympanum antérieur et le récessus supra-tubaire (étoile blanche), sont comblés par des granules de S53P4 humidifiés, en prenant soin d'éviter tout contact entre les granules et la prothèse.

D. : Le comblement est poursuivi dans la mastoïde jusqu'au niveau de son cortex (flèches noires).

## Dissection du cholestéatome

Une fois les limites du cholestéatome repérées, sa dissection commence à sa partie postérieure, en avançant d'arrière en avant (en allant de la mastoïde vers la caisse, si une mastoïdectomie est réalisée). En cas de cholestéatome très volumineux, il peut être nécessaire de réaliser un « debulking » avant la dissection de la matrice. Les lésions muqueuses inflammatoires sont également retirées et les cavités sont largement fraisées jusqu'à atteindre de l'os sain (exérèse macroscopique de tout tissu inflammatoire).

Il faut toujours suspecter une déhiscence du tegmen ou du canal facial et utiliser des instruments mous, atraumatiques, à l'approche de ces structures. En cas de suspicion de fistule du canal semi-circulaire latéral, il faut terminer la dissection de la matrice à ce niveau afin de limiter l'ouverture de l'oreille interne en cas d'effraction (reconstruction immédiate après le geste). De même, il est recommandé de terminer la dissection au niveau de la région des fenêtres.

## Reconstruction et comblement

La reconstruction commence par l'oreille moyenne, avec la reconstruction de la membrane tympanique par greffe de fascia temporalis et de cartilage affiné. Une ossiculoplastie avec prothèse en titane (Kurz, Heinz Kurz GmbH Medizintechnik, Dusslingen, Germany), partielle ou totale, est réalisée si nécessaire. Ensuite, les espaces para-tympaniques au-dessus de la deuxième portion du nerf facial, incluant l'épitympanum antérieur et le récessus supra-tubaire, ainsi que la mastoïde jusqu'au niveau de sa corticale, sont comblés en utilisant les granules de verre bioactif S53P4 préalablement humidifiés avec du sérum salé isotonique (Figure n° 2). Dans la technique ouverte « à la demande », les granules au contact de la peau du conduit sont précautionneusement recouverts par du cartilage et des tissus fibreux (Figure n° 3).

En conclusion, la chirurgie du cholestéatome chez l'adulte est une chirurgie en un temps avec reconstruction, ossiculoplastie et comblement au cours d'une seule et même chirurgie. Les temps chirurgicaux sont établis avec deux étapes clés : isoler le cholestéatome et rechercher ses limites. Le concept de technique « adaptée » simplifie grandement la mise en pratique de cette chirurgie.

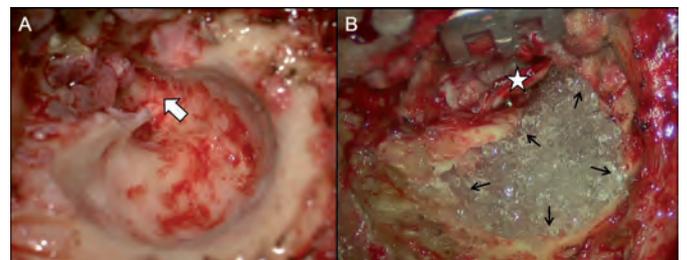


Figure n° 3 : Exemple de mastoïdectomie en technique ouverte « à la demande » avec comblement mastoïdien et épitympanique par granules de verre bioactif S53P4 (oreille gauche).

A. : Vue après exérèse de l'intégralité des lésions dans l'oreille moyenne et la mastoïde et large fraisage des cavités avec abaissement de la partie postérieure du conduit auditif externe (flèche blanche).

B. : Comblement épitympanique et mastoïdien jusqu'au niveau de la corticale de la mastoïde par du verre bioactif S53P4 (flèches noires). Du cartilage recouvre les granules dans le conduit auditif externe, pour éviter tout contact avec la peau (étoile blanche).

# Prise en charge des brèches méningées : place du comblement mastoïdien

Dr Lauranne Alciato

ORL, Hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière, Paris

## Diagnostic

Les symptômes en cas de brèche méningée sont aspécifiques et sont similaires à ceux de l'otite chronique :

- Surdité;
- Acouphène pulsatile;
-  panchement rétro-tympanique;
- Otorrhée c rebro-spinale post-ATT;
- Masse dans le conduit auditif externe...

La rhinorrhée claire unilatérale est beaucoup moins fréquente que dans les brèches de la base antérieure.

Le diagnostic peut aussi être suspecté après complications neurologiques : méningite, abcès cérébral, épilepsie...

Le bilan d'imagerie repose sur le scanner et l'IRM. Le scanner permet de confirmer la brèche, le nombre et la localisation et peut faire suspecter une méningo-encéphalocèle, l'IRM confirmant ce diagnostic.

##  tiologies

Les principales étiologies de brèches sont :

- Iatrogène : après chirurgie de la base du crâne latérale (rhinorrhée claire unilatérale) ou de l'oreille moyenne (moins évident), ou après irradiation;
- Spontanée;
- Cholestéatome, tumeurs du rocher...

Dans le contexte de chirurgie de l'oreille moyenne, les brèches sont souvent méconnues ou non reportées par le chirurgien et découvertes en peropératoire lors des reprises. Les facteurs de risques de brèche sont :

- Une petite mastoïde  burn e avec procidence du sinus ou de la dure-mère;
- L'utilisation de fraises coupantes lors de la mastoïdectomie;
- L'utilisation d'une coagulation monopolaire sur la dure-mère.

Les brèches spontanées surviennent dans un contexte d'hypertension intracrânienne. Elles sont généralement découvertes lors d'un bilan d'imagerie pour suspicion d'otite chronique. Le tegmen est fin et peut s'associer à un syndrome de Minor. Parfois le diagnostic différentiel avec un cholestéatome est difficile du fait de la présence de lésion nodulaire dans l'attique ou la mastoïde (hernie).

## Approches chirurgicales

Avant le comblement, une voie sus-pétreuse était indiquée si :

- Otorrhée ou épanchement c rebrospinal;
- Brèche supérieure à 1 cm<sup>2</sup>;
- Brèches multiples;

- Méningo-encéphalocèle;
- Complications neurologiques.

Elle était plus ou moins associée à une voie trans-mastoïdienne en cas d'opacité mastoïdienne ou hernie volumineuse. La chirurgie était effectuée en un ou deux temps s'il existait une infection sévère.

Nous avons mené une étude pour évaluer le comblement dans la réparation de brèche du tegmen [1]. L'objectif était de comparer les résultats chirurgicaux et les complications de patients opérés de réparation de brèche du tegmen par deux techniques différentes : voie sus-pétreuse (VSP) et voie trans-mastoïdienne avec comblement mastoïdien par granules de verre bioactif S53P4 (VTM-C). Nous avons ensuite défini la stratégie opératoire optimale selon les différentes situations cliniques.

Il s'agissait d'une étude rétrospective mono-centrique des patients opérés d'une réparation de brèche du tegmen entre décembre 2013 et juillet 2018. Les paramètres recueillis étaient les suivants :

- Otoscopie, audiométrie, imageries (TDM et IRM) pré- et post-opératoires;
- Données peropératoires : localisation de la brèche, méningo-encéphalocèle, fuite de LCR, cholestéatome, état de la chaîne ossiculaire, ossiculoplastie;
- Complications, récides.

Dix-sept patients étaient opérés par VTM-C et 7 par VSP. Le nombre de chirurgies antérieures était significativement plus important dans le groupe VTM-C (82 % versus 29 %,  $p = 0,021$ ). Le Rinne préopératoire ( $30 \pm 13$  versus  $19 \pm 10$ ,  $p = 0,012$ ) et une chaîne ossiculaire discontinue (88 % versus 1 %,  $p = 0,001$ ) sur le scanner préopératoire étaient aussi significativement plus élevés dans le groupe VTM-C. Il n'y avait en revanche pas de différence en termes de taille du défaut entre les deux groupes ( $6 \pm 4$  mm dans les deux groupes).

Le temps de suivi moyen était de  $22 \pm 14$  mois dans le groupe VTM-C et  $24 \pm 15$  mois dans le groupe VSP ( $p = 0,762$ ). Pour le suivi radiologique, 88 % des patients avaient un scanner postopératoire dans le groupe VTM-C et 100 % dans le groupe VSP. L'audiométrie à trois mois montrait une fermeture du Rinne pour le groupe VTM-C ( $14 \pm 12$  dB,  $p = 0,002$ ) et pas de différence pour le groupe VSP ( $-3 \pm 7$  dB,  $p = 0,343$ ). En termes de complications, un patient du groupe VTM-C avait présenté des vertiges pendant 48 heures, secondaires à une fistule du canal semi-circulaire latéral. Il n'y avait aucune reprise pour récidence de brèche. Un patient du groupe VTM-C était repris pour récidence de cholestéatome   12 mois, un autre pour reprise d'ossiculoplastie type II à 18 mois.



Suite à cette étude, l'arbre décisionnel de prise en charge chirurgicale d'une brèche du tegmen suivant a été établi :

men, quelles que soient leur taille et leur localisation, si la chaîne est interrompue. La voie sus-pétreuse doit

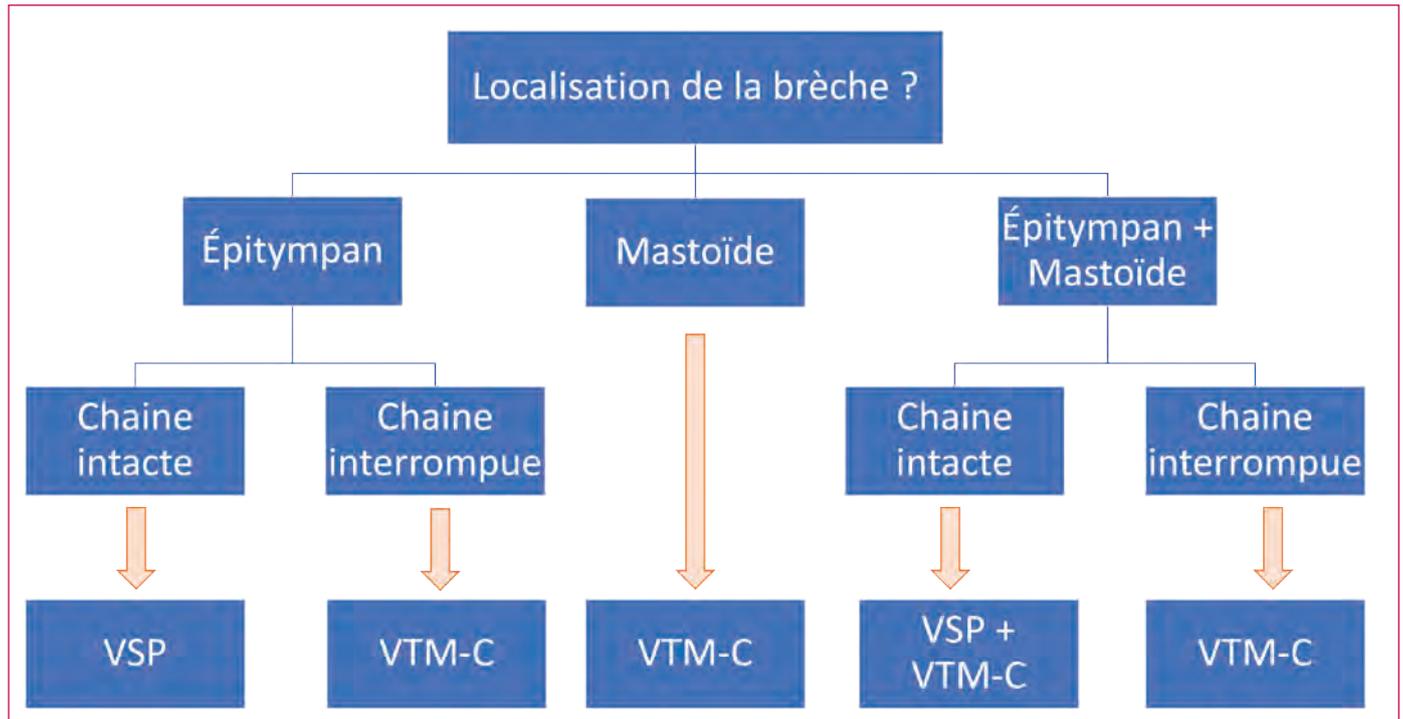


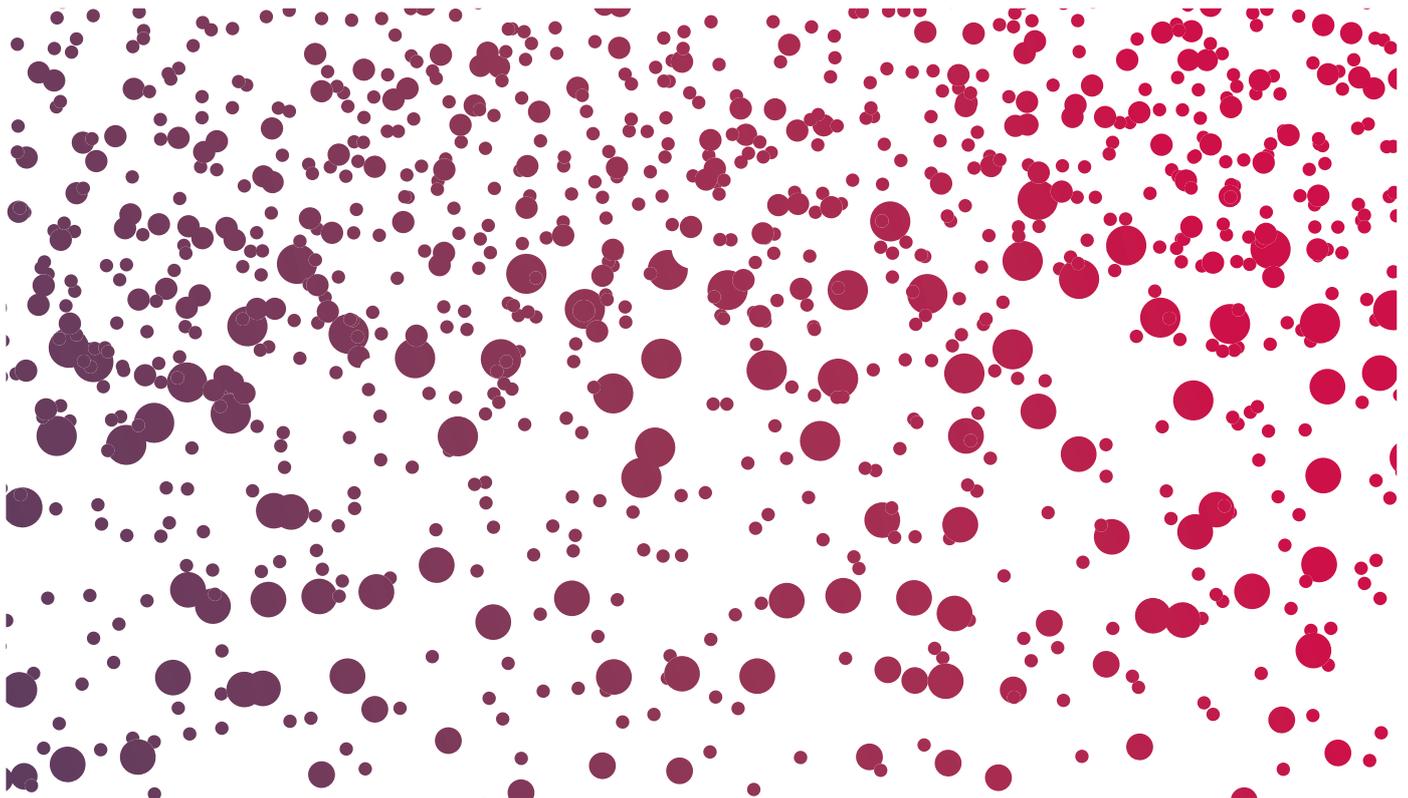
Figure n° 1 : Arbre décisionnel de prise en charge chirurgicale d'une brèche du tegmen.

En conclusion, la voie trans-mastoïdienne avec comblement est le traitement de choix des brèches du teg-

être réservée aux brèches atticales avec chaîne intacte (brèches spontanées).

## Référence

1. Remangeon F, et al. Management of Tegmen Defects with Mastoid and Epitympanic Obliteration using S53P4 Bioactive Glass. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2020;5(2):297-304



# Implant cochléaire et comblement : quelles indications ?

Dr Matteo Di Bari

ORL, Hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière, Paris

La pétrectomie subtotale est la technique de référence pour la chirurgie de l'implantation cochléaire chez les patients avec otite chronique. La fermeture du conduit auditif externe et le comblement de la cavité avec une greffe de graisse autologue jouent un rôle majeur pour isoler la cavité chirurgicale. Les complications peuvent être nombreuses et la vitesse de résorption de la graisse n'a jamais été étudiée.

Nous avons mené une étude rétrospective sur les résultats clinico-radiologiques à long terme du comblement avec graisse abdominale dans la chirurgie de pétrectomie subtotale et implantation cochléaire [1]. L'objectif de cette étude était de décrire et objectiver nos résultats à long terme, notamment en quantifiant la résorption de la graisse et les complications cliniques et radiologiques.

## Étude rétrospective sur la pétrectomie subtotale et l'implantation cochléaire simultanées

Nous avons inclus les cas consécutifs de patients opérés de pétrectomie subtotale et implantation cochléaire simultanément entre 2009 et 2016. Les caractéristiques démographiques, les étiologies, les complications et le scanner postopératoire étaient recueillis. Le suivi clinico-radiologique minimal était de cinq ans.

Vingt-neuf interventions chez 23 patients (six chirurgies bilatérales) d'un âge moyen de  $67 \pm 13$  ans étaient incluses. Le temps de suivi moyen était de six ans et onze mois. L'étiologie la plus fréquente de surdité était l'otite chronique (69 %). Dans ce groupe, cinq chirurgies étaient des reprises.

Un cas d'infection postopératoire immédiate était noté, avec nécessité de reprise chirurgicale et renouvellement de la greffe de graisse. Un cas de dysfonctionnement majeur de l'implant était observé à cinq mois. Un patient présentait une extrusion des électrodes cinq ans après la chirurgie en rapport avec un granulome à cholestérine, ce qui a nécessité une reprise chirurgicale avec remise en place d'un implant.

La position des électrodes était satisfaisante dans tous les cas. Dans quatre cas, quelques électrodes étaient extra-

cochléaires sur le scanner initial (quatre patients avec en moyenne 3,75 électrodes extra-cochléaires). Au scanner de suivi à cinq ans, deux nouveaux cas d'électrodes extra-cochléaires étaient rapportés (six patients avec en moyenne sept électrodes extra-cochléaires).

Le scanner de suivi à cinq ans, en comparaison avec le scanner postopératoire immédiat, montrait une réduction de la graisse soit en termes de diamètre maximal ( $2,24 \pm 1,00$  cm *versus*  $3,69 \pm 0,71$  cm ;  $p < 0,0005$ ), soit en termes de surface (réduction de  $2,36$  cm<sup>2</sup> ;  $p < 0,0005$ ).

En conclusion, la pétrectomie subtotale avec comblement par greffe de graisse autologue est une technique sûre et efficace pour certains cas d'implantation cochléaire. Nos résultats indiquent qu'avec le temps, il existe une résorption significative de la graisse dans cette technique. De nouveaux matériaux de comblement, tels que le verre bioactif, doivent être étudiés dans la pétrectomie subtotale avec implantation cochléaire, afin d'améliorer la stabilité de la cavité (Figure n° 1).

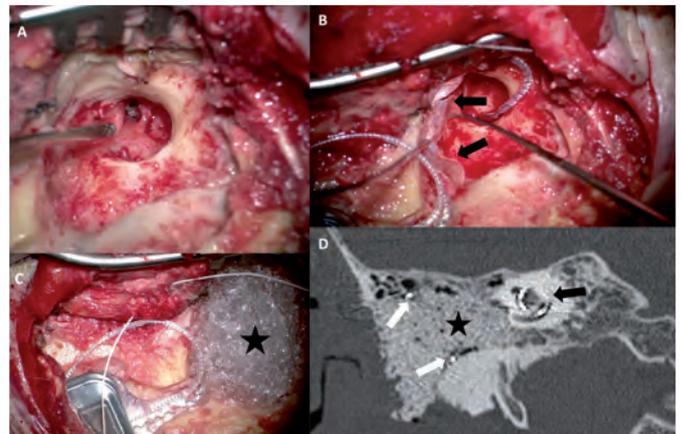


Figure n° 1. Exemple de comblement par granules de verre bioactif S53P4 dans un cas de pétrectomie subtotale avec exclusion d'oreille moyenne et implantation cochléaire (oreille droite). A : Pétrectomie subtotale. B : Insertion de l'implant et couverture du porte-électrodes avec du fascia temporalis. C : Comblement de la cavité avec S53P4. D : Aspect scannographique (coupe coronale, fenêtre osseuse) avec le porte-électrodes visible à la périphérie du comblement.

## Référence

1. Di Bari M, Law-Ye B, Bernardeschi D, *et al.* Long-Term Clinical and Radiological Results for Fat Graft Obliteration in Subtotal Petrosectomy and Cochlear Implant Surgery: a Retrospective Clinical Study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2024 Apr;281(4):1789-1798.



# Indications des comblements en chirurgie pétreuse

Dr Louise Deboeuf

Interne en neurochirurgie, Paris

Depuis ses débuts en 1894 avec Sir Charles Ballance qui réalise la première exérèse d'un probable schwannome vestibulaire à Londres, la chirurgie pétreuse a vu ses indications se multiplier. Si pour l'ORL, elle permet de traiter diverses pathologies du rocher (cholestéatome intra-pétreux, granulome à cholestérine, chordome/chondrosarcome, paragangliome...), elle offre au neurochirurgien un accès à l'angle ponto-cérébelleux et permet l'exérèse de tumeurs (schwannome, méningiome, kyste épidermoïde...) ainsi que la levée de conflits vasculo-nerveux.

Mais que ce soit par voie translabyrinthique, transotique, rétrolabyrinthique ou rétro-sigmoïde, le fraisage du rocher, associé à l'ouverture de la dure-mère, expose au risque de fuite de liquide cébrospinal (LCS) ou de méningocèle.

Différentes techniques de comblement ont été proposées pour prévenir cette complication, chacune présentant ses propres inconvénients ou risques :

- Le lambeau musculaire, qui requiert une expertise de l'équipe chirurgicale et rallonge le temps opératoire ;
- Le greffon de graisse abdominale, qui se résorbe, expose au risque de méningite aseptique et d'hématome abdominal, et peut allonger la durée d'hospitalisation du fait de la nécessité d'un drainage ;
- Le matériel synthétique, qui présente un coût et un risque d'infection, et dont les artefacts radiologiques peuvent compliquer le suivi.

## Étude de l'utilisation de granules de verre par une nouvelle technique de comblement

Nous avons étudié l'utilisation de granules de verre bioactif S53P4 (BonAlive) dans la fermeture des voies rétro-sigmoïdes.

Auparavant, nous réalisons une craniectomie à os perdu puis la fermeture était assurée par un greffon graisseux. Dans l'idée de limiter les prélèvements de graisse abdominale dans la chirurgie pétreuse, nous avons modifié notre technique opératoire pour cette voie d'abord : après réalisation d'un lambeau cutané à charnière antérieure ainsi que d'un lambeau musculaire à charnière inférieure, nous réalisons désormais un volet de craniotomie à la fraise de 5 mm. Une fois le temps neurochirurgical ter-

miné, la dure-mère est refermée de manière étanche par suture et application de colle biologique. Puis le volet est remis en place et le verre bioactif est appliqué pour combler l'espace autour du volet. De la colle biologique est appliquée sur le verre bioactif et le volet, puis les lambeaux sont suturés.

Nous proposons de décrire une cohorte de patients opérés par cette nouvelle technique de comblement, pour évaluer son efficacité et sa sécurité.

Nous avons inclus 76 patients opérés entre juillet 2019 et décembre 2021, en double équipe oto-neurochirurgicale à La Pitié-Salpêtrière. Il s'agissait principalement de schwannomes vestibulaires (84 %), de méningiomes (12 %) et de conflits vasculo-nerveux (4 %). L'âge moyen de la cohorte était de  $49 \pm 16$  ans.

Neuf patients (11,8 %) ont présenté une complication : deux patients (2,6 %) ont présenté un hématome du site opératoire nécessitant une reprise chirurgicale immédiate, d'évolution favorable ; deux patients (2,6 %) ont présenté une fuite de LCS, dont une se tarissant après ponction lombaire et l'autre nécessitant une reprise chirurgicale ; cinq patients (6,6 %) ont présenté un tableau de méningite aseptique, sans germe retrouvé et d'évolution rapidement favorable. Nous n'avons pas rencontré d'infection du site opératoire, ni de complication liée à la cicatrisation ou à la migration du matériel. Ces chiffres sont concordants, voire inférieurs, à ce qui est décrit dans la littérature : 6 à 26,7 % de fuite de LCS et 4,5 à 28,4 % de méningites aseptiques.

Par ailleurs, dans notre expérience, l'utilisation de granules de verre bioactif semble réduire les céphalées post-opératoires. Les céphalées à long terme après une chirurgie de l'angle ponto-cérébelleux sont mal expliquées et sûrement d'origine multifactorielle, mais existent dans 17,3 à 33,5 % des cas. Elles semblent être majorées dans la voie rétro-sigmoïde par rapport à la voie translabyrinthique, et par la réalisation d'une craniectomie *versus* une craniotomie. Dans notre série, trois patients (4 %) ont rapporté des céphalées importantes dans le premier mois post-opératoire et aucun au cours du suivi à un an.

Pour conclure, l'utilisation de verre bioactif dans la voie rétro-sigmoïde est facile, sûre et efficace, et permet de réduire la morbidité en rapport avec la prise de graisse abdominale.



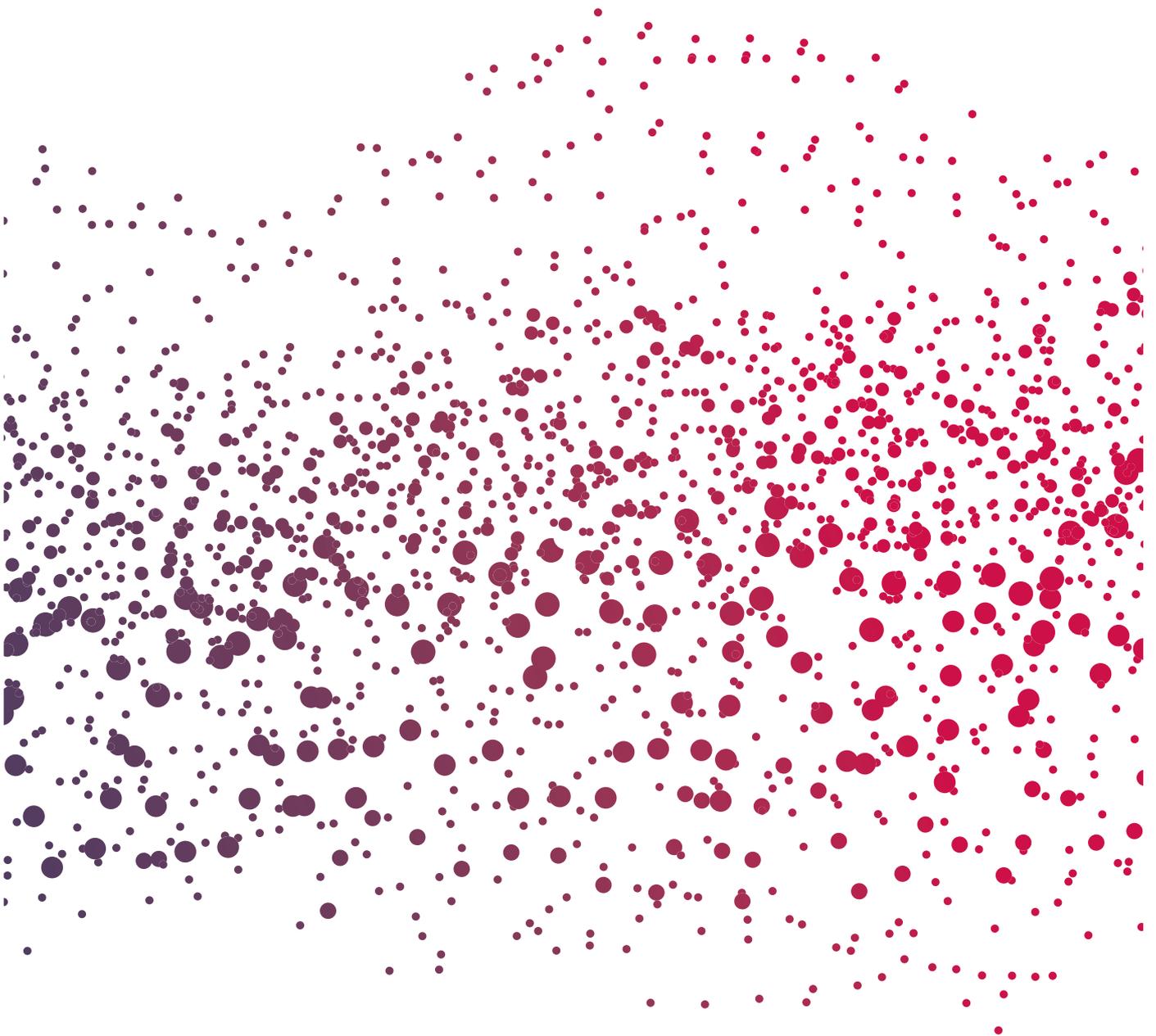
# Conclusion : la technique adaptée aux lésions avec comblement mastoïdien

Dr Daniele Bernardeschi et Pr Olivier Sterkers  
*ORL, Hôpital universitaire Pitié-Salpêtrière, Paris*

Cette journée nous aura permis d'exposer l'évolution des techniques en chirurgie otologique au cours des dernières décennies, avec notamment l'avènement du comblement mastoïdien. Celui-ci possède de nos jours des indications variées: chirurgie du cholestéatome, implantation cochléaire, réparation de brèche du tegmen par voie trans-mastoïdienne et chirurgies pétreuses diverses,

incluant la fermeture du volet de craniotomie des voies rétro-sigmoïdiennes.

Le verre bioactif S53P4 peut être utilisé dans chacune de ces indications, avec de bons résultats anatomiques et fonctionnels à long terme. Parmi les divers substituts osseux de comblement, il a fait la preuve de son efficacité et de sa sécurité.



Les publications scientifiques Amplifon et le calendrier des formations régionales sont disponibles en ligne :

[www.orl.amplifon.fr](http://www.orl.amplifon.fr)

Pour vous connecter  
**C'EST PAR ICI !**



 **amplifon**

Notre expertise au service de chacun de vos patients.

# Responsabilité médicale

## Les infirmiers en pratique avancée (IPA) : le champ des compétences s'élargit

Maître Caroline Kamkar<sup>1</sup> et Dr Sandra Zaouche<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Avocat au Barreau de Lille, Docteur en Droit, <sup>2</sup>Expert judiciaire ORL, Cour d'appel de Lyon



© djvstock-AdobeStock

Le conseil international des infirmiers (CII) indique que « l'infirmier(ère) diplômé(e) qui exerce en pratique avancée a acquis les connaissances théoriques, le savoir-faire ainsi que les compétences cliniques indispensables à la pratique avancée de sa profession. Les caractéristiques de cette pratique avancée sont déterminées par le contexte dans lequel l'infirmier(ère) sera autorisé(e) à exercer ».

En France, l'infirmier est autorisé à exercer en pratique avancée dans l'un des domaines d'intervention prévus à l'article R.4301-2 du Code de la santé publique s'il remplit les conditions suivantes :

- 1/ Obtenir le diplôme d'État d'infirmier en pratique avancée délivré par les universités dans les conditions définies à l'article D. 636-81 du Code de l'éducation, dans la mention correspondant au domaine d'intervention. Pour que l'IPA puisse disposer de compétences élargies, il devra justifier d'une formation de deux ans, la deuxième année étant centrée sur les enseignements en lien avec la mention choisie ;
- 2/ Suivre un enseignement après au moins trois années en tant qu'infirmier à temps plein ;

- 3/ Être enregistré(e) auprès du service ou de l'organisme désigné à cette fin par un arrêté du ministre chargé de la Santé.

En outre, l'infirmier en cours de formation préparant au diplôme d'État d'infirmier en pratique avancée (IPA) peut participer aux activités et actes mentionnés à l'article R.4301-3 dans le cadre précisé à l'article R.4301-1, en présence d'un infirmier titulaire du diplôme d'État d'IPA ou, sinon, d'un médecin.

L'exercice en pratique avancée s'adresse donc à des infirmiers expérimentés, exerçant en établissement de soins ou en ville, soit en libéral, soit comme salarié d'un centre de santé ou d'une maison de santé pluriprofessionnelle. L'infirmier exerçant en pratique avancée dispose de compétences élargies par rapport à celles de l'infirmier diplômé d'État, validées par le diplôme d'État d'IPA.

### Missions de l'infirmier en pratique avancée

Il participe à la prise en charge globale des patients dont le suivi lui est confié par un médecin. La conduite diagnostique et les choix thérapeutiques sont définis par ce médecin. Dans le respect du parcours de soins du patient coordonné par le médecin traitant, l'IPA apporte son expertise et parti-

cipe, en collaboration avec l'ensemble des professionnels concourant à la prise en charge du patient, à l'organisation des parcours entre les soins de premier recours, les médecins spécialistes de premier ou deuxième recours et les établissements et services de santé ou médico-sociaux.

Concrètement, l'IPA peut conduire un entretien avec le patient qui lui est confié, effectuer une anamnèse de sa situation et procéder à son examen clinique.

Par ailleurs, la pratique avancée recouvre des activités d'orientation, d'éducation, de prévention ou de dépistage, ainsi que tout acte d'évaluation et de conclusion clinique, tout acte de surveillance clinique et paraclinique ou tout acte technique. La pratique avancée couvre enfin des prescriptions de produits de santé non soumis à prescription médicale obligatoire, des prescriptions d'examens complémentaires, des renouvellements ou adaptations de prescriptions médicales.

Lorsque l'IPA constate une situation dont la prise en charge dépasse son champ de compétences, il adresse le patient

sans délai au médecin et en informe expressément ce dernier afin de permettre une prise en charge médicale dans un délai compatible avec l'état du patient.

C'est le médecin qui détermine les patients auxquels un suivi par un IPA est proposé. Ils partagent les informations nécessaires à ce suivi en application de l'article L. 1110-4. Les résultats des interventions de l'IPA sont reportés dans le dossier médical et le médecin en est tenu informé. La transmission de ces informations se fait par des moyens de communication sécurisés.

Un protocole d'organisation doit alors être mis en place entre le médecin et le ou les IPA. Ce protocole doit préciser le domaine d'intervention concerné, les modalités de prise en charge par l'IPA des patients qui lui sont confiés, les conditions d'échanges d'informations ainsi que des réunions de concertation pluriprofessionnelle destinées à échanger sur la prise en charge des patients concernés.

Le protocole doit également préciser les conditions de retour du patient vers le médecin, notamment lorsque l'IPA constate une situation dont la prise en charge dépasse son champ de compétences ou sur demande du patient. Enfin, le protocole précise les modalités garantissant le respect de la confidentialité des données personnelles du patient lors de leur transmission entre le médecin et l'IPA.

Un document est annexé au protocole d'organisation, précisant la composition de l'équipe, la fréquence à laquelle le médecin souhaite revoir le patient en consultation, le droit de refus par le patient d'être suivi par l'IPA, les modalités garantissant le respect de la confidentialité des données personnelles du patient lors de leur transmission entre le médecin et l'IPA.

L'ensemble de ces actes peuvent être réalisés dans les domaines d'intervention suivants :

- 1/ Les pathologies chroniques stabilisées listées par arrêté, que sont l'accident vasculaire cérébral, les artériopathies chroniques, la cardiopathie, la maladie coronaire, le diabète de type 1 et de type 2, l'insuffisance respiratoire chronique, la maladie d'Alzheimer et autres démences, la maladie de Parkinson et l'épilepsie, la prévention et les polyopathologies courantes en soins primaires ;
- 2/ L'oncologie et l'hémo-oncologie ;
- 3/ Les maladies rénales chroniques, dialyses, et transplantations rénales ;
- 4/ La psychiatrie et la santé mentale.

Une cinquième mention, « Urgences », vient s'ajouter aux quatre domaines d'intervention qui existaient déjà pour les IPA.

La loi stipule que lorsque l'IPA participe à la prise en charge des patients, pour les motifs de recours et les situations cliniques les plus graves ou complexes, la conduite diagnostique et les choix thérapeutiques sont définis par le médecin. Toutefois, pour les situations cliniques présentant un moindre degré de gravité ou de complexité, l'IPA est compétent pour prendre en charge le patient et établir des conclusions cliniques, dès lors qu'un médecin de la structure des urgences intervient au cours de la prise en charge.

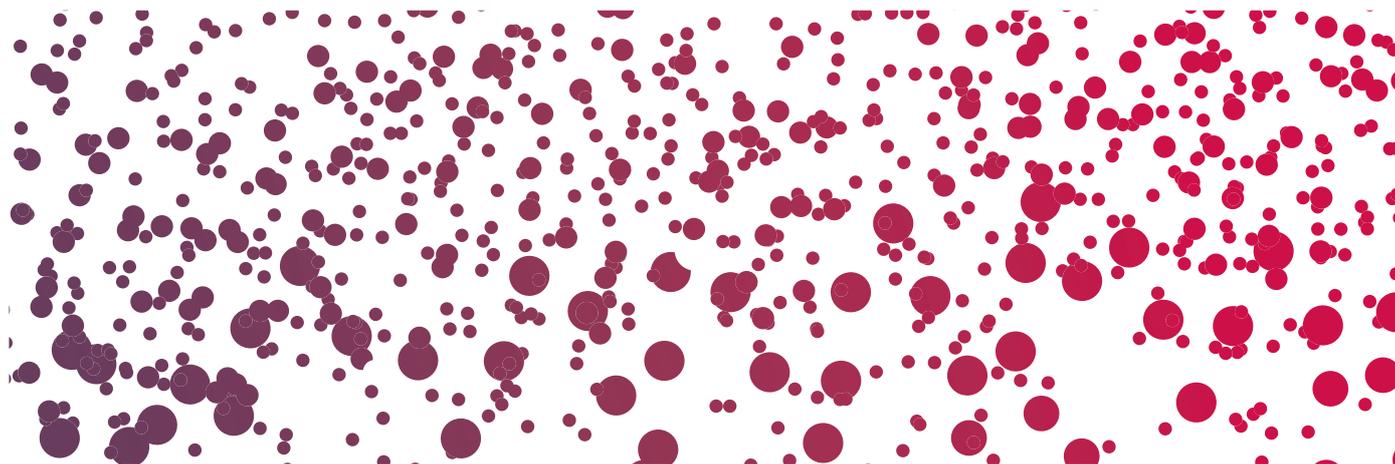
## Rôle de l'IPA en ORL

Les situations cliniques ORL relevant d'une éventuelle prise en charge par un IPA sont, selon l'article 4301-2, les suivantes :

- Troubles de l'audition/acouphènes ;
- Tuméfaction ORL ou cervicale, hors cellulite ;
- Épistaxis : saignement peu abondant ou résolutif ;
- Ootalgie ;
- Douleur de gorge/angine sans trismus ;
- Obstruction nasale/rhinite/sinusite ;
- Corps étranger ORL, sans signes respiratoires.

En ce qui concerne les gestes techniques, l'IPA peut poser une sonde naso-gastrique, mécher une épistaxis (hors ballonnet), réaliser une anesthésie locale ou topique, inciser, drainer ou mécher un abcès, poser une oxygénothérapie, mettre en place un dispositif de ventilation sans laryngoscopie (masque laryngé, canule oropharyngée).

Un IPA peut apporter un réel bénéfice dans la prise en charge des patients en ORL notamment en cancérologie. Néanmoins la prescription de médicaments, d'examen complémentaires et le renouvellement d'ordonnance restent des sujets sensibles. Il y a encore des réserves sur le développement des IPA, dont la première promotion est en activité depuis 2019. Cette nouvelle spécialisation suscite des questionnements notamment sur le contenu de la formation, sur leur possible action sur la rarefaction des médecins avec le risque d'exercer avec un statut qui ne sera pas toujours en adéquation avec les décisions prises. Le législateur a dressé une liste de cas « bénins » aux urgences mais leur gestion pourrait s'avérer plus complexe, et l'augmentation des responsabilités des IPA engendrera inévitablement un risque médico-légal accru.



# Revue de presse

Coordonnée par le Pr Christian Debry  
Service ORL et chirurgie cervico-faciale, Hôpitaux universitaires de Strasbourg



Trimartani K & Damara FA. The Comparison of Endoscopic Septoplasty and Conventional Septoplasty: A PRISMA analysis. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2023;140(5):211-219.

**COMMENTAIRE des Dr Sami Mestassi, Interne des hôpitaux et Dr Lea Fath, praticien hospitalo-universitaire, Service ORL et chirurgie cervico-faciale, Hôpitaux universitaires de Strasbourg**



L'obstruction nasale est l'un des motifs les plus courants de consultation en oto-rhino-laryngologie (ORL). La déviation du septum nasal en constitue l'étiologie la plus fréquente. (86 %) [1].

La prise en charge chirurgicale adaptée d'une obstruction nasale résultante d'une déviation septale est la septoplastie, procédure bien connue des chirurgiens ORL.

Deux techniques principales de septoplastie sont

décrites dans la littérature:

- L'intervention de Killian, introduite depuis les années 1900 et revisitée depuis plusieurs décennies en « septoplastie modifiée de Killian », constitue la septoplastie dite conventionnelle;
- La septoplastie par voie endoscopique, en essor depuis plusieurs années.

De nombreuses études ont portées sur l'impact et les différences résultantes de ces deux techniques chirurgicales sans pouvoir affirmer la supériorité d'une technique par rapport à l'autre. Néanmoins l'hétérogénéité des résultats et du suivi post-opératoire sur le long terme ont conduit les auteurs à la réalisation d'une méta-analyse selon la méthodologie PRISMA [2] comparative des deux techniques chirurgicales.

## OBJECTIFS

Les objectifs principaux de cette méta-analyse se concentraient sur les complications post-opératoires immédiates et la durée d'intervention. Les objectifs secondaires étaient la persistance ou non d'une obstruction nasale et l'impact sur la qualité de vie, évalués par différents questionnaires tels que NOSE score, Short Form 36 (SF36) et SNOT-22.

Cette méta-analyse incluait au total 2055 patients, majoritairement masculins (65 %), avec une médiane de 35 ans, issus de 28 études sur un screening initial de 1 556 études. Étaient inclus des études prospectives ou rétrospectives, des essais randomisés, des études de cohortes et crossover. Dix pays recensés constituent la base de recrutement de ces 28 études, essentiellement sur le continent asiatique. Étaient exclus les articles ne comparant pas les deux techniques, ceux dont le texte intégral n'était pas disponible, les articles non rédigés en anglais, ainsi que les études « simple bras ».

## RÉSULTATS

Les résultats de la méta-analyse objectivaient une différence significative en faveur de la voie endoscopique avec un risque moins élevé d'hémorragies post-opératoire (RR=0,40 [IC 95 % : 0,26-0,61] ; P < 0,001), de synéchies (RR=0,29 [IC 95 % : 0,20-0,43]; P < 0,001), de déviation septale persistante (RR=0,43 [IC 95 % : 0,32-0,57]; P < 0,001) de perforation septale (RR 0,34 [IC 95 % : 0,19-0,60] ; P < 0,001), ainsi que d'infection nasale post-opératoire (RR=0,25 [IC 95 % : 0,11-0,56] ; P < 0,001).

Il est également noté un risque moins élevé non significatif en faveur de la voie endoscopique concernant les douleurs et l'œdème facial post-opératoire (RR=0,39 [IC 95 % : 0,17-0,89] ; P = 0,03).

Il n'a pas été démontré de différence significative sur la durée d'intervention entre les deux techniques (p = 0,57).

Par ailleurs, l'obstruction nasale post-opératoire est significativement plus faible par la voie endoscopique d'après la méta-analyse (RR 0,39 [IC 95 % 0,25-0,61] ; P < 0,01).

Concernant l'impact sur la qualité de vie, ce dernier n'était pas significativement modifié entre les deux techniques chirurgicales [IC 95 % : 2,95-1,11].

Le suivi moyen était de quinze semaines (avec un intervalle allant de 10 à 80 semaines).

Il s'agissait d'une méta-analyse traduisant un sujet chirurgical actuel et fréquent dans un contexte où la voie endoscopique est en plein essor dans le monde ORL. Cette étude multicentrique est de forte puissance, incluant un grand nombre de patients.

Le critère principal était un critère composite (évaluation des complications post-opératoires et la durée de temps opératoire) contribuant à l'augmentation artificielle de la puissance de l'étude. Il évaluait des interventions per-opératoires variées associant différentes techniques combinées (turbino-plastie, dacryocystorhinostomie...) pouvant entraîner une variabilité dans l'interprétation globale des résultats.

La durée d'intervention n'était pas significativement différente entre les deux procédures. Elle ne prend cependant pas en considération les procédures per-opératoires associées, pouvant rallonger le temps opératoire effectif.

Par ailleurs, la persistance de l'obstruction nasale et l'impact sur la qualité de vie constituent deux objectifs secondaires, alors que ces derniers sont les éléments clés de la réussite chirurgicale objectivés par le patient et auraient pu être considérés comme critères principaux.

Le score NOSE [3], caractérisant l'impact sur la qualité de vie, a seulement été utilisé dans trois études sur 28. De plus les scores SF36 [4] et SNOT-22 [5], reconnus en rhinologie, ont été utilisés dans une seule étude, rendant ce critère secondaire difficilement interprétable.

De plus, l'extrapolation des résultats peut paraître difficilement généralisable en raison d'études essentiellement réalisées sur le continent asiatique.

Les auteurs décrivent par ailleurs un suivi post-opératoire aléatoire dans ces études, avec un RR à 0,3 sur la persistance de l'obstruction nasale à 10 semaines passant à 1,4 à 70 semaines rendant l'interprétation de l'obstruction nasale post-opératoire et l'impact sur la qualité de vie complexe.

### CONCLUSION

Globalement, cette méta-analyse suggère une diminution des complications postopératoires de la septoplastie endoscopique par rapport à la voie conventionnelle. Elle rappelle par ailleurs les indications préférentielles de la voie conventionnelle, notamment pour les déformations septales inférieures. Des études complémentaires permettraient d'aiguiller deux sujets novateurs: l'indication systématique d'un scanner préopératoire et l'intérêt d'une septoplastie par voie combinée.

## Références

1. Moshfeghi M, Abedian B, Ghazizadeh Ahsaie M, Tajdini F. Prevalence of Nasal Septum Deviation using Cone-Beam Computed Tomography: A Cross-Sectional Study. *Contemp Clin Dent*. 2020;11:223.
2. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, et al. The PRISMA 2020 Statement: an Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
3. Mondina M, Marro M, Maurice S, Stoll D, De Gabory L. Assessment of Nasal Septoplasty using NOSE and RhinoQoL Questionnaires. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269:2189-95.
4. Bulut OC, Wallner F, Hohenberger R, Plinkert PK, Baumann I. Quality of Life after Primary Septorhinoplasty in Deviated- and non-Deviated Nose Measured with ROE, FROI-17 and SF-36. *Rhin*. 2017;55:75-80.
5. Nilsen AH, Helvik A-S, Thorstensen WM, Bugten V. A Comparison of Symptoms and Quality of Life Before and After Nasal Septoplasty and Radiofrequency Therapy of the Inferior Turbinate. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2018;18:2.

Gazda P, Baujat B, Sarini J, Gomez-Brouchet A, Philouze P et al. Functional or Radical Surgical Treatment of Laryngeal Chondrosarcoma, Analysis of Survival and Prognostic Factors: A REFCOR and NetSarc-ResOs Multicenter Study of 74 Cases. *Eur J Surg Oncol*. 2024 Feb;50(2):107315.

### COMMENTAIRE de Valentine Torti, interne, service de chirurgie ORL et cervico-faciale, Strasbourg et Léa Fath, PHU, service de chirurgie ORL et cervico-faciale, Strasbourg

Les chondrosarcomes touchent jusqu'à 12 % des cas la tête et le cou, dont 23 % concernent l'axe laryngo-trachéal [1].

Le chondrosarcome laryngé (CSL) est une tumeur d'évolution lente et de bien meilleur pronostic que les autres cancers du larynx [2]. C'est un cancer rare dont la prise en charge est peu codifiée et hétérogène. D'évolution par ailleurs lente, elle permet de proposer aux patients des thérapeutiques personnalisées et moins radicales [3,4].

En 2009, le Réseau d'expertise français sur les cancers ORL rares (Refcor) recommandait un traitement chirurgical avec des marges larges de résection (> 2 cm) en première intention, associé à une radiothérapie adjuvante en cas de chirurgie R1 ou de grade 3 histologique [5]. La réalisation d'une laryngectomie totale (LT) d'emblée, modifiant de manière irréversible et péjorative la qualité de vie [6] versus une chirurgie plus conservatrice restant toujours débattue.

Dans cet article les auteurs se sont en premier lieu intéressés à la survie globale chez les patients ayant subi une laryngectomie totale versus les patients ayant bénéficié

cié d'un autre traitement (debulking, réduction externe, laryngectomie partielle, surveillance active, radiothérapie). Secondairement ont été étudiées :

- la survie sans réintervention ;
- la survie globale sans LT et ;
- l'identification des facteurs préopératoires conduisant à proposer une LT.

### MÉTHODES

Un recueil de données multi-centriques rétrospectif a colligé les cas prospectivement à partir des bases de données Refcor et NetSarc-ResOs, entre mars 1997 et 2021. La probabilité d'une LT en première intention pouvant être influencée par des facteurs pronostiques pré-opératoires de survie (âge, score ASA, étendu de l'atteinte cricoïdienne, grade histologique, consommation de tabac, dyspnée liée au CSL...), les auteurs ont réalisé une analyse du score de propension pour limiter ces biais et simuler une randomisation.

### RÉSULTATS

Soixante-quatorze patients ont été ainsi inclus dans 21 centres de référence en France.

Avant appariement, les deux groupes avaient des caractéristiques générales comparables, à l'exception de l'atteinte cricoïdienne > 50 %, significativement plus fréquente dans le groupe de patients ayant subi une LT. Après appariement du score de propension, les deux groupes étaient comparables.

Soixante-sept patients avaient un CSL conventionnel (90,5 %), 44 étaient de grade 1 (60,8 %), 22 de grade 2

(29,7 %) et 1 de grade 3. Les caractéristiques de la tumeur (cartilage à l'origine du CSL, type et grade histologiques) étaient également comparables entre les deux groupes.

Treize patients ont bénéficié d'une laryngectomie totale (17,6 %) en traitement de première intention. Après score de propension, le taux de survie globale à 5 ans dans les deux groupes était de 100 % ( $p = 1$ ).

Avec ajustement en analyse multivariée, une atteinte cricoïdienne supérieure à 50 % était le seul facteur de risque significatif de LT ( $p = 0,027$ ) et aucune autre variable n'avait d'influence défavorable sur le risque de réintervention.

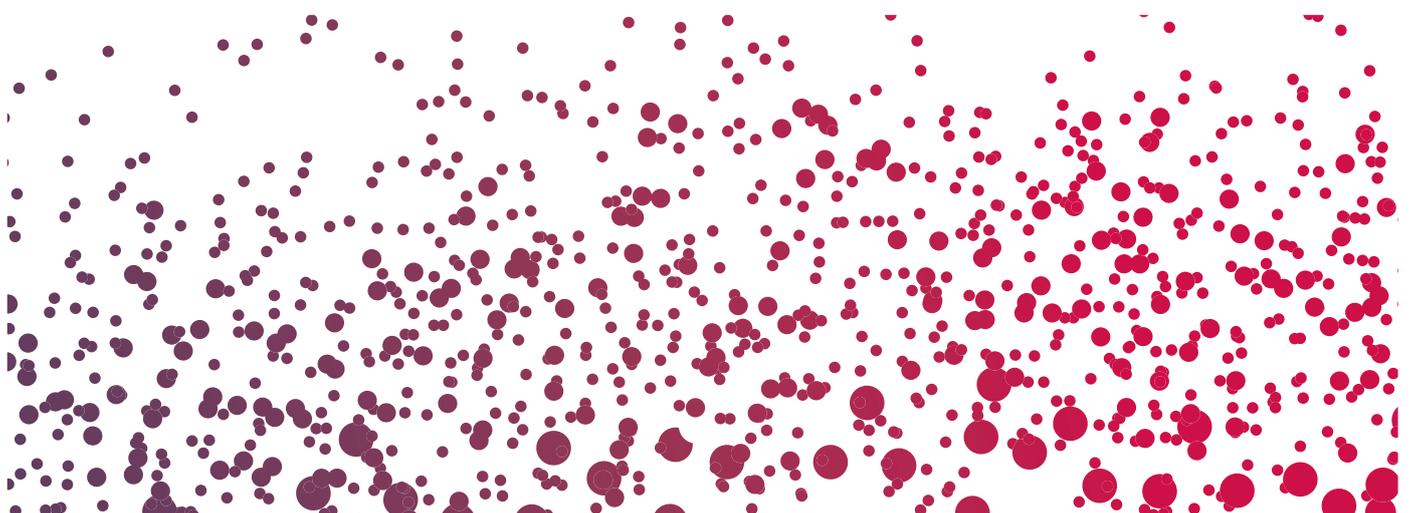
### CONCLUSION

Dans cette étude, le taux de survie globale à cinq ans est très élevé et comparable dans les groupes avec et sans LT. Bien que ces tumeurs aient plus souvent bénéficié d'une LT avec exérèse en marges saines (84,6 %) que les laryngectomies partielles (58,3 %), aucun facteur de risque de réintervention n'était mis en évidence. Ces résultats suggèrent qu'un traitement conservateur doit toujours être considéré comme traitement de première intention pour les patients présentant un CSL de bas grade.

Seuls cinq patients avec un CSL grade 3 ou avec une histologie atypique ont été inclus. Aucune association significative avec probabilité de subir une LT n'a été retrouvée, et ce probablement en raison d'un manque de puissance, impliquant des études plus larges au niveau européen via le réseau EURACAN.

### Bibliographie

1. Koch BB, Karnell LH, Hoffman HT, Apostolakis LW, Robinson RA *et al.* National Cancer Database Report on Chondrosarcoma of the Head and Neck. *Head Neck*. 2000;22(4):408-25.
2. Pariket M, Dubal BA, *et al.* Laryngeal Chondrosarcoma: a Population-Based Analysis. *Laryngoscope*. 2014;124(8):1877-81.
3. Zeitels SM, Baird BJ. Surgical Treatment Strategies for Laryngeal Chondrosarcomas: a Single Institution Investigation. *Laryngoscope*. 2022;132(1):169-76.
4. Landelli A, Missale F, Laborai A, Filauro M, Marchi F *et al.* Surgical Management and Oncological Outcome of Non-Squamous Cell Carcinoma of the Larynx: a Bicentric Study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2022 Jan;279(1):299-310.
5. Types de traitements des cancers ORL rares.<http://refcor.org/1761-types-de-traitements-des-cancers-ork-rares>. [Accessed 27 March 2022].
6. Singer S, Danker H, Guntinas-Lichius O, Oeken J, Pabst F, *et al.* Quality of Life Before and After Total Laryngectomy: Results of a Multicenter Prospective Cohort Study. *Head Neck*. 2014;36(3):359-68.



# Quoi de neuf en ORL ?

Pr François Simon  
Hôpital Necker-Enfants Malades

## Audiogene – Premier essai clinique de thérapie génique pour traiter la surdité DFNB9

Un essai clinique, appelé « Audiogene », vient d'être lancé à l'Hôpital Necker-Enfants Malades AP-HP, sous la direction du Dr Natalie Loundon, pour essayer de soigner la neuropathie auditive DFNB9. Audiogene est porté par un consortium français, qui regroupe l'Institut de l'audition, l'Institut Pasteur, Sensorion et la Fondation pour l'audition. C'est une surdité génétique qui est liée à une anomalie de la protéine otoferline. La mutation du gène OTOF codant pour cette protéine peut entraîner une surdité de perception légère à profonde. Le traitement peut donc être un appareillage auditif ou bien un implant cochléaire en cas de surdité sévère à profonde. L'otoferline est une protéine exprimée dans les cellules ciliées internes de la cochlée et qui est essentielle à la transmission du signal au nerf auditif. Plus précisément, elle est impliquée dans la fusion et le remplissage des vésicules au niveau des synapses à ruban des cellules ciliées.

L'objectif est d'injecter le médicament de thérapie génique dans l'oreille interne de l'enfant par la fenêtre ronde, sous anesthésie générale, pour apporter une copie du gène normal de l'otoferline et ainsi restaurer la fonction auditive.

Les enfants candidats à l'essai clinique sont des nourrissons de moins de 30 mois avec une surdité sévère à profonde bilatérale (indication d'implant cochléaire). Le traitement par thérapie génique serait donc une alternative au traitement par implant cochléaire. En cas d'efficacité partielle, les patients pourront bénéficier ensuite d'un appareillage auditif ou d'un implant cochléaire en fonction de la surdité résiduelle. L'étude consistera à déterminer la dose optimale pour la poursuite de l'essai et ouvre un nouveau champ de traitement des surdités de perception.

<https://www.pasteur.fr/fr/espace-presse/documents-presse/audiogene-premier-essai-clinique-therapie-genique-france-qui-vise-soigner-surdite-enfant>

## Opération Rouge Gorge en 2024 !

Environ 15000 nouveaux cas de cancers des voies aéro-digestives supérieures (VADS) sont détectés chaque année en France. Pour faire connaître cette maladie auprès du grand public, une semaine de sensibilisation sur les cancers des VADS a eu lieu du 2 au 5 avril 2024. La campagne Rouge Gorge a été organisée par la SFORL (Société française d'ORL) et la SFCCF (Société française de carcinologie cervico-faciale). Pour donner de la visibilité médiatique, la campagne Rouge Gorge a informé sur les réseaux sociaux, dans la presse, à la télévision et à la radio sur les facteurs de risque, les signes d'alerte, les traitements et les perspectives prometteuses sur la prise en charge de ces cancers. À l'année prochaine !



## Les odeurs peuvent modifier l'expression des gènes

Des chercheurs de l'Université de Californie ont mené une étude innovante visant à explorer les effets des composés volatils sur l'expression génique. En exposant la mouche des fruits (*Drosophila melanogaster*) au diacétyle, un composé émis par la levure, l'équipe a observé des changements significatifs dans l'expression génique des antennes de la mouche en quelques jours seulement. Cette découverte inattendue ouvre de nouvelles perspectives dans le domaine de la thérapie génique et de l'agriculture. Les résultats de l'étude suggèrent que ces composés volatils pourraient potentiellement retarder l'apparition du cancer, de l'inflammation et de maladies neurodégénératives en inhibant les enzymes histone déacétylase (HDAC). De plus, cette recherche pourrait avoir des implications importantes pour l'agriculture, offrant la possibilité d'améliorer la croissance des plantes et leur résistance aux stress environnementaux. Ces découvertes pourraient stimuler le développement de nouvelles technologies de délivrance de médicaments et de techniques agricoles pour une utilisation plus efficace des composés volatils.

Plasticity of gene expression in the nervous system by exposure to environmental odorants that inhibit HDACs. Haga-Yamanaka *et al.* 2024.  
<https://elifesciences.org/articles/86823>

## L'Appel des odeurs de Ryoko Sekiguchi

Dans *L'Appel des odeurs*, Ryoko Sekiguchi explore la capacité des odeurs à prendre vie, à agir comme des personnages influents, déclenchant des événements et révélant des émotions. Le livre est structuré comme un recueil de récits entrelacés et se présente comme un carnet d'histoires olfactives, où la narratrice partage des contes énigmatiques. L'origine de ces récits, qu'ils soient le fruit de son imagination ou d'expériences vécues, reste ambiguë, évoquant les voyages spatiotemporels. En effet, les histoires s'ancrent dans des lieux et des époques variés, allant de Grenade à New York en passant par Spoleto et le Palais-Royal à Paris. Chaque odeur est dotée d'une présence propre, capable de bouleverser notre perception du temps et de l'espace, qu'elle soit repoussante ou délicate. En parallèle, la narratrice explore la douloureuse réalité de l'anosmie, cette perte sensorielle qui isole ceux qui en sont atteints. Ainsi, *L'Appel des odeurs* offre une plongée fascinante dans un monde où les senteurs deviennent les protagonistes d'un récit aux multiples facettes, invitant le lecteur à redécouvrir son environnement sensoriel.

<https://www.pol-editeur.com/index.php?spec=livre&ISBN=978-2-8180-6011-7>

## L'intelligence artificielle pour diagnostiquer automatiquement les otites moyennes aiguës de l'enfant

L'otite moyenne aiguë (OMA) représente un défi diagnostique majeur en pédiatrie. Malgré sa prévalence élevée chez les enfants aux États-Unis, la précision du diagnostic reste inférieure à 75 %. Pour pallier cette lacune, une équipe de chercheurs de Pennsylvanie a cherché à développer un outil à partir d'intelligence artificielle (IA) pour les pédiatres, visant à interpréter les vidéos du tympan afin d'améliorer la détection de l'OMA. Une application mobile médicale a été conçue pour capturer les vidéos du tympan, pouvant ajuster la luminosité et de la mise au point. Les cliniciens pouvaient également enregistrer leurs impressions et diagnostics préliminaires. Pour former l'outil, une bibliothèque d'entraînement a été constituée à partir d'évaluations otoscopiques d'enfants en consultation. Des vidéos tympaniques, obtenues à l'aide d'un otoscope connecté à un smartphone, ont été évaluées par des spécialistes ORL. Un réseau de neurones a été entraîné sur ces données, générant la probabilité d'OMA pour chaque vidéo. Les performances du modèle, après analyse de 1 151 vidéos, ont été comparées à celles d'un modèle de l'arbre de décision, démontrant des sensibilités et spécificités d'environ 93 %. L'outil serait très intéressant en première ligne médicale et pourrait permettre de réduire l'usage inapproprié des antibiotiques.

Development and Validation of an Automated Classifier to Diagnose Acute Otitis Media in Children. Shaikh *et al.* 2024.

<https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/article-abstract/2815513>

## Première greffe de larynx en France !

Sous la direction du Pr Philippe Céruse, les Hospices civils de Lyon ont réalisé avec succès la toute première greffe de larynx en France. L'opération s'est déroulée pendant 27 heures, du prélèvement à la transplantation, et a impliqué une équipe de quatorze chirurgiens de toute la France. Malgré les défis associés à la recherche d'une donneuse compatible, l'opération a été lancée le 1<sup>er</sup> septembre 2023, avec une coordination hospitalière efficace. La patiente, âgée de 49 ans, a montré des signes encourageants de récupération, avec la possibilité de retrouver la parole après des années de mutisme causées par une sténose du larynx. La patiente a été suivie de près pendant sa période de convalescence, marquée par quelques complications initiales de rejet, mais avec des perspectives positives pour sa récupération à long terme. Ce succès a été le résultat d'années de recherche et de préparation, notamment par la création d'une équipe française spécialisée, ECLAT, dédiée à la greffe de larynx.

2023: First Laryngeal Transplantation in France by the «ECLAT» group! Céruse *et al.* 2024.

[https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1879-7296\(23\)00160-6](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1879-7296(23)00160-6)

## La SFORL à l'Ircad

Récemment, les 22 et 23 mars, ont eu lieu les premiers Ateliers de l'innovation en ORL. Deux jours ont été dédiés à la découverte et à la pratique de techniques chirurgicales de pointe en otologie, oncologie, laryngologie, rhinologie et esthétique, ainsi qu'à l'appropriation de certaines techniques d'exploration vestibulaire. Cet événement s'est déroulé dans le cadre exceptionnel de l'Ircad à Strasbourg, un lieu mondialement reconnu pour son excellence dans la formation chirurgicale et la qualité des outils pédagogiques. Ces journées ont été placées sous l'égide de la SFORL, avec le soutien précieux d'ORL Développement. Ces ateliers ont été rendus possibles grâce à la participation premium de Grand Audition et aux nombreux partenaires de matériel chirurgical et d'exploration vestibulaire. Ces rencontres ont accueilli 120 participants et 22 encadrants.



Les participants se sont répartis dans différents ateliers pour deux sessions de 90 minutes chacune, avec une pause entre les deux permettant des échanges avec les partenaires. Les ateliers se sont tenus dans des installations impressionnantes, certains dans le bloc opératoire et d'autres dans des salles de conférences. Le lendemain, les chirurgiens ont participé à deux autres ateliers avant de partir tôt dans l'après-midi. Ces ateliers ont offert une plateforme précieuse pour l'apprentissage et la collaboration entre professionnels de l'ORL, mettant en avant l'innovation et l'excellence dans ce domaine médical crucial.

## Les baleines, un larynx respiratoire et phonatoire

Les baleines à fanons, ou mysticètes, fascinent par leur utilisation des vocalisations pour réguler leurs comportements sociaux et reproducteurs dans les vastes environnements marins. Une récente étude révèle que ces géants marins ont développé des structures laryngées uniques pour produire efficacement des appels à basse fréquence. Lorsque les ancêtres des baleines ont évolué vers une vie aquatique, leur système vocal a dû s'adapter à de nouveaux défis, incluant l'inhalation et l'expiration massives d'air lors de la respiration en surface et la nécessité de vocaliser sous l'eau. Alors que les odontocètes (cétacés à dents) ont développé un organe vocal nasal et spécialisé le larynx pour sceller les voies respiratoires, les mysticètes ont conservé un larynx qui semble servir à la fois aux fonctions respiratoires et phonatoires. Cette étude a combiné une analyse anatomique de larynx de trois espèces de mysticètes et des modèles mathématiques pour expliquer comment ces mammifères produisent une si grande diversité de sons. Elle met en lumière les adaptations anatomiques complexes des mysticètes pour leur communication vocale, mais souligne également les limitations physiologiques de leurs vocalisations en termes de spectre de fréquences, expliquant leur grande sensibilité aux bruits des navires et les empêchant de communiquer à de grandes profondeurs. Ces recherches ouvrent de nouvelles perspectives sur la compréhension de l'évolution du larynx chez les cétacés et offrent des informations précieuses pour la conservation de ces magnifiques mammifères emblématiques de nos océans.



© Jo - AdobeStock

Evolutionary Novelty Underlies Sound Production in Baleen Whales. Elemans *et al.* 2024.  
<https://www.nature.com/articles/s41586-024-07080-1>

## GDR Vertige vers un institut du vertige ?

La communauté française de l'otoneurologie vestibulaire s'est engagée dans une démarche de création d'un institut dédié à la recherche sur la physiologie de l'équilibration et la physiopathologie des troubles de l'équilibre et des vertiges. À l'instar du GDR Vertige créé en 2015, l'Institut de recherche équilibre et vertige (Irev) sera une structure fédérative multisite qui regroupera différentes équipes de recherche des EPSTs et services hospitalo-universitaires impliqués dans la recherche sur ces thèmes.

Les objectifs de l'Irev sont :

- 1/ d'apporter des connaissances fondamentales qui permettront de mettre au point de nouveaux outils de diagnostic plus spécifiques et plus précis, et de jeter les bases d'interventions thérapeutiques plus adaptées et plus efficaces contre les troubles de l'équilibre et des vertiges ;
- 2/ d'améliorer la formation des praticiens médicaux et paramédicaux impliqués dans la prise en charge des troubles de l'équilibre et des vertiges, et ce à tous les niveaux de la filière ;
- 3/ et de stimuler le transfert clinique et industriel des découvertes réalisées par les équipes du consortium.

La stratégie de l'Irev est :

- 1/ de développer un réseau d'information et de formation continue de ses membres via des actions pédagogiques récurrentes proposées en présentiel sur les principaux centres référents, et en distanciel via un réseau internet dédié ;
- 2/ de soutenir la création d'une structure de financement de type fondation, qui permettra à l'Irev de soutenir financièrement les projets de recherche les plus ambitieux et les plus propices à répondre au besoin médical, et ;
- 3/ de mettre en place une cellule translationnelle pour optimiser le transfert des innovations scientifiques de la communauté vers les patients. Le fonctionnement de l'Irev sera assuré par un comité de direction, un comité exécutif et un comité d'orientation scientifique, sous contrôle des membres fondateurs.

# Quoi de neuf chez Amplifon ?

Fabien Auberge

Directeur stratégie santé chez Amplifon

## La prise en charge exclusive Amplifon au service des patients sourds sévères à profonds

Selon le classement des surdités effectué par le Bureau international d'audiophonologie (BIAP), une déficience auditive est jugée sévère à partir d'une perte tonale moyenne de 70 dB. Toutefois, en pratique, nous constatons une grande hétérogénéité de la performance des patients. En effet, dès 60 dB de perte, environ 5 % des patients appareillés présentent un résultat de compréhension dans le silence et/ou dans le bruit insuffisant, malgré leurs aides auditives.

Or, les conséquences dramatiques associées à une perte auditive non traitée sont aujourd'hui scientifiquement démontrées : dégradation de la qualité de vie, isolement social, déclin neurocognitif et surrisque de démence [1] [2].

L'évaluation rigoureuse et continue de la performance de ces patients, notamment en termes de compréhension, oreilles appareillées, permet de veiller à l'optimisation constante du résultat audioprothétique et ainsi éviter toute perte de chances pour ces patients. En effet, une dégradation de la compréhension, même légère, pourrait devenir invalidante.

C'est pourquoi Amplifon a développé un outil de suivi exclusif: NEXT, et un protocole de tests scientifiquement prouvés: le bilan d'évaluation prothétique.

### NEXT: le nouvel outil d'accompagnement exclusif Amplifon

Développé en 2023, NEXT est un outil informatique permettant de guider nos audioprothésistes tout au long du parcours patient et ainsi garantir une prise en charge rigoureuse et homogène au sein du réseau.

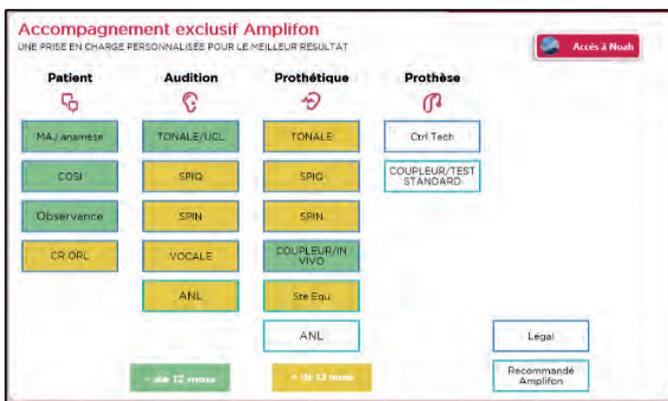


Figure n° 1 : Tableau de suivi du bilan prothétique annuel complet post-appareillage

Cet outil est systématiquement utilisé, pour chaque patient. Tout au long de leur prise en charge, l'audioprothésiste visualise immédiatement à l'écran les tests réalisés et les tests à prévoir, sous forme de « check list ». Le respect des protocoles Amplifon est ainsi garanti dans tous nos centres d'audition.

« NEXT nous permet de suivre scrupuleusement toutes les étapes du bilan d'évaluation prothétique, et ainsi de proposer à nos patients, la meilleure prise en charge selon leur profil auditif », Tristan Falinower, audioprothésiste Amplifon (Figure n° 1).

### Le bilan d'évaluation prothétique

Ce service exclusif Amplifon repose sur une démarche de suivi, d'évaluation et d'optimisation continue de l'appareillage auditif de nos patients, tout au long de leur prise en charge.

#### 1. Mesure régulière et rigoureuse de l'efficacité de l'appareillage de nos patients

L'état des appareils auditifs est partagé avec le patient, sous forme de contrôle technique. Ainsi, l'audioprothésiste vérifie le bon fonctionnement de la solution auditive (Figure n° 2).

Points techniques contrôlés	Aide Auditive Gauche	Aide Auditive Droite
■ Aspect visuel extérieur	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡
■ Diagnostic à l'écoute	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡
■ Etat des entrées microphones	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡
■ Etat de la sortie écouteur	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡
■ Consommation énergie	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡
■ Connexion informatique	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡
■ Diagnostic en chaîne de mesure	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡	☐ 😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐ 😡

Figure n° 2

Le ressenti du patient est régulièrement évalué grâce au COSI, questionnaire international d'auto-évaluation. Ainsi, les résultats obtenus peuvent être comparés avec les objectifs personnalisés fixés par le patient en début de prise en charge. L'audioprothésiste évalue donc régulièrement le bénéfice patient, afin d'adapter, si besoin, la prise en charge proposée au patient (Figure n° 3).

Le suivi de l'observance est un facteur majeur de la réussite de la réhabilitation auditive. Le patient est régulièrement questionné sur le temps de port de ses appareils afin de déceler tout inconfort pouvant entraîner une diminution de l'observance.



Objectifs initiaux	Degre d'amélioration							Aptitudes finales		
	< Avec mes appareils auditif j'entends... >>							< Je peux entendre ... du temps >>		
	Moins bien	Beaucoup de différence	Un peu mieux	Mieux	Beaucoup mieux	Presque bien	25% (occasionnellement)	Presque bien	Souvent bien	Toujours très bien
1	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○

Figure n° 3

Selon l'étude BIG DATA Amplifon [3], le port continu des appareils (> 9 heures par jour) permet d'optimiser le résultat prothétique, plus particulièrement pour les pertes auditives importantes (> 60 dB) (Figure n° 4).

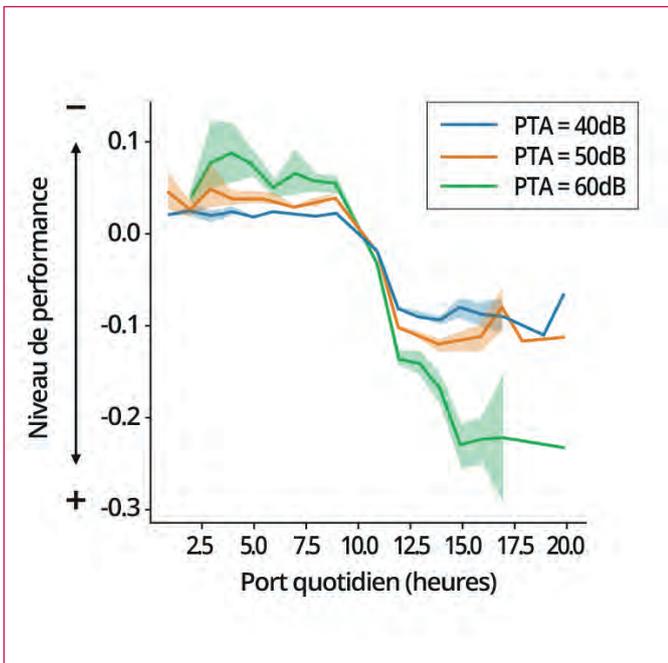


Figure n° 4

Si l'audiométrie tonale est un outil d'évaluation des seuils de perception, la vocale dans le silence et dans le bruit se révèle être un test complémentaire à la tonale et indispensable au diagnostic. C'est pourquoi Amplifon a développé un outil exclusif de mesure du gain prothétique vocal dans le silence et dans le bruit.

Le test de vocale dans le silence, effectué sur oreilles nues et oreilles appareillées permet une mesure objective de l'amélioration apportée par l'appareillage en recherchant l'atteinte du 100 % d'intelligibilité (Figure n° 5).

Le test de vocale dans le bruit (HINT 5 min), test exclusif Amplifon scientifiquement validé, permet l'évaluation stricte de l'impact des réglages sur la compréhension. Effectué sur les oreilles appareillées, il ne tient pas compte de l'effet de la directionnalité et minore le résultat des aides auditives (Figure n° 6).

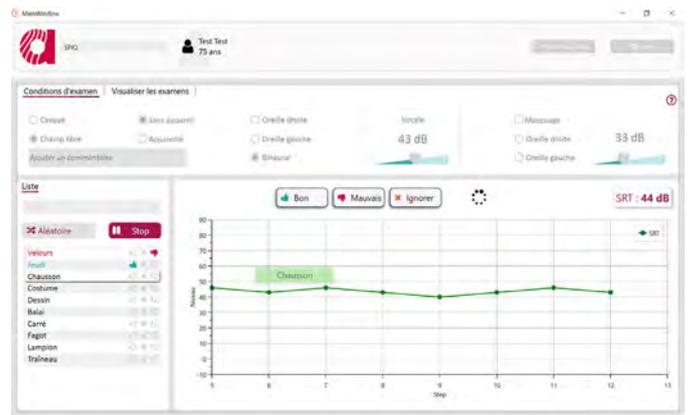


Figure n° 5



Figure n° 6

### 2. Optimisation des réglages

Le couplage acoustique, c'est-à-dire la vérification de l'étanchéité de l'embout, est fondamental afin d'éviter une fuite des fréquences graves, une réduction de l'amplification des aigus et une surprotection du système anti-larsen. Par ailleurs, le contrôle et l'optimisation des seuils appareillés apportent une amélioration de la compréhension dans le silence (graves / médium) et dans le bruit (médium / aigus).

**Le stéréo-équilibrage [3] : protocole exclusif Amplifon, réalisé pour tous nos patients, dans tous nos centres d'audition, permet une amélioration significative de la compréhension, de l'ordre de 20 %.**

**D'après l'étude BIG DATA menée par Amplifon, la compréhension dans le calme et dans le bruit est systématiquement améliorée chez les patients ayant bénéficié du stéréo-équilibrage, particulièrement à partir de 60 dB de perte tonale [3].**

### 3. Proposition de la technologie la mieux adaptée

Si malgré l'optimisation des réglages, le résultat prothétique n'est pas satisfaisant, nous proposons des essais comparatifs au patient afin d'identifier la gamme et le fournisseur d'aides auditives les plus adaptés à son profil auditif. En effet, toutes les marques ne sont pas équivalentes. Certaines offrent de meilleurs niveaux de performance selon le profil audiolgique et les besoins



du patient [3]. Concernant la gamme, même si la classe 1 s'avère efficace pour de nombreux patients, les appareils haut de gamme présentent un résultat prothétique supérieur pour certains, notamment pour les pertes supérieures à 60 dB.

Les audioprothésistes du réseau Amplifon collaborent avec tous les fabricants d'aides auditives, afin de sélectionner la solution la mieux adaptée au profil auditif du patient selon les évaluations et recommandations de notre commission technique.

La Commission technique Amplifon (COTECH) est constituée de 12 audioprothésistes experts qui analysent toutes les nouveautés disponibles sur

le marché français selon une grille d'évaluation stricte afin d'identifier les profils auditifs des patients auxquelles elles conviennent le mieux.

#### 4. Orientation vers l'implant cochléaire, si nécessaire

Si malgré l'activation des différents axes d'optimisation disponibles, l'appareillage conventionnel atteint ses limites et le résultat prothétique, dans le calme et dans le bruit, reste insuffisant, l'orientation du patient vers un bilan pré-implantatoire devra alors être envisagé.

Si le patient présente une discrimination dans le silence inférieure à 50 %,

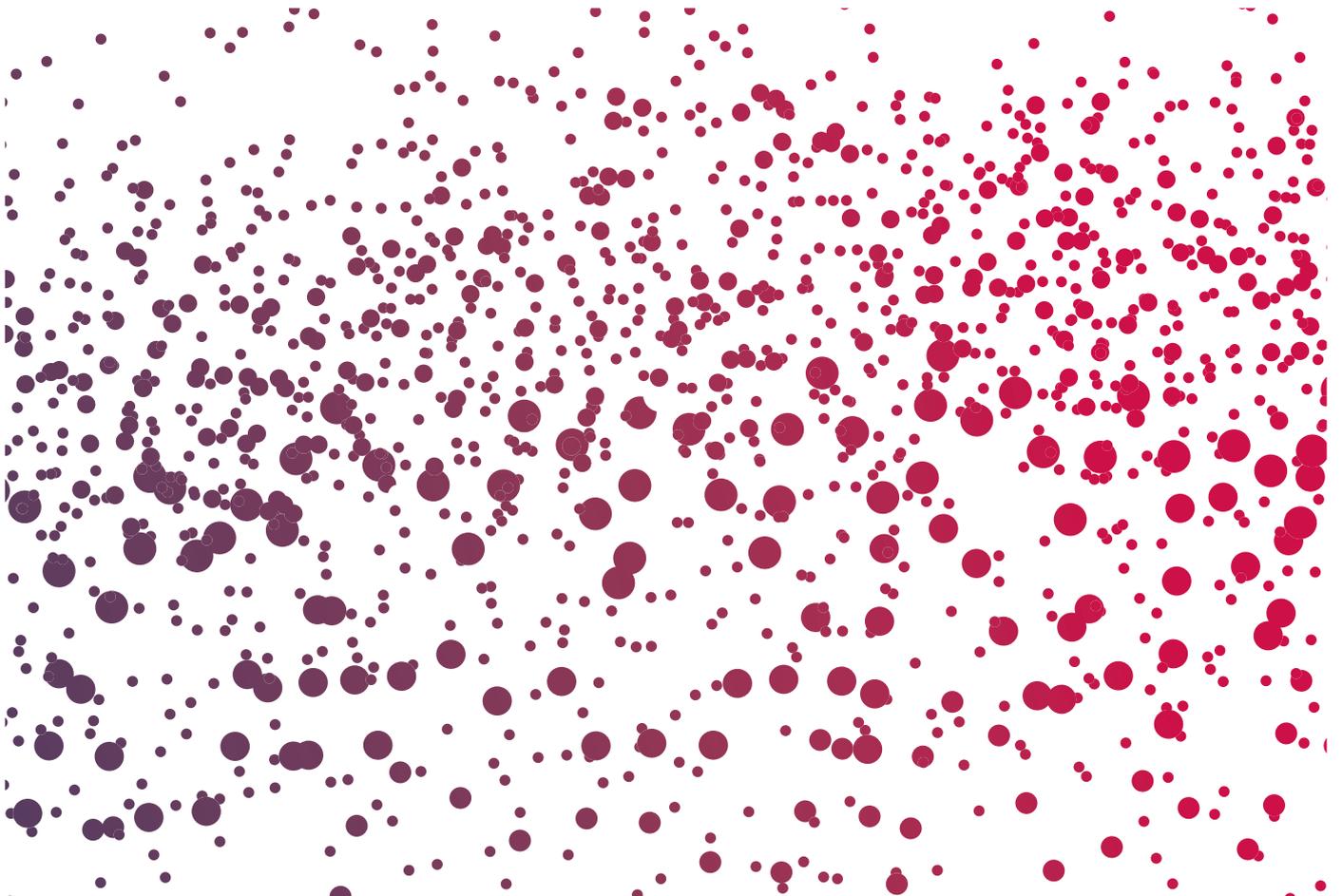
à 60 dB SPL, en champ libre, il satisfait alors aux critères d'adressage à un centre d'implantation cochléaire.

L'équipe multidisciplinaire du centre réalisera le bilan pré-implantatoire afin de s'assurer de l'adéquation du projet du patient avec les critères d'implantation. L'âge et la présence d'un trouble cognitif ne constituent pas de contre-indications.

Amplifon a créé un partenariat avec Cochlear, dans l'objectif de renforcer les liens de proximité entre ORs, audioprothésistes et centres d'implantation cochléaire, afin de repérer et réorienter efficacement les patients en limite d'appareillage auditif.

## Références

1. Livingston G *et al.* Dementia Prevention, Intervention, and Care: 2020 Report of the Lancet Commission. *Lancet*. 2020 Aug 8;396(10248):413-446.
2. Lin FR *et al.* *Arch Neurol*. 2011;68(2):214-220.
3. Étude Big Data Amplifon : basée sur l'analyse des données de 77 000 patients venus dans un des 730 centres Amplifon entre 2018 et 2021





**Save  
the date** 19,22  
September **2024**

**Paris, France**

**CNIT Paris La Défense**

With the support of



**Société  
Française  
d'Audiologie**

**SFORL**

SOCIÉTÉ FRANÇAISE  
D'ORL ET DE CHIRURGIE  
DE LA FACE ET DU COU

International  
Society of  
Audiology





# Et si vous montiez les marches du festival de Cannes ?



Pr Christian Debry

Service ORL et chirurgie cervico-faciale, hôpitaux universitaires de Strasbourg

## Le quiz de la Croisette

**1) Depuis la création du festival de Cannes, combien de films ont réussi l'exploit de remporter à la fois la Palme d'or et l'Oscar du meilleur film ?**

- a) 0
- b) 1
- c) 2

**2) Qui a réalisé le film Titane, lauréat de la Palme d'or lors du festival de Cannes 2021 ?**

- a) Audrey Dana
- b) Julia Ducournau
- c) Emmanuelle Bercot

**3) En 2022, pour quel film Ruben Östlund s'est-il vu attribuer la Palme d'or à Cannes ?**

- a) *Sans Filtre*
- b) *Close*
- c) *Stars at Noon*

**4) En quelle année la première édition du festival de Cannes s'est-elle tenue ?**

- a) 1939
- b) 1946
- c) 1956

**5) À quel homme politique doit-on la naissance du festival de Cannes ?**

- a) Charles de Gaulle
- b) André Malraux
- c) Jean Zay

**6. Depuis les débuts du festival de Cannes, combien de réalisateurs ont obtenu deux fois la Palme d'or ?**

- a) 5
- b) 6
- c) 8

**7) Quelle est la première femme réalisatrice à avoir remporté la prestigieuse distinction lors du Festival de Cannes de 1993 ?**

- a) Jane Campion
- b) Agnès Varda
- c) Kathryn Bigelow

**8) Combien de marches faut-il grimper avant de pouvoir accéder au palais qui accueille la cérémonie ?**

- a) 24
- b) 34
- c) 44

**9) Quel film de Quentin Tarantino obtient la Palme d'or en 1994 ?**

- a) *Kill Bill*
- b) *True Romance*
- c) *Pulp Fiction*

**10) Quel bijoutier crée chaque année le trophée de la Palme d'or ?**

- a) Chopard
- b) Van Cleef and Arpels
- c) Chaumet

\*\*\*\*\*

**Si vous n'avez pas su répondre à toutes les questions, voici deux bonus pour gagner la palme de ce quiz :**

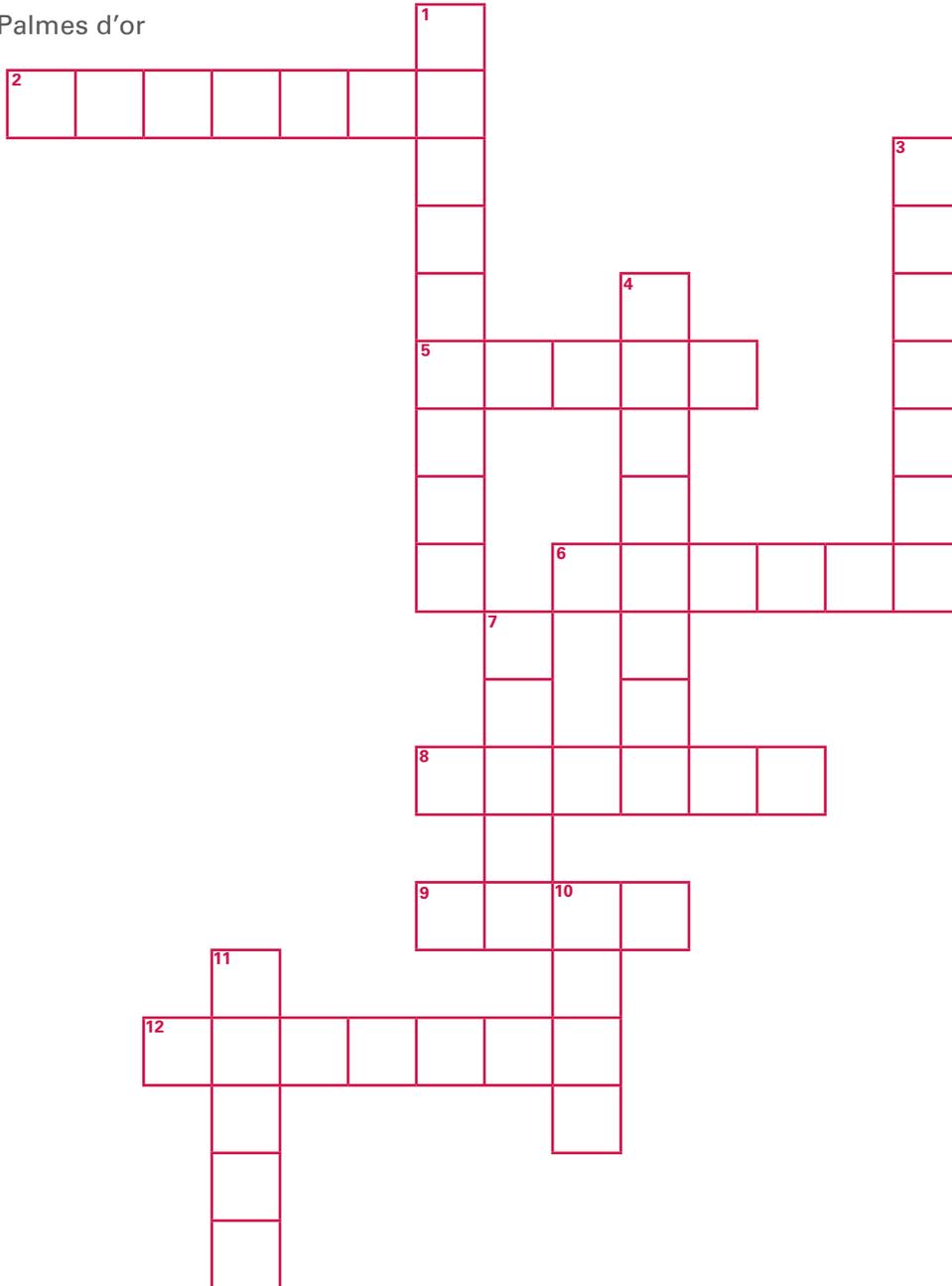
**Vrai ou faux ?** Le lauréat du festival de Cannes se voit remettre une palme car c'est l'emblème des cinéastes.

**Vrai ou Faux ?** Lors de la remise de sa Palme d'or en 1987, Maurice Pialat a déclaré en s'adressant à la foule : « *Sachez que si vous ne m'aimez pas, je ne vous aime pas non plus !* »

Retrouvez les réponses en page 46

# Mots croisés

Les plus belles Palmes d'or



## Horizontal

- 2** En 1979, il devient à 40 ans le premier réalisateur à recevoir une deuxième fois la Palme d'or.
- 5** Avec *Anatomie d'une chute*, elle obtient la Palme d'or en 2023.
- 6** Il récupère sa Palme d'or en 1987 sous les huées de la foule déçue du vote.
- 8** Elle est la seule femme à avoir présidé deux fois le festival, en 1975 et en 1995.
- 9** Palme d'or en 1964, son long métrage est le premier film français chanté de A à Z.
- 12** Elle est la première réalisatrice femme à obtenir la Palme d'or lors du festival 1993.

## Vertical

- 1** En 1994, son geste obscène lors de la remise de la Palme d'or avait choqué le public.
- 3** Palme d'or 1953, son long métrage est le plus gros succès au box-office en France pour un film primé au festival.
- 4** En 2013, une triple Palme d'or récompense à la fois son film et ses deux actrices principales.
- 7** Il devient le deuxième réalisateur à gagner la Palme d'or en 2004 grâce à un documentaire.
- 10** Premier réalisateur lauréat de la Palme d'or en 1955.
- 11** En 1956, il devient le premier réalisateur français à remporter la Palme d'or.

Retrouvez les réponses en page 46.



## Réponses du Quiz

1/b. 1 : Le film Marty de Delbert Mann, lauréat de la Palme d'or en 1955 et de l'Oscar du meilleur film en 1956.

2/b. Julia Ducournaud. Titane est un film franco-belge sorti en 2021.

3/a. Sans Filtre, dont le titre original est Triangle of Sadness, une comédie satirique.

4/b. En 1946. La première édition aurait dû se tenir du 1<sup>er</sup> au 20 septembre 1939 mais le début de la Seconde Guerre mondiale l'en empêcha.

5/c. Jean Zay, ministre de l'Éducation nationale et des Beaux-Arts de 1936 à 1939.

6/c. 8. En comptant Alf Sjöberg, lauréat du grand prix du festival en 1946 et 1951 (qui prit à cette date le nom de Palme d'or).

7/a. Jane Campion. Elle remporte la Palme d'or avec son film La Leçon de piano.

8/a. 24 marches recouvertes du célèbre tapis rouge.

9/c. Pulp Fiction. Vainqueur surprise cette année-là, Tarantino impose ainsi son style novateur auprès du public.

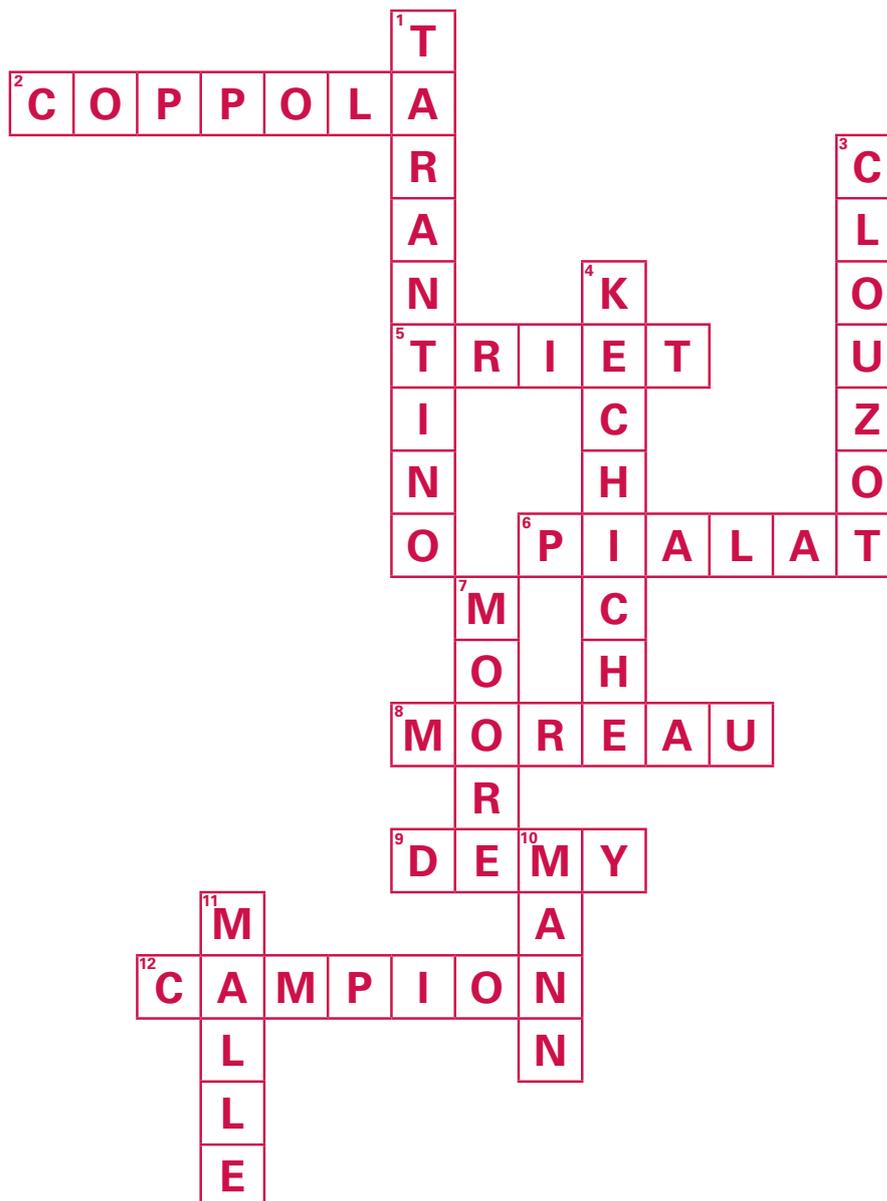
10/a. Chopard. Le bijoutier en conçoit toujours deux en cas d'accident (perte, destruction...) ou s'il faut récompenser deux vainqueurs arrivés ex aequo.

### Bonus

Faux. C'est l'emblème de la ville de Cannes qui accueille chaque année la cérémonie.

Vrai. En réponse à la foule et aux critiques de la presse qui n'appréciaient pas que son film Sous le soleil de Satan ait gagné la Palme d'or.

## Solutions des Mots croisés





**amplifon**

