

UNIVERSITÉ DE NANCY I

FACULTÉ DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES
DE NANCY

LES ACOUPHÈNES :
LES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE TRAITEMENTS
INTÉRÊTS ET CRITIQUES

VOLUME I

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ POUR L'OBTENTION DU

DIPLÔME D'ÉTAT D'AUDIOPROTHÉSISTE

par

Hervé BENSMAN

né le 22 mai 1964 à Nancy

Membres du Jury :

Madame GOULON

Madame LABAEYE

Monsieur FLEZ

Année 1988

UNIVERSITE DE NANCY I

FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES

DE NANCY

LES ACOUPHENES :

LES DIFFERENTES METHODES DE TRAITEMENTS

INTERETS ET CRITIQUES

VOLUME I

MEMOIRE

-:-:-:-:-

PRESENTE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT D'AUDIOPROTHESISTE

PAR

Hervé BENSMAN

Né le 22 Mai 1964 à NANCY

Membres du Jury

Madame GOULON

Madame LABAEYE

Monsieur FLEZ

ANNEE 1988

A MADAME LE PROFESSEUR GOULON C.

Présidente de ce jury,

responsable de l'enseignement de l'audioprothèse à la faculté des
Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nancy pour la clarté de
ses cours, sa gentillesse et son énorme ... patience !

A MADAME LE DOCTEUR LABAEYE P.

qui m'a fait le très grand honneur de prendre part à ce jury et que
je remercie pour m'avoir accueilli comme stagiaire dans son service;
qu'elle soit assurée de ma sincère reconnaissance pour sa gentillesse
et sa bienveillance.

A MONSIEUR LE CARRERES D.

audioprothésiste au CENTRE AUDIOMETRIQUE de Nancy qui m'a fait découvrir le métier et à qui je dois tout; qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

A MONSIEUR FLEZ M.

audioprothésiste au CENTRE AUDIOMETRIQUE de Metz qui fut mon maître
de stage; je lui dois la passion que j'ai pour cette profession.

A MONSIEUR LE DOCTEUR DECLAYE X.

qui a su me sensibiliser au problème des acouphènes et à leurs traitements;
qu'il trouve ici l'expression de mon amitié et mes remerciements pour sa
grande participation à l'élaboration de ce mémoire.

A MONSIEUR LE DOCTEUR DELLANDREA M.

qui m'a fait part du résultat de ses recherches sur l'électrostimulation transcutanée dans le service oto-rhino-laryngologique de l'Hôpital Central de Nancy; qu'il trouve ici l'expression de ma reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CAUSSE J.B.

pour sa participation et son amitié; qu'il veuille bien trouver ici
l'expression de ma profonde reconnaissance et de ma respectueuse
admiration.

A tous les fabricants d'audioprothèses que je remercie pour leurs documents sans lesquels ce mémoire aurait été incomplet.
Ils se reconnaîtront.

A MA GRAND-MERE

A MA MERE

P L A N

CHAPITRE I : Introduction

CHAPITRE II : Les différents types d'acouphènes

A) Définition

B) Les acouphènes objectifs

- 1) vasculaire
- 2) musculaire
- 3) tubaire
- 4) articulaire

C) Les acouphènes subjectifs

- 1) Les acouphènes centraux
- 2) Les acouphènes périphériques
 - l'oreille externe
 - l'oreille moyenne
 - l'oreille interne
- 3) Les acouphènes réflexes
- 4) Nerf cochléaire

CHAPITRE III : La recherche de l'acouphène

A) Les acouphènes tels que les décrivent les patients

B) L'interrogatoire du patient

- 1) Etude clinique de l'acouphène
- 2) Etude du type de l'acouphène

CHAPITRE IV : Les différents traitements des acouphènes

A) Les traitements

- 1) Le traitement médical
- 2) Les traitements locaux
- 3) Les traitements chirurgicaux
- 4) Le traitement physique
- 5) Le traitement psychiatrique (psycho-chirurgie)
- 6) Le traitement psycho-somatique

B) Critiques de ces traitements

- 1) Le traitement médical
- 2) Les traitements locaux
- 3) Les traitements chirurgicaux
- 4) Les ultrasons
- 5) Le traitement psychiatrique

CHAPITRE V : Les mesures des acouphènes

A) Identification de l'acouphène

- 1) Type de l'acouphène
- 2) Localisation fréquentielle
 - a) mesure fréquentielle par ajustement d'un son extérieur ("pitch matching")
 - b) mesure fréquentielle par masquage

- 3) Intensité de l'acouphène
 - a) mesure par la recherche d'égalité sensation sonore ou méthode de la balance
 - b) mesure par l'effet de masque (en cas de bruits subjectifs bilatéraux)
- 4) Confirmation de l'origine centrale des acouphènes par la méthode des potentiels évoqués

B) Quelques caractéristiques remarquables des acouphènes

- 1) Gêne provoquée par un acouphène
- 2) Latéralisation des acouphènes
- 3) Battements et acouphènes
- 4) Différences entre un acouphène et un son extérieur
- 5) Les hypothèses physiopathologiques

CHAPITRE VI : Les méthodes de traitement

A) Le masqueur d'acouphènes

- 1) Méthodologie
- 2) Caractéristiques
 - a) Le générateur de bruits
 - b) Les générateurs de fréquence
 - c) Le niveau de sortie
 - d) Le contrôle de sortie
- 3) Inhibition résiduelle
- 4) Protocole de recherche des paramètres
 - a) La localisation
 - b) La fréquence
 - c) L'intensité ou sonie
 - d) Le rythme
 - e) Le masquage au synthétiseur
 - f) La recherche de l'inhibition résiduelle
- 5) Masquage des acouphènes par les bruits à bande étroite
 - a) Principe
 - b) Méthodologie
 - c) Les limites d'utilisation
- 6) L'expérience américaine
 - a) Les travaux de Vernon
 - b) Résultats : intérêts et critiques
- 7) Les expériences françaises
 - a) L'expérience de J.Cl. OLIVIER et C.SANGUY
 - b) L'expérience de G.BOUDIN et collaborateurs
 - c) L'expérience de J.P BERAHA et B. AZEMA
- 8) Critique de la méthode
- 9) Résultats immédiats
 - a) En ce qui concerne l'acouphène
 - b) En ce qui concerne l'audition
- 10) Résultats à terme
 - a) En ce qui concerne l'acouphène
 - b) En ce qui concerne l'audition
- 11) Choix des malades à munir des masqueurs
 - a) Indications
 - b) Contre-indications
- 12) Modalités de la prescription
- 13) Surveillance du malade muni d'un masqueur
- 14) Conclusion

- B) La prothèse auditive.
- C) Le combiné prothèse-masqueur.
- D) Cas pratiques concernant les trois premières méthodes.

CHAPITRE VII : L'électrostimulation

A) L'électrostimulation transtympanique.

- 1) Historique.
- 2) La stimulation électrique transtympanique.
 - a) Généralités
 - b) Stimulation électrique transtympanique en ondes carrées positives
 - I) Population
 - II) Matériel
 - III) Procédure
 - IV) Résultats
 - V) Conclusion
 - c) Stimulation électrique transtympanique du promontoire par ondes sinusoïdales
 - I) Population
 - II) Matériel
 - III) Procédure
 - IV) Résultats
 - V) Conclusion

B) Les stimulations transcutanées.

- 1) Les stimulations transcutanées électromagnétiques
 - a) Population
 - b) Matériel
 - c) Résultats
 - d) Conclusion
- 2) L'électrostimulation transcutanée
 - a) Introduction
 - b) Matériel
 - I) Les générateurs
 - . Les générateurs de laboratoire
 - . Les générateurs miniaturisés
 - II) Caractéristiques des courants utilisés
 - III) Fréquence utilisée en thérapeutique
 - IV) Les électrodes
 - c) Protocole général
 - I) Positions des électrodes
 - II) Intensité de stimulation
 - III) Durée de la stimulation
 - IV) Problèmes techniques
 - d) Les expériences.
 - I) L'expérience de Gersdorff et Robillard
 - . Technique et procédure
 - . Résultats

- II) L'expérience de Morgon et collaborateurs (1984)
 - . Population
 - . Matériel
 - . Résultats
 - . Conclusion
- III) L'expérience de Chouard et collaborateurs (1981)
 - . Matériel
 - . La fiche du malade
 - 1) Etude clinique
 - 2) Etude de l'acouphène
 - 3) Déroulements du traitement
 - . Résultats des études statistiques sur les caractères généraux des acouphènes selon :
 - 1) L'âge
 - 2) Le sexe
 - 3) La localisation des acouphènes
 - 4) Le caractère fréquentiel
 - 5) Le caractère fluctuant
 - 6) La perte auditive
 - . Résultat thérapeutique global du traitement des acouphènes par l'électrostimulation transcutanée
 - 1) Résultat selon l'âge
 - 2) Résultat selon le sexe
 - 3) Résultat selon le caractère uni ou bilatéral
 - 4) Résultat selon l'étiologie
 - 5) Résultat selon la durée de l'acouphène
 - 6) Résultat selon la perte auditive
 - 7) Résultat selon le type de courant
 - 8) Résultat de la série placebo
 - . Nature des effets observés
- IV) Extension de l'expérience précédente à 400 cas (1983)
 - . Résultat selon l'âge
 - . résultat selon le sexe
 - . Résultat selon le caractère uni ou bilatéral
 - . Résultat selon l'étiologie
 - . Conclusion
- V) Etudes des cliniques
 - . L'expérience de H. MARTIN et Ch. MARCOPOULOS (1985)
 - . L'expérience de A. DESAULTY, A. GELAUDE et B. MARTIAT (1985)
 - . L'expérience de PIECZYNSKA (1986)
 - . L'expérience de I. GAHIDE, G. VAILLE et F. DEMARD (1986)
 - . L'expérience de P. LABAEYE, M. DELLANDREA, X. DECLAYE et R. VINCENT (1987)

CHAPITRE VIII : Notre expérience

- A) Etablissement de la fiche du patient
- B) Matériel
- C) Résultats

CHAPITRE IX : Conclusion

" Au milieu d'un vacarme de tempête, dans le bouillonnement des vagues et le sifflement du vent s'entendent de temps à autre des mugissements de sirènes, des chocs de rochers qui s'écroulent. Ces bruits quand ils sont continus plongent le patient dans le désespoir et il perd le désir d'entendre et même le goût de vivre... Ce train qui me rentre dans la tête et me rend fou ... Mille oiseaux qui pépient jour et nuit dans mon cerveau ... Ces sirènes qui n'arrêtent pas de mugir... Ces moteurs d'avions qui vrombissent dans mon crâne... Ces sifflements stridents qui me mettent au bord de la dépression nerveuse."

LERMOYER.

CHAPITRE I.

I N T R O D U C T I O N
=====

C'est à la suite de notre stage effectué au centre hospitalier régional de Nancy que nous avons été confrontés au problème des acouphènes ou bourdonnements d'oreille.

En effet, durant les trois mois passés à l'hôpital, nous avons été rapidement étonnés par le grand nombre de patients souffrant de toutes sortes de troubles auditifs se manifestant par des tintements, des sifflements, des chuintements ...

Ce qui nous a en fait décidés à réfléchir sur ce problème de la pathologie oto-rhino-laryngologique, c'est autant l'absence de traitement efficace que la gravité des acouphènes.

Dans ce mémoire, nous nous bornerons donc à donner la définition la plus exacte possible des acouphènes existants, puis nous en rechercherons l'étiologie souvent mystérieuse pour finalement en proposer les différents types de traitement en vue de soulager nos patients.

En tant que futur audioprothésiste, le stage nous a permis d'approfondir une méthode de contribution au traitement des acouphènes encore trop peu employée dans notre profession.

Nous voulons parler de l'électro-stimulation transcutanée dont les premiers résultats à l'hôpital semblaient très encourageants.

Nous réservons, bien sûr, la plus grande part de cet ouvrage à notre expérience, à celles d'audioprothésistes, d'oto-rhino-laryngologistes quant à l'utilisation des masqueurs d'acouphènes et de la prothèse elle-même qui, nous semble-t-il, reste le plus sûr moyen de neutraliser les bourdonnements d'oreille lorsque ceux-ci sont associés à une déficience auditive.

Étymologiquement, le mot acouphène vient du grec "akouein" qui signifie entendre et "phainein" qui signifie apparaître.

Le terme latin correspondant est tinnitus, us, m, (tinnio) qui signifie tintement, son (clair et aigu.)

Au fil des siècles, plusieurs personnages célèbres tels Hypocrate (400 av. J.C.), Beethoven (début XIXème), Céline (courant XXème) ont été confrontés à ce problème auditif sans pouvoir y remédier.

Van Gogh employa une solution radicale en se tranchant l'oreille, pensant supprimer par là son acouphène qui le conduisait à la folie.

Nous touchons avec cet exemple excessif un point crucial pour les acouphéniques qui nous parlent d'intensités et de durées des sons telles qu'elles peuvent amener des idées de suicide (Edmond de Goncourt).

A ce niveau beaucoup de gens ne comprennent pas qu'il n'existe pas de traitements qui leur apporteraient un soulagement certain.

D'après J. Vernon, aux États-Unis, sept millions deux cent mille adultes souffrent d'acouphènes graves et rebelles. Malgré les chiffres cités par D. Maridat : sept millions cinq cent mille Français atteints d'acouphènes dont deux millions cinq cent mille de façon grave; un malade sur dix en service oto-rhino-laryngologique consulte pour des acouphènes; aucune solution ne semble jusqu'alors particulièrement efficace.

CHAPITRE II.

LES DIFFERENTS TYPES D'ACOUPHENES.

A) Définition.

L'acouphène est une sensation auditive d'origine pathologique qui n'est pas étroitement liée à un stimulus extérieur à l'organisme. C'est un bruit qui peut être perçu dans une oreille, dans les deux ou dans la tête.

Il ne s'agit pas d'une maladie précise mais d'un symptôme; toute atteinte des voies auditives du conduit auditif externe au cortex est susceptible de provoquer des acouphènes.

Cependant la pathologie de l'oreille interne est statistiquement la plus acouphénogène. On distingue principalement :

- le bourdonnement : acouphène continu ou intermittent de tonie grave.
- le sifflement : acouphène continu ou intermittent de tonie aiguë.
- le tintement : acouphène continu ou intermittent de tonie moyenne.
- le claquement : acouphène de durée brève et n'ayant pas de caractère tonal bien défini.

La tonie étant le caractère de la sensation auditive liée à la fréquence des sons.

En 1944, Fowler distingue les acouphènes objectifs ou extrinsèques et les acouphènes subjectifs ou intrinsèques.

B) Les acouphènes objectifs.

Ils peuvent être entendus par l'examineur. Ils correspondent à une pathologie :

1) vasculaire

- fistule artério-veineuse, sténose artérielle.
- ectasie veineuse.
- tumeur du glomus jugulaire.

2) musculaire

clonies du tensor tympani souvent associées à celles de certains muscles du voile et de certains muscles masticateurs qui reçoivent la même innervation.

3) tubaire

dans les béances en particulier

4) articulaire

craquement de l'articulation temporo-maxillaire.

En réalité, ils sont rares. Le traitement ne saurait avoir pour objet que celui de la cause, quand cela est possible.

C) Les acouphènes subjectifs.

Ils ne sont entendus que par le malade seul. On les divise encore en acouphènes centraux et périphériques. Ils sont nettement plus fréquents que les acouphènes objectifs. Leur fréquence croît avec l'âge parallèlement à la fréquence des presbyacousies et des surdités professionnelles.

1) les acouphènes centraux

Ils se rencontrent dans un contexte psychologique bien particulier : dépression, névrose, hystérie (Chouard et coll.). Ils se distinguent bien des hallucinations auditives où le sujet est persuadé de l'existence réelle des sons entendus, ceux-ci pouvant même être organisés sous forme de paroles ou de musique.

2) les acouphènes périphériques

Chacun des étages du système auditif peut être en cause :

- l'oreille externe : toute obstruction du conduit auditif externe peut entraîner un bourdonnement. La cause la plus fréquente étant le classique bouchon de cérumen qui au contact du tympan provoquera un stimulus permanent donc une excitation des cellules sensorielles. Lorsque le corps étranger n'est pas directement en contact avec le tympan, la différence de pression entre l'air prisonnier et l'air de la caisse du tympan entraînera le même phénomène. Lorsqu'il existe une surdité de transmission, l'effet de masque n'étant plus présent, les acouphènes seraient la perception des bruits physiologiques.

- l'oreille moyenne :

- . blocage de la fenêtre ronde.
- . les perforations.
- . les otites adhésives, cicatricielles et parfois suppurées.
- . les catarrhes tubo-tympaniques.
- . l'otospongiose surtout, dont les acouphènes représentent souvent le premier symptôme. Ils sont souvent majeurs. Soixante dix pour cent des cas d'otospongiose présentent des acouphènes fréquents uni ou bilatéraux (Bezold, Danic, Elbaz). Ils constituent souvent le motif de consultation. Une interposition veineuse même parfaitement exécutée ne les fait disparaître que dans un peu plus de la moitié des cas. Une aggravation est possible.

Ces acouphènes sont extrêmement capricieux. Ils sont variables dans leur tonalité (bourdonnements, sifflements, etc ...) Ils fluctuent également également souvent avec la fatigue, les circonstances métaboliques et endocriniennes. Ils sont plus fréquents en cas d'atteinte neurosensorielle, mais peuvent s'atténuer ou disparaître spontanément "quand l'os spongieux est remplacé par de l'os sclérotique" (Beales, 1981).

Pour Donaldson (1976), ils sont fonction de l'importance du foyer otospongieux :

- 23% pour les platines type I
- 27% pour les platines type II
- supérieurs à 40% pour les platines type III et IV.

De toute façon, ces acouphènes doivent être appréciés en fonction du terrain vasculaire et (ou) neurovégétatif de chaque patient.

Les bourdonnements dans les affections de l'oreille moyenne sont théoriquement graves, parfois pulsatiles, et peuvent disparaître dès que la cause est traitée. Ils s'accompagnent toujours d'une surdité de transmission. Goodhill considère ces bruits comme un bruit viscéral normal qui n'est perçu par le malade que parce qu'il n'existe plus de bruit ambiant masquant le bruit physiologique normal. On a des exemples de ce bruit viscéral quand on écoute "le bruit de la mer" en appliquant un coquillage sur son oreille ou encore quand on ressent la sensation désagréable d'un séjour prolongé dans une cabine parfaitement insonore. Pour Goodhill, ce type de bruit est donc dû à une lésion de l'appareil de conduction ou à un trouble de l'impédance de l'oreille moyenne. Par contre, les acouphènes sont assez rares dans les inflammations et les infections de l'oreille moyenne.

- L'oreille interne :

. la maladie de Ménière qui associe deux des plus grandes plaies otologiques : acouphènes et vertiges. Elle se caractérise par des vertiges épisodiques, une baisse de l'audition et des acouphènes auxquels peuvent s'ajouter une sensation de plénitude et de pression dans l'oreille atteinte. Une caractéristique importante est la variabilité des symptômes pouvant donner à la maladie des aspects différents. Pour le comprendre, nous citons une étude rétrospective de cinquante cinq malades. Une classification à partir des symptômes auditifs est réalisée pour mieux appréhender l'histoire naturelle de la maladie et la réponse au traitement. Les patients sont classés en trois groupes en fonction de la symptomatologie :

- groupe I certains : Ménière confirmé devant l'association d'une hypoacousie variable et des vertiges épisodiques (22%).

- groupe II probables : patients ayant présentés des épisodes d'hypoacousies variables et des vertiges épisodiques (36%).

- groupe III possibles : patients ayant présentés des acouphènes variables et des vertiges épisodiques (42%).

Les patients des groupes I et II appartenaient pour la plupart à la tranche de vingt à quarante ans alors que les patients du groupe III étaient plus âgés.

TABLEAU I	GROUPE I	GROUPE II	GROUPE III	TOTAL
Pourcentage	22	36	42	100
Patients	12	20	23	55
TRANCHES D'AGE	20 - 40	20 - 40	> 40	

TABLEAU II GROUPE II	AUDIOGRAMME NORMAL	ATTEINTE BILATERALE	ATTEINTE SEVERE (70-89 dB)	AUTRES	TOTAL
Pourcentage	30	10	10	50	100
Patients	6	2	2	10	20

TABLEAU III GROUPE III	AUDIOGRAMME NORMAL	ATTEINTE BILATERALE	ATTEINTE SEVERE (70-89 dB)	ATTEINTE PROFONDE (> 90 dB)	TOTAL
Pourcentage	21	26	32	21	100
Patients	5	6	7	5	23

La durée de la symptomatologie, variable dans chaque groupe, était généralement inférieure à trois ans.

Tous les patients du groupe I présentaient à l'audiogramme une perte d'audition moyenne (30-49 dB) à modérée (50-69 dB).

Les patients du groupe II avaient un audiogramme normal dans 30% des cas et une atteinte bilatérale dans 10% des cas ainsi qu'une atteinte sévère (70-89 dB) dans 10% des cas.

21% des patients du groupe III présentaient un audiogramme normal, 26% une atteinte bilatérale, 32% présentaient une atteinte sévère (70-89 dB), 21% une atteinte profonde (supérieure à 90 dB).

Les résultats de l'électronystagmographie étaient dans les limites de la normale chez tous les patients.

Les épreuves caloriques étaient pathologiques deux fois sur trois. La parésie vestibulaire était plus fréquente que l'atteinte directionnelle. Les troubles étaient répartis de façon identique dans les trois groupes.

Un nystagmus spontané était présent dans moins de 50% des cas sans corrélation entre le côté de l'atteinte vestibulaire et le sens du nystagmus.

L'étude des épreuves auditives et vestibulaires dans la maladie de Ménière a permis de mettre en évidence, dans les groupes I et II, une atteinte le plus souvent unilatérale avec un tracé audiométrique plat (atteinte de 250 à 8000 Hz) avec une mauvaise discrimination. Une étude portant sur un plus grand nombre d'observations a montré qu'une atteinte sévère de l'audition est inhabituelle et une atteinte grave ou totale rare. L'électronystagmogramme a montré une atteinte dans 80% des cas, 33% manifestant une atteinte vestibulaire aux épreuves caloriques. La direction du nystagmus n'est pas corrélée avec le côté atteint.

Ainsi les patients présentant une maladie de Ménière se révèlent ne pas former un groupe homogène. La distinction entre groupes "certain", "probable" et "possible" élargit la définition de la maladie et s'accorde mieux avec la clinique; les patients pouvant passer d'un groupe à l'autre selon l'évolution.

. les traumatismes sonores (professionnels, guerre) dont l'acouphène représente l'alarme de la fatigue auditive, puis qui accompagne la surdité. En 1981 Man et Naggan ont réalisé une étude portant sur cent deux sujets souffrant d'un traumatisme sonore. Les auteurs ont mesuré plusieurs paramètres qui ont ensuite été étudiés comparativement en fonction des résultats audiométriques et de la gêne subjective ressentie. A l'aide d'un son pur qui est le masquage le plus efficace en cas de traumatisme sonore, on objective la fréquence et l'intensité des acouphènes. Il semble alors y avoir une relation entre l'intensité de l'acouphène et le degré d'hypoacousie pour la fréquence où le déficit est le plus grand. Une relation significative est retrouvée entre le niveau de masquage de l'acouphène et sa description par le patient, de même qu'entre la gravité du traumatisme sonore et l'intensité de l'acouphène. Le "blast" où le caractère puissant et surtout impulsionnel est particulièrement destructeur compte tenu du temps de réponse relativement long des réflexes protecteurs de l'oreille, et à rapprocher du traumatisme sonore.

. les barotraumatismes des aviateurs ou des plongeurs.

. les surdités toxiques : la quinine, le salicylate de soude, les aminoglycosides, la streptomycine, l'oxyde de carbone, sont les plus grands responsables (Aran et coll.). L'intoxication tabagique est une cause souvent méconnue de bourdonnements, de surdités, de vertiges. Les bourdonnements et les vertiges cessent avec la suppression du tabac mais en laissant le plus souvent une hypoacousie cochléaire plus ou moins marquée.

Les stéréocils sont constitués de microfilaments et leur membrane est en continuité avec celle de la cellule. La présence d'actine permet d'expliquer la rigidité et la flexion active des stéréocils.

L'intoxication par des substances ototoxiques provoque une fusion des membranes des cils et donne naissance à des cils géants. On retrouve des lésions des cils analogues après traumatisme sonore.

C'est ainsi que Tonndorf présente une hypothèse concernant le mauvais fonctionnement des cils des cellules ciliées, soit par leurs formes pathologiques, soit par une perte transitoire de rigidité qui entraîne un découplage entre la membrane tectoriale et les cellules ciliées, avec pour conséquence :

- une perte lors de la transmission d'énergie et une hypoacousie.
- le niveau sonore de déclenchement du fonctionnement des cellules ciliées est augmenté d'où des bourdonnements.
- la courbe des fonctions entrée/sortie est plus abrupte (recrutement).
- une mauvaise discrimination de la parole.

Tous ces signes et symptômes sont caractéristiques d'un grand nombre d'atteintes cochléaires aiguës et trouveraient là une explication commune.

Après réalisation d'un traumatisme sonore ou d'une atteinte toxique, Tonndorff a constaté chez le cobaye une altération des stéréocils des cellules ciliées. L'atteinte porte principalement sur les cils internes qui sont agglutinés et présentent un renflement à leur extrémité. Il en résulte une perte de transmission, bien particulière, différente de celle constatée dans les atteintes de l'oreille moyenne où il y a toujours une perte de transmission constante en dB. Par contre, quand les cils ont perdu leur rigidité, on obtient ce qui est appelé "center clipping" (coupure centrale) qui est à l'origine du phénomène de recrutement. Ceci rendrait compte des acouphènes avec hypoacousie et du recrutement. Quant aux acouphènes sans perte auditive, leur origine pourrait être centrale.

Malheureusement, l'acouphène est souvent concomittant du début de la perte d'audition.

A en rapprocher les acouphènes des insuffisants rénaux.

- . l'hypertension artérielle : les acouphènes tout comme les phosphènes font partie du tableau de l'hypertension.

- . l'hypercholestérolémie.

- . l'allergie dont certaines observations sont incontestables mais qui, au moins à un niveau cochléaire, a peut-être été exagérée comme facteur étiologique.

- . séquelles de labyrinthites.

- . rupture de la membrana tectoria (conception de Hilding).

3) Les acouphènes réflexes.

Leur réalité ne peut être mise en doute quand le traitement de la cause apporte la disparition de l'acouphène.

Le syndrome de Costen (craquement et douleur de l'articulation temporo-maxillaire, hypoacousie, acouphène associé parfois à des vertiges) représente l'entité la plus célèbre et la moins contestable d'acouphène réflexe.

Un disfonctionnement de l'articulation temporo-maxillaire dû à un mauvais articulé dentaire en est la cause.

Le bourdonnement disparaît par le port d'un appareil correcteur.

A côté du syndrome de Costen, des acouphènes ont disparu avec le traitement d'une dent, d'un glaucome ou d'une infection rhinosinusienne.

La place des acouphènes réflexes est quantitativement minime mais leur existence est physiologiquement intéressante.

Il est classique de ranger dans les acouphènes réflexes le syndrome de Barre et Liéou : hypoacousie, acouphène (souvent aigu), vertige, douleurs cervico-brachiales déclenchées ou aggravées par la rotation de la tête.

Il y a des séquelles otologiques des traumatismes cranio-cervicaux.

L'évaluation des acouphènes est difficile. Ils recevront en fonction de leur intensité et de leur retentissement un taux allant de 1 à 5%.

Souvent ce taux est incorporé à celui de l'hypoacousie. Cette pratique est illogique en droit commun, elle est interdite en matière de pension militaire.

Le siège de l'acouphène est variable. Unilatéral, il est localisé du côté de l'oreille ayant participé au traumatisme. Lorsqu'il est bilatéral, il est le plus souvent asymétrique. Il peut être, enfin, perçu dans l'ensemble de la tête. L'intensité de l'acouphène est également sujette à des variations interindividuelles : légère chez certains, ressentie comme très importante chez d'autres, elle subit aussi des variations individuelles, fluctuant selon l'heure de la journée, s'aggravant notamment dans le silence de la nuit, mais aussi en fonction de l'activité physique ou intellectuelle du sujet.

Le type de l'acouphène est plus volontiers aigu en cas de déficit auditif dans les fréquences aiguës, mais si l'amputation du champ auditif est plus large, sa tonalité s'apparente à divers bruits blancs (chuintements, souffles, etc ...)

Lorsqu'il existe une atteinte de l'oreille moyenne, le bourdonnement peut être de timbre plus grave à type de ronflement et de craquement. Enfin, des acouphènes complexes sont souvent rencontrés, constitués par un bruit de fond sur lequel se surajoutent un ou plusieurs bruits de caractère différent.

La gêne subjective constituée par l'acouphène est variable selon les patients. Certains le tolèrent par traitement, d'autres en font leur plainte essentielle, d'aucuns le rendent responsable de leur mauvaise audition. Parfois l'acouphène prend un caractère intolérable pouvant conduire à des troubles névrotiques sévères.

Le caractère réflexe de l'acouphène peut exister comme en témoigne la possibilité de suppression après infiltration du sympathique cervical. Mais ce mécanisme s'intrique beaucoup avec des phénomènes purement vasculaires par rétrécissement du calibre des artères vertébrales.

4) nerf cochléaire

Dans ce cas, le bourdonnement a pu être considéré comme une forme de névralgie, le nerf cochléaire répondant suivant sa spécialisation sensorielle à une excitation ou à une inhibition d'origine traumatique, toxique ou vasculaire. Goodhill en fait une décharge nerveuse, soit au niveau cochléaire, soit à un niveau central, c'est une paresthésie auditive supraliminaires. Le bourdonnement est, pour cet auteur, la constatation cérébrale de stimuli auditifs produits par une déformation mécanique au niveau de la cochlée ou par une hyperexcitabilité nerveuse d'origine électrochimique des voies auditives. Davis invoque la possibilité d'une activité électrique permanente du canal cochléaire, activité réglée par un mécanisme inconnu dont le dérèglement laisserait passer vers les centres, des stimuli électroacoustiques non perçus dans des conditions normales. Une autre hypothèse est avancée par Davis; le bourdonnement pourrait être dû à des phénomènes mécaniques, à une pression avec un léger déplacement permanent de la membrana tectoria sur les cellules ciliées.

Le bourdonnement peut être le signe révélateur d'une tumeur du conduit auditif interne, en premier lieu d'un neurinome de l'acoustique.

Conclusion :

Si un examen minutieux (potentiels évoqués, tomographie du conduit auditif interne) permet parfois de découvrir l'une de ces causes, malheureusement celle-ci n'est pas toujours curable, et en réalité, l'étiologie demeure très hypothétique ou totalement inconnue dans la grande majorité des cas.

Il s'agit souvent d'une affection générale complexe qui entraîne des troubles circulatoires, athérosclérose, intoxication endogène, troubles endocriniens, voire carence vitaminique.

Ainsi, malgré les travaux de Lobell et d'Atkinson, il est peu probable qu'une carence pure soit vraiment en cause.

Parfois on ne trouve aucune cause et surtout une intégrité de l'audition; peut-on alors parler de bourdonnements purement psychogènes?

En guise de conclusion à cette classification des acouphènes, nous pouvons citer l'étude de J. Graham qui dans un échantillonnage limité d'enfants d'âge scolaire secondaire présentant une hypoacousie modérée, 64% souffrent d'acouphènes, le plus souvent intermittents, mais occasionnant une gêne certaine chez 30% d'entre eux. Quand le bourdonnement est unilatéral, il touche le plus souvent la meilleure oreille.

Il serait intéressant d'étendre cette étude à un groupe plus important de sujets comportant des cas de surdité plus importante.

Il est curieux de constater, qu'à Londres tout au moins, les enfants font rarement allusion d'eux-mêmes à leurs acouphènes, ce qui fait que ce problème n'a guère été pris en considération.

TABLEAU RECAPITULATIF

Etats pathologiques susceptibles de provoquer ou de s'accompagner d'acouphènes.

Affections	Commentaires
- accident acoustique ou surdité brutale due à une névrose ou à une occlusion de l'artère auditive ou d'une de ses branches terminales.	débuté par des acouphènes, une surdité et des vertiges
- traumatisme acoustique dû à des coups de feu	une séance de tir peut être suivie d'acouphènes souvent accompagnée, parfois précédée d'acouphènes.
- hypoacousie, surdité	
- bouchon de cérumen, otite externe ou corps étranger du conduit auditif.	rugissement amélioré par l'ablation du bouchon (ou du corps étranger) ou par la guérison de l'otite.
- infections du tympan	
- inflammation du pavillon du conduit auditif externe	peut s'accompagner d'acouphènes
- lésions de l'organe de Corti par des médicaments ototoxiques (streptomycine, kanamycine, néomycine, quinine et l'aspirine)	entraînent des acouphènes et une surdité irréversible à l'exception de l'aspirine dont l'arrêt fait disparaître les troubles.
- lésions de l'oreille interne par des explosions et bruit intense (presses, marteaux piqueurs, avions)	peuvent s'accompagner d'acouphènes avec ou sans surdité, à l'arrêt de l'exposition, les acouphènes disparaissent ou persistent.
- affections de l'oreille interne (syndrome de Ménière, infection virale du labyrinthe)	sifflements, rugissements et chuintements intenses sont fréquemment la première manifestation d'un syndrome de Ménière; le début ou l'aggravation brutale des troubles annonce souvent un accès vertigineux important habituellement accompagné d'une hypoacousie. Les infections labyrinthiques virales débutent par des acouphènes.
- complication cochléaire d'une affection labyrinthique.	peut entraîner des acouphènes
- obstruction de la trompe d'Eustache	souvent accompagnée de bruits intracrâniens
- otites de l'oreille moyenne ou présence de liquide séreux ou purulent à ce niveau.	souvent accompagnées par des "bruits"
- béance de la trompe d'Eustache	le malade perçoit un souffle à la parole et à la respiration.

TABLEAU RECAPITULATIF (suite)

- perforations du tympan	accompagnées d'acouphènes
- affections rétro-cochléaires - neurinome de l'acoustique, kyste de l'angle ponto-cérébelleux et tumeurs des voies auditives.	toutes ces affections sont souvent accompagnées d'acouphènes.
- spasmes des muscles auditifs	produisent parfois une sensation de cliquetis dans l'oreille
- dégénéscence cérébrale sénile et autres maladies dégénératives du cerveau	possibilité d'acouphènes
- affections extra-auditives; anémie, troubles cardio-vasculaires.	possibilité d'acouphènes

Rappel étiologique :

Les acouphènes subjectifs peuvent également être classés en acouphènes symptomatiques, séquellaires et involutifs.

. Les acouphènes symptomatiques regroupent essentiellement l'otospongiose (avec l'association surdité de transmission, tympan normal et antécédents familiaux de surdité de transmission), le vertige de Ménière et les syndromes méniérisiformes, les neurinomes de l'acoustique (unilatéralité des signes associée à des vertiges et à une surdité de perception unilatérale).

. Les acouphènes séquellaires, avec la surdité professionnelle (sifflements bilatéraux à 4000 Hz avec scotome audiométrique à 4000 Hz et notions d'exposition au bruit dans les antécédents), les traumatismes sonores et les blasts, les acouphènes d'origine toxique (traitement par les aminosides), ainsi que les maladies infectieuses (méningite) et les traumatismes crâniens (avec fracture du rocher).

. Les acouphènes involutifs dans les presbyacousies sont un diagnostic d'élimination.

CHAPITRE III.

LA RECHERCHE DE L'ACOUPHENE

A) Les acouphènes tels que les décrivent les patients.

Si la majeure partie des patients s'accordent à reconnaître la monotonie de leurs acouphènes, nous avons pu constater une grande variabilité dans les niveaux de perception et dans l'interprétation qui reste très subjective. Le plus souvent, le malade compare son acouphène aux bruits familiers. Nous entendons des phrases telles que : "C'est comme une locomotive, j'entends le bruit de la mer, un roulement de tambour." Un son pur et un bruit continu, non rythmé, évoque un sifflement, même s'il s'agit d'un son grave. Le jet de vapeur, le bruissement de feuilles, le chant des cigales, etc ... sont au contraire des bruits complexes, subissant un certain rythme (sans aucun rapport avec le pouls).

D'autres patients, comme cette dame venue consulter, semble entendre des pré-noms de façon répétée.

En ce qui la concerne, il s'agissait de Xavier. Cet exemple laisse donc entrevoir une grande complexité au niveau des sons perçus par l'acouphénique, qui la plupart du temps constituent des acouphènes subjectifs, inaudibles par l'examineur.

Il faut donc commencer notre recherche de l'acouphène par un interrogatoire du patient qui va permettre de cerner le plus précisément possible l'étiologie du type de bruit perçu comme le souligne Meyerhoff.

B) L'interrogatoire du patient.

On s'enquiert de son âge, de ses antécédents familiaux et professionnels (exposition au bruit), de ses loisirs, des thérapeutiques suivies, d'éventuels traumatismes crâniens, des antécédents vasculaires et métaboliques, de ses antécédents auriculaires et de l'état de son audition.

Souvent les malades mettent leur hypoacousie sur le compte du bourdonnement. On recherche des notions de vertiges, de surdités fluctuantes ou vasculaires lorsqu'on réalise l'audiométrie tonale. N'importe qui ne se plaint pas d'un acouphène. Le facteur psychologique doit être pris en considération. Toutefois il n'explique pas tout et c'est bien généralement de l'oreille dont le malade se plaint.

On pratiquera donc une otoscopie complète pour apprécier l'état du tympan et nous procéderons à une impédancemétrie afin de déterminer la perméabilité tubaire. Il ne faut pas bien sûr négliger la possibilité d'un acouphène objectif (auscultation crano-cervicale). Un bilan clinique complet sera du domaine de l'oto-rhino-laryngologiste.

L'audiométrie constitue un examen capital, la grande majorité des sujets se plaignant d'acouphènes, étant atteint de surdité et leur bruit d'oreille correspondant bien souvent à une bande de fréquence assez étroite, siège du plus fort déficit auditif.

1) Etude clinique de l'acouphène.

Nous avons donc pu grâce à cette anamnèse, établir la première partie de ce que nous pouvons appeler "la carte d'identité de l'acouphène", qui constitue un résumé le plus complet possible du bilan clinique réalisé par le spécialiste oto-rhino-laryngologiste.

2) Etude du type de l'acouphène.

L'essentiel du travail de l'audioprothésiste va consister en un interrogatoire minutieux cherchant à préciser les caractéristiques du bourdonnement, son ancienneté, ses circonstances d'apparition, son timbre, son aspect constant ou intermittent, son renforcement ou sa disparition dans le bruit, son uni ou sa bilatéralité, son siège dans l'oreille ou parfois dans la tête.

On demandera au patient si son acouphène ressemble à un bruit connu. Les comparaisons les plus souvent évoquées sont : le jet de vapeur, le bruissement des feuilles, le tintement des cloches, le bruit de la mer, une sonnerie, le bruit d'un moteur, l'eau qui bout et le chant des cigales. Contrairement aux sifflements, tous ces bruits ne sont pas continus mais présentent un certain rythme qui n'est pas synchrone avec le pouls.

Goodhill a enregistré des bruits réalisés à partir des descriptions des malades, bruits utilisés en radio ou au cinéma comme effets sonores ou artificiellement réalisés avec des oreilles électroniques.

ACOUPHENE

CENTRE AUDIOMETRIQUE NANCY - METZ - JOEUF
TOULOUSE - CHAUMONT - LANGRES

NOM	PRENOM	AGE	SEXE

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :
=====

MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
Aggravé par : Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :

INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE
AIGUE FRE HZ. INTENSITE
GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
= GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT <input type="checkbox"/>	BRUIT DE CLOCHETTE <input type="checkbox"/>	BATTEMENT <input type="checkbox"/>	ROULEMENT TAMBOUR <input type="checkbox"/>
RONFLEMENT <input type="checkbox"/>	MUGISSEMENT <input type="checkbox"/>	GRILLON <input type="checkbox"/>	SONNERIE <input type="checkbox"/>
LOCOMOTIVE <input type="checkbox"/>	MOTEUR <input type="checkbox"/>	SIFFLEMENT <input type="checkbox"/>	CLIQUETS <input type="checkbox"/>
CHANT D'OISEAU <input type="checkbox"/>	CRAQUEMENT <input type="checkbox"/>	GRONDEMENT <input type="checkbox"/>	JET DE VAPEUR <input type="checkbox"/>
		PASSAGE DE TRAIN <input type="checkbox"/>	CHASSE D'EAU <input type="checkbox"/>
		BRUIT DE VENT <input type="checkbox"/>	

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE CONVERSATION
BRUIT B. COCKTAIL PARTY

DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :
=====

Goodhill obtient ainsi vingt sept bruits différents, qu'il propose à ses patients en les invitant à désigner le plus proche de leur propre sensation.

Face à cette méthode, nous avons trouvé peu de conséquences pratiques permettant de cerner le type d'acouphène présenté par le patient. Le point le plus important de cette étude résidera dans le retentissement du bourdonnement dans la vie de l'acouphénique. Il s'agira de déterminer l'intensité de la gêne en établissant une échelle pouvant aller "d'aucune gêne" jusqu'au "suicide".

Nous obtenons alors la seconde partie de "la carte d'identité de l'acouphène" qui constitue l'étude de l'acouphène proprement dite. Dans la rubrique "type de l'acouphène", nous avons mentionné les principaux bruits auxquels les patients comparaient leurs acouphènes. Nous avons pu établir une liste qui, bien sûr, n'est pas exhaustive. En demandant au patient si son acouphène est masqué par le bruit d'une conversation, d'une voiture, ou s'il n'est jamais masqué, nous obtenons ainsi une première évaluation subjective de l'intensité des bourdonnements.

CHAPITRE IV.

LES DIFFERENTS TRAITEMENTSDES ACOUPHENES

Dans la majorité des cas la pathogénie de l'acouphène est obscure et difficile à cerner. Ainsi de nombreux traitements qui ont été proposés et dont aucun ne peut être comme réellement satisfaisant, témoignent d'un réel problème.

Il subsiste néanmoins des acouphènes faciles à faire disparaître avec l'extraction d'un corps étranger ou d'un bouchon obstruant le conduit auditif externe, ou avec la suppression d'un catarrhe tubaire ou d'une otite. Enfin de nombreuses opérations visant à la restauration de l'audition entraînent de remarquables résultats dans la disparition des acouphènes (otospongioses, myringoplasties, ossiculoplasties, tympanoplasties avec ou sans trépanation labyrinthique).

Mais dans tous les cas et quelque soit le traitement, il faudra dans un premier temps faire admettre au patient la bénignité de ces manifestations acouphéniques. Myers décrit cette étape comme "une psychothérapie superficielle".

A) Les traitements

1) le traitement médical

. les anticoagulants

Ils sont très utilisés. L'héparine est le premier prescrit, à dose forte en début de traitement pour certains, ce qui nécessite une surveillance stricte qui ne peut s'effectuer que dans un centre hospitalier. D'autres la prescrivent à dose plus modérée mais en intraveineuse au début avec relais en perlinguale.

Pour Mayoux, l'héparine est indiquée à fortes doses dans les syndromes post commotionnels.

Beaucoup de dérivés ont également été essayés.

. les antiagrégants plaquétaires pour prévenir l'hypothétique effet de "Sludge" dans la microcirculation cochléaire.

. les vasodilatateurs

Ce sont, avec les sédatifs, les médicaments les plus couramment prescrits. De très nombreuses spécialités sont disponibles (vasculotropes, anticoagulants, oxygénateurs cérébraux).

L'administration intraveineuse d'acides nicotiques permet de traiter les syndromes cochléaires à début brusque qui sont souvent dus à un spasme vasculaire.

Certains auteurs utilisent le Nycil à petites doses de façon constante. De nouvelles molécules apparaissent sans cesse, sans beaucoup plus de résultats que les précédentes.

. les vitamines

Elles sont fréquemment associées aux précédents. D'abord la vitamine A (en effet, des lésions intracochléaires ont été découvertes chez des animaux carencés en vitamine A) puis les vitamines B, C et E.

. les sympatholytiques

La réserpine et ses dérivés ne visent qu'à régulariser un hypothétique trouble vasculaire.

. les anti-épileptiques

Shea et Harred rapportent que Barany aurait observé une diminution des acouphènes d'un malade en réalisant une anesthésie des cornets à la lognocaïne (xylocaïne).

Malding et Goodey montrent que l'injection de xylocaïne intraveineuse entraîne une diminution, voire une suppression, de l'acouphène pendant trois à cinq minutes.

. les corticoïdes, les diurétiques

Ils sont beaucoup plus rarement proposés. On traitera les otites séreuses, allergiques ou inflammatoires, par les radiations et la corticothérapie générale ou locale par injections transtympaniques d'hydrocortisone; mais les résultats seront moins brillants dans les catarrhes tubo-tympaniques chroniques ou les tympano-scléroses.

. les hormones (extraits thyroïdiens)

. les psychotropes

Ces médicaments occupent une place à part, ils n'ont évidemment pas la prétention d'agir sur l'acouphène, mais aident plutôt les malades à le supporter (séquelles de trauma crânien). Ce sont de ce fait les médicaments les plus prescrits. Toutes les classes de psychotropes sont utilisées : les sédatifs, les hypnotiques (nécessaires à l'endormissement), les neuroleptiques, les anxiolytiques, les antidépresseurs.

2) les traitements locaux.

. infiltration à la procaïne dans la région mastoïdienne

. injection transtympanique de liquide anesthésique pour bloquer le plexus tympanique.

. infiltration du sympathique cervical; ce geste reste assez utilisé au niveau du ganglion stellaire ou au niveau du plexus vertébral (syndrome de Costen ou syndrome de Barre-Liéou).

. injections intraveineuses de solutions hyper ou hypotoniques qui modifient la tension du liquide céphalo-rachidien.

. injections intraveineuses de lignocaïne.

3) les traitements chirurgicaux

. destruction du sympathique cervical quand l'infiltration a donné de bons résultats.

. destruction chirurgicale du plexus tympanique au niveau du promontoire.

. la neurectomie de l'acoustique en ultime recours.

. chirurgie fonctionnelle de la surdité dans l'otospongiose permettant d'éliminer certains bourdonnements.

. mobilisation de l'étrier (Rosen) qui doit encore améliorer les résultats de la cophochirurgie dans les cas d'otospongiose.

. fenestration labyrinthique ou opération de Sourdille-Lempert qui a donné d'excellents résultats à la fois sur les bourdonnements et sur la surdité.

Bouche, dans ses essais thérapeutiques, considère la disparition des acouphènes comme un signe d'excellent pronostic opératoire; au contraire, leur retour peut faire craindre une fermeture de la fenêtre opératoire.

Ainsi sur cent sept malades opérés depuis plus de deux ans, on relève les chiffres suivants :

- 76 ont un bon résultat à la fois sur les acouphènes et l'audition (soit 71%).

- 6 ont un résultat médiocre (soit 5,6%).

- 25 ont un résultat nul (soit 23,4%).

Bouche fait également remarquer que dans les bons cas (trente retenus), il note une disparition presque immédiate des bourdonnements une fois sur deux grâce à la mobilisation de l'étrier préconisée par Rosen.

4) le traitement physique

Il consiste à l'application d'ultrasons selon la technique de l'école de Bordeaux (séquelles d'otite chronique).

5) le traitement psychiatrique (psycho-chirurgie)

6) le traitement psycho-somatique

C'est à partir de mille neuf cent soixante dix sept que House propose le "bio feed back training" pour le traitement des acouphènes. Il s'agit d'une technique de relaxation pour apprendre aux patients à contrôler la perception de leur acouphène (douze séances d'une heure), tout comme certains "bio feed back" permettent de contrôler le rythme cardiaque ou d'autres fonctions.

Ainsi House publie une étude dans laquelle quarante et un patients pris en charge initialement sont revus avec au moins six mois de recul : sept sont très améliorés et seize le sont un peu.

Dans cette méthode, il faut que le patient soit très motivé pour parvenir à banaliser son acouphène.

B) Critiques de ces traitements

1) le traitement médical

Le choix de tel ou tel type de médicaments semble très difficile. Le plus souvent, plusieurs médicaments sont associés. Le traitement comprendra alors un médicament à visée vasculaire, un complexe vitaminé et très souvent un psychotrope, en espérant qu'au moins un d'entre eux agisse positivement sur les acouphènes. D'après Labayle, l'efficacité ne dépasse pas 50%. De plus les médicaments sont astreignants pour les patients. Ils sont pris pendant de nombreux mois et finissent par entraîner une certaine lassitude, entraînant parfois des réactions secondaires qui aboutissent à l'interruption volontaire du traitement. Certains acouphéniques suivront scrupuleusement la prescription alors que d'autres s'automédiqueront. Dans le premier cas, on arrive à une véritable dépendance médicamenteuse; les prises sont de plus en plus fréquentes, les doses de plus en plus fortes, entravant la vigilance, ce qui pour certains n'est pas compatible avec leur activité professionnelle.

2) les traitements locaux

Ils ne sont pas sans danger et ne peuvent être poursuivis très longtemps. Dans le cas de la lignocaïne, si l'indication semble difficile à définir, on relève tout de même une certaine efficacité.

3) les traitements chirurgicaux

. la fenestration est une intervention longue et délicate, entraînant parfois des vertiges et toujours des pansements et une incapacité assez prolongée.

. la destruction du sympathique cervical ou du plexus tympanique n'ont satisfait que les auteurs et déçu ceux qui ont voulu les mettre en pratique (Bouche en 1956.)

. la neurectomie semble une méthode par trop radicale. En effet, outre la mutilation, elle peut entraîner des risques disproportionnés par rapport au mal; d'après Bouche, il existe également un taux d'échec d'environ 50% qui augmente les mois suivants l'opération. Il existe alors des cas où l'acouphène peut persister ou réapparaître après la section du nerf.

4) les ultrasons

Comme pour les traitements chirurgicaux, la méthode entraîne des destructions trop importantes.

5) le traitement psychiatrique

Le principal reproche que l'on peut faire à ce type de traitement est de chercher des causes psychanalytiques ou psychiatriques à des acouphènes facilement traitables par une thérapie "plus classique". Même si on ne peut nier l'importance du psychisme dans l'acceptation et la tolérance de l'acouphène, il est difficile d'en connaître l'influence exacte.

CHAPITRE V.

LES MESURES DES ACOUPHÈNES
=====

Les divers traitements n'ayant pas apporté de solutions satisfaisantes, comme nous venons de le voir, il a fallu en envisager d'autres. Dans ce chapitre nous allons, après avoir déterminé avec précision les différentes caractéristiques de l'acouphène, nous attacher à proposer trois nouvelles méthodes de traitement, dont deux essentiellement audioprothétiques.

A) Identification de l'acouphène.

Avant d'en déterminer l'intensité et les caractéristiques fréquentielles, il est important de faire décrire son acouphène de manière précise par le patient, à savoir :

- sa "localisation"
 - . périphérique : dans une oreille ou dans les deux.
 - . centrale : dans la tête.
 - . mixte (centrale et périphérique).
- son "caractère"
 - . continu ou discontinu
 - . pulsatile ou non pulsatile
- son "spectre fréquentiel"
 - . son pur ou bande étroite
 - . son de bande large
 - . son complexe
- sa "description" subjective par le patient : des acouphènes très différents peuvent être décrits de la même manière.

1) type de l'acouphène

Après un bilan oto-rhino-laryngologique complet, l'acouphène sera défini séméiologiquement selon les différents critères :

- la localisation : unilatéralité, bilatéralité.
- la sonie : niveau de la gêne ressentie par le patient et qui doit être différenciée de la sévérité. Vernon a en effet montré une grande disproportion entre la sonie et la sévérité lorsqu'on demande au patient d'évaluer l'intensité de son acouphène sur une échelle de un à dix.

- le rythme : suivant les moments de la journée, le patient percevra des fluctuations.

- le masquage : dans le bruit, certains acouphènes deviennent moins gênants. D'après Zwaardemacker on perçoit, dans le silence, des bruits masqués dans les conditions habituelles qui dépassent la valeur de 35 dB. Ces bruits seraient dus à des phénomènes biochimiques, à des excitations biochimiques, ou au métabolisme cellulaire au niveau de l'organe de Corti. Pour d'autres auteurs, ces bruits seraient dus au courant sanguin dans les capillaires cochléaires. D'après De Vries, ils seraient dus aux mouvements browniens dans les liquides cochléaires. Hautant disait que le bourdonnement traduit la souffrance du nerf cochléaire comme le vertige celle du nerf vestibulaire. En mille neuf cent soixante dix neuf et mille neuf cent quatre vingt un, Hazell préconise une autre méthode de recherche de l'acouphène en utilisant un "synthétiseur musical". Le patient ne décrit plus son acouphène. C'est l'examineur qui "produit" des sons et qui demande à l'acouphénique s'il correspond ou non à son bourdonnement d'oreille. On obtient alors des informations précises sur l'acouphène perçu mais la technique reste très longue (jusqu'à deux heures par cas). L'auteur remarque que grâce à cette méthode, l'acouphène souvent décrit comme un son pur, apparaît en fait beaucoup plus complexe. Ainsi sur deux cent patients :

- 83% présentent des acouphènes non pulsatiles (soit cent soixante six patients)

- 52% présentent des acouphènes de bande étroite (soit cent quatre patients)

- 39% présentent des acouphènes constitués d'un son pur (soit soixante dix huit patients)

Homme de son temps, c'est Mitchell qui le premier proposa en mille neuf cent quatre vingt quatre d'utiliser un synthétiseur computerisé pour faciliter les mesures et gagner un temps précieux.

Cette identification va donc permettre de distinguer trois principaux types d'acouphènes :

- l'acouphène "tonal" constitué par un son simple
- l'acouphène "bruit" constitué par un son complexe
- l'acouphène "mixte".

Dans le second cas, comme dans le troisième, la sensation fréquentielle est bien sûr difficile à déterminer.

D'après H. et C. Martin, on trouve la répartition suivante chez les patients :

- 59% ont un acouphène tonal
- 25% ont un acouphène bruit
- 18% ont un acouphène mixte

soit un total de 102%. Certains patients présentent donc deux types d'acouphènes. Parmi ces 102% :

- 63% des malades sont atteints entre 2000 et 7000 Hz
- 21% des malades sont atteints au-dessous de 2000 Hz
- 16% des malades sont atteints au-dessus de 7000 Hz.

79% des patients (sur un total de 105%) présentent donc un acouphène aigu supérieur à 2000 Hz.

Les auteurs ont également relevé que l'audition s'avérait normale dans 8 à 10% des cas, mais que dans 90% des cas, la déficience auditive était indiscutable.

L'audiométrie tonale sera donc toujours complétée d'une audiométrie vocale et éventuellement de tests supraliminaires (détermination du recrutement), lorsque l'acouphène est associé à une perte auditive. En mille neuf cent quatre vingt trois, Cazals montre dans une étude effectuée sur un groupe de 88 patients, que du point de vue de la localisation, la grande majorité des acouphènes est de type périphérique.

Parmi ceux-ci :

- 59,1% sont unilatéraux (52 cas) dont
 - . 30,7% d'acouphènes droits (27 cas)
 - . 28,4% d'acouphènes gauches (25 cas)
- 28,4% sont bilatéraux (25 cas)
- 3,4% sont centraux (3 cas)
- 3,4% sont bilatéraux et centraux (3 cas)
- 5,7% sont unilatéraux et centraux (5 cas).

(voir Fig. 1)

Plus de la moitié sont des acouphènes unilatéraux et plus d'un quart sont des bilatéraux. Il y a autant d'acouphènes gauches que de droits et les localisations centrales et mixtes sont très rares.

2) localisation fréquentielle

Il existe principalement deux techniques de mesure de la fréquence d'un acouphène.

a) mesure fréquentielle par ajustement d'un son extérieur ("pitch matching")

Cette méthode fut employée pour la première fois par Fowler en 1928. L'identification du bruit d'oreille se fait par procédure de superposition. L'examineur indique au patient qu'il va lui faire entendre dans l'oreille controlatérale (lorsque l'acouphène est unilatéral), un son tonal à une intensité confortablement supraliminaire. Il s'agit le plus souvent d'un son pur (à la fréquence 1000 Hz au départ). On demande alors au patient si la fréquence entendue correspond ou non à celle de son acouphène. En cas de réponse négative, on lui fait préciser si elle est plus grave ou plus aigüe. Dans le cas d'acouphènes bilatéraux, il faut faire la comparaison oreille par oreille. Certains audiomètres, tel l'OB 822 de chez Madsen, permettent maintenant une analyse fréquentielle très fine concernant la fréquence exacte de l'acouphène.

La mesure est donc effectuée par le malade lui-même par comparaison entre la tonalité de son acouphène et la fréquence d'un signal envoyé par l'examineur.

La mesure exacte de la hauteur de l'acouphène dépendra beaucoup de la psychologie du patient, la confusion entre fréquence et intensité du signal acoustique étant courante. Le patient sera aussi perturbé par le caractère mono ou pluritonal de son acouphène et par son éventuelle modulation en amplitude et en fréquence. Il arrive très souvent que le malade se trompe d'une octave. De plus, il est vraisemblable qu'un grand nombre d'acouphènes de haute fréquence dépassent la fréquence maximale de 8000 Hz atteinte par les audiomètres courants.

Il est donc probable que si les relevés situent la majorité des acouphènes entre 3000 et 8000 Hz, c'est que le patient n'a pas la possibilité de signaler un acouphène plus aigu. Quant aux acouphènes composites, ils sont difficiles à analyser par cette méthode.

On utilise alors un synthétiseur.

Nous constatons que cette méthode de mesure quoique simple à appliquer, présente un certain nombre d'inconvénients qui font que les résultats seront à interpréter avec prudence.

Dans la même étude publiée en mille neuf cent quatre vingt trois, Cazals a recherché sur un groupe de cent douze patients, la hauteur de l'acouphène et obtient les résultats suivants (voir Fig. 2) :

- 8,9% des patients présentent un acouphène de fréquence inférieure à 200 Hz (10 cas).

- 13,4% des patients présentent un acouphène de fréquence comprise entre 200 et 1000 Hz (15 cas).

- 5,4% des patients présentent un acouphène de fréquence comprise entre 1000 et 4000 Hz (6 cas).

- 62,5% des patients présentent un acouphène de fréquence comprise entre 4000 et 16000 Hz (70 cas).

- 9,8% des patients présentent un acouphène de fréquence indéterminée (11 cas).

On remarque donc qu'une très grande majorité des patients présente un acouphène aigu, entre 4000 et 16000 Hz. Les fréquences moyennes sont rarement relevées, alors qu'un quart environ des patients relate des fréquences graves inférieures à 1000 Hz (22,3% des cas soit 25 patients).

Il est à noter que cette étude aurait été plus complète et plus précise si l'on avait recherché la distribution fréquentielle par bandes d'octave ou tiers d'octave.

Pour mettre en évidence le phénomène de fluctuence relaté par les patients, Penner en mille neuf cent quatre vingt deux a étudié trois sujets atteints d'hypoacousie et présentant des antécédents d'exposition à des bruits intenses.

Il les a testés à quatre vingts reprises sur une période de quatre semaines environ. Il a ainsi pu constater que les fréquences données par les patients comme étant celles de leurs acouphènes, variaient beaucoup d'une séance à l'autre, entre 2000 et 5000 Hz.

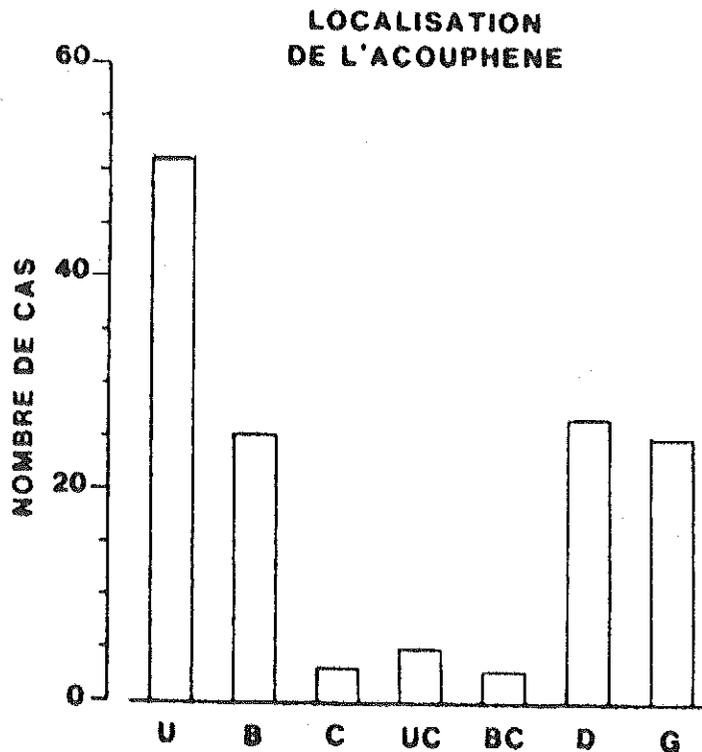


FIG. 1 — Localisation subjective de l'acouphène.
 U : unilatéral. B : bilatéral. C : central. UC : unilatéral et central.
 BC : bilatéral et central. D : droite. G : gauche.

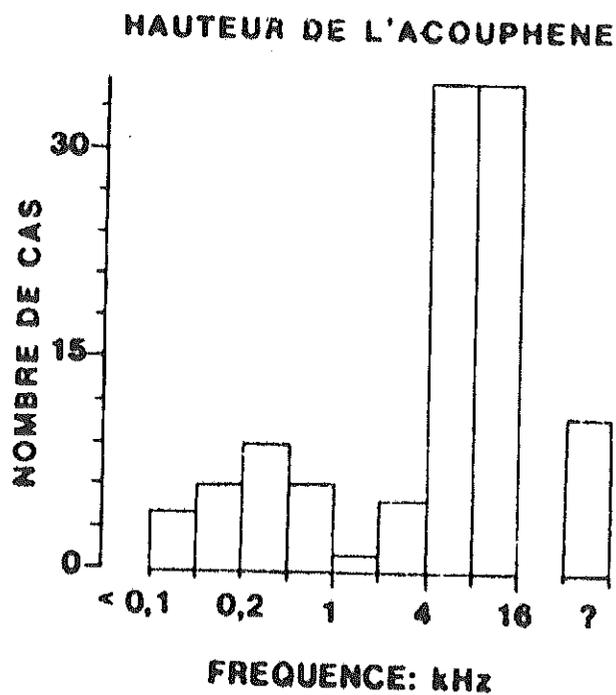


FIG. 2 — Hauteur de l'acouphène.
 Fréquence de même tonalité que l'acouphène.
 Colonne de droite : tonalité indéterminée
 (Cazals, 1983).

Pour confirmer cette notion, Burns en mille neuf cent quatre vingt quatre soumet ses patients à l'expérience suivante :

- dans un premier temps, il fait comparer la fréquence de l'acouphène à celle d'un son extérieur.

- dans un second temps, il fait comparer la fréquence de deux sons extérieurs.

Dans le deuxième cas, il retrouve les mêmes erreurs dues à la fluctuence.

Dans le tableau I, nous donnons les résultats comparés de quelques études utilisant la méthode par comparaison par rapport à un son extérieur ajustable. A l'appui de leurs résultats, les auteurs soulignent l'existence d'une relation entre le type d'atteinte auditive et la fréquence de l'acouphène.

TABLEAU I
Gammes de fréquences des acouphènes.

Référence	Vernon (1978)	Reed (1960)	Graham (1960)	Douek et Reed (1968)
Nombre de patients	n = 513	n = 200	n = 75	n = 200
Bandes de fréquences				
0 - 2 kHz	21%	21,5%	61,5%	62,5%
2 - 7 kHz	63%	63,5%	32,1%	19,5%
7 kHz et plus	16%	12%	5,3%	11,5%
Comparaison impossible	0%	3%	1,1%	6,5%

En 1962, Graham et Newby trouvent une majorité d'acouphènes de basse fréquence chez les patients porteurs d'une atteinte transmissionnelle.

En 1965, Nodar et Graham trouvent des acouphènes plus graves chez les patients présentant une atteinte de type transmissionnel, que chez ceux présentant une atteinte de type perceptionnel.

En 1981, Man et Naggan montrent une majorité d'acouphènes situés entre 4000 et 8000 Hz dans le cas de trauma acoustique.

En 1983, Cahani établit une relation entre la fréquence de l'acouphène et la fréquence de l'atteinte auditive maximale consécutive à un traumatisme acoustique. Ainsi lorsque l'audiogramme est resté normal malgré le trauma, Cahani trouve un acouphène de fréquence moyenne à basse, alors que dans le cas d'une atteinte auditive sur les fréquences aiguës, il trouve un acouphène de haute fréquence.

Il semble donc y avoir également une relation entre la fréquence de l'acouphène et la forme pathologique ou non de l'audiogramme.

En 1984, Causse confirme ces différentes relations et notamment que les acouphènes de fréquences comprises entre 6000 et 8000 Hz peuvent être liés à une pathologie cochléaire vasculaire.

Mais malgré l'accord apparent entre tous ces auteurs, certains dont Vernon rejettent la notion de relation entre fréquence de l'acouphène et étiologie de l'atteinte auditive. Nous verrons pourquoi lorsque nous parlerons des travaux de Vernon.

b) mesure fréquentielle par masquage.

Cette méthode consiste à relever surtout le spectre fréquentiel, par paliers d'une octave ou d'un tiers d'octave, le seuil d'intensité nécessaire pour masquer l'acouphène.

De cette manière, la fréquence de l'acouphène est définie comme celle où l'acouphène est masqué par l'intensité minimale.

Cette méthode présente deux avantages principaux par rapport à la précédente :

- exécution plus facile pour le patient
- moins grand risque d'erreur

Mais il y a aussi des inconvénients non négligeables :

- limitation de la gamme de fréquence des audiomètres courants
- dans certains cas, l'acouphène est impossible à masquer ou au contraire est masqué par n'importe quel son faible.

Feldman, en 1971, relève ainsi que sur une série de deux cent cas, 32% des cas (soit 64 patients) présentaient un acouphène masquable par n'importe quel son faible. Cet échantillon était représentatif de patients présentant une diminution d'acuité auditive dans le cadre d'une maladie de Ménière, d'une surdité brusque ou d'une otospongiose.

D'autre part, 11% des cas (soit 22 patients) présentaient un acouphène non masquable dans le cas de perte auditive de type perceptionnel. La mesure fréquentielle par masquage comporte certains points intéressants que nous allons envisager maintenant.

. Il existe une possibilité de masquer un acouphène unilatéral par un son controlatéral. En 1971 et 1981, Feldmann constate que l'intensité du masquage nécessaire en stimulation controlatérale est souvent inférieure à celle nécessaire en stimulation homolatérale. Cette observation a été faite dans le cas de maladie de Ménière, de surdité brusque, de presbyacousie et de traumatisme acoustique.

En 1983, Tyler suggère que les acouphènes unilatéraux auraient une origine rétrocochléaire. Il est conforté dans cette idée par Young en 1981 et en 1983 qui la déduit de l'expérience suivante : après avoir exposé un patient ayant un acouphène unilatéral aigu, à un son aigu de forte intensité envoyé dans la même oreille, il provoqua dans un premier temps une disparition complète de l'acouphène et dans un second sa réapparition dans l'oreille controlatérale. Après un délai de quelques jours, l'acouphène revint à "l'oreille de départ" puis sa localisation devint fluctuante, tantôt uni, tantôt bilatérale. Cette fluctuation de localisation serait due à l'origine centrale des acouphènes.

. La seconde constatation découle de la première partie de l'expérience de Young puisqu'il s'agit de la non réapparition immédiate de l'acouphène, observée dans certains cas après la fin de la période de masquage. La durée de disparition de l'acouphène, dépend de l'intensité du masquage et du côté auquel il est délivré. Ce phénomène avait déjà été constaté par Spaulding en 1903, puis par Josephson en 1931 et redécouvert par Feldman en 1971. Mais c'est Vernon en 1977, qui en l'appelant "inhibition résiduelle", le mit réellement en valeur. Nous verrons comment dans la partie de cet ouvrage réservée aux masqueurs d'acouphènes.

. Une troisième constatation résulte de comparaisons entre les courbes de masquage d'un son extérieur et d'un acouphène.

La courbe classiquement obtenue présente toujours le même aspect : une intensité faible de masquage est suffisante lorsque la fréquence du son masquant est proche ou identique à celle du son extérieur; elle augmente progressivement lorsqu'on s'écarte de cette fréquence, avec une pente plus raide dans les aigües que vers les graves (Fig. 3).

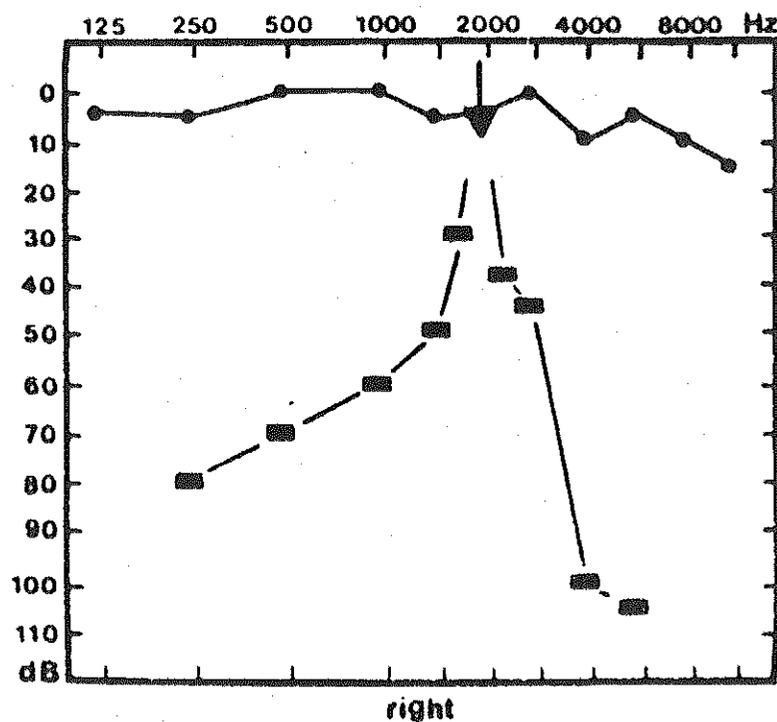


FIG. 3 — Courbes de masquage d'un son extérieur à 5 dB SL et 2000 Hz chez un sujet normal non entraîné (Feldmann, 1981).

Par contre, l'aspect des courbes de masquage d'un acouphène est très variable. Ainsi, en 1971, Feldman distingue six types de courbes de masquage : convergence, divergence, congruence, distance, dispersion, persistance. Elles sont toutes différentes de la courbe de masquage d'un son extérieur (Fig. 4).

En 1983, Mitchell retrouve les mêmes courbes que Feldman et recherche une corrélation entre les types d'atteinte auditive et le type de courbe de masquage des acouphènes.

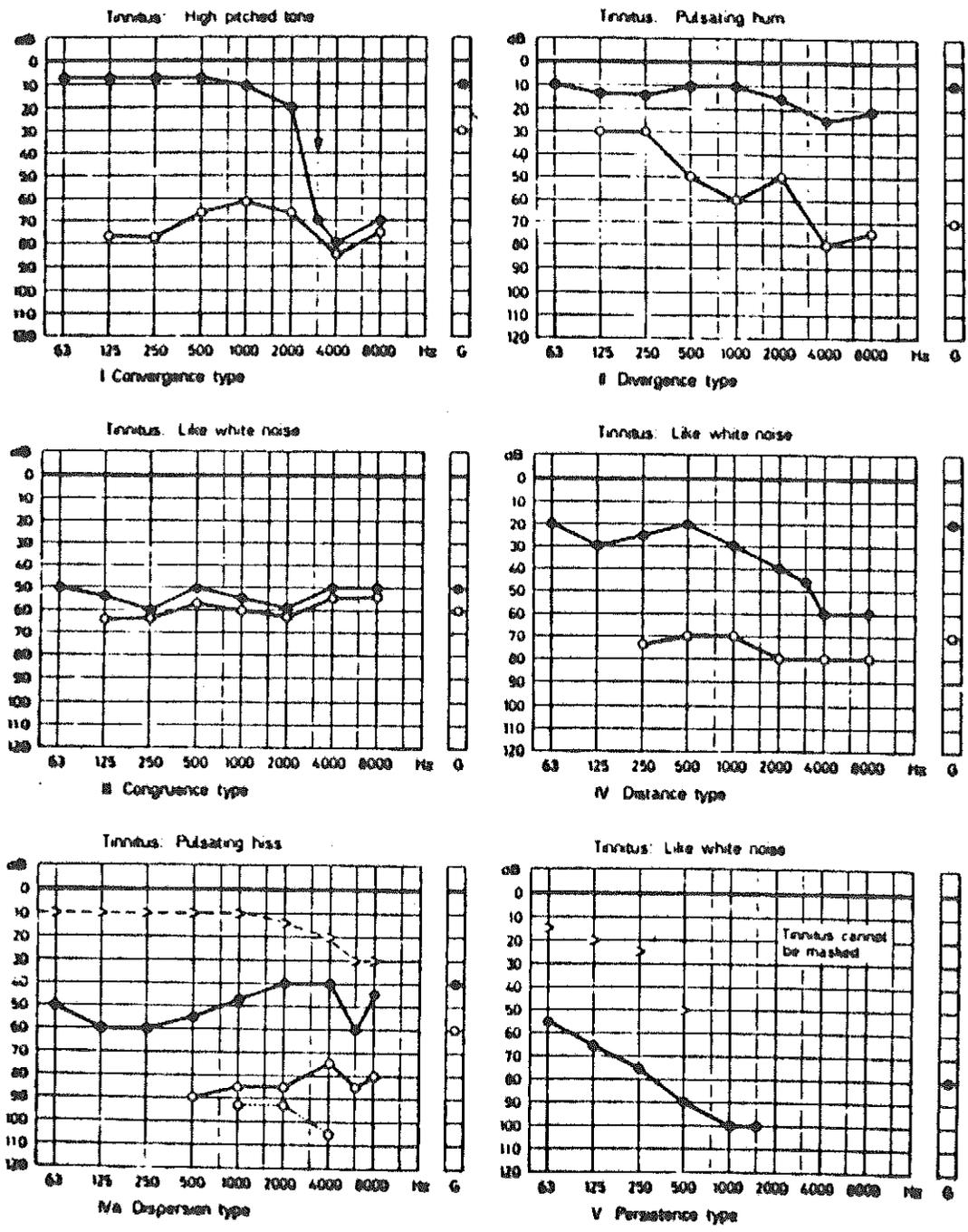


FIG. 4 — Courbes de masquage d'un acouphène selon Feldmann (Feldmann, 1981).

Mais, excepté pour le groupe présentant l'atteinte auditive la plus légère, il ne put toutefois trouver le point commun. En 1984, Burns souligne l'impossibilité de masquer un acouphène à sa fréquence spécifique dans certains cas.

. La dernière constatation a été faite par Penner en 1981. Elle concerne les variations de l'intensité minimale nécessaire pour maintenir, pendant des périodes prolongées, le masquage d'acouphènes accompagnés de pertes auditives résultant d'exposition au bruit. Alors que l'intensité nécessaire pour masquer des sons d'origine extérieure reste stable dans le temps, étant uniquement liée à une question de rapport signal/bruit, l'intensité minimale de masquage de l'acouphène croît de manière continue, rapidement durant les premières minutes, plus lentement ensuite, atteignant en moyenne 30 dB après un quart d'heure.

De l'ensemble des constatations faites à propos du mode de masquage des acouphènes, il résulte donc que, dans certains cas, leur site d'origine serait central.

3) Intensité de l'acouphène.

Comme pour la localisation fréquentielle, l'intensité de l'acouphène peut être estimée de deux manières.

a) mesure par la recherche d'égale sensation sonore ou méthode de la balance.

Cette technique fut employée par Minton en 1923 et Fowler en 1928, et s'applique en cas d'acouphène unilatéral tonal ou de spectre étroit. Une fois repérée la hauteur du bourdonnement, l'examineur émet dans l'oreille controlatérale, un son de même fréquence (ou de hauteur voisine) à une intensité croissante jusqu'à ce que le malade ait la même sensation d'intensité entre les deux oreilles, c'est à dire entre le son utilisé et l'acouphène. L'intensité de ce dernier est égale au chiffre obtenu, moins le seuil pour la fréquence considérée de l'oreille où a été émis le son de l'audiomètre.

Comme le souligne Vernon en 1980, la recherche doit se faire par paliers croissants d'intensité. L'utilisation de paliers décroissants d'intensité risquent en effet de provoquer un masquage par inhibition résiduelle et donc une sous-estimation de l'intensité de l'acouphène, ou même sa disparition.

Ici aussi, la méthode présente un certain nombre d'inconvénients :

- . le type de l'acouphène, sa fréquence et son intensité sont interdépendants. Il est dès lors difficile de préciser finement l'un de ces éléments sans connaître l'autre.

Une caractérisation grossière de l'acouphène devra donc être effectuée en un premier temps, les mesures n'étant affinées que dans un second temps.

- . la méthode est impossible à appliquer aux acouphènes bilatéraux différents à gauche et à droite.

- . il est possible que le son envoyé à l'oreille controlatérale produise un masquage partiel de l'acouphène qui serait dès lors sous-estimé.

- . une différence importante des seuils auditifs ou des niveaux de recrutement entre les deux oreilles à la fréquence de l'acouphène, peut également mener à une évaluation erronée.

Il faut alors comparer les résultats obtenus par masquage et par comparaison d'intensités.

Vernon décrit une intensité subjective, le dB SL (sensation level) permettant de rapprocher l'intensité de l'acouphène du seuil d'audibilité du sujet testé en moyenne de 5 à 10 dB SL : l'unité de mesure restant le dB SPL (sound pressure level).

En 1960, Reed montra que 69% de ses patients comparent leurs acouphènes à une intensité égale ou inférieure à 10 dB, et que le niveau de 30 dB n'est atteint que dans 5% des cas. Ces intensités sont exprimées en "niveaux de sensation", rapportés au seuil individuel.

En 1960, Graham mit en évidence des résultats approchants : 10 dB au moins chez environ 75% des patients, plus de 20 dB chez seulement 4% des patients.

En 1983, Cazals montra que dans la majorité des cas, les niveaux d'intensité sont situés entre 50 et 90 dB, exprimés cette fois en "dB audiométriques" c'est à dire se référant au seuil normal.

Il confirme également le faible niveau de sensation correspondant, le plus souvent inférieur à 10 dB, rapporté au seuil individuel (Fig. 5 et 6).

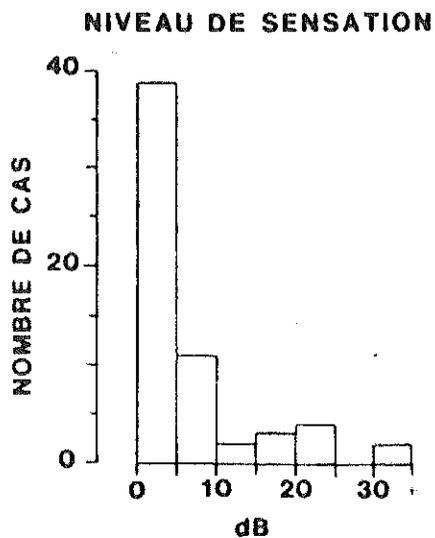


FIG. 5 — Niveau de sensation de l'acouphène.
En dB au-dessus du seuil individuel
(Cazals, 1983).

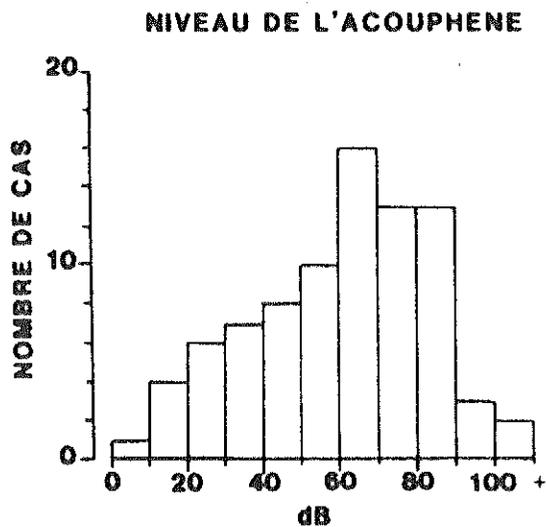


FIG. 6 — Niveau d'intensité de l'acouphène.
Intensité sonore, ajustée à celle de l'acouphène, en dB audiométriques.
(Cazals, 1983).

- 31,3% des niveaux sont situés en dessous de 50 dB audiométriques (soit 26 patients)
- 62,7% des niveaux sont compris entre 50 et 90 dB audiométriques (soit 52 patients)
- 6% des niveaux sont situés au dessus de 90 dB audiométriques (soit 5 patients).

On constate également que le nombre de cas par niveau d'intensité de l'acouphène, croît régulièrement jusqu'à 70 dB audiométriques.

D'après la figure 6, on s'aperçoit que 82% des patients présentent un niveau de sensation compris entre 0 et 10 dB contre seulement 18% entre 10 et 35 dB.

Vernon en 1980, releva la reproductibilité anormalement bonne et actuellement inexpiquée des mesures d'intensité par comparaison. Les différences entre divers relevés chez un même patient étant rarement supérieures à 1 dB, même chez les patients ne présentant pas de recrutement, ce qui aurait pu expliquer cette précision extrême.

Les résultats des relevés d'intensité de différentes études anglo-saxonnes sont repris dans le tableau 2.

TABLEAU II

Intensité d'acouphènes
Mesures par comparaison

Niveaux de sensation en dB par rapport aux seuils individuels.

ETUDE	Nombre de cas				
	0 - 10 dB SL	11-20 dB SL	21-30 dB SL	31-40 dB SL	41-50 dB SL
Mortimer et al. (1940)	6	5	1	0	0
Reed (1960)	62	16	7	3	2
Donaldson (1978)	7	9	4	0	0
Bailey (1979)	15	1	0	0	0
Roeser et Price (1980)	64	9	10	0	0
Shailer et al. (1981)	9	1	1	0	0
Tyler et Conrad-Armes (1983)	14	1	0	1	0
TOTAL	177	42	23	4	2
POURCENTAGE	71%	17%	9%	2%	1%

b) mesure par l'effet de masque (en cas de bruits subjectifs bilatéraux).

On émet dans l'oreille affectée un son de fréquence inférieure à celle de l'acouphène. Aux faibles intensités de ce son, le malade perçoit les deux, c'est à dire le son de l'audiomètre et le bruit subjectif. En augmentant l'intensité du premier, il arrive un moment où le malade n'entend plus l'acouphène qui est masqué par le son de l'audiomètre. L'intensité du bourdonnement correspond approximativement à l'intensité ainsi obtenue, moins la valeur du seuil pour la fréquence émise par l'audiomètre. On utilise un bruit blanc ou des bruits filtrés en fonction de la localisation fréquentielle de l'acouphène. Cette méthode est relativement imprécise du fait que l'intensité de masquage nécessaire dépend de la largeur de bande du bruit masquant. Elle semble également inadéquate pour les cas d'acouphènes masquables à la même intensité sur toutes les fréquences, et est inapplicable aux acouphènes non masquables.

4) Confirmation de l'origine centrale des acouphènes par la méthode des potentiels évoqués.

C'est à partir de 1981 que Shulman utilisa les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral pour confirmer l'origine centrale de certains acouphènes. (origine rétrocochléaire, système nerveux central, nerf auditif).

Il s'agit en fait d'enregistrer certaines caractéristiques sur les tracés des potentiels évoqués et que l'on retrouve dans presque tous les cas d'acouphènes.

Shulman a ainsi constaté sur un enregistrement binaural simultané suite à une stimulation monaurale, les éléments suivants :

- interférences dans le tracé (non précisées)
- fluctuations des amplitudes des ondes III et V
- variations des valeurs de latence et de durée

d'interpics III - V, I - III, I - V.

Néanmoins, le caractère significatif de ces données semble hasardeux.

B) Quelques caractéristiques remarquables des acouphènes.

1) Gêne provoquée par un acouphène.

Un phénomène étonnant est la gêne importante que peut provoquer un acouphène, compte tenu de leur intensité relativement faible, très rarement supérieure à 30 dB SPL. Ce phénomène comprend un premier élément de réponse qui réside dans le faible rapport entre l'intensité d'un bruit (et sa mesure physique) et le désagrément qu'il occasionne (sa valeur psychophysique).

L'acouphène n'est pas gênant en fonction de son intensité mais en fonction de son type (chuintements, bourdonnements, tintements, etc ...). De même pour une personne normo-entendante, le bruit parasite d'un néon, pourtant inférieur à 30 dB, peut être insupportable alors que celui d'un conditionnement d'air d'environ 50 dB peut passer tout à fait inaperçu.

Un second élément de réponse envisage un phénomène physique de recrutement. En 1976, Vernon suggère que la gêne importante de l'acouphène résulte de ce type de mécanisme, provoquant une croissance anormalement rapide de l'intensité ressentie.

Cette explication ne s'applique toutefois pas à tous les cas d'acouphènes, puisque dans certains cas (50% d'après une étude récente de Cazals (1984)), il n'existe aucun phénomène de recrutement.

Dans le même ordre d'idées que Vernon, Tyler et Conrad-Armes (1983), estiment que, ne tenant pas compte d'un phénomène de recrutement possible chez des patients à déficit auditif, il est inadéquat de mesurer l'intensité d'un acouphène en dB. Ils proposent alors une formule transformant les dB en "sones d'intensité acouphénique"; celle-ci ayant l'avantage de représenter l'intensité de l'acouphène dans une échelle absolue permettant des comparaisons de différents cas. Mais nous pensons qu'il faut surtout tenir compte du "stress" psychologique que représente un bruit permanent pour un acouphénique, bruit échappant totalement à son contrôle. Ce qui explique vraisemblablement en partie le succès des masqueurs aux Etats-Unis, le patient acceptant de remplacer son acouphène par un autre bruit dominable et ajustable.

2) Latéralisation des acouphènes.

Comme cité plus haut, plusieurs études récentes (Vernon en 1978 et Cazals en 1983) signalent un plus grand pourcentage d'acouphènes unilatéraux que bilatéraux, contrairement à une étude anglaise entre 1970 et 1980.

Il est donc possible que, dans les cas d'acouphènes bilatéraux, il y ait une forte prédominance d'intensité unilatérale et qu'à même spectre fréquentiel, un "phénomène de latéralisation" induise le patient en erreur.

Ceci se vérifierait surtout pour des patients présentant une perte auditive bilatérale et symétrique, l'acouphène pouvant alors être de même spectre de fréquence.

En admettant cette hypothèse, nous pourrions alors expliquer l'échec de la section du nerf auditif dans le cas d'acouphènes unilatéraux invalidants, qui seraient en réalité bilatéraux. Il faudrait donc sectionner l'autre nerf auditif dans le cas d'une cophose bilatérale totale pour pouvoir s'assurer du bien fondé d'une telle hypothèse.

Nous nous poserons également la question de savoir quel rôle les implants cochléaires peuvent jouer sur les acouphènes chez des patients cophotiques présentant des acouphènes uni ou bilatéraux.

Il ne faut pas oublier non plus que si un acouphène est ressenti ou perçu par le patient de manière périphérique ou centrale (au niveau de l'oreille ou dans la tête), cela n'implique en aucun cas que son origine soit également périphérique ou centrale.

3) Battements et acouphènes.

Si indépendamment de son origine, l'acouphène était comparable à un bruit extérieur, on devrait s'attendre à pouvoir provoquer des phénomènes de battements en lui adjoignant un son extérieur de fréquence proche et d'intensité comparable aux siennes.

Nous rappelons ici brièvement la définition des battements donnée en Sciences Physiques.

Il s'agit de la combinaison de deux vibrations à des fréquences voisines.

Soit $X_1 = A \cos w_1 t$ et $X_2 = A \cos w_2 t$

X_1 : déplacement de la vibration 1

X_2 : déplacement de la vibration 2.

A : amplitude des vibrations. On suppose pour plus de facilités que les deux vibrations ont même amplitude.

w_1 = pulsation de la vibration 1

w_2 = pulsation de la vibration 2

Avec $w_1 = 2 \pi f_1$ et $w_2 = 2 \pi f_2$

f_1 et f_2 sont les fréquences respectives des vibrations 1 et 2.

En un certain point, le déplacement résultant sera $X = X_1 + X_2$.

En un autre point, il sera nul. Il y aura donc dans le cas de deux sources sonores, des instants d'amplitude maximale puis de silence.

Pour des fréquences f_1 et f_2 très proches, w_1 sera voisin de w_2 .

Nous pouvons donc définir une pulsation moyenne qui sera :

$w_M = \frac{1}{2} (w_1 + w_2)$ ainsi qu'une pulsation de modulation :

$w_{mod} = \frac{1}{2} (w_1 - w_2)$

On obtient alors
$$\begin{cases} w_1 + w_2 = 2 w_M \\ w_1 - w_2 = 2 w_{mod} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} w_1 = w_M + w_{mod} \\ w_2 = w_M - w_{mod} \end{cases}$$

donc
$$\begin{aligned} X &= X_1 + X_2 = A \cos w_1 t + A \cos w_2 t \\ &= A \cos (w_M + w_{mod}) t + A \cos (w_M - w_{mod}) t \\ &= A \cos (w_M t + w_{mod} t) + A \cos (w_M t - w_{mod} t) \end{aligned}$$

Or $\cos p + \cos q = 2 \cos \frac{p+q}{2} \times \cos \frac{p-q}{2}$

donc
$$X = 2 A \cos \frac{(w_M t + w_{mod} t) + (w_M t - w_{mod} t)}{2} \times \cos \frac{(w_M t + w_{mod} t) - (w_M t - w_{mod} t)}{2}$$

soit $X = 2 A \cos w_M t \cos w_{mod} t$

En posant $2 A \cos w_{mod} t = A_{mod}(t)$, on obtient un déplacement résultant de la forme :

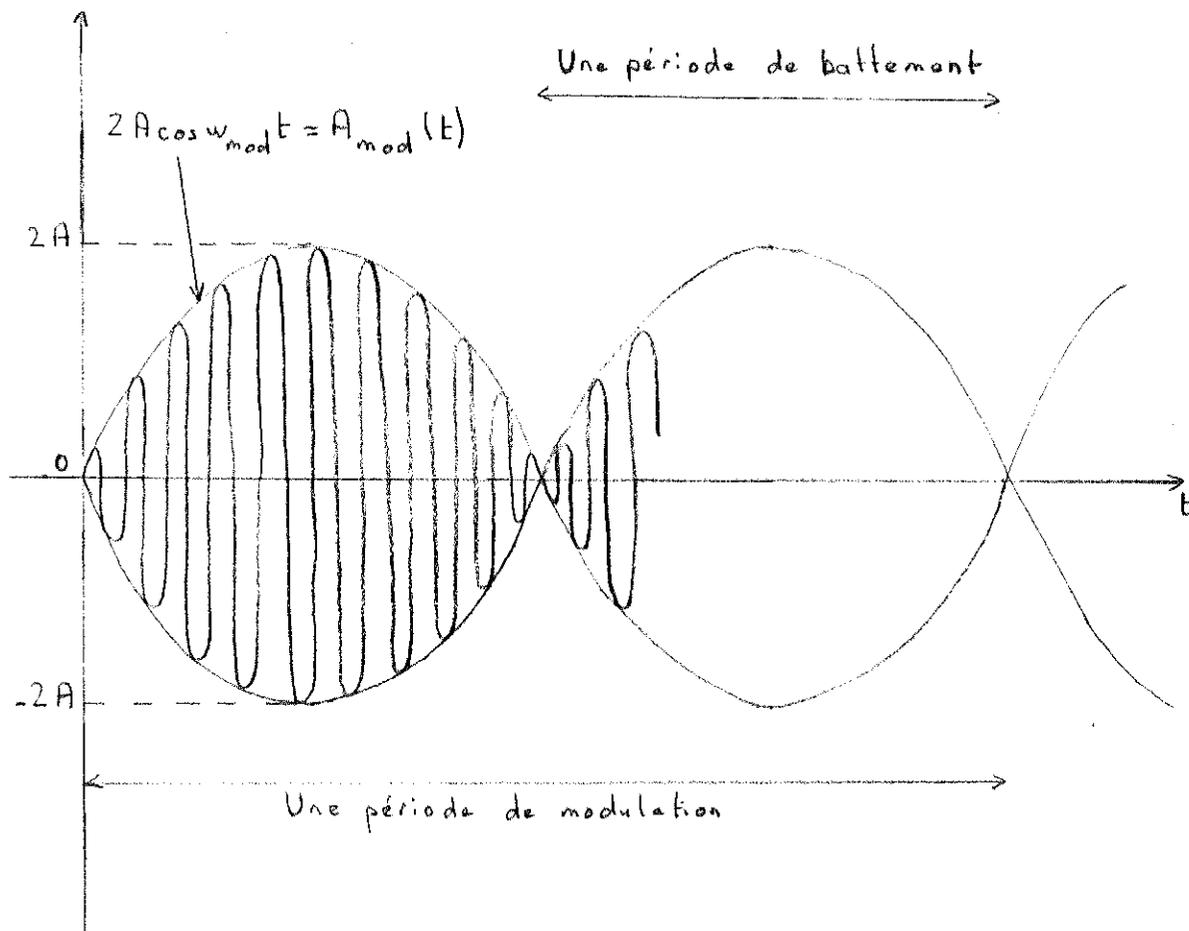
$$X = A_{mod}(t) \cos w_M t$$

Ce qui nous indique que l'on peut considérer la résultante comme une vibration de pulsation moyenne $w_M = \frac{1}{2} (w_1 + w_2)$ dont l'amplitude $A_{mod}(t)$ varie sinusoidalement avec une pulsation de modulation $w_{mod} = \frac{1}{2} (w_1 - w_2)$.

La vibration est donc modulée en amplitude. $A_{mod}(t)$ est également appelée l'enveloppe de la vibration de fréquence moyenne.

Dans le cas de vibrations sonores, cette fluctuation d'amplitude est perçue par l'oreille comme un battement de période T_b si la différence des fréquences n'est pas trop élevée ($w_1 - w_2 \ll w_1 + w_2$)

$$x = x_1 + x_2$$



Les valeurs extrêmes de A_{mod} sont 0 et $2A$:

- pour $2A$, x_1 et x_2 s'ajoutent
- pour 0 , x_1 et x_2 s'annulent.

Pour une période de modulation, on a donc deux périodes de battement. Ceci dans le cas de deux sources d'amplitudes égales.

Du fait que l'amplitude passe deux fois par un maximum au cours d'une période de modulation $T_{\text{mod}} = \frac{2\pi}{w_{\text{mod}}}$, la période du battement T_b est la

moitié de cette dernière :

$$T_b = \frac{1}{2} \frac{2\pi}{w_{\text{mod}}} = \frac{1}{2} \frac{2\pi}{\frac{1}{2}(w_1 - w_2)} = \frac{2\pi}{w_1 - w_2} = \frac{2\pi}{w_b}$$

La fréquence de battement F_b est donc égale à la différence des fréquences des deux vibrations, soit : $F_b = F_1 - F_2$.

C'est Wegel qui, en 1931, fut le premier à parler de battements à propos d'acouphènes, tout en admettant des différences par rapport aux battements classiques obtenus par superposition de deux sons extérieurs.

Il décrit ainsi des combinaisons d'intensités et de fréquences entre le son extérieur et l'acouphène, qui produisirent "un silence complet" alors qu'il s'attendait à provoquer des battements.

Mais les travaux de Wegel, quoique largement cités, ont aussi été fortement mis question, bien que les récentes découvertes de Kemp en 1979, en aient cependant augmenté la crédibilité.

En effet, Kemp a mis en évidence l'existence d' "émissions oto-acoustiques spontanées" dans certains cas d'acouphènes.

Celles-ci font apparaître des phénomènes analogues à ceux décrits par Wegel à propos des acouphènes, en particulier l'obtention d'un

"silence complet" par superposition à une oto-émission acoustique perçue par le sujet et d'un son extérieur de fréquence et intensité choisies.

En 1978, Kemp mit en évidence, en plaçant un microphone extrêmement sensible dans le conduit auditif externe, l'existence d'"échos cochléaires", phénomènes acoustiques de faible intensité, émis en réponse à la présentation, entre autres, d'un "click" ou d'un "tone burst" de bref durée.

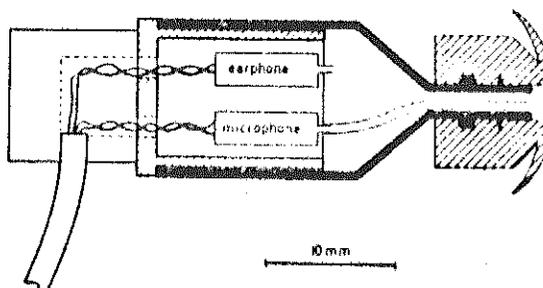


FIG. 1.

Kemp montra que l'origine de ces échos était la cochlée saine. Des mouvements de la membrane basilaire consécutifs au stimulus, transmis par les osselets, provoquent des vibrations du tympan d'autant mieux transmises que le conduit auditif externe est obstrué. Suite à cette découverte, différents chercheurs tels Wilson (1979) et Zurek (1981), utilisant des microphones miniatures découvrirent que bien des oreilles émettaient spontanément une énergie acoustique, et ce sur une ou plusieurs fréquences.

Ces oto-émissions acoustiques sont trop faibles pour être perçues par un observateur extérieur, même avec un stéthoscope. Elles se présentent sous la forme de bruits d'une intensité variant entre 0 et 30 dB SPL, mesurés dans le conduit auditif externe obstrué (Kemp en 1981).

Chez certains patients souffrant d'acouphènes, on ne pouvait enregistrer aucune oto-émission, alors que celles-ci étaient parfois enregistrées chez des patients n'ayant pas d'acouphènes.

Plusieurs études montraient d'autre part une concomittence entre acouphènes et oto-émissions, certains arguments donnant à penser que les phénomènes étaient effectivement liés, en particulier :

- correspondance entre la fréquence présumée de l'acouphène, estimée par comparaison à un son controlatéral, et la fréquence mesurée des oto-émissions.
- modification de la pression dans le conduit auditif externe influençant dans le même sens la fréquence de l'oto-émission et de l'acouphène.

Ainsi donc, dans la mesure où les oto-émissions correspondent effectivement aux acouphènes, elles seraient un argument de poids pour affirmer que l'origine des bourdonnements est périphérique, située au niveau de la cochlée.

On peut donc présumer que les battements décrits par Wegel furent obtenus dans des cas d'acouphènes "avec" oto-émissions acoustiques perçues. Wilson (1980) et Zurek (1981) constatèrent d'autre part, que les oto-émissions acoustiques fluctuent en intensité lorsque des sons extérieurs appropriés leur sont superposés.

Ces fluctuations sont irrégulières comme dans le cas des battements obtenus par Wegel. En 1986, lors des journées nationales des l'audioprothèse, Uziel décrivait les oto-émissions acoustiques en expliquant leur origine. Nous savons que la membrane tectoriale entre en mouvement sous la contraction des cellules ciliées externes qui interviennent dans la sélection des fréquences. Il y a ainsi déplacement de la membrane basilaire provoquant les oto-émissions acoustiques de la cochlée qui peuvent être de différents types : courtes, longues avec spectres dans les fréquences graves ou aigües. Les seuils d'oto-émissions sont inférieurs de 10 à 20 dB par rapport au seuil physiologique d'audition du sujet. Dans 25% des cas, il y a même des réponses de la cochlée sans stimulation sonore chez des sujets normo-entendants.

Il y a également des surdités de perception légère associées ou non à des acouphènes qui présentent des oto-émissions spontanées. Uziel a alors recherché la fréquence des acouphènes objectifs, mais l'application semble limitée puisque l'on dénombre 25% de périphériques et 75% de centraux. Il est ainsi arrivé à Portmann de supprimer l'oreille interne et de détruire le nerf auditif dans l'angle ponto-cérébelleux dans le cas de surdité totale et d'acouphènes invalidants. L'amélioration durait huit jours puis les acouphènes reprenaient. Lorsqu'on enregistre l'oto-émission d'un sujet présentant des acouphènes et lorsqu'on la lui fait entendre, il répond qu'il s'agit bien de ses acouphènes. Les oto-émissions acoustiques n'ont pu toutefois jusqu'à présent, expliquer toutes les particularités de la relation entre acouphènes et battements.

En conclusion, si un phénomène de battement associé aux acouphènes existe dans de rares cas, il ne présente cependant pas les caractéristiques des battements provoqués par superposition de deux sons extérieurs. Par ailleurs, il est possible que l'existence d'oto-émissions acoustiques spontanées perçues par le patient et associées à un acouphène, explique dans certains cas les battements décrits par différents auteurs.

La rareté de ces descriptions correspondrait à la rareté des oto-émissions acoustiques sous-jacentes à l'acouphène.

Ce qui nous amène à traiter, dans le chapitre suivant, des différences significatives entre un acouphène et un son extérieur.

4) Différences entre un acouphène et un son extérieur.

Plusieurs particularités du masquage d'un acouphène soulignent des différences importantes des acouphènes par rapport aux sons extérieurs habituels facilement identifiables par un sujet.

- Pour Feldmann (1971 et 1981), dans certains cas, un son de pratiquement n'importe quelle fréquence peut masquer efficacement l'acouphène.

Il ne précise toutefois pas s'il s'agit d'un son continu, pulsé et à quelle intensité il est émis. Néanmoins, il semble qu'il suffise d'"occuper" le système auditif de façon spécifique pour masquer l'acouphène, ce qui suggère que l'ensemble du système auditif est mis en jeu et que de nombreuses interactions sont impliquées, y compris au niveau central.

La meilleure illustration de ce phénomène étant fournie par les résultats obtenus sur le masquage des acouphènes grâce au port d'une audioprothèse chez des patients présentant une perte auditive associée et sur lesquels nous reviendrons dans l'étude des cas pratiques.

- Quand un acouphène est masquable, l'intensité masquante nécessaire est souvent anormalement élevée ou faible, en comparaison avec les rapports signal-bruit habituellement nécessaires pour des masquages entre sons extérieurs.

- D'après Vernon et Meikle (1981), il existe des acouphènes non masquables, alors que ceci n'est jamais vrai pour des masquages entre sons extérieurs.

- Dans un certain nombre de cas, les acouphènes peuvent être masqués par un son controlatéral comme le prouve Feldmann en 1971 et 1981. Ceci nécessite, dans le cas de masquages entre sons extérieurs, des intensités de masquage plus élevées. Pour l'acouphène, par contre, ce masquage peut se faire à une intensité moindre ou égale à celle nécessaire pour un masquage ipsilatéral.

- Le masquage d'un acouphène peut être suivi d'une période d'"inhibition résiduelle" de prolongation de la disparition ou de l'atténuation de l'acouphène. Par contre, pour les masquages entre sons extérieurs, le niveau initial d'intensité réapparaît dès l'arrêt du son masquant.

- Des sons extérieurs de même fréquence présentés à chaque oreille fusionneront et seront perçus comme un son unique à localisation intracrânienne. Par contre, deux acouphènes de même fréquence dans chaque oreille ne fusionneront pas mais resteront localisés à chaque oreille.

- Enfin, dans le cas de masqueurs d'acouphènes, si l'on veut maintenir le masquage d'un acouphène pendant des périodes prolongées, il faut graduellement augmenter l'intensité du masqueur d'environ 30 dB par rapport à son intensité initiale. Ceci n'apparaît jamais en cas de masquage entre sons extérieurs.

5) Les hypothèses physiopathologiques.

Dans ce petit chapitre concernant les hypothèses physiopathologiques des bourdonnements d'oreille, nous nous contenterons de citer les plus intéressantes sans développer plus avant les aspects médicaux :

- hypothèses liées aux rythmes de décharge des fibres primaires

- hypothèses liées à l'efficacité de la lignocaïne
- hypothèses liées à l'action des neurotransmetteurs
- hypothèses liées au dysfonctionnement des stéréocils
- hypothèses liées à des modifications de l'activité corticale
- hypothèses liées à l'existence d'oto-émissions cochléaires
- hypothèses liées au rôle des endorphines.

Il faut bien se rendre compte toutefois que ces hypothèses n'ont encore jamais pu être démontrées avec certitude.

Une fois les caractéristiques de l'acouphène cernées avec précision, il s'agit de déterminer le traitement le plus approprié.

L'audioprothésiste devra choisir parmi les trois méthodes dont il dispose et que nous allons exposer en détail en précisant leurs avantages et leurs inconvénients avant d'en voir les applications pratiques.

CHAPITRE VI.

LES METHODES DE TRAITEMENTS
=====

A) Le masqueur d'acouphènes.

C'est grâce aux travaux de Vernon aux Etats-Unis que cette méthode de traitement des acouphènes est parvenue en France où elle a connu un grand développement durant ces dernières années.

C'est ainsi qu'en 1975, Vernon crée l'ATA et la tinnitus clinic (association américaine des acouphéniques) sous l'égide de l'université des sciences de santé de l'Oregon et du laboratoire de recherche de l'audition de Portland.

De nombreux acouphéniques ayant constaté une atténuation d'intensité de leurs bourdonnements en milieu bruyant, Vernon eut l'idée d'émettre dans le conduit auditif externe, un bruit d'intensité suffisante pour masquer l'acouphène, créant de ce fait les "tinnitus masker", ou "masqueurs d'acouphènes".

Pourtant l'idée de masquer un bourdonnement est très ancienne et il faut remonter jusqu'en 400 avant J.C, car Hippocrate posait déjà implicitement le principe du masque quand il constatait que "son bruit intérieur" était facilement interrompu par un bruit extérieur.

En 1928, Jones et Knudsel fabriquent un appareil pour masquer appelé "bombarder" constitué d'un haut-parleur qui délivrait le 60 Hz du secteur américain.

Saltzmann et Ersner mirent en évidence en 1947, le fait qu'un bon nombre de patients éprouvaient un soulagement par le port d'une prothèse auditive.

L'explication qu'ils en donnèrent est que les sons extérieurs amplifiés par la prothèse masquent l'acouphène. Cette observation rejoignait celle, très fréquente, de voir beaucoup de patients souffrant d'acouphènes rechercher les atmosphères bruyantes, ou créer un bruit de fond, par exemple, en enclenchant leur récepteur radio réglé sur le bruit d'interstation en fréquence modulée. En 1969, Feldmann étudie une technique de masquage sonore sur cent personnes avec trois stimulations :

- un masquage à bande large non filtrée.
- un masquage délivrant un bruit blanc filtré à bande étroite en octave ou en tiers d'octave.
- un masquage délivrant des sons purs.

Les premières publications françaises que nous évoquerons plus loin, datent de 1970 avec Olivier, Sanguy et Klotz.

Dès la mise au point des prothèses auditives, on s'est aperçu que la simple élévation du niveau sonore atteignant la cochlée, réalisait un effet de masque sur l'acouphène, tout en améliorant l'intelligibilité. Mais c'est véritablement Vernon qui, en 1975, redécouvrit la méthode, lui apportant la facilité d'emploi qu'elle n'avait pas. Il entreprit donc une étude de son efficacité sur une grande échelle (513 malades).

Son programme débuta, dit-il, par une heureuse coïncidence :

"me trouvant auprès d'une grande fontaine avec un malade atteint d'acouphènes, celui-ci me fit la remarque qu'il ne pouvait entendre son bruit par dessus celui de la fontaine. Ne pouvant laisser ce malade pour toujours devant la fontaine, j'ai pensé qu'il était possible de lui mettre le bruit de la fontaine dans les oreilles." (Vernon, audiosymposium Rexton, avril 1980, non publié).

De plus, l'intensité des acouphènes que l'on pourrait penser à première vue élevée (si l'on considère la plainte des malades) est dans la grande majorité des cas très faible.

La plupart des auteurs donnent des chiffres d'intensité de l'ordre de 10 à 20 dB.

Un bruit masquant de si faible intensité peut être très facilement produit, et Vernon eut l'idée d'émettre dans le conduit auditif externe un bruit blanc filtré à bande étroite, à l'aide d'un générateur enfermé dans un boîtier d'audioprothèse à embout ouvert que les patients portent de la même manière.

Résumé du principe de masking.

L'idée de masquer les acouphènes résulte donc de constatations banales, familières à tous ceux qui s'occupent d'appareiller les sourds.

1) Beaucoup de malades se plaignant de bourdonnements ou de sifflements d'oreille rebelles, remarquent qu'ils tolèrent mieux leurs acouphènes, et même qu'ils parviennent à les oublier momentanément, lorsqu'ils séjournent dans un milieu bruyant. Ces malades recherchent les conversations en groupe, les réunions animées, branchent continuellement chez eux la radio ou la sono, ce qui leur vaut souvent quelques difficultés avec leur entourage!

2) Beaucoup de sourds, usant d'une audioprothèse bien adaptée, voient s'atténuer, ou même disparaître par moment, leurs acouphènes. Cette action bénéfique de la prothèse s'explique sans aucun doute par l'atténuation de leur tension nerveuse, du fait qu'ils entendent et comprennent mieux. Mais elle provient surtout de l'effet de masque en rapport avec le bruit ambiant, redevenu audible pour le sourd grâce à l'amplificateur. Mais tous les acouphènes ne sont pas également accessibles à l'effet de masque:

- ne peuvent être "neutralisables" que les acouphènes réguliers, dont l'image sonore est plus ou moins complexe, mais obligatoirement périodique. Qu'on les appelle des acouphènes tonaux, ou musicaux, peu importe. Ce qu'il faut retenir, selon Vernon, c'est qu'ils représentent à eux seuls près de 60% de l'ensemble des acouphènes observés en pratique.

De tels acouphènes peuvent être localisés dans l'échelle tonale et mesurés quant à leur intensité. Dans un très grand nombre de cas, il est possible de les reproduire artificiellement.

Ce sont eux que l'on peut tenter de masquer par des bandes de bruit blanc judicieusement choisies.

- En revanche, les bruits non périodiques, les acouphènes pulsatiles apparaissent bien plus difficiles, sinon impossibles, à masquer.

C'est ainsi que Vernon ne se contente plus d'amplifier les bruits ambiants, mais adjoint un autre bruit pour tenter de masquer le symptôme.

Cette attitude se justifiait par le désir d'aider des patients souffrant d'acouphène et présentant une acuité auditive pratiquement normale aux fréquences conversationnelles. Les patients de ce groupe présentent souvent, en effet, des acouphènes tellement aigus qu'il est pratiquement impossible de les masquer par une prothèse auditive amplifiant les sons ambiants, en raison des limitations de la gamme des fréquences couverte par ces prothèses, ou de la distorsion provoquée par la prothèse sur les fréquences basses et moyennes où l'audition est normale.

Le traitement par masqueurs introduit par Vernon, s'il était donc au départ conçu pour des cas bien précis, fut rapidement étendu à une gamme d'acouphènes beaucoup plus large.

Le principe de remplacer le bruit de l'acouphène par un autre, pour curieux qu'il puisse paraître au premier abord, se justifiait alors de différentes façons.

Pour certains patients, le bruit masquant de bande large, était plus facile à supporter que le bruit de leur acouphène, de bande étroite. Pour d'autres, le fait de disposer de la possibilité d'exercer un contrôle sur le bruit masquant, bruit "réel", les aidait énormément. Vernon mit tout d'abord au point un générateur de sons émettant un bruit blanc filtré, contenu dans un boîtier de prothèse auditive classique, qu'il appela "masqueur d'acouphènes".

Par la suite, il combina dans le même boîtier un masqueur et un amplificateur classique de prothèse auditive, l'ensemble étant appelé "tinnitus instrument". Cette seconde version était utile, puisque beaucoup de patients souffrant d'acouphènes présentent également une perte d'acuité auditive.

Les idées de Vernon prirent une ampleur considérable, en particulier aux Etats-Unis où l'on estimait en 1981 que dix mille masqueurs et "tinnitus instruments" étaient utilisés.

1) Méthodologie.

Le but à rechercher est d'atténuer et si possible, de neutraliser l'acouphène, sans léser la cochlée, et sans avoir à déplorer un effet défavorable sur l'intelligibilité.

- le souci de léser la cochlée n'existe que dans les cas, très rares, où l'effet de masque requiert une émission d'un niveau déjà élevé. Dans l'immense majorité des cas, l'effet de masque est obtenu à des niveaux sonores inférieurs à 20 dB, ce qui réduit à l'extrême le risque de traumatisme sonore.

- Quelques malades acceptent volontiers de se voir délivrer d'un acouphène invétéré, au prix d'une légère diminution de leur intelligibilité. Mais il va de soi que nous devons être plus exigeants qu'eux et ne pas perdre de vue un souci majeur : celui de préserver au maximum la valeur de leur audition sociale.

On peut se demander si le malade, exaspéré par son acouphène, va mieux supporter le bruit de masque auquel il accepte de se soumettre quelques heures par jour. Il semble, d'après la lecture des observations américaines, que ce soit généralement le cas.

Comment expliquer cette meilleure tolérance ? Sans doute par des raisons psychologiques. Le malade équipé de son masqueur sait qu'il peut se soustraire à volonté au bruit émis par l'appareil, alors que son acouphène l'importune jour et nuit, l'accompagne partout sans espoir de rémission.

La fréquence de l'acouphène est déterminée par une méthode de comparaison. On utilise pour ce faire, des bandes étroites de bruit ou des sons purs ou complexes dépendant de la nature de l'acouphène. Souvent le "pitch" (fréquence centrale de l'acouphène) est identifié par le patient une ou deux octaves trop bas. Plus de la moitié des patients sont dans ce cas. Lorsque la fréquence centrale et l'intensité de l'acouphène sont dépistées, il est possible de voir comment un masque éventuel peut influencer l'acouphène. Le masque est appliqué par une bande de bruit dont la fréquence centrale se rapproche le plus de l'acouphène. On atteint la plus grande efficacité en établissant le bruit tout d'abord à la limite du masque et ensuite, en l'augmentant jusqu'à ce que l'acouphène soit juste masqué.

Ce seuil indiqué par le niveau minimum de masque ou MML (minimal masking level) peut être aussi bien présenté en ipsi, contro ou bilatéral. Dans la plupart des cas, le mode ipsilatéral est le plus efficace. De même un masquage bilatéral exige moins d'intensité qu'un masquage unilatéral, ce qui conduit parfois à une meilleure acceptation du niveau par le patient.

L'identification de l'acouphène doit être beaucoup plus détaillée et précise que les classiques études en fréquence et en intensité faites avec des audiomètres à fréquences fixes.

Cette analyse est nécessaire si l'on veut masquer efficacement ce bruit intérieur avec une source sonore externe quel que soit le bien fondé d'une pareille tentative.

Il faut donc déterminer avec la plus grande précision possible la composition spectrale et l'intensité subjective de l'acouphène pour adapter ensuite le bruit masquant ce dernier.

Or les acouphènes peuvent reproduire une variété presque infinie de sons et de bruits (ce qui, soit dit en passant, rend presque impossible sinon illusoire l'identification et la reproduction des acouphènes, tout au plus peut-on s'en approcher).

Les auteurs de la méthode de Vernon ont donc été amenés à utiliser de véritables synthétiseurs électroniques comme celui représenté sur la figure ci-après.

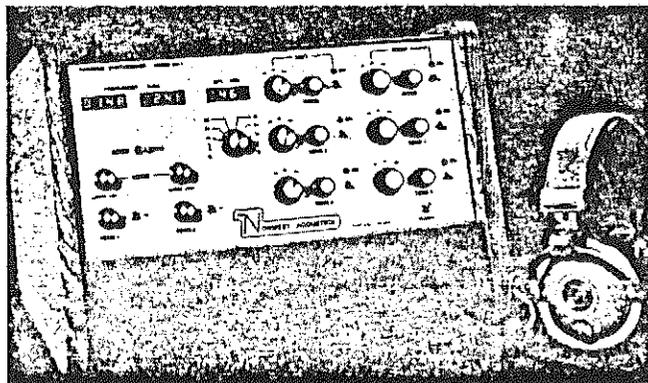


Fig. 2. — Acouphénomètre (Tinnitus Synthesizer). Le modèle de générateur spécialisé présenté ici est le même que celui utilisé par Vernon. Cet appareil offre la possibilité de faire varier de façon continue la fréquence de coupure des filtres passe-haut et passe-bas, permettant ainsi de connaître la bande passante du bruit de masque nécessaire. Cependant, cet appareil n'est équipé que d'une sortie casque sans possibilité de travail en champ libre.

Nous allons maintenant décrire les principales caractéristiques d'un de ces acouphénomètres ou "tinnitus synthesizer".

2) Caractéristiques.

a) le générateur de bruit.

Il émet un bruit rose : variation continue de la fréquence centrale entre 200 et 22000 Hz; variation de la largeur de bande de 10 Hz jusqu'à 10000 Hz centrée par la fréquence centrale.

b) les générateurs de fréquence.

Deux générateurs d'ondes sinusoïdales pures, de fréquences variables et indépendantes sur une bande de 200 Hz à 22000 Hz en deux gammes.

c) le niveau de sortie.

Pour un bruit filtré d'une octave de largeur de bande centrée sur 1000 Hz, le niveau peut atteindre 100 dB SPL.

Pour les générateurs sinusoïdaux à 1000 Hz, le niveau peut dépasser 110 dB SPL.

d) le contrôle de sortie.

Six contrôles de canaux indépendants permettent de combiner une ou deux fréquences et un bruit sur une ou deux oreilles.

e) affichage digital des caractéristiques de bande de bruit, des deux fréquences sinusoïdales et des niveaux de sortie .

L'appareil offre donc, avec six canaux (trois par oreille), toutes les combinaisons possibles, aussi bien en unilatéral qu'en bilatéral, chaque canal pouvant être contrôlé en fréquence et en intensité sans répercussion sur l'autre.

L'échelle d'intensité est linéaire et non logarithmique, ce qui permet un réglage plus fin.

Ce synthétiseur, d'un maniement très complexe, permet donc la recherche de la fréquence ou "pitch", de l'intensité et de l'inhibition résiduelle à laquelle nous réservons un paragraphe spécial.

Une fois ces trois éléments déterminés, on peut établir les caractéristiques du meilleur bruit masquant.

Les niveaux maxima de sortie étant :

- de 100 dB SPL à 1000 Hz pour un bruit rose de 1000 Hz d'une bande d'une octave.

- de 110 dB SPL pour une fréquence pure de 1000 Hz (affichage digital des niveaux).

Le synthétiseur utilisé donne les niveaux en "sound pressure level" (SPL). Le dB SPL correspond à la moyenne quastatique de pression acoustique rapportée à un niveau de pression de référence $20 \mu P$, en unité logarithmique.

La réponse de l'oreille n'étant pas linéaire, elle varie en fonction de la fréquence.

Les courbes d'égales sensations sonores ont été établies en se référant sur une moyenne de sujets normo-entendants.

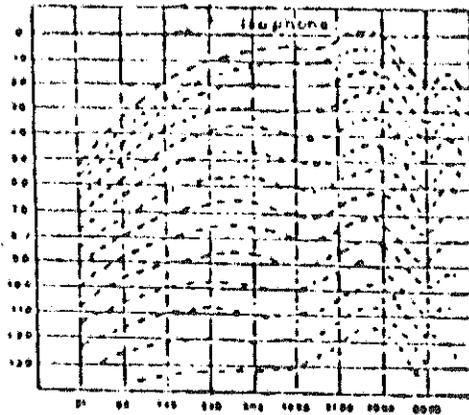
La calibration des audiomètres classiques tient compte à la fois des lignes isophoniques et de la nature de l'oreille artificielle étalon à prendre en compte.

"L'étalonnage du synthétiseur" est réalisé et exprimé en dB SPL (correspondances avec dB habituellement utilisé).

SYNTHETISEUR

Détail de l'appareil :

- 1) Marche - arrêt
- 2) Témoin de présence du signal émis
- 3) Réglage du niveau de signal émis
- 4) Sélection du niveau maximal de signal
- 5) Sélection de l'affichage digital : fréquence pure ou bruit rose
- 6) Réglage de la fréquence du signal son pur
- 7) Sélection de la gamme de fréquences pures (gamme grave, gamme aigüe)
- 8) Affichage digital de la fréquence pure du générateur n° 1 ou de la limite inférieure de fréquence du bruit rose
- 9) Choix de l'affichage digital : oreille droite ou oreille gauche pour chaque oreille; limites inférieures et supérieures de la bande de bruit rose, fréquence pure générateur n° 1 (T 1), fréquence pure générateur n° 2 (T 2)
- 10) Affichage digital du niveau de sortie de chaque signal (fréquence pure ou bruit rose) dans chaque écouteur du casque.
- 11) Réglage des limites inférieures et supérieures de fréquences de la bande du bruit rose
- 12) Affichage digital de la fréquence pure du générateur n° 2 (T 2) ou de la limite supérieure de fréquence du bruit rose.



LIGNES ISOPHONIQUES

Fréquence Hz	Seuil d'audibilité exprimée en décibels par rapport à la référence 20 Pa.			
125	44,8	45,5	47	45
250	27,5	24,5	28	25,5
500	11,5	11	11,5	11,5
1 000	5,5	6,5	5,5	7
1 500	4,5	6,5	6,8	6,5
2 000	4,5	6,5	9	9
3 000	6	7,5	8	10
4 000	8	9	9,5	9,5
6 000	17	8	8	15,5
8 000	14,5	9,5	10	13
modèle d'écouteur	Audio 15	WE 705-A	STC 4026-A	TDH 39
type d'oreille artificielle ou coupleur	CNET Oreille artificielle	NBS Type 9A coupleur	BS 2042 Oreille artificielle	
Pays	FRANCE	U.S.A.	G.B.	Norme ANSI 1969

CORRESPONDANCE dB ET dB SPL

Les différences d'étalonnage d'audiomètres selon les normes sont minimes et permettent la correspondance en dB SPL quel que soit le matériel. Il est toutefois utile de noter que ces recherches sont faites par la méthode de la comparaison qui est totalement subjective.

Outre qu'un sujet naïf ne sait pas forcément séparer les paramètres fréquence et intensité d'un signal acoustique, il peut également commettre des erreurs d'identification tonale d'une octave autour de la fréquence réelle de son acouphène. De plus, l'acouphène peut être bitonal ou pluritonal ou bien modulé en fréquence et (ou en amplitude) : il peut aussi être un mélange de bruit de bande et de son pur.

Dans de très nombreux cas, le timbre de l'acouphène peut varier d'un jour à l'autre ou même d'un moment à l'autre.

La recherche de ce paramètre psychoacoustique est donc complexe.

3) Inhibition résiduelle.

En 1971, Feldmann constatait qu'après une période de masquage efficace, le bourdonnement ne réapparaissait souvent pas immédiatement à son intensité initiale, mais avec un retard de quelques secondes pendant lesquelles le patient percevait un silence complet.

Par la suite, on attacha beaucoup d'intérêt à ce phénomène qui fut appelé "inhibition résiduelle".

Divers travaux, dont ceux de Galton en 1979, firent état de périodes d'inhibition résiduelle prolongées atteignant parfois plusieurs heures, voire quelques jours ou aboutissant même à une guérison complète dans quelques cas exceptionnels.

Le groupe d'études de Vernon mit en évidence que la présence d'un certain degré d'inhibition résiduelle lors des essais, améliorait les chances de succès d'un traitement par masqueurs.

Vernon signale cependant que l'absence de périodes d'inhibition résiduelle ne constitue pas un critère d'exclusion de ce traitement.

L'inhibition résiduelle est présentée ici comme un sujet à part, car il s'agit d'un terme nouveau et d'un concept relativement inconnu et parce qu'il peut avoir d'importantes capacités de diagnostic.

L'inhibition résiduelle est une persistance de l'effet de masque sur l'acouphène, une fois que le son masquant a été déterminé.

" L'inhibition résiduelle fut remarquée pour la première fois par Josephson en 1931, bien qu'il ne la nomma ni ne l'étudia. Elle fut étudiée par Feldmann à Heidelberg en 1969 et 1971. Nous avons découvert indépendamment l'inhibition résiduelle en 1976 et l'avons utilisée pour tester l'acouphène. Dans notre expérience, la plupart des patients manifestent une inhibition résiduelle; environ trois sur dix n'en manifestent pas. Quand nous constatons l'absence d'inhibition résiduelle, nous l'attribuons à un masquage défectueux qui peut signifier une mauvaise identification de l'acouphène ou que certaines formes d'acouphènes sont différentes et ne présentent simplement pas d'inhibition résiduelle. Nous possédons quelques informations qui vérifient cette observation. L'acouphène peut habituellement être masqué par une application contro-latérale et ipsilatérale du son masquant. L'utilisation du masque contro-latéral cependant, ne produit presque jamais d'inhibition résiduelle, ce qui laisse supposer qu'elle est produite par des mécanismes périphériques et non centraux. Il s'ensuit donc que le masquage ipsilatéral ne produit pas d'inhibition résiduelle, l'acouphène est peut-être localisé dans le système nerveux supérieur et non à la périphérie. Si ces suppositions sont vraies, l'inhibition résiduelle peut devenir un test pour distinguer l'acouphène central de l'acouphène périphérique.

Dans certains cas, l'acouphène réapparaît instantanément mais dans une forme réduite qui augmente ensuite graduellement jusqu'à atteindre son premier niveau. Dans d'autres cas, la période de disparition totale et la période de réapparition sont très étendues. La période habituelle de réapparition est de vingt cinq à trente secondes, mais nous avons déjà vu plusieurs réapparitions qui duraient cinq à six minutes.

Un patient a décrit une période de réapparition étendue comme traversant des échelons répétés.

Chez un autre patient, l'inhibition résiduelle était si extensive qu'un test efficace était impossible. Un patient avec un acouphène bilatéral asymétrique a connu une inhibition résiduelle du côté ipsilatéral et une irritation passagère du côté controlatéral, les deux effets revenant à des niveaux normaux en trente cinq secondes environ. Ces exemples montrent la variété des inhibitions résiduelles qui peuvent exister.

Les tests d'inhibition résiduelle devront éventuellement être plus standardisés. Par exemple, il serait souhaitable que le test soit toujours mené en utilisant des protecteurs d'oreille pour que les séparations ipsilatérales et controlatérales soient faites. Le niveau de masquage devra être établi avec plus de prudence - par exemple, il peut être toujours établi à 10 dB au dessus de l'acouphène. Nous avons utilisé des sons purs ainsi que des bandes de bruit pour masquer l'acouphène, mais le choix doit être fixé une fois pour toute.

Nous avons tenté de déterminer si, oui ou non, la présence d'inhibition résiduelle a un rapport avec la production subséquente d'un soulagement de l'acouphène. Après tout, l'inhibition résiduelle ressemble à une sorte d'accoutumance, à un changement de seuil temporaire ou à un processus d'adaptation entraîné par le masquage et c'est le masquage que nous utilisons pour soigner l'acouphène. De simples relations comme celles-ci semblent rarement être efficaces, bien qu'il soit vrai que pour la plupart, les gens qui manifestent une inhibition résiduelle répondent bien aux méthodes de traitement. Mais nous avons vu les deux sortes de cas négatifs. Quelques patients ne manifestant aucune inhibition résiduelle ont très bien répondu aux méthodes de masquage de leurs acouphènes; d'autre part, certains manifestant une complète inhibition résiduelle n'ont réussi à obtenir aucun soulagement."

En fait, aucun travail rétrospectif ne semble avoir réellement établi une liaison entre le taux de réussite de traitement par masqueurs et le degré d'inhibition résiduelle obtenu lors de tests préalables.

La durée moyenne de la période d'inhibition résiduelle est de vingt cinq à quarante cinq secondes, suite à une période de masquage de soixante secondes, pour une intensité du masqueur de 10 dB supérieure au seuil minimum de masquage efficace (Vernon 1977).

Différentes particularités liées au phénomène d'inhibition résiduelle méritent des études ultérieures que nous ne manquerons pas d'aborder. En 1971 et 1981, Feldmann observe fréquemment des périodes d'inhibition résiduelle à l'oreille controlatérale à l'acouphène. Ce fait n'a, par contre, été observé que dans 10% des cas par l'équipe de Vernon, mais semble-t-il pour des caractéristiques différentes d'intensité et de durée de masquage. En 1981, Vernon relève qu'après une période d'inhibition résiduelle complète, certains patients signalent que leur acouphène ne réapparaît pas progressivement à son niveau antérieur mais plutôt par à coup.

Vernon en 1981, ainsi que Meikle et Penner, fait état de patients ressentant une accentuation de leur acouphène après traitement par masqueurs. Peu de détails sont toutefois disponibles sur ce phénomène. Dans un premier temps, il s'agit donc de déterminer le niveau minimum de masque (MML : minimum masking level).

On note alors l'intensité nécessaire qui, comme son nom l'indique, suffit à masquer l'acouphène.

On augmente de 10 dB puis on présente dans l'oreille le bruit masquant pendant soixante secondes. Si l'inhibition résiduelle existe, le sujet n'entend plus son acouphène pendant quarante cinq secondes puis ce dernier réapparaît peu à peu.

L'obtention de l'inhibition résiduelle permet de modifier les caractéristiques du bruit masquant et de le rendre plus efficace.

4) Protocole de recherche des paramètres.

Le masquage nécessite une connaissance parfaite de l'acouphène, sa localisation (unilatérale ou bilatérale), son intensité, sa fréquence, la présence d'une inhibition résiduelle.

a) La localisation

Comme nous l'avons indiqué précédemment, dans une étude, Vernon arrive aux pourcentages suivants :

- 37% dans une oreille
- 58% dans les deux oreilles
- 5% centralement dans la tête.

b) La fréquence

Elle est mesurée par comparaison avec un son émis au niveau de l'oreille controlatérale ou en cas de bilatéralisation alternativement dans les deux oreilles.

Nous avons vu qu'en pratique cette mesure connaît de nombreuses difficultés de réalisation :

- le patient confond facilement tonalité et intensité et situe son acouphène à une octave près.

- elle doit être toujours recherchée par des séries ascendantes car la recherche par des séries descendantes risque de provoquer une inhibition résiduelle entraînant des modifications dans les caractéristiques de l'acouphène et n'ayant rien à voir avec celle recherchée par Vernon.

- L'acouphène peut se présenter sous forme :
 - . d'un son pur ou complexe
 - . d'un bruit de bande et d'un son pur
 - . être variable dans le temps.

Il semblerait néanmoins que les acouphènes aigus soient les plus fréquents puisque Vernon arrive aux pourcentages suivants :

- 63% entre 2000 et 7000 Hz
- 21% inférieurs à 2000 Hz
- 16% supérieurs à 7000 Hz.

Un bref rappel suivant la fréquence rencontrée selon la pathologie considérée :

- les surdités de transmission entraînent dans la majorité des cas des acouphènes à prédominance grave : 90 à 1450 Hz (moyenne 490 Hz).

- les surdités de perception sont accompagnées d'acouphènes à dominante aiguë : 545 à 7500 Hz (moyenne 3200 Hz).

La maladie de Ménière étant l'exception que confirme la règle, les acouphènes présents étant les plus graves de tous : 90 à 900 Hz (moyenne 320 Hz).

c) L'intensité ou sonie

Elle se mesure plus facilement que la fréquence. Il est un fait surprenant : la gêne ressentie par le malade est en général beaucoup plus importante que l'intensité réelle de l'acouphène.

L'unité de mesure de Vernon n'est pas le dB SPL (décibel - sound pressure level). Il emploie une autre unité de mesure : le dB SL (décibel - sensation level), qui correspond au rapport

intensité de l'acouphène

seuil d'audibilité des patients

et qui est en moyenne de cinq à dix décibels.

d) le rythme

Certains acouphènes sont permanents, d'autres fluctuants avec le plus souvent une augmentation d'intensité au moment de l'endormissement.

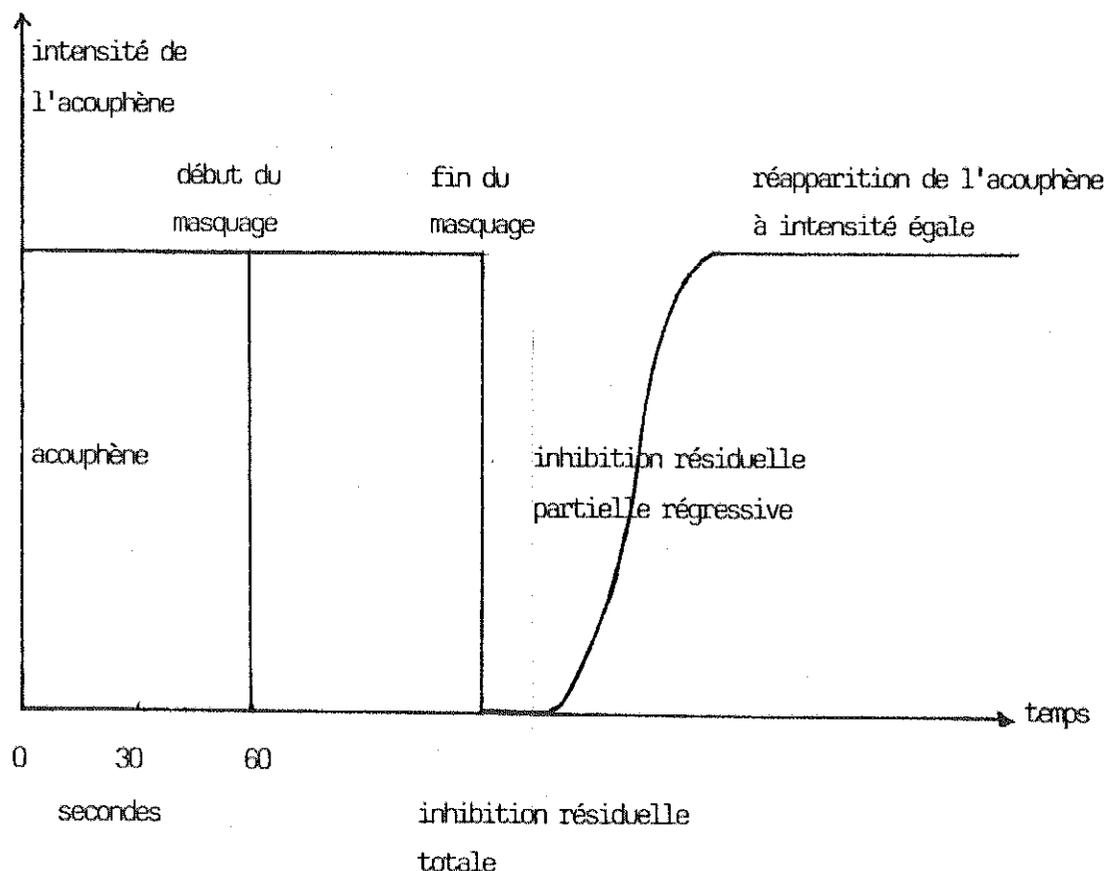
e) le masquage au synthétiseur

La sonie et la hauteur déterminées, on pratique les essais de masquage. On détermine le niveau d'intensité minimum qui permet de masquer l'acouphène. En pratique, on présente, au niveau de l'oreille malade, une bande de fréquence la plus étroite possible, centrée sur la fréquence de l'acouphène; on augmente progressivement l'intensité à partir du niveau de l'acouphène jusqu'à ce que le patient n'entende plus que le son extérieur (la bande doit être la plus étroite possible afin de ne pas perturber l'intelligibilité).

f) la recherche de l'inhibition résiduelle

Il est possible, après un certain temps de masquage, d'obtenir une diminution ou une disparition des acouphènes pendant un laps de temps variable selon les individus. L'inhibition résiduelle est systématiquement recherchée lors des essais, sa présence étant un bon pronostic qui encourage les patients.

REPRESENTATION SCHEMATIQUE DE L'INHIBITION RESIDUELLE



Lorsque les trois paramètres, tonie, sonie et effet de masquage sont déterminés, on masque l'oreille concernée pendant soixante secondes et après arrêt, on note la durée de disparition de l'acouphène (en moyenne trente à trente cinq secondes). Il est à noter que l'acouphène revient progressivement par la suite à son niveau antérieur, comme le montre le schéma.

Vernon, dans son étude, a également essayé de masquer l'oreille controlatérale et il ne semble pas exister d'inhibition résiduelle dans ce cas.

Il semblerait, selon certains audioprothésistes, que le masquage puisse être obtenu avec une fréquence de son émis à une octave sous le pitch. L'évaluation clinique de l'acouphène étant terminée, de même que la recherche médicale et les données audiométriques, on peut envisager d'apporter une solution au patient.

Un bon traitement est très important et peut être une tâche difficile et de longue durée. Il ne sera pas toujours facile de faire admettre, surtout à une personne normo-entendante, qu'elle devra porter un appareil émettant un autre bruit destiné à masquer le sien !

Dans la plupart des cas la démarche risque d'être trouvée absurde.

Il est donc à notre avis nécessaire de recommander une période d'essai et de prêt avant d'envisager l'adaptation définitive du masqueur.

Il faut bien comprendre que certains patients, ayant gardé une audition "sociale" presque normale, refusent de porter un appareil, même discret, craignant d'être taxés de surdité et d'en souffrir dans leurs relations privées ou professionnelles.

5) Masquage des acouphènes par les bruits à bande étroite.

a) Principe.

Il s'agit d'émettre dans le conduit un bruit de masque à bande étroite à l'aide d'un générateur à embout ouvert ressemblant à une prothèse classique, à une intensité juste suffisante pour faire disparaître la sensation subjective de bourdonnement.

b) Méthodologie.

Une mesure en intensité et en fréquence est effectuée avec précision. Il s'agit bien sûr d'un test totalement subjectif au cours duquel l'opérateur, éventuellement aidé du patient lui-même, détermine aussi exactement que possible par comparaison les caractères acoustiques des bruits subjectifs à combattre.

Dès le départ, trois types de masqueurs ont existé :

- à bande passante basse,
- à bande passante médiane,
- à bande passante haute.

Avec la vulgarisation de cette technique, les fabricants américains ont mis sur le marché des masqueurs plus sophistiqués, dotés de diverses possibilités de réglage, permettant à un seul masqueur de posséder les diverses bandes graves, moyennes et aiguës et ayant de surcroît des potentiomètres autorisant les réglages de tonalité dans chacune des bandes sélectionnées.

De l'avis de Vernon, la grande difficulté consiste à trouver des masqueurs suffisamment graves ou aigus pour certaines catégories d'acouphènes en particulier lorsque ces derniers prédominent en deçà de 800 Hz ou au-delà de 5000 Hz.

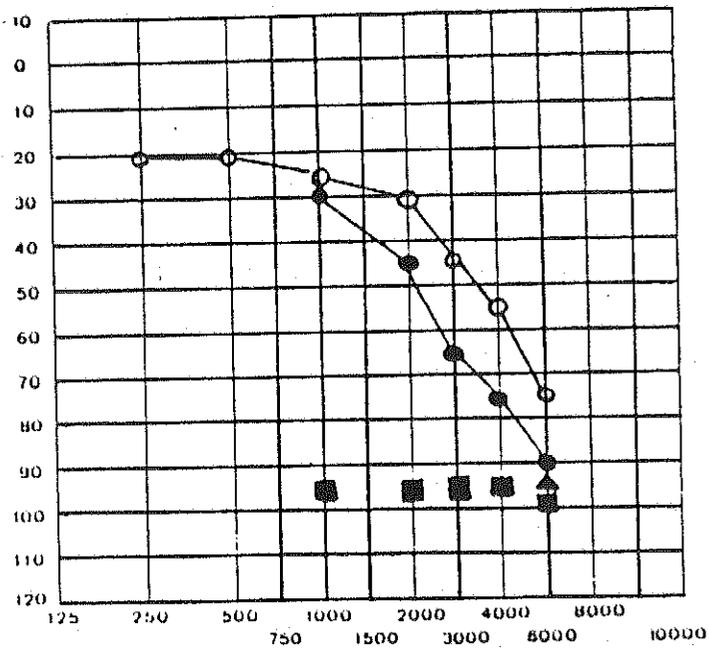
Ainsi que les auteurs de publication sur les masqueurs soient optimistes ou pessimistes sur les possibilités thérapeutiques de cette méthode, ils s'accordent à constater que les appareils masqueurs proposés jusqu'ici par les industriels ne présentent pas toujours les caractéristiques électroacoustiques que nécessiterait le masquage des acouphènes.

Il est donc tout à fait souhaitable de préciser les caractéristiques électroacoustiques des masqueurs en fonction des résultats des examens acouphénométriques.

Ainsi jusqu'en 1981, il était illusoire d'espérer soulager un patient présentant une hypoacousie neurosensorielle à forte prédominance dans les aigus, caractérisée par des courbes audiométriques tonale à pente rapide des graves vers les aigus.

Dans ces cas, l'acouphénométrie révèle bien souvent un acouphène très aigu (fréquence supérieure à 3000 Hz) d'intensité subjective juste supérieure au seuil de 1 à 2 dB, qu'un bruit de bande étroite de même fréquence et de même intensité suffit à masquer. Il ne faut surtout pas alors que la fréquence de coupure du filtre soit déplacée vers les graves auquel cas le bruit de masque d'à peine audible devient trop perçu et quasiment insupportable étant donnée l'intensité du signal émis.

Exemple :



- O.D. nue
- O.G. nue
- ▲ acouphène de l'oreille gauche
- effet de masque à l'oreille gauche

Ce patient avait consulté pour des sifflements ininterrompus, bilatéraux et fortement traumatisants, surtout dans le calme et la nuit. Pendant la journée, l'occupation de son activité professionnelle et le bruit ambiant constituaient des "masques psychologiques" et "psychoacoustiques" suffisants pour lui faire oublier ses acouphènes.

Les sifflements réapparaissaient dès qu'il se trouvait dans un milieu calme ou silencieux (bureau, chambre). L'atteinte psychologique était telle qu'il envisageait des solutions chirurgicales extrêmes et irréversibles. Le soutien psychologique de son épouse empêchait son déséquilibre psychique d'atteindre un paroxysme suicidaire.

L'acouphénométrie révélait un acouphène tonal de type sinusoïdal de fréquence 6000 Hz et d'intensité juste supérieure au seuil : 95 dB.

L'effet de masque total ne pouvait être obtenu mais un bruit filtré en tiers d'octave de même fréquence centrale permettait d'atténuer fortement la sonie de l'acouphène.

L'adaptation d'un masqueur s'avérait cependant impossible en raison de l'intensité élevée du signal de masque nécessaire à la fréquence de l'acouphène qui rendait trop nettement perceptible la partie grave du spectre de bruit du signal de masque.

Il est bon dans ce cas, loin d'être unique, d'utiliser un masqueur à bande passante étroite aiguë variable. La pente du filtre du côté des graves devait être identique à la courbe tonale des audiogrammes du type précédent soit 30 dB par octave.

La société Bommer internationale a été la première à avoir répondu efficacement à cette attente.

Néanmoins, les deux appareils proposés par Rexton, le TM-HA (pointe variable entre 3500 et 4200 Hz) et le TM-HB (pointe variable entre 5800 et 8900 Hz) sont cependant trop récents pour que l'on puisse affirmer avec certitude leur efficacité dans les cas du type de ce patient.

Il est en effet nécessaire de suivre la personne de façon régulière pour constater la régression de la gêne subjective due à la présence de l'acouphène (phénomène appelé par certains auteurs la compensation) et qui se manifeste surtout au niveau acouphénométrique par une diminution puis une stabilisation de l'intensité subjective de l'acouphène (Beraha et Azema). Ce phénomène ne semble pouvoir être objectivé et confirmé qu'après plusieurs semaines à plusieurs mois du port du masqueur. Il s'accompagne souvent d'une diminution parfois considérable du temps de port (de toute la journée à quelques heures par jour puis par semaine).

c) Les limites d'utilisation.

On ne peut, par construction, dépasser un niveau de sortie maximum de 90 dB.

Ce n'est toutefois pas souhaitable pour des raisons physiologiques.

TECHNICAL DATA (TENTATIVE)

TM-H A 3,5/4,2 kHz
B 5,8/8,9 kHz

2 TINNITUS-MASKERS HIGH FREQUENCY

FEATURES

Volume Control
to adjust Masking Output

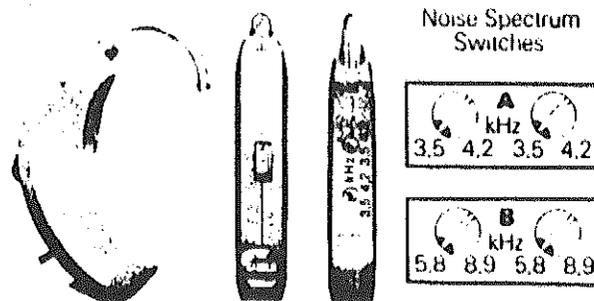
**Narrow Band
Noise Spectrum Control**
to pre-set with two
2-positions switches for
A = 3,5 and 4,2 kHz or
B = 5,8 and 8,9 kHz

Separate Switch
2-positions for On/Off

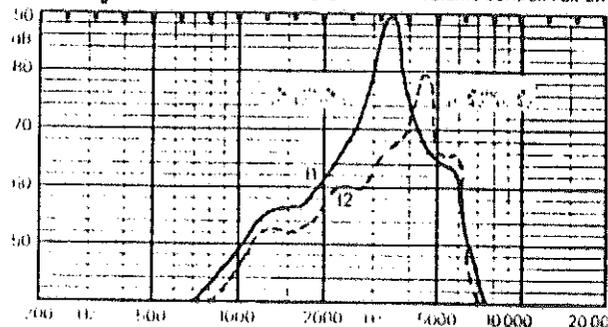
PERFORMANCE DATA

with Hook 1913

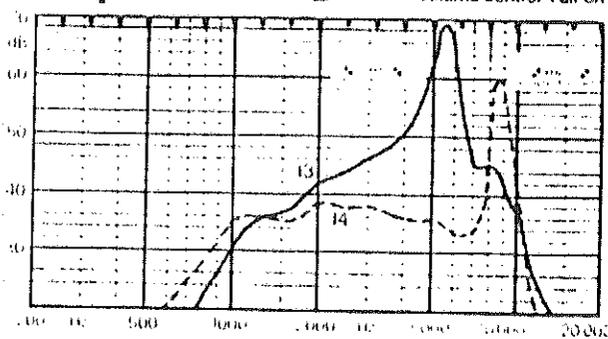
	A		B	
	f ₀ - Frequency kHz			
	f1	f2	f3	f4
	3,5	4,2	5,8	8,9
Noise Peak	Typical 90 ± 5	Typical 80 ± 5	Typical 70 ± 5	Typical 60 ± 5
Centre Frequency f ₀ Hz	3500	4200	5800	8900
Bandwidth 100G Peak -10 dB	600	1000	1000	1000
Volume Contr. taper Range	45	45	45	45
Supply Current	22	22	22	22
	± 2,5	± 2,5	± 2,5	± 2,5
Battery Life 5/76	82		82	
675 (Mercury)	100		100	



Output SPL A Volume control: Full-on



Output SPL B Volume control: Full-on

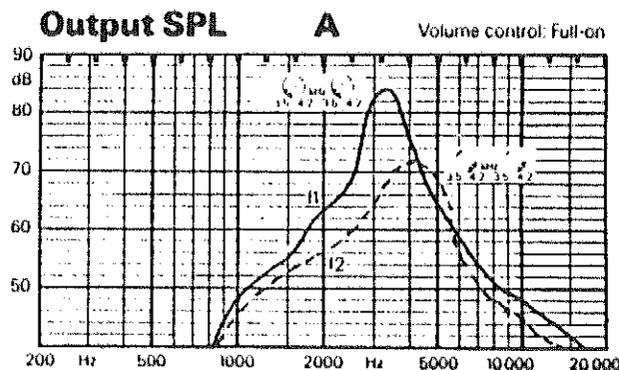


Battery Simulator Coupler Ambient
Characteristics HA-2 Conditions
Open Circuit Type per ANSI Temperature:
Voltage 1.5 V S 3.7 - 1973 with 22 °C
1 kHz Impedance: 0.984" of Relative Humidity:
5.4 Ohm 13 tubing 55%

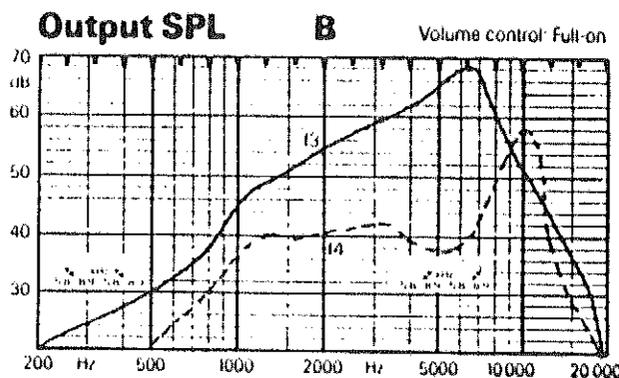
REXTON

TM-H A 3.5/4.2 kHz
B 5.8/8.9 kHz

	A		B	
	Typical I1	Typical I2	Typical I3	Typical I4
BW 31.6 Hz 2 ccm coupler				
Output SPL Peak dB 1 kHz dB	90 ±5	80 ±5	70 ±5	60 ±5
Centre Frequency to Hz	3500	4200	5800	8900
Bandwidth - FOG Peak -10 dB	600	1000	1000	1000
Supply current mA	2.20	±2.50	2.20	±2.50
Volume Control Taper Range dB	45	±35	45	±35
Battery Life				
Type 675 mercury h	100		100	
Type 675 zinc-air h	200		200	
Type S 76 h	82		82	



	A		B	
	Typical I1	Typical I2	Typical I3	Typical I4
BW 1/2 oct 2 ccm coupler				
Output SPL Peak dB 1 kHz dB	82 ±5	72 ±5	66 ±5	59 ±5
Centre Frequency to Hz	3500	4200	5800	8900
Bandwidth - FOG Peak -10 dB	1400	2800	2700	4900
Supply current mA	2.20	±2.50	2.20	±2.50
Volume Control Taper Range dB	45	±35	45	±35
Battery Life				
Type 675 mercury h	100		100	
Type 675 zinc-air h	200		200	
Type S 76 h	82		82	



Par ailleurs, il semble difficile d'utiliser ces appareils, sans étude acouphénométrique réalisée à l'aide d'un acouphénomètre ou à la rigueur d'un audiomètre à bande de bruit, étude qui permet de définir les caractéristiques psychoacoustiques de l'acouphène et du signal de masque nécessaire.

De plus, sans chaîne de mesure électroacoustique qui permette de connaître par analyse spectrale, le spectre exact du bruit émis, et ce in situ (dans le conduit auditif externe du patient), on ne peut procéder à un réglage fin que par analyse psychoacoustique avec la collaboration du patient qui doit auto-évaluer l'effet de masque et la gêne ou l'absence de gêne.

D'autre part, on peut espérer qu'un son masqueur de bande de fréquence étroite interfère moins avec la perception des sons extérieurs, qu'un son de bande large.

Malheureusement, les bandes de fréquence des masqueurs commercialisés sont toujours relativement larges. Dès lors, s'ils sont réglés pour assurer une efficacité suffisante, l'énergie sonore totale sur l'entièreté de leur spectre est accrue et augmente le risque de provoquer à terme une perte d'acuité auditive.

De même, le risque de perte d'acuité auditive est directement lié, comme nous l'avons vu, à l'intensité appliquée et au nombre d'heures pendant lequel le patient porte le masqueur journallement. En se basant sur des normes américaines et dans l'hypothèse extrême d'un patient portant un appareil en permanence, jour et nuit, l'intensité appliquée ne pourrait dépasser 66 dB. Ce niveau garantit une protection contre toute perte supérieure à 5 dB, à 4000 Hz, pour une durée d'exposition de quarante ans! En cas de port intermittent du masqueur, l'intensité peut naturellement être plus élevée.

On considère ainsi, généralement, que le port régulier d'un masqueur reste admissible en sécurité pour des intensités situées entre 66 et 73 dB, dans le cas d'une oreille normo-entendante. Dans le cas d'une oreille pathologique, l'intensité admissible du son doit tenir compte du seuil auditif et d'un recrutement éventuel.

Les masqueurs commercialisés peuvent débiter des intensités comprises entre 40 et 45 dB SPL, à leur réglage minimum, et 85 à 95 dB SPL ou même parfois jusqu'à 105 et 110 dB SPL, à leur réglage maximum.

Les intensités maximales disponibles dépassent donc largement les normes de sécurité admises pour une oreille normo-entendante.

Le risque d'altération de l'acuité auditive est donc bien réelle. Il est toutefois difficile actuellement de faire le bilan de séquelles effectives résultant du traitement.

Pour les masqueurs à bande étroite, la concentration de l'énergie sonore dans des régions spectrales étroites augmenterait le risque de déficit dans les régions restreintes correspondantes de la membrane basilaire.

Ces constatations faites, il apparaît important de prévenir le patient de ces effets secondaires possibles et d'attirer son attention sur l'importance de l'utilisation du masqueur à la plus faible intensité efficace possible et ce pendant des périodes non prolongées.

L'intermittence dans le port du masqueur et son niveau d'intensité devraient, si possible, être programmés de manière à faire apparaître des périodes d'inhibition résiduelle.

En 1983, Spitzer attire l'attention sur un aspect non encore étudié du port d'un masqueur : son influence sur l'intelligibilité.

L'auteur, comparant le pourcentage de discrimination verbale chez des sujets sains avec et sans port d'un masqueur, note les constatations suivantes :

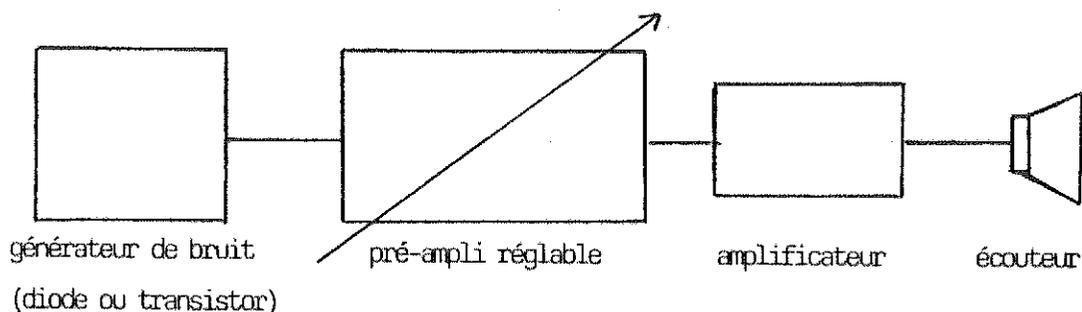
- si l'on se place dans un environnement calme, les mêmes performances sont réalisées avec et sans port du masqueur.
- si l'on se place dans un environnement bruyant, les performances réalisées avec port d'un masqueur sont nettement inférieures à celles réalisées sans le masqueur.

Cette seconde situation, qui se rapproche le plus de celle dans laquelle se trouve le patient le plus couramment dans son activité quotidienne, souligne donc un écueil non négligeable du traitement.

Cette étude devrait toutefois être réalisée avec des patients présentant réellement des acouphènes et une perte d'acuité auditive plus ou moins importante. Par exemple, un malade de Mynders présentait les taux de discrimination maximale suivants :

- oreille nue 52%
- oreille équipée d'une prothèse 92%
- oreille équipée du masqueur 44%
- combinaison prothèse masqueur 84%.

La comparaison de ces chiffres est éloquent. L'effet dirimant des acouphènes sur l'intelligibilité s'ajoute à celui du déficit cochléaire. Le recours au masking ne peut se faire, d'autre part, sans un très léger sacrifice sur l'intelligibilité. Le malade acceptera souvent une petite minoration de celle-ci lorsque le masqueur le délivre d'un acouphène intolérable.



SCHEMA TECHNIQUE D'UN MASQUEUR

Comme on le voit donc, ces appareils nécessitent une méthodologie rigoureuse qui reste à préciser et à développer.

Caractéristiques:

Dimensions: Longueur max. 39 mm
Largeur max. 10 mm

Poids: 4,8 g
approx. 7,5 g avec pile

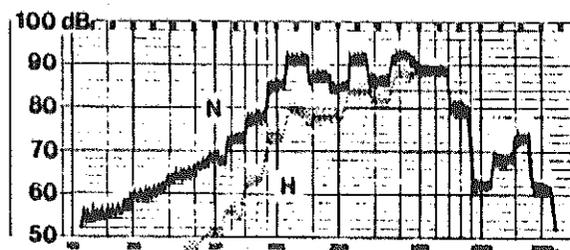
Amplificateur: 4 transistors silicium,
circuit imprimé facilement accessible,
commutateur contrôle de son (coupure
des graves), interrupteur O-M

Ecouteur: magnétique, à large bande, blindé, à
suspension élastique

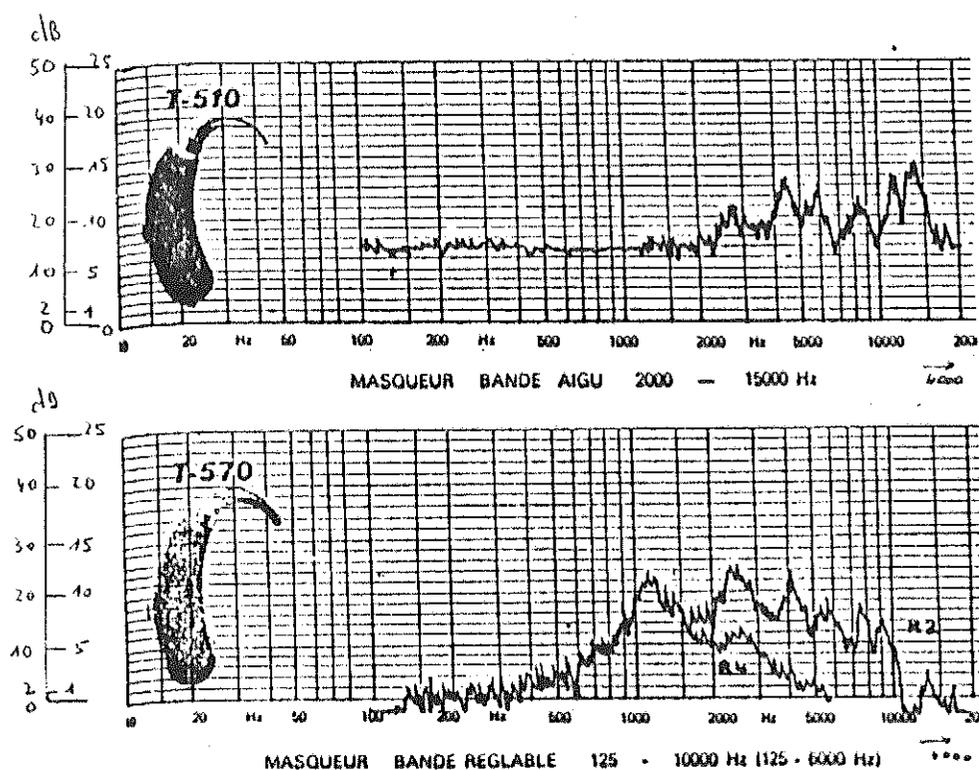
Pile:

cellule à mercure 1,35 V
MP-675 H ou équiv. . . . env. 200 heures
accumulateur 1,25 V
DEAC 20 DK ou équiv. . . env. 22 heures

Consommation: 1 mA \pm 0,1 mA (à 1,35 V)



	dB-Niveau de Bruit (2 cm ³)		dB-Niveau de Bruit (Zwislocki)	
	Son N	Son H	Son N	Son H
HAIC 1000 Hz } 1/3 Crête } litre	74	61	79	65
	78	67	85	72
	88	83	93	90
Large bande	93	87	98	94
Bande de fréquences (HAIC, coude Y-40)	150 – 9.000 Hz	450 – 10.000 Hz	350 – 18.000 Hz	600 – 18.000 Hz



6) L'expérience américaine.

a) Les travaux de Vernon

Son programme a démarré en 1976. Un certain nombre d'Américains souffrant d'acouphènes se sont réunis en association (American tinnitus association) afin de prendre en main leur propre problème et de susciter des recherches sur ce point.

Dans cet esprit, ils ont confié au docteur Vernon, de l'université de l'Oregon, la responsabilité de leur apporter une solution nouvelle. Sous la direction du docteur Vernon, l'université d'Oregon, a tout d'abord étudié les acouphènes. Une série de tests très précis est effectuée à l'entrée de la clinique. Seuls sont pris en considération les patients ayant des acouphènes sévères depuis au moins six mois. 42% des patients avaient des acouphènes depuis cinq ans, certains souffrant depuis plus de vingt ans ...

L'âge des patients de la clinique est très variable :

- 13% ont moins de 25 ans,
- 11% ont entre 25 et 30 ans,
- 58% ont entre 45 et 65 ans,
- 18% ont entre 65 et 85 ans.

Le plus jeune avait 14 ans et le plus âgé 85 ans.

La majorité des patients arrive à localiser leur acouphène :

- 16% à droite,
- 21% à gauche,
- 58% des deux côtés, les deux oreilles étant en général, atteintes sur la même plage fréquentielle, à des intensités parfois différentes.

- 5% seulement localisent leur acouphène dans la tête, plutôt au milieu et derrière.

Cette localisation peut être due, soit à des acouphènes d'égale intensité des deux côtés, soit à des blessures et, dans ce dernier cas, les acouphènes sont très souvent fluctuants.

Seulement 8% des patients ont une audition normale.

92% sont donc atteints de déficience auditive :

- 39% sur l'ensemble des fréquences,
- 52% pour les fréquences égales ou supérieures à 2000 Hz,
- 1% pour les fréquences inférieures à 1000 Hz.

La moitié des patients (surtout les hommes) souffrent de déficience auditive due au bruit.

Il semble donc que les bruits importants aggravent les acouphènes, d'où la nécessité pour ces malades de se protéger particulièrement.

48% de ces patients se sont vus prescrire le port d'une prothèse auditive qui très souvent, masque leur acouphène ce que nous verrons dans un chapitre spécial.

Lorsqu'on demande aux patients de noter leur gêne de 1 à 10, 69% la note entre 6 et 10, sans qu'il y ait de relation entre cette gêne et l'intensité de l'acouphène.

Intensité :

L'intensité de l'acouphène est généralement de 5 à 10 db au-dessus du seuil d'audition, ce qui est très faible. Exceptionnellement, des patients ont des acouphènes de 40 dB, voire 70 dB.

Fréquence :

On identifie cette fréquence par une procédure de superpositions : on présente au patient des sons différents jusqu'à ce que l'un d'entre eux ressemble à l'acouphène.

Les sons ne doivent pas être présentés à une intensité trop supérieure à celle de l'acouphène car cela rend l'identification très difficile. Vernon distingue l'acouphène tonal qui reproduit un son pur et l'acouphène bruit pour chacun desquels on peut déterminer la plage fréquentielle sur laquelle il se situe. Ainsi :

- 59% des patients ont un acouphène tonal,
- 25% des patients ont un acouphène bruit,
- 16% des patients ont un acouphène mixte (mélange son pur et bruit).

Il faut bien distinguer la plage fréquentielle où se situe l'acouphène, de la sensation fréquentielle que ressent le patient.

Lorsque, dans la méthode de superpositions, le patient pense que le son envoyé correspond à son acouphène, on teste l'octave supérieure, puis l'octave inférieure.

Dans sept cas sur dix, l'acouphène se trouve être à une octave inférieure par rapport à la première identification.

- 21% des patients sont atteints au-dessous de 2000 Hz,
- 79% des patients sont atteints au-dessus de 2000 Hz, dont 16% au-dessus de 7000 Hz et 63% entre 2000 et 7000 Hz.

Inhibition résiduelle:

Au cours des tests, lorsqu'on envoie pendant une minute un son de même fréquence que l'acouphène, un certain nombre de patients ressentent la disparition de l'acouphène (quarante cinq secondes au plus).

78% des patients ressentent cette inhibition dont :

- 35% totalement,
- 45% partiellement,
- 20% des patients ne ressentent pas cette inhibition, parmi

lesquels se trouvent ceux dont l'acouphène se situe à 7000 Hz et au-dessus.

Cette inhibition ne peut exister que si le bruit envoyé se situe bien sur la même plage fréquentielle que l'acouphène. Elle peut donc servir, pendant l'examen, à confirmer la fréquence exacte de l'acouphène.

Les masqueurs :

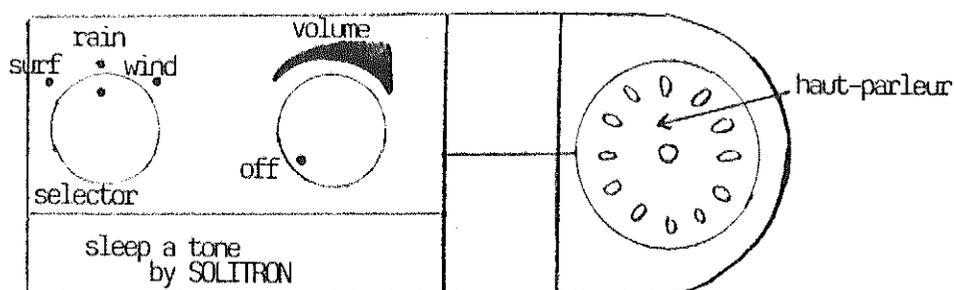
L'existence de l'inhibition résiduelle était confirmée par les résultats obtenus de façon empirique par certains patients. Ces derniers avaient observé que leurs acouphènes s'atténuaient ou cessaient en présence de certains bruits :

radio FM entre deux stations, perceuse électrique, disques ou cassettes reproduisant des bruits divers. L'idée du masqueur d'acouphènes était née. En 1976, Vernon ne dispose alors que d'un seul type de masqueur. Il souligne les efforts réalisés par les milieux industriels de l'audiologie et des appareils qu'il en a reçu : en 1980, trente sept masqueurs différents étaient disponibles aux Etats-Unis.

Les masqueurs de bourdonnements d'oreille se présentent actuellement sous la forme de contours d'oreille ou d'intra-auriculaires se logeant entièrement dans le conduit auditif externe.

Ces derniers appareils permettent aux personnes se plaignant de troubles du sommeil (50% des patients) de le conserver pendant la nuit.

Par ailleurs, à l'intention des personnes particulièrement affectées dans leur sommeil par la présence d'acouphènes, un appareil "sleep a tone" aide à masquer les bourdonnements grâce à la stimulation de sons naturels : bruits de vague, de vent, de pluie (il se met à côté du lit et on place le haut-parleur sous l'oreiller).



SCHEMA D'UN "SLEEP A TONE"

b) Résultats : intérêts et critiques.

Dans un premier temps, nous nous référerons à ceux annoncés par Vernon lui-même au cours du Rexton symposium le 21 Mars 1980.

Sur cent cinq patients, vingt sept n'ont pas bénéficié du traitement soit 26%. Les soixante dix huit patients restant (74%) ont été traités de la façon suivante :

	masqueurs	prothèse	combiné masqueur - prothèse	TOTAL
recommandation	36	17	25	78
achat	23 64%	14 82%	16 64%	53 68%
utilisation un an après	58% 21 91%	71% 12 86%	64% 16 100%	63% 49 92%

64% des patients ont donc acheté les masqueurs prescrits et 91% d'entre eux continuent à les utiliser un an après.

- Critique des résultats :

On peut se demander en premier lieu la raison pour laquelle Vernon a "éliminé" 27 patients sans autre précision. Dans un deuxième temps, pourquoi avoir inclus dans ses statistiques, des malades présentant une surdité associant un acouphène pour lesquels le traitement devait être de rétablir un niveau sonore correct avant de penser à masquer l'acouphène ?

De ce fait, sur les cent cinq patients traités, quatre vingt huit (105 - 17 appareillés) devaient figurer et nous obtenons alors vingt sept sur quatre vingt huit, soit 31% de patients récusés pour le port d'un masqueur ou d'un combiné masqueur-prothèse.

Les résultats corrigés deviennent :

répartition	masqueur	combiné	port de l'appareil	pas de port de l'appareil
initiale	36 41%	25 28%	61 69%	27 31%
lors de l'achat	23 26%	16 18%	39 44%	49 56%
un an après	21 24%	16 18%	37 42%	51 58%

Nous constatons alors que :

- 42% des patients semblent satisfaits un an après le début du port,
- 58% ne le sont pas.

Une autre étude a été publiée par la Tinnitus Clinic de Vancouver (Longridge NS, 1979). Les résultats sont comparables puisque 40% ± 8% semblent satisfaits sur un échantillon de quatre vingt patients. On peut surtout se demander si le malade, exaspéré par son acouphène, va mieux supporter le bruit de masque auquel il accepte de se soumettre quelques heures par jour. Il semble, d'après la lecture des observations américaines, que ce soit généralement le cas. L'association créée sous l'égide de Vernon est certainement un moyen commode de diffuser d'une manière philanthropique, une technique capable de soulager les personnes souffrant d'un désagrément physique et en ce sens, la manière dont les Américains mènent leur campagne paraît devoir être considérée comme souhaitable car l'encadrement mis en place par leur système a le mérite d'interdire le port d'un masqueur sans qu'un examen otologique, audiolgique et même, si cela s'avère nécessaire, neurologique et psychiatrique, n'ait été effectué au préalable.

En quatre ans, Vernon a étudié le cas de mille cent patients. C'est beaucoup au vu de l'expérience européenne; c'est peu par rapport aux trente six millions d'Américains qui souffriraient d'acouphènes (dont 20% de formes sévères).

Pour Vernon, le phénomène psychoacoustique essentiel dans sa méthodologie, reste l'inhibition résiduelle qui justifie l'appareillage et la thérapie par masqueur. Lorsqu'on interrompt le signal masqueur, dans 78% des cas, l'acouphène n'est plus ressenti par le malade, pendant un temps proportionnel au temps de masquage. Dans la moitié des cas, l'inhibition résiduelle n'est pas totale mais l'acouphène reste très fortement atténué. Il ne retrouve sa sonie habituelle qu'au bout d'un temps fonction de l'inhibition résiduelle. Ce phénomène s'apparente au temporary threshold shift (TTS) bien connu des psychoacousticiens : le seuil d'audibilité d'un sujet soumis à un bruit de masque pendant un temps déterminé diminue de façon proportionnelle à l'intensité du son masquant et à sa durée.

7) Les expériences françaises.

a) L'expérience de J. Cl. OLIVIER et C. SANGUY.

Dans un premier temps, les auteurs ont dissocié :

- les acouphènes qu'une prothèse classique suffit à masquer par le seul bénéfice de son amplification.
- ceux qui "résistent" à l'amplification prothétique et continuent d'émerger du bruit ambiant malgré le gain d'intensité fourni par celle-ci.
- ceux qui existent chez des sujets normo-entendants, ou trop sourds pour porter une prothèse auditive.

Entre 1978 et 1980, Olivier et Sanguy ont reçu deux mille patients qui se sont présentés pour appareillage. Quinze sujets (soit 0,75%) parmi les deux mille ont consulté pour des masqueurs d'acouphènes. Parmi les quinze, sept personnes (soit 47%) se sont manifestés au cours des six derniers mois de l'année 1980. Ce dernier chiffre indique bien la prise de conscience du problème des acouphènes de la part des gens en souffrant.

Néanmoins, sur les quinze sujets, onze (soit 73%) n'ont donné aucune suite dès qu'ils ont su en quoi consistait le procédé. Sanguy rapporte même la réflexion d'un de ses patients : "J'ai dans mon oreille des bruits gratuits, je ne vais pas payer pour en avoir d'autres."

Sur les quatre autres (soit 27%), un seul a finalement conservé l'appareil (soit 25%).

Cette personne résumant son expérience de la façon suivante :

" Ce champ sonore artificiel m'angoisse moins que mes propres bruits, constamment variables en tonalité et je ne suis plus tenté de prendre sans cesse des médicaments."

	masqueur	port de l'appareil	pas de port de l'appareil
initiale	15	15 100%	0 0%
après explication	4	4 27%	11 73%
après essai	1	1 7%	14 93%

Au vu des résultats, on constate que l'effet d'inhibition résiduelle décrit par Vernon ne semble pas suffisamment spectaculaire pour constituer à lui seul une justification du port d'un masqueur. On peut pourtant émettre une réserve sur l'étude d'Olivier et Sanguy. En effet, ceux ci ne précisent pas si les mille neuf cent quatre vingt cinq patients restant, venus pour appareillage, étaient susceptibles de bénéficier ou non d'un traitement contre les acouphènes. Les auteurs préconisent également de régler le masqueur pour une zone d'une octave moins grave quand l'acouphène est grave, d'une octave moins aigüe quand l'acouphène est aigu, avec une plage d'incertitude entre le 800 et le 3000 Hz. Là encore, on ne peut que regretter le manque de précisions quant à cette affirmation. Le faible pourcentage du port d'un masqueur régulièrement permet-il véritablement de tirer de telles conclusions ?

Dans tous les cas, l'intensité est laissée à l'appréciation du patient compte tenu de son confort subjectif et de la variation de l'intensité des acouphènes dans une même journée (la superposition d'un masque ayant très exactement la même tonalité que l'acouphène étant considérée comme insupportable par les patients).

L'embout utilisé est de type cros ou iros.

Malgré une expérience numériquement limitée, rendant difficile un jugement définitif, tant sur le nombre des patients utilisant ces masqueurs que sur les résultats à long terme, les auteurs ne semblent attendre de cette méthode qu'un effet psycho-somatique admis par les uns mais rejetés par les autres.

b) L'expérience de G. BOUDIN et collaborateurs.

Dans le cadre de cette étude, une sélection des sujets a été effectuée, car seuls les acouphènes périodiques même complexes, sont d'après les auteurs, à appareiller. Les bruits aperiodiques pulsatiles sont à éliminer.

Ils ont choisi des acouphènes datant de près d'un an, gênant la vie sociale et familiale du patient, ayant résisté à tous les autres traitements.

Le synthétiseur utilisé se compose :

- d'un générateur de bruit rose, à variation continue et indépendante des limites fréquentielles hautes et basses de 200 à 22000 Hz.
- de deux générateurs de fréquence pure, variable et continu, indépendants, de 200 à 22000 Hz.
- de six canaux de sortie indépendants, permettant de combiner
 - . fréquences pures seules
 - . bruit rose seul
 - . combiné

sur une ou deux oreilles, les niveaux de sortie maximale des deux sources étant :

- . 100 dB SPL et 1000 Hz pour un bruit d'une bande d'une octave.
- . 110 dB SPL pour une fréquence pure de 1000 Hz avec affichage digital des niveaux, correspondance dB SPL et dB audiométrique.

La recherche s'effectue par application de bandes étroites du bruit ou de sons purs ou complexes dépendant de la nature du bruit et des indications souvent précieuses du patient. L'acouphène est alors souvent situé une ou deux octaves plus bas par les patients. Cette erreur est facilement mise en évidence lors des tentatives de masquage. La recherche de l'intensité subjective de l'acouphène est importante. Les auteurs préfèrent utiliser la technique de "balance test" de l'audiométrie clinique.

Le signal pur ou complexe est appliqué à l'oreille controlatérale pour les patients à acouphènes unilatéraux, ou à la meilleure oreille en présence d'acouphènes bilatéraux. Le seuil de masquage est déterminé et le plus souvent appliqué en ipsilatéral. Les malades ont subi des essais avec un masqueur simple, une prothèse, un combiné.

Le masqueur d'acouphène est un générateur de bruit à bande large plus ou moins réglable. La largeur de la bande maximale est située entre 125 et 15000 Hz. Les niveaux de sortie disponibles, réglables, peuvent atteindre 110 dB SPL. Leur application s'effectue comme une prothèse auditive (type contour d'oreille) en voie aérienne, le plus souvent à l'aide d'un embout cros ou iros.

La prothèse auditive permet de voir disparaître ou diminuer l'acouphène par son amplification des bruits de fond, en améliorant l'intelligibilité si les courbes sont perturbées.

Les combinés sont de plus en plus utilisés.

L'étude a porté sur onze patients amenant les résultats suivants :

- trois échecs soit 27%.
- huit cas positifs soit 73% parmi lesquels :
 - . deux traitements par masqueurs soit 25%.
 - . trois traitements par prothèses soit 38%.
 - . trois traitements par combinés soit 38%.

Là encore, le faible nombre de patients ne permet pas de généraliser les conclusions de façon certaine. Cette limitation a été surtout imposée par les critères de sélection employés par les auteurs.

Selon eux, le masqueur d'acouphène trouve son utilité en présence de bruits intenses, purs ou complexes, se situant dans la gamme de fréquences 2000 à 8000 Hz, cas les plus courants. Son application sur des oreilles présentant peu ou pas de pertes auditives, est soumise à plusieurs critères :

- il faut absolument veiller à préserver l'intelligibilité du patient, en libérant l'oreille par l'utilisation d'embouts ouverts ou de tubes iros.
Sur ce point, l'ensemble des auteurs est unanime.
- le niveau de masquage doit être minimum selon les indications du patient contrairement à l'opinion de Sanguy qui laisse au sujet le soin de régler l'intensité de son masqueur.

Boudin préconise une surveillance thérapeutique audioprothétique entreprise périodiquement pour contrôler l'efficacité de l'effet de masque et interdire transitoirement l'utilisation du masqueur en cas d'inhibition totale.

c) L'expérience de J.P. BERAHA et B. AZEMA.

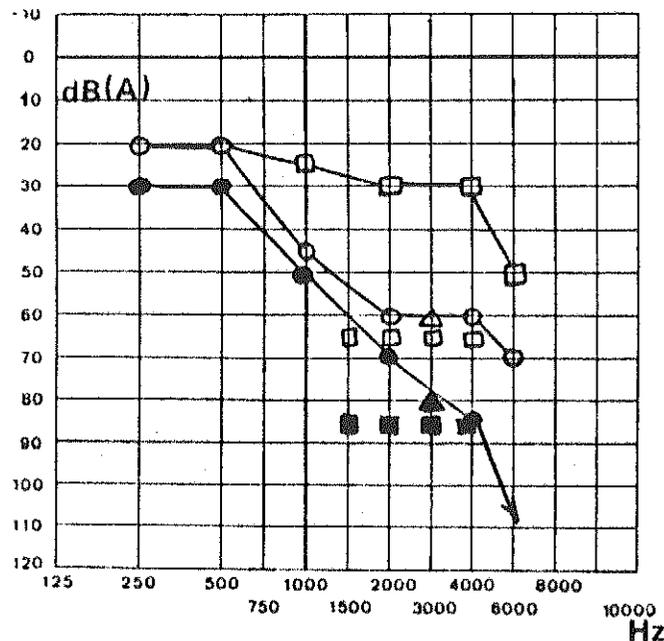
Les auteurs réalisent l'acouphénométrie au casque et en champ libre. La méthode de champ libre permet de pouvoir porter les paramètres fréquence - intensité de l'acouphène et fréquence - intensité - largeur de bande du son masquant sur le même graphique audiométrique que l'audiométrie prothétique en champ libre.

La majorité des sujets examinés l'a été avec un générateur classique de bande d'un tiers d'octave et de son wobulé.

Nous rapportons ici une étude de cas portant sur neuf patients.

Premier cas.

Monsieur A., 62 ans : ce patient a travaillé des années dans l'environnement très bruyant des bassins d'un arsenal de la marine nationale. Il s'est déclaré moins gêné par sa déficience auditive que par ses sifflements qui le tourmentaient depuis 1940. L'acouphénométrie réalisée en champ libre, oreilles nues, à droite et à gauche (après obturation de l'oreille controlatérale) fit apparaître que la hauteur de l'acouphène était proche de 3000 Hz et avait une sonie de 5 dB SL. Il suffisait d'augmenter le niveau du signal de comparaison de 2 dB pour que l'acouphène soit masqué. L'effet de masque était le plus efficace pour une bande de bruit comprise entre 1500 et 4000 Hz. En dehors de cette bande de fréquence, il fallait augmenter le niveau du son masquant pour obtenir l'effet de masque. L'appareillage de l'oreille droite par un contour push - pull à bande aigüe apportait l'inhibition immédiate, totale de l'acouphène de cette oreille et une inhibition partielle de l'oreille controlatérale. Mais il fallut attendre plusieurs mois pour constater une inhibition résiduelle partielle.



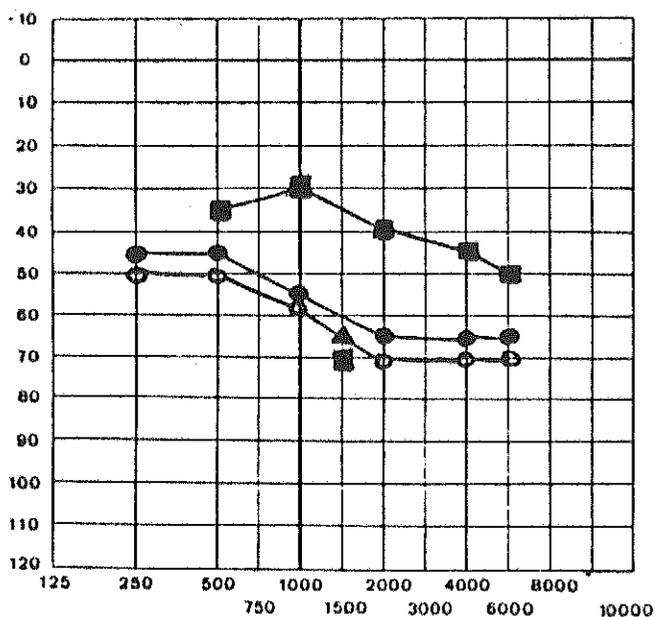
— Acouphénogramme et audiogramme en champ libre de Monsieur A.

- Oreille Droite Nue ○—○
- Oreille Gauche Nue ●—●
- Oreille Droite Appareillée ○—□
- Acouphène de l'Oreille Droite ▲
- Acouphène de l'Oreille Gauche ▲
- Effet de masque à l'Oreille Droite □
- Effet de masque à l'Oreille Gauche ■
- Audiomètre MADSEN OB70
- Amplificateur DENON PMA 630 (2 × 80 Watts)
- Enceinte acoustique ALPHERATZ LDM50
- Sonomètre BRUEL & KJAER 2206

dB(A) : niveau de pression sonore mesuré avec courbe de pondération A à une distance de deux mètres de la source sonore au niveau de la tête du patient.

Deuxième cas.

Madame P., 72 ans : cette patiente a été victime d'une asphyxie au gaz et placée en caisson; sa guérison s'est accompagnée de l'apparition d'un acouphène qu'elle décrit comme "le bruit de la mer sur le sable". L'acouphénométrie a montré que la sonie de l'acouphène était quasiment identique au seuil, à 1500 Hz. L'effet de masque apparaissait à 5 dB SL, mais il fallait fortement augmenter le niveau sonore lorsque le son masquant était de fréquence différente. L'aide auditive a apporté une inhibition immédiate et résiduelle importante.

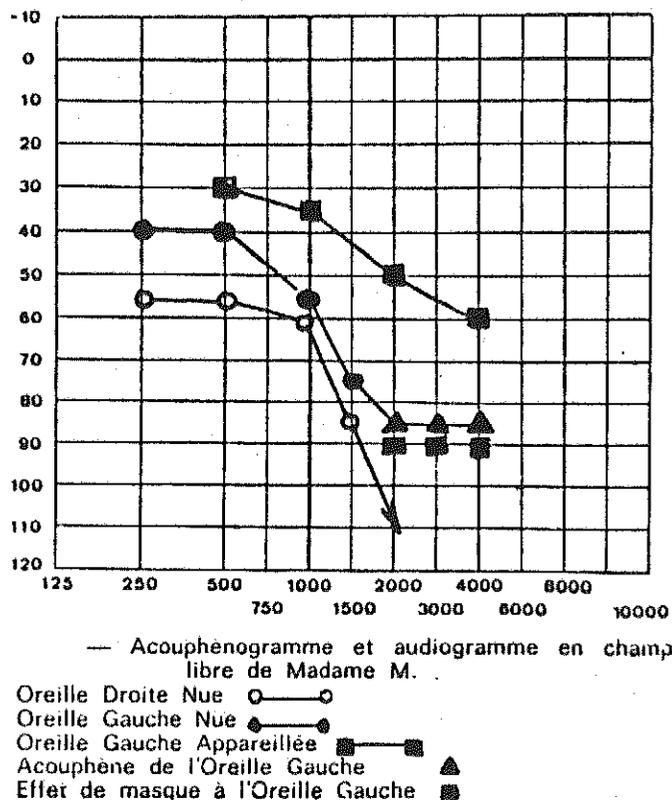


— Acouphénogramme et audiogramme en champ libre de Madame P.

Oreille Droite Nue ○—○
 Oreille Gauche Nue ●—●
 Oreille Gauche Appareillée ■—■
 Acouphène de l'Oreille Gauche ▲
 Effet de masque à l'Oreille Gauche ■

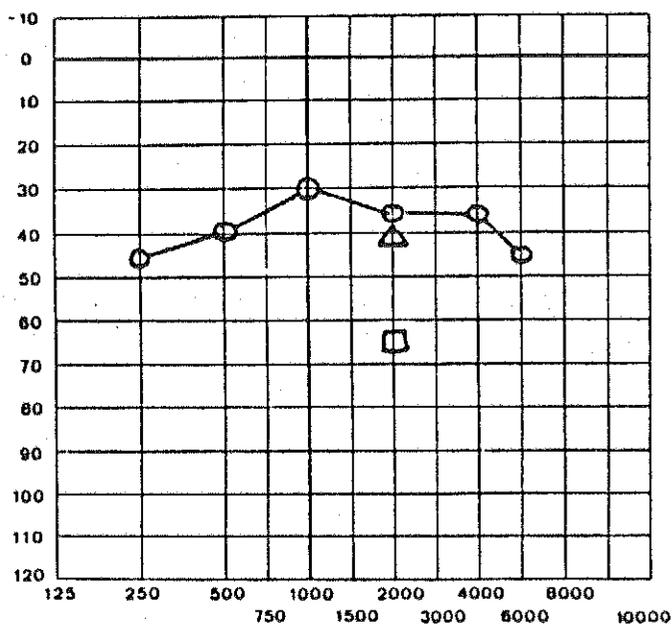
Troisième cas.

Madame M, 78 ans : cette patiente était essentiellement gênée par sa déficience auditive. Les confusions d'identification phonémique portaient typiquement, en raison de la perte très marquée sur les aigus, sur les consonnes et les voyelles aiguës. Ainsi, le logatome / isi / était identifié / usu / . Et ce n'est que lorsque l'appareillage eut apporté l'amélioration nécessaire d'intelligibilité que cette patiente signala la gêne due à l'acouphène, gêne à laquelle elle ne s'était jamais habituée mais qui était inférieure à la gêne due à la mauvaise intelligibilité. Ceci prouve l'importance d'intégrer l'acouphénométrie au bilan de début d'appareillage. Dans le cas de cette patiente, elle n'avait pas jugé utile d'en parler car la prothèse auditive avait apporté l'inhibition immédiate souhaitée. L'acouphénométrie révéla que l'inhibition résiduelle était importante et supérieure au temps de masquage.



Quatrième cas.

Madame E., 66 ans : voici par contre un cas d'échec. Cette patiente nous avait été adressée par le médecin O.R.L. pour acouphénométrie et adaptation de masqueur. L'interrogatoire fit découvrir que les bourdonnements étaient apparus deux ans auparavant à la suite d'une dépression nerveuse. L'acouphène était comparé à un bruit de moteur permanent et localisé dans la tête. L'acouphénométrie permit de mesurer un acouphène de 5 dB SL à 2000 Hz. Malgré une cophose de l'oreille gauche, cette patiente ne ressentait pas de gêne d'intelligibilité, sinon typiquement dans le bruit. Malheureusement, le niveau de son masquant nécessaire pour obtenir l'effet de masque était tel, soit 25 dB SL, que ni un masqueur, ni une prothèse auditive (type cros par exemple) ne pouvaient procurer une inhibition même partielle. Il s'agissait là d'une personne très motivée et qui aurait accepté l'appareillage par masqueur ou par prothèse auditive, si la neutralisation de l'acouphène avait été obtenue.



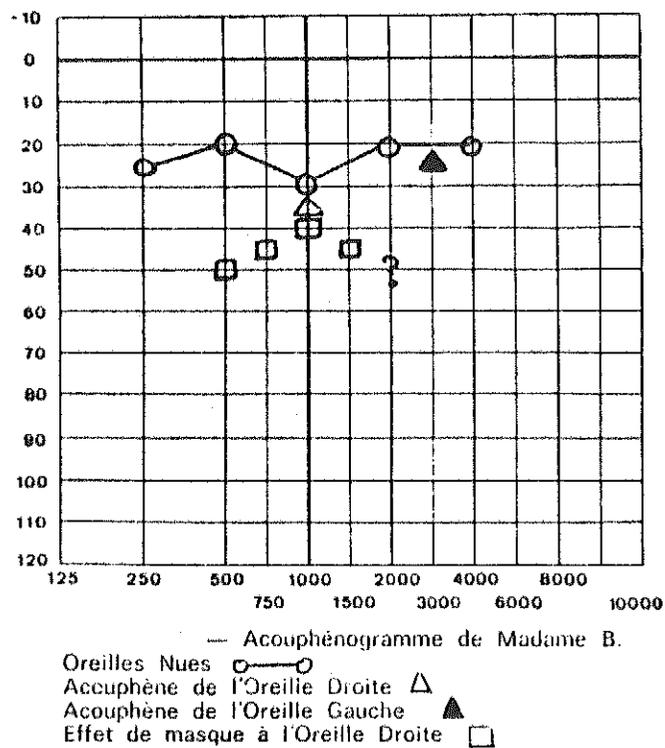
— Acouphénométrie et audiogramme en champ libre de Madame E.

Oreille Droite Nue ○—○
 Oreille Droite Appareillée □—□
 Acouphène de l'Oreille Droite △
 Effet de masque à l'Oreille Droite □

obtenir l'effet de masque était tel, soit 25 dB S.L., que ni un masqueur, ni un ACA (type Cros par exemple) ne pouvaient procurer une inhibition même partielle. Il s'agissait là d'une personne très motivée et qui aurait accepté l'appareillage par masqueur ou par ACA, si la neutralisation de l'acouphène avait été obtenue.

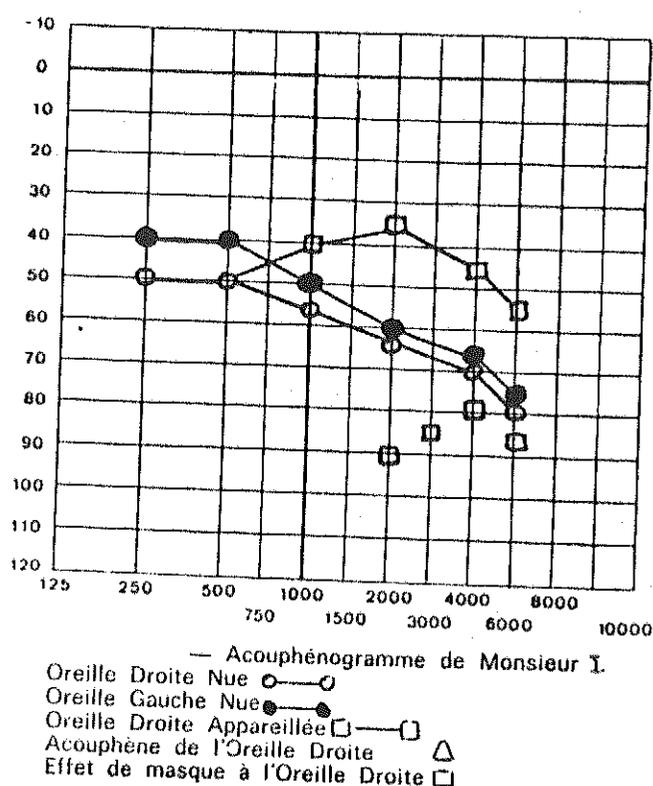
Cinquième cas.

Madame B., 45 ans : cette patiente, par contre, n'a pas accepté l'appareillage par masqueur alors que l'inhibition immédiate était obtenue. Madame B. était gênée par un acouphène bi-tonal : à l'oreille gauche, l'acouphène répétitif apparaissait dans le silence et était masqué par la parole. L'acouphénométrie montrait un acouphène de 5 dB SL à 3000 Hz (à une fréquence de pulsation de 2 Hz); à l'oreille droite, le son était continu et elle le comparait au "bruit d'un câble de haute tension". L'acouphénométrie montrait un acouphène de sonie identique au seuil à 1000 Hz. Ces bruits étaient apparus après une séance de meulage chez le dentiste, qui avait duré une heure. Ces acouphènes étaient en rapport avec l'arthrose cervicale qui affectait notre patiente. L'acouphénométrie fit apparaître un effet de masque à 5 dB SL à 1000 Hz. Lorsqu'on s'écartait de cette fréquence, le niveau du son masquant devait être augmenté.



Sixième cas.

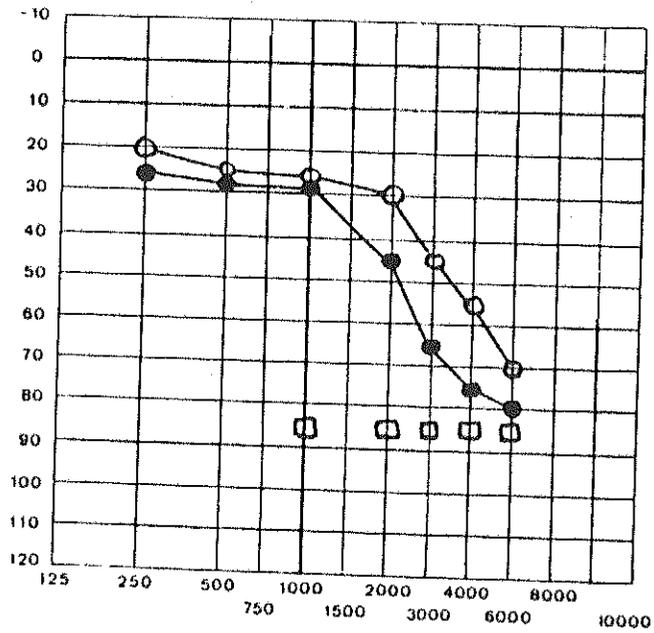
Monsieur I., 58 ans : les patients qui ne donnent pas suite à la première séance d'acouphénométrie et d'évaluation thérapeutique par masquage sont nombreux, particulièrement dans la population des malades affectés d'acouphènes de tonalité aiguë : c'est le cas de ce patient, frappé par la foudre à l'âge de 41 ans et atteint de vertiges et de sifflements bilatéraux permanents, depuis cet accident. Un mois avant sa consultation, il avait subi une perte auditive d'origine traumatique accompagnée de bourdonnements à l'oreille droite, après avoir travaillé plusieurs heures avec une tronçonneuse sans casque anti-bruit. L'acouphénométrie laissait apparaître un masquage possible des sifflements de l'oreille gauche à 15 dB SL avec une bande de bruit centrée sur 4000 Hz : un masqueur à bande passante aiguë apportait l'effet de masque nécessaire; on obtenait également un effet de masque avec une prothèse auditive surpuissante push pull qui procurait un gain total de 20 dB dans les aigus. Cependant, le bourdonnement de l'oreille droite ne pouvait être masqué ni par un masqueur ni par une prothèse auditive. L'appareillage de l'oreille gauche par prothèse auditive était proposé ainsi que l'attente, avec contrôle, de l'évolution du phénomène traumatique de l'oreille droite. Le patient cependant ne donnait pas suite.



Septième cas.

Monsieur V., 42 ans : certains malades ne peuvent être soulagés en raison de l'intensité de leur acouphène : c'est le cas de ce malade qui avait pratiqué la plongée sous-marine à grande profondeur pendant de nombreuses années et l'instruction de tir pendant deux ans. Il était affecté depuis quatre ans par un acouphène continu, de sonie variable, nettement plus marqué du côté gauche et qui, la nuit, l'empêchait de trouver le sommeil. Son équilibre psychologique était menacé : il redoutait le silence et l'inactivité qui lui rendaient son acouphène perceptible. Le dossier clinique ne laissait apparaître aucune anomalie physiologique, génétique ou psychologique. L'acouphénométrie révélait un acouphène de tonalité double (3000 et 6000 Hz). Le bruit de masque devait être émis à 85 dB (A), (calibration effectuée avec sonomètre Bruel & Kjaër selon recommandations CEI 123 et 179), quelle que soit la fréquence, pour obtenir un masquage total du côté gauche. A droite, le masquage n'était que partiel, l'acouphène étant ressenti atténué. Un masqueur à bande passante aiguë (bande passante = 560 - 11500 Hz) permettait le masquage de l'acouphène. Mais la réjection des graves étant insuffisante (fréquence de coupure = 2000 Hz, pente = 15 dB/ octave), le signal de masque était trop nettement perçu dans la partie médium du spectre. Malgré ce, nous adaptions deux masqueurs sur embouts ouverts pour une période d'observation de quinze jours, à l'issue de laquelle il s'avérait que le masquage était insuffisant pour apporter une rémission. Par ailleurs, la bande passante du signal était trop large sur les graves, provoquant ainsi une gêne.

Le cas de ce patient est caractéristique des malades atteints de surdité traumatique et/ou dont l'audiogramme tonal liminaire présente une encoche ou une pente rapide (ski-slope) sur les aigus. Les masqueurs actuellement proposés par les industriels de l'audiologie ne présentent pas de réjection suffisante des graves pour soulager de tels cas.



— Acouphénogramme de Monsieur V.
 Oreille Droite Nue ○—○
 Oreille Gauche Nue ●—●
 Effet de masque à l'Oreille Droite □

Huitième cas.

Madame S., 75 ans : la sonie de l'acouphène n'est cependant pas un obstacle à l'adaptation de masqueur et au soulagement consécutif du malade : ainsi, cette patiente était affectée d'acouphènes violents et continus concomitants à une surdité brusque unilatérale de l'oreille droite, suite à une insuffisance vasculaire survenue deux mois avant la consultation. Le médecin O.R.L avait, après insuccès de la médication par vasodilatateur, recommandé un appareillage de correction auditive. L'adaptation d'un contour surpuissant push pull s'avérait très rapidement inefficace car la gêne essentielle provenait de l'acouphène que la patiente décrivait comme "un ouragan dans la tête". L'état psychologique de la patiente était tel qu'elle envisageait le suicide.

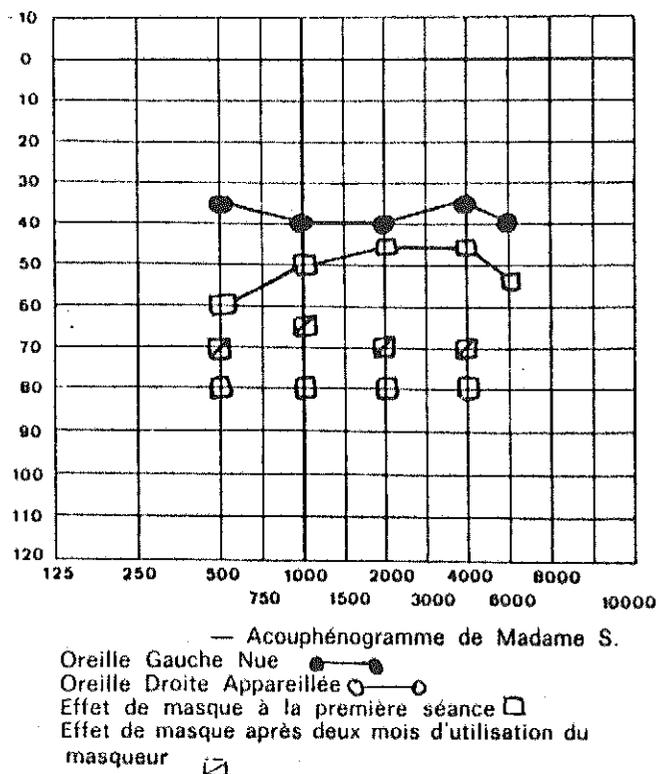
L'acouphénométrie révélait qu'il était impossible de trouver la hauteur et la sonie de l'acouphène. Par contre, on obtenait un effet de masque à 80 dB (A), c'est à dire pratiquement au seuil d'audibilité de l'oreille droite. Il s'agissait d'un masque ipsilatéral et non controlatéral, car l'adaptation d'un masqueur à bande passante large sur l'oreille droite permettait d'obtenir l'effet de masque désiré. L'acouphène n'était pas totalement masqué mais son niveau subjectif était fortement atténué et la malade ressentait un soulagement immédiat dès la mise en marche du masqueur. En appliquant le masqueur sur l'oreille gauche, on obtenait un effet de masque controlatéral mais le niveau nécessaire était trop fort pour être toléré par l'oreille gauche. En conséquence, le masqueur était adapté avec embout obturant sur l'oreille droite.

Après une semaine, la malade utilisait le masqueur plus de dix heures par jour, la nuit elle utilisait des somnifères pour trouver le sommeil. Il s'avérait que le bruit de masque avait un effet fortement positif sur l'intelligibilité et permettait l'audition de la télévision, jusqu'alors impossible car le niveau de l'acouphène se comportait comme un bruit de masque.

Après un mois, le masqueur n'était plus porté que six à sept heures par jour. Au niveau psychologique, les progrès étaient importants et la patiente avait recouvré un bon moral et même l'humour.

Après deux mois, le niveau de masque nécessaire pour obtenir un masquage total n'était plus que de 70 dB (A). Cette atténuation de 10 dB de la sonie de l'acouphène se manifestait en audiométrie tonale par une amélioration de 10 dB du seuil d'audibilité de l'oreille droite.

Après cinq mois, le masqueur n'était plus porté quotidiennement, et il pouvait s'écouler deux ou trois jours sans que la patiente ressente le besoin de masquage. Par contre, le niveau de masque nécessaire était toujours de 70 dB (A).



Neuvième cas.

Madame L., 45 ans : l'effet thérapeutique de masquage par bande de bruit tout au moins au niveau psychologique, est également évident dans le cas de cette patiente. Son médecin O.R.L l'a suivie pendant six mois.

L'ensemble des examens pratiqués, y compris Doppler artériel et radiographies, ne laissait apparaître aucun phénomène pathologique.

Une médication par vasodilatateur avait été prescrite, sans effet.

L'audiométrie vocale et tonale révélait une hypoacousie de perception légère.

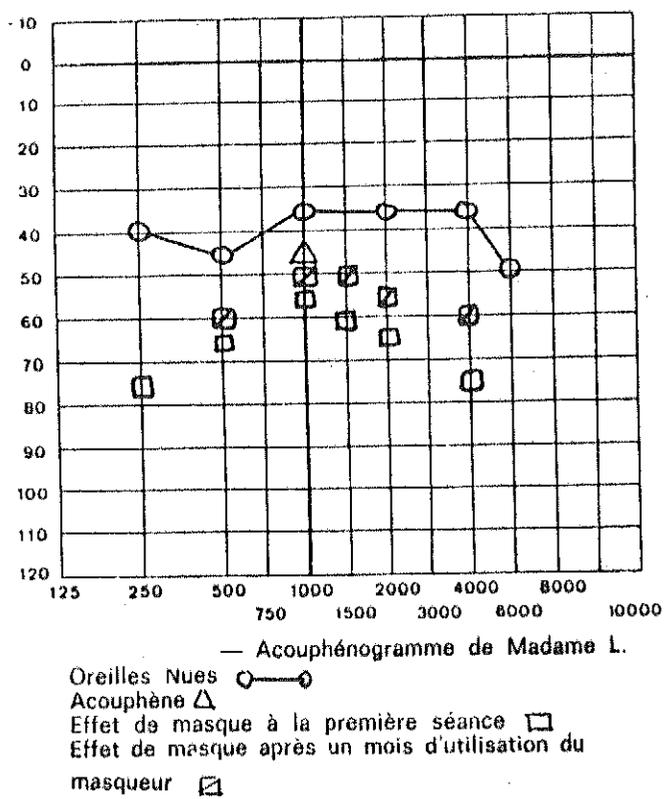
Mais la seule gêne ressentie par cette patiente et ce de façon violente, était un bourdonnement continu, bilatéral, localisé dans les oreilles.

Cet acouphène était apparu brusquement dans un moment de repos, à l'écoute de la télévision. L'apparition de l'acouphène avait été suivie d'une dépression nerveuse subite.

La patiente identifiait son acouphène au bruit de mise en marche d'un réfrigérateur. Elle recherchait les environnements bruyants qui masquaient partiellement son acouphène.

L'acouphénométrie révélait un acouphène centré sur 1000 Hz, de sonie 10 dB SL, confirmé par le masquage à 20 dB SL. La bande de bruit de masque appliquée à l'oreille gauche provoquait un effet de masque ipsi et controlatéral. Appliqué à l'oreille droite, le masque n'avait d'effet que sur cette oreille. L'adaptation d'un masqueur à bande large sur l'oreille gauche permettait d'obtenir un effet de masque total et un soulagement immédiat.

Après quinze jours, le masqueur était utilisé cinq à six heures par jour. L'incidence du masquage sur l'effet psychologique de la patiente était particulièrement évident dès les premières semaines d'utilisation.



En totalité, cette étude a porté sur une quarantaine de cas examinés en un an. Là encore, il est impossible de tirer des conclusions générales d'autant plus que les auteurs signalent n'avoir jamais constaté d'inhibition résiduelle.

Beraha conforte la thèse de Sanguy qui s'appuie sur un phénomène essentiellement psychosomatique. Toutefois, il précise que ce dernier ne peut exister que parce qu'il y a un phénomène psychoacoustique qui le précède. Ainsi, les cas de succès, d'échecs ou d'abandons, démontrent que l'analyse psychoacoustique précède et conditionne bien l'évaluation psychologique.

Il faut surtout souligner le rôle de l'audioprothésiste qui doit intervenir comme un authentique thérapeute non seulement au niveau technologique mais aussi psychologique.

8) Critique de la méthode.

- Les acouphènes sont éminemment variables en intensité mais aussi en timbre. Ils changent parfois d'une oreille à l'autre. Comment dans ces cas établir le réglage du masqueur qui demande une plage fréquentielle précise.
- La méthode est totalement subjective et les patients ont souvent du mal à déterminer l'octave de leur acouphène avec exactitude. La méthode est difficile à mettre en oeuvre, demande un temps considérable car le maniement du synthétiseur est complexe et nécessite une coopération étroite et attentive qu'il peut être difficile d'obtenir pour nombre de malades, passé un certain âge.
- Les masqueurs ne peuvent masquer des acouphènes de fréquence supérieure à 5000 Hz, ceci par impossibilité électroacoustique. Les écouteurs, même à électrodes, n'ont pas la bande passante suffisante, à fortiori après le passage dans l'embout qui réalise en fait un filtre passe-bande.
- Les masqueurs ne peuvent pas non plus masquer les acouphènes graves inférieurs à 200 Hz, car le son masquant gêne beaucoup trop l'intelligibilité. De même, un acouphène particulièrement intense ne peut bénéficier du masquage car alors, l'intensité nécessaire serait telle, que l'intelligibilité en souffrirait beaucoup.
- Le masqueur est évidemment inutilisable dans le cas de cophoses avec acouphènes : les surdités profondes nécessitant des intensités qui ne sont pas compatibles avec la technique.

Le phénomène de recrutement aggrave les choses très probablement.

- Voroba, en 1979 et Cantrell en 1975, soulèvent le problème de l'inocuité de l'écoute permanente d'un bruit blanc : "il faut cependant tempérer l'enthousiasme pour ces nouvelles méthodes (masqueurs), compte tenu de l'absence de connaissance et d'étude du risque potentiel pour l'oreille et tout le corps, de l'exposition prolongée à un bruit blanc à large bande pour masquer un acouphène".

- Il faut également signaler les acouphènes aggravés par le bruit.

9) Résultats immédiats.

a) En ce qui concerne l'acouphène.

- Résultat excellent : neutralisation immédiate et totale de l'acouphène.

- Résultat moyen : le malade éprouve un soulagement incontestable, immédiatement, quelquefois seulement après un certain délai, il se sent moins tourmenté, mais il ne peut oublier que son acouphène existe encore.

- Résultat nul : possible, le malade doit être loyalement informé d'avance, l'échec du masquage étant malheureusement imprévisible.

- Aggravation : rare; il faut noter un cas signalé par Vernon et Schleusing lorsque le labyrinthe est peu tolérant, surtout chez certains sujets trop nerveux ou revendicateurs.

b) En ce qui concerne l'audition.

Nous avons déjà attiré l'attention quant à l'effet indésirable du masque sur l'intelligibilité même lorsque le masqueur délivre d'un acouphène invalidant. Ce phénomène s'accroissant lorsque l'acouphène est associé à une perte auditive appareillée ou non.

10) Résultats à terme.

a) En ce qui concerne l'acouphène.

Lorsque le masquage est efficace, le malade accepte volontiers de porter un masqueur une grande partie de la journée. Il peut vaquer à ses occupations, retrouver plus facilement le sommeil. Après usage prolongé de l'appareil, il obtient parfois une atténuation, ou même une rémission de quelques heures ou quelques jours. Il semble donc que l'inhibition résiduelle soit susceptible d'allongement pour des raisons qui restent encore à déterminer.

On observe fréquemment la disparition spontanée d'acouphènes même très anciens, sans que l'on sache l'expliquer. Leur retour ultérieur, parfois tardif, est lui aussi inexplicable.

Entre les sceptiques qui invoquent l'effet placebo et les enthousiastes qui parlent de traitement électronique des acouphènes, il convient de rester très prudent.

Même si le masquage n'est pas une méthode à visée curative, il faut le prendre en considération devant un malade qui se reconnaît soulagé, prend moins de médicaments, devient plus facile à vivre pour les siens.

b) En ce qui concerne l'audition.

La valeur sociale de l'audition doit être périodiquement contrôlée, s'améliorant en général, compte tenu de l'adaptation progressive du patient. En principe, rien ne s'oppose à voir l'acouphénique utiliser son masqueur pendant des années, s'il en a besoin.

Le souci d'un problème traumatique-sonore sur la cochlée ne concerne que les sujets usant du masqueur de façon intensive, sous un niveau sonore élevé.

11) Choix des malades à munir des masqueurs.

a) Indications.

On peut envisager le port d'un masqueur lorsqu'un malade, présentant ou non une hypoacousie, se trouve importuné par des acouphènes depuis plus de six mois et ce, dès que l'on constate l'inefficacité de toute thérapie locale ou générale.

Le recours à l'effet de masque est particulièrement indiqué lorsque l'acouphène est permanent, perturbant l'attention, la concentration intellectuelle du patient.

On peut aussi l'envisager dans des cas d'acouphènes discontinus ou variables.

Il faut de toute façon insister sur le caractère palliatif du masquage proposé à l'acouphénique.

b) Contre-indications.

-Étiologiques liées à la nature et à l'origine de l'acouphène :
l'acouphène isolé peut être le premier symptôme d'une affection otologique sévère. Il est donc fondamental que l'oto-rhino-laryngologiste élimine l'éventualité d'une intervention chirurgicale ou d'un traitement médical avant de pouvoir envisager le port d'un masqueur.

-Liées à la nature de l'acouphène : bruits sans caractère vibratoire et acouphènes pulsatiles ne pouvant être masqués.

-Liées à l'importance d'une perte auditive associée : lorsque la réserve cochléaire est infime, toute tentative de masquage est inutile, à moins que le sujet ne dispose encore d'une oreille controlatérale valable. Même lorsque l'oreille est cophotique, on ne peut exclure la possibilité d'acouphènes intenses et permanents. L'essai d'un masqueur est alors illusoire.

-Liées au terrain : la coopération active du malade est aussi importante que pour l'appareillage audioprothétique. Il est donc impérieux "d'éliminer" les sujets de mauvaise foi, ceux qui ne parviennent pas à se soumettre aux examens mais aussi les tintopathes profondément déprimés, psychiquement décompensés, dont il serait vain d'espérer la collaboration. Décompensation : état pathologique au cours duquel les troubles dûs à une fonction lésée ne sont plus compensés par une adaptation des fonctions restées saines.

12) Modalités de la prescription.

L'oto-rhino-laryngologiste appréciera l'opportunité d'un essai et établira éventuellement la prescription. Le rôle de l'audioprothésiste est d'affirmer après examens et essais que le cas du malade relève bien de cette méthode de traitement. Mais l'effort demandé au patient est loin d'être négligeable. En effet, le prix des masqueurs est souvent élevé et les organismes sociaux ne les prennent pas en charge.

13) Surveillance du malade muni d'un masqueur.

Comme pour les audioprothèses, la surveillance porte à la fois sur le malade et sur le masqueur. Pour ce dernier, il s'agit essentiellement du contrôle technique et de l'entretien de l'embout. En ce qui concerne les patients, hygiène du conduit auditif, examens audiologiques périodiques, tests tintométriques et mesure de l'inhibition résiduelle doivent être fréquents.

14) Conclusion.

Contrairement aux résultats des expériences menées essentiellement par Vernon aux États-Unis, les Français semblent beaucoup moins optimistes quant aux pourcentages de réussite des masqueurs dans le traitement des acouphènes.

Il est cependant nécessaire d'augmenter les échantillons expérimentaux et de suivre les patients au sein d'une association du type de celle de Vernon. Car comme le signale le Docteur Klotz en 1980, il est anormal de voir prescrire un traitement vasculaire pour un acouphène qui date de trois ou quatre ans. Même si l'acouphène était réellement d'origine vasculaire, l'échec est certain.

B) La prothèse auditive.

La sophistication technique de plus en plus poussée des masqueurs d'acouphènes et d'appareils combinant masqueur et prothèse, ne doit pas faire négliger l'intérêt, bien connu depuis longtemps de l'appareillage prothétique simple, de patients présentant des acouphènes accompagnés d'hypoacousie, même légère.

En 1947, Saltzmann soulignait déjà l'efficacité de cette thérapeutique. En 1982, Riedner et Young le rappellent dans une étude portant sur cent patients suivis pendant trois ans.

Sur la base de résultats obtenus chez vingt cinq patients dotés d'une prothèse, comparés à vingt et un patients dotés d'un masqueur, ils arrivent à la conclusion que l'efficacité obtenue par simple prothèse (77% de succès) est supérieure à celle obtenue par masqueur (56% de succès). Les succès sont cependant toujours partiels, aucun patient n'obtenant une sédation complète du bourdonnement.

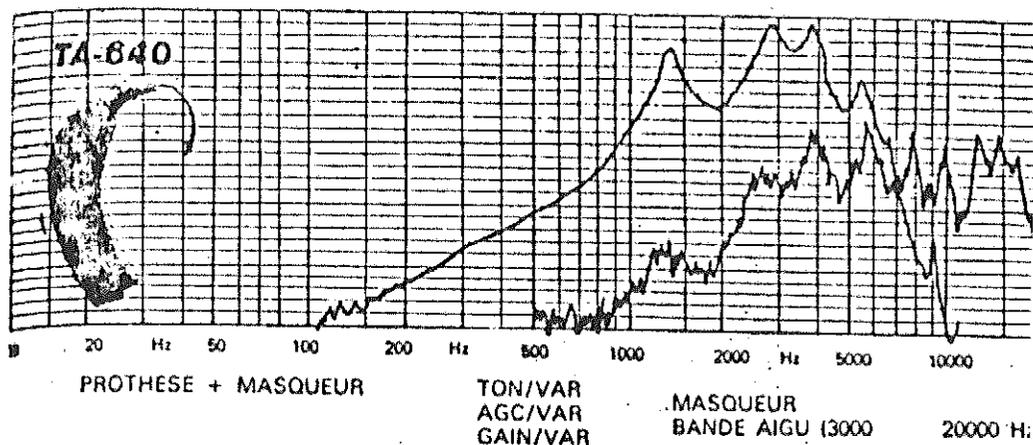
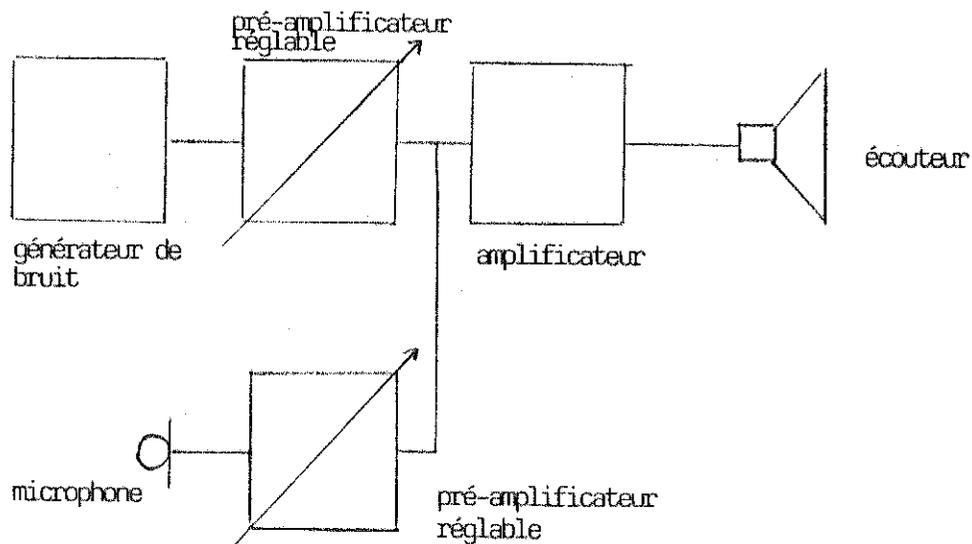
House en 1984, insiste également sur l'excellente aide que peut apporter, pour le soulagement des acouphènes, le port d'une prothèse auditive même dans les cas où le déficit auditif est minime (par exemple de l'ordre de 30 dB).

Néanmoins, l'efficacité de masquage n'existe que si la fréquence suggestive de l'acouphène est comprise dans la bande passante de la prothèse, soit 125 à 6000 Hz actuellement. En cas de réussite, le patient bénéficie d'un soulagement total ou partiel associé à une amélioration de l'intelligibilité.

C) Le combiné prothèse - masqueur.

Il se compose d'une prothèse auditive et d'un masqueur diffuseur d'une bande large d'intensité modérée.

Les indications sont très bien définies : une perte auditive moyenne et un acouphène ne passant pas dans la bande délivrée par la prothèse.



Dans le cas des patients présentant un acouphène associé à une surdité, Vernon affirme qu'il ne peut y avoir d'inhibition avec une prothèse auditive en raison de leur bande passante qui ne s'étend pas au-delà de 6000 Hz. Les acouphènes dont la fréquence est supérieure à 6000 Hz ne seraient donc pas masqués car le fréquence du son masquant doit être identique à celle de l'acouphène. Vernon cite le cas d'un patient de cinquante neuf ans présentant une déficience auditive consécutive à des traumatismes sonores.

L'appareillage audioprothétique n'eut aucun effet sur l'acouphène. En associant un masqueur à la prothèse, le patient trouva le masquage nécessaire créant ainsi le premier combiné masqueur - prothèse. Il existe un masqueur d'acouphènes enfichable. Il s'agit d'un générateur de bruit blanc qui est incorporé dans un sabot audio-adaptateur et qui se fiche dans la prise d'entrée audio d'un contour d'oreille. Le bruit de masque est transmis à l'amplificateur de l'appareil acoustique via la prise d'entrée audio. Le masque est alimenté en courant par la pile de la prothèse. Le masqueur peut rester ainsi sur la prothèse auditive tout le temps, excepté lors du changement de la pile. Le masqueur est doté d'un contrôle de volume séparé manipulé par l'utilisateur et incorporant un interrupteur marche - arrêt. Ce potentiomètre permet une grande flexibilité d'adaptation. S'il n'est pas utilisé, le masqueur peut être interrompu complètement.

Un autre réglage du bruit de masque est possible en utilisant les réglages de tonalité. Le contrôle de volume de la prothèse auditive ajustera toujours la combinaison du bruit de masque et du signal acoustique. Sans autres explications, la société Viennatone, qui commercialise ce masqueur, indique que l'intensité sonore du masqueur peut produire un effet important sur l'AGC - I (système de compression en entrée) de la prothèse auditive.

Malgré tout, la solution du combiné permet de lutter contre les deux handicaps sensoriels en même temps. L'utilisateur doit apprendre à manier correctement les deux potentiomètres, qui ne doivent pas faire l'objet d'une confusion éventuelle. Un certain apprentissage est de rigueur, mais en revanche, la souplesse de l'utilisation est remarquable. En milieu calme, le malade n'utilise que le masqueur. En milieu bruyant, il "débranchera" le masqueur devenu inutile, et n'utilisera que l'audioprothèse. Dans des conditions ordinaires, il utilisera à la fois l'amplificateur et le masqueur, qu'il s'exercera à bien régler, afin d'obtenir l'écoute la plus confortable.

D) Cas pratiques concernant les trois premières méthodes.

Premier cas: Madame B.

Cette patiente est venue consulter, en début d'année 1982, pour un problème d'acouphènes bilatéraux prédominant à droite et d'une hypoacousie bilatérale, évoluant depuis quelques années et majorée depuis quelques temps.

Les acouphènes, décrits comme un sifflement continu, la réveillant la nuit, la gênent beaucoup plus que la perte auditive.

On ne note aucun antécédent particulier.

L'audiogramme objective une presbyacousie bilatérale de 45 dB en moyenne à droite et 56 dB à gauche; la recherche des réflexes stapédiens dévoile un recrutement bilatéral, plus important à gauche.

Un bilan effectué révèle quelques anomalies :

A l'électronystagmographie, il existe des perturbations, évoquant une pathologie vasculaire centrale; le doppler met en évidence une carotide externe gauche de morphologie identique à une sous-clavière, ceci pouvant correspondre à des parois vasculaires de type athéromateux.

Un traitement par vasodilatateur a été prescrit, et la patiente confiée aux audioprothésistes pour un appareillage de l'oreille droite.

La mise en place de la prothèse a spontanément soulagé la patiente par une diminution des acouphènes.

Deuxième cas : Monsieur C.

Homme de trente sept ans qui consulte pour des acouphènes bilatéraux à prédominance gauche, apparus il y a six ans à la suite d'un traumatisme crânien.

On note dans les antécédents une otite chronique bilatérale cholestéatomateuse qui a bénéficié d'une cure chirurgicale en 1976 et 1977. Ces acouphènes sont qualifiés de très invalidants.

L'audiométrie met en évidence une hypoacousie de 62 dB de moyenne à droite et de 65 dB à gauche.

L'acouphène est de fréquence pure à 3000 Hz.

Les essais d'appareillage commencent en janvier 1982 avec un combiné à bande de fréquence large, au niveau de l'oreille gauche.

Les acouphènes diminuent à gauche.

Ce patient a été revu dernièrement, une inhibition résiduelle de quelques heures s'est installée lui procurant un soulagement qualifié d'important.

Troisième cas : Monsieur H.

Patient de cinquante six ans, chez qui une surdité brutale d'origine vasculaire s'est installée en 1979. Depuis, en plus de la cophose subtotale droite, celui-ci se plaint d'acouphènes continuels, de type aigu, le gênant beaucoup.

La mesure de l'acouphène permet de déterminer une bande de fréquence de 1130 à 3500 Hz et d'intensité de 96 dB SPL.

Un essai de masquage est réalisé. Au synthétiseur, le masquage est obtenu à 90 dB mais c'est un échec au masqueur dû au manque de puissance des appareils de masquage actuellement sur le marché.

Un deuxième essai est tenté avec une prothèse surpuissante (136 dB de niveau de sortie) qui apporte une sensation de stimulation, mais aucune intelligibilité.

Un troisième essai est envisagé avec un combiné : prothèse surpuissante avec embout sur mesure plus un appareil de masquage le plus puissant. En fait, chez ce patient trois problèmes se posent : d'une part, l'intensité de l'acouphène car il n'existe actuellement aucun masqueur fournissant un niveau de plus de 75 dB SPL; d'autre part, l'importance de la perte auditive de l'oreille gauche fait que la mise en place d'une prothèse auditive surpuissante apporte une sensation de stimulation mais aucune intelligibilité, et de plus, il existe un trop grand déséquilibre auditif entre l'oreille gauche et l'oreille droite, celle-ci restant prédominante.

Quatrième cas : Monsieur I.

Patient de trente cinq ans, chez qui sont apparus des acouphènes de type aigu de l'oreille droite, à la suite d'un traumatisme crânien il y a cinq ans, s'accompagnant d'une surdité mixte dont la partie transmissionnelle a régressée. Une surdité résiduelle de perception de 30 dB en moyenne persiste. Le patient supportait très mal ses acouphènes permanents mais refusait toute tentative d'appareillage.

Il lui a été proposé un essai par mésothérapie. Avant le début du traitement, une mesure de l'acouphène montra une bande de 2580 à 9400 Hz et d'intensité de 68 dB SPL.

Après quatre séances, aucun soulagement n'était apparu; par contre, un sifflement s'était installé, en plus de son acouphène bilatéral.

Il lui a été reproposé un appareillage qu'il accepta. Chose curieuse, après nouveau contrôle acouphénométrique, la bande s'était resserrée entre 1770 et 4880 Hz (un son pur de fréquence 5400 Hz était retrouvé), et en raison de l'efficacité (qui s'avérait être identique) le masquage pouvait être envisagé avec plus de chance de réussite.

Le masqueur simple n'a apporté aucun soulagement au patient, de même que le combiné.

Il est actuellement en cours d'essai avec une prothèse auditive de gain faible de type iros.

Cinquième cas : Monsieur I.S.

Patient de trente neuf ans qui a présenté brutalement il y a environ un an et demi des acouphènes accompagnés de vertiges et d'une baisse de l'audition.

Ce patient avait en plus d'énormes problèmes tant familiaux que professionnels, sa femme venant de décéder, lui-même étant au chômage. Le bilan effectué rattacha ses troubles à une maladie de Ménière. Il fut mis sous anti-vertigineux et sous vasodilatateurs et revu régulièrement en consultation.

Il se plaignait continuellement de ses acouphènes, graves, jugés très invalidants. Il fut confié à un audioprothésiste pour tentative de masquage.

En raison de la surdité fluctuante de ce patient, l'hypothèse de port d'une prothèse auditive fut écartée et des essais avec masqueur simple commencèrent en mars 1982. L'acouphénométrie révéla un acouphène de fréquence pure à 3800 Hz et d'intensité de 80 dB SPL.

Chose curieuse, le masquage fut obtenu avec un bruit rose à 70 dB SPL, avec une inhibition résiduelle de quelques secondes.

Il fut appareillé avec un masqueur d'acouphènes, limité dans les fréquences aiguës.

En raison de l'existence de crises de Ménière, il lui fut confié deux types d'embout :

- un embout fermé, utilisable au moment des crises,
- un embout ouvert, à décompression, pendant les périodes d'accalmie.

Actuellement, ce patient est satisfait, les acouphènes étant devenus supportables.

Sixième cas : Madame M.

Chez cette patiente de trente deux ans, professeur de sténo-dactylographie, sont apparus en novembre 1980 des acouphènes bilatéraux, à prédominance gauche, à type de sifflements accompagnés d'une perte auditive bilatérale, rattachés après bilan, à un traumatisme sonore.

Les acouphènes étaient qualifiés d'insupportables et avaient conduit cette patiente à un état dépressif avec tendance suicidaire.

Après échec des thérapeutiques classiques, on lui proposa une tentative d'appareillage avec masqueur.

La mesure de l'acouphène donna une fréquence de 3490 Hz et une intensité de 75 dB SPL. Le masquage ne fut pas obtenu au synthétiseur.

Un appareillage des deux oreilles avec une prothèse auditive de gain faible, avec système de protection à compression et un embout auriculaire type iros, induit des sensations vertigineuses sans amélioration des acouphènes.

Ce cas est un échec complet, en raison de la perte auditive très sélective et de l'intensité de l'acouphène.

Le masquage est impossible à obtenir avec des appareils délivrant des bandes de fréquences. Dans ce cas, la fréquence de l'acouphène étant pure et l'audition relativement normale, la mise en place d'un signal masquant diminue de façon importante l'intelligibilité de la patiente.

De plus, la perte auditive minimale fait que tout système d'amplification des sons même minimes est très mal supporté.

Septième cas: Madame P.

Madame P , âgée de quarante deux ans, est venue consulter il y a environ un an pour des acouphènes bilatéraux à prédominance droite, permanents, à type de sifflements, la gênant beaucoup.

Elle présente, en plus, une hypo-acousie bilatérale prédominante à droite, de 32,5 dB de moyenne à droite et 19 dB à gauche.

Le bilan effectué, les acouphènes sont rattachés à une étiologie vasculaire, un traitement vasodilatateur est instauré. Aucun résultat n'étant obtenu, elle accepte de se faire appareiller, en mars 1982.

L'acouphène est de fréquence pure à 1980 Hz avec une intensité de 75 dB SPL à l'oreille droite et de 65 dB SPL à gauche.

On n'obtient aucun soulagement par un masquage simple. Un deuxième essai appareille l'oreille droite avec une prothèse auditive munie d'un système à compression, avec embout ouvert. L'acouphène droit se déplace vers la gauche.

Un troisième essai équipe les deux oreilles de prothèses de gain faible, avec un tube iros, en stéréophonie. Le masquage est obtenu.

Actuellement, la patiente se déclare soulagée, avec une diminution des acouphènes qui sont beaucoup mieux acceptés.

Huitième cas : Monsieur R.

Patient de cinquante neuf ans, chez qui sont apparus brutalement des acouphènes au niveau de l'oreille gauche, fin 1979, s'accompagnant d'une surdité de type perceptionnel à 70 dB en moyenne, consécutifs à un baro-traumatisme.

L'acouphénométrie détermina une fréquence pure de 2800 Hz et une intensité de 57 dB SPL, et un bruit de bande moins gênant.

Les essais réalisés, il s'avère que le combiné était le plus efficace avec une inhibition résiduelle.

Actuellement, le patient est satisfait.

Neuvième cas : Monsieur RED.

Monsieur RED., âgé de quarante six ans, vit apparaître en janvier 1979 des acouphènes gauches, à type de sifflements, accompagnés d'une surdité perceptionnelle de 100 dB en moyenne, suite à un traumatisme sonore (travail dans le bruit).

L'intensité de l'acouphène était de 92 dB SPL, la fréquence de 1280 Hz, avec en plus un bruit large de 100 à 1700 Hz.

Un effet de masquage avait été obtenu, une inhibition résiduelle retrouvée, mais ce patient n'a pas donné suite à son traitement pour des problèmes financiers.

Dixième cas : Monsieur RE.

Ce patient, âgé de cinquante ans, présente des acouphènes bilatéraux, évoluant depuis plusieurs années, accentués depuis le début 1981.

Ceux-ci s'accompagnent d'une hypo-acousie de type perceptionnel bilatérale aux alentours de 43 dB à droite et 55 dB à gauche.

Le bilan effectué, une origine vasculaire est retenue.

L'acouphène est de 3000 Hz.

Un masquage simple de l'oreille gauche s'avère être un échec.

La mise en place d'une prothèse droite avec système à compression, de gain faible et tube iros, est très mal tolérée en raison du recrutement qu'il présente.

Onzième cas : Monsieur THE.

Ce patient, âgé de cinquante six ans, V.R.P., présente depuis 1981 des acouphènes apparus brutalement, suite à un traumatisme crânien.

Ces acouphènes de tonalité aigüe, très gênants, sont accompagnés d'une hypo-acousie bilatérale de type transmissionnel, sur les fréquences aigües.

La mesure de l'acouphène situe celui-ci à une fréquence pure de 9000 Hz et d'intensité de 95 dB.

Un masquage est obtenu à 49 dB SPL, une inhibition résiduelle de quarante cinq secondes est retrouvée.

Un masqueur est proposé en janvier 1982, avec un appareil type TS 510 (bande de fréquence large non réglable).

La durée de l'inhibition résiduelle progresse rapidement.

Tableau N° 1 : RESULTATS SUIVANT LE TYPE D'APPAREILLAGE

	+++	++	+	0	
Masqueur	1 50%	1 50%	0	0	2
Combiné	1 50%	1 50%	0	0	2
Prothèse	0	2 33%	2 33%	2 33%	6
TOTAL	2 20%	4 40%	2 20%	2 20%	10

+++ et ++ : succès

+ : non concluant

0 : échec

Tableau N° 2 : PATHOLOGIE RENCONTREE

	Traumatisme crânien	Traumatisme sonore	Baro- traumatisme	Ménière	Origine vasculaire
Succès 60%	2 33%	0 0%	1 17%	1 17%	2 33%
Non concluant 20%	1 50%	0 0%	0 0%	0 0%	1 50%
Echec 20%	0 0%	1 50%	0 0%	0 0%	1 50%
TOTAL	3 30%	1 10%	1 10%	1 10%	4 40%

Tableau N° 3 : PATHOLOGIE RENCONTREE

	Traumatisme crânien	Traumatisme sonore	Baro- traumatisme	Ménière	Origine vasculaire
<u>Succès</u>					
. Masqueur	1	0	0	1	0
. Combiné	1	0	1	0	0
. Prothèse	0	0	0	0	2
<u>Non concluant</u>					
. Masqueur	0	0	0	0	0
. Combiné	0	0	0	0	0
. Prothèse	1	0	0	0	1
<u>Echec</u>					
. Masqueur	0	0	0	0	0
. Combiné	0	0	0	0	0
. Prothèse	0	1	0	0	1
Nombre	3	1	1	1	4

TABLEAU N° 4 : CLASSIFICATION SUIVANT LE SEXE

	SUCCES	NON CONCLUANT	ECHEC	NOMBRE
HOMMES 70%	4 57%	2 29%	1 14%	7
FEMMES 30%	2 67%	0	1 33%	3

TABLEAU N° 5 :CLASSIFICATION SUIVANT L'UNILATERALITE OU LA BILATERALITE DE L'ACOUPHENE

	SUCCES	NON CONCLUANT	ECHEC	NOMBRE
Unilatéral 50%	3 60%	2 40%	0	5
Bilatéral 50%	3 60%	0	2 40%	5

TABLEAU N° 6

	SUCCES	NON CONCLUANT	ECHEC	NOMBRE
UNILATERAL				
Masqueur 20%	1 100%	0	0	1
Combiné 20%	1 100%	0	0	1
Prothèse 60%	1 33%	2 67%	0	3
BILATERAL				
Masqueur 20%	1 100%	0	0	1
Combiné 20%	1 100%	0	0	1
Prothèse 60%	1 33%	0	2 67%	3

TABLEAU N° 7

CLASSIFICATION SUIVANT LE TYPE DE L'ACOUPHENE

	SUCCES	NON CONCLUANT	ECHEC	NOMBRE
FREQUENCE PURE 67%	4 67%	0	2 33%	6
BANDE DE FREQUENCE 11%	0	1 100%	0	1
BANDE DE FREQUENCE + FREQUENCE PURE 22%	1 50%	1 50%	0	2

La mesure de la fréquence de l'acouphène n'a pu être effectuée pour un des malades.

TABLEAU N° 8

	SUCCES	NON CONCLUANT	ECHEC	NOMBRE
<u>Traumatisme crânien</u>				
Fréquence pure	2	0	0	2
Bande de fréquence	0	0	0	0
Bande de fréquence + fréquence pure	0	1	0	1
<u>Traumatisme sonore</u>				
Fréquence pure	0	0	1	1
Bande de fréquence	0	0	0	0
Bande de fréquence + fréquence pure	0	0	0	0
<u>Barotramautisme</u>				
Fréquence pure	0	0	0	0
Bande de fréquence	0	0	0	0
Bande de fréquence + fréquence pure	1	0	0	1
<u>Ménière</u>				
Fréquence pure	1	0	0	1
<u>Origine vasculaire</u>				
Fréquence pure	1	0	1	2
Bande de fréquence	0	1	0	1
Bande de fréquence + fréquence pure	0	0	0	0

TABLEAU N° 9

	SUCCES	NON CONCLUANT	ECHEC	NOMBRE
Fréquence pure - Masqueur	2	0	0	2
Combiné	1	0	0	1
Prothèse	1	0	2	3
Bande de fréquence Masqueur	0	0	0	0
Combiné	0	0	0	0
Prothèse	0	1	0	1
Bande de fréquence + fréquence pure - Masqueur	0	0	0	0
Combiné	1	0	0	1
Prothèse	0	1	0	1

TABLEAU N° 10

CLASSIFICATION SUIVANT LE TYPE D'APPAREIL UTILISE

	SUCCES	NON CONCLUANT	ECHEC	NOMBRE
Masqueur 20%	2 100%	0	0	2
Prothèse 60%	2 33%	2 33%	2 33%	6
Combiné 20%	2 100%	0	0	2

ETUDE DES TABLEAUX

Les pathologies pour lesquelles nous envisageons le port d'un masqueur d'acouphènes sont en fait celles qui ne peuvent bénéficier d'aucun autre traitement spécifique.

De plus, le masquage n'a pas été proposé à tous les malades venus consulter.

Seuls ont été pris en compte les acouphènes évoluant depuis plus de six mois et perturbant de façon importante la vie des malades.

Des patients à qui ce type de soulagement a été proposé, ont refusé catégoriquement, préférant supporter leur mal plutôt que de "rendre visible leur handicap".

Ces quelques mises au point expliquent le fait qu'il n'y ait qu'un nombre restreint de cas et que certaines pathologies comme la maladie de Ménière ne soient que pauvrement représentées (les malades dans cette situation se plaignent en premier lieu de leurs vertiges).

Tableau N° 1.

Les meilleurs résultats ont été obtenus dans deux cas, l'un avec un masqueur simple, l'autre avec un combiné. Un masquage avec soulagement du malade a été réalisé dans deux cas avec prothèse auditive, un masqueur et un combiné.

Les deux échecs enregistrés sont deux échecs dus au masqueur, ce qui tenterait à prouver que les résultats de l'effet de masquage sont faussés lorsque l'on incorpore dans les pourcentages de réussite, les résultats obtenus par prothèse auditive. Dans ces deux cas, il existait en particulier, un problème de recrutement important ainsi qu'une diminution de l'intelligibilité.

Tableau N° 2.

Les traumatismes de l'oreille constituent la moitié des cas. Une inhibition résiduelle, après arrêt de masquage, a été obtenue avec un masqueur chez une personne souffrant d'un traumatisme crânien, ainsi qu'à l'aide d'un combiné dans un autre cas de traumatisme crânien. Une amélioration de l'acouphène par application d'un combiné (en raison de la perte auditive associée), sans apparition d'inhibition résiduelle, a été notée chez un patient, victime d'un baro-traumatisme.

L'échec enregistré, avec port de prothèse auditive, de gain faible, peut s'expliquer par le fait que le déficit auditif et l'acouphène se situaient aux alentours de 4000 Hz, entraînant de ce fait une perte d'intelligibilité lors de la mise en place de tout système amplificateur. Le patient souffrant d'une maladie de Ménière a pu être soulagé par le port d'un masqueur d'acouphènes.

Les acouphènes d'origine vasculaire ont pu bénéficier du port d'une prothèse auditive dans tous les cas, avec deux résultats favorables, un patient en cours de masquage et un échec.

Tableaux N° 4 et 5.

Il semblerait qu'il existe une prédominance vasculaire chez les patients souffrant d'acouphènes rebelles aux thérapeutiques classiques. On ne peut tirer aucune conclusion quant à la prédominance de l'unilatéralité ou de la bilatéralité des acouphènes.

Tableau N° 7.

La mesure de l'acouphène d'un patient n'a pu être obtenue.

L'étude de la fréquence permet d'objectiver la relative prédominance des acouphènes aigus (ce qui rejoint les constatations de Vernon).

Aucun des patients ne présentait d'acouphènes de fréquence grave.

Deux patients présentaient un acouphène complexe constitué d'une bande de bruit et d'une fréquence aiguë avec prédominance soit du bruit de fonds soit de la fréquence pure.

Les meilleurs résultats ont été réalisés avec les acouphènes de fréquences pures qui s'échelonnent de 1980 à 9000 Hz avec un impact certain autour de 4000 Hz.

Tableau N°10.

Il n'existerait aucune différence significative dans l'efficacité des divers appareils proposés. Nous y reviendrons dans le paragraphe suivant.

En conclusion :

- les deux meilleurs résultats obtenus l'ont été grâce à un appareillage par masquage (avec pour l'un d'entre eux le port d'une prothèse auditive).

Ces deux patients dont l'origine des acouphènes était consécutive à un traumatisme crânien ont vu tous deux apparaître une inhibition résiduelle avec possibilité de se passer de leur appareil pendant quelque temps.

- Quatre "bons" résultats (soulagement) ont été enregistrés.
- Les trois types d'appareillage ont été utilisés. Un patient a obtenu une atténuation de son acouphène par le port d'un masqueur, un autre par le port d'un combiné et deux par le port d'une prothèse auditive.
- Deux patients sont en cours d'essai. Les premières tentatives n'ont pas abouti, en raison des impossibilités techniques des appareils actuellement sur le marché.
- Deux échecs, explicables d'une part par le déficit auditif très localisé chez un des patients, d'autre part par le recrutement important d'un second, ont été enregistrés. Ces deux échecs peuvent être considérés comme échec du masquage et de la prothèse auditive.

INTERPRETATION DES TABLEAUX.

Il semblerait que les traumatismes auditifs (à l'exception du traumatisme sonore) réagissent le mieux au masqueur avec apparition d'une inhibition résiduelle dans deux cas.

Monsieur THE., a pu être soulagé par un masqueur grâce à la présence d'une presbyacousie bilatérale laissant une audition satisfaisante sur les fréquences conversationnelles et grâce à la localisation de l'acouphène sur les fréquences déficitaires.

Par contre, Monsieur CA., présentant une perte auditive moyenne importante et un acouphène ne se situant sur la bande passante d'une prothèse auditive, a été amélioré par un combiné.

Chez Monsieur R., un soulagement sans inhibition résiduelle a été obtenu grâce à un combiné. Il présentait une perte auditive pouvant bénéficier d'une audioprothèse et un acouphène dont la hauteur nécessitait un bruit masquant.

L'échec enregistré (traumatisme sonore) peut s'expliquer en raison de la perte auditive très localisée sur le 4000 Hz, zone de l'acouphène.

Le masqueur délivrant une bande de fréquence, gêne l'intelligibilité sur les fréquences avoisinantes.

La même responsabilité peut être imputée dans l'échec de la prothèse auditive à gain faible avec tube iros.

Le malade souffrant d'une maladie de Ménière a été appareillé avec un masqueur, l'appareillage par prothèse auditive s'avérant impossible en raison de la fluctuation de la perte auditive. L'embout fermé se justifie au moment des crises en raison de l'intensité des acouphènes, bien qu'il y ait alors une baisse de l'intelligibilité.

Aucun des patients présentant des acouphènes d'origine vasculaire n'a été soulagé par le port d'un masqueur.

Madame B., en raison de l'importance de sa perte auditive était une indication incontestable au port d'une audioprothèse.

Aucune explication satisfaisante n'apparaît dans le cas de Madame P., qui n'a pu être amélioré avec deux prothèses auditives à gain faible.

CONCLUSION.

- Il n'existait pas d'échecs enregistrés avec les masqueurs d'acouphènes employés seuls.
- Après échec du masqueur, la prothèse seule apporte des résultats complémentaires pour l'un des trois patients.
- Il n'y a pas de corrélation entre la fréquence de l'acouphène et l'efficacité du masquage.
- Deux patients ont obtenu une inhibition résiduelle.
- Six patients ont noté une amélioration de leur acouphène et les deux échecs rencontrés auraient pu être transformés en succès avec un appareillage plus perfectionné.

Contrairement aux Etats-Unis où les acouphènes sont essentiellement traités par l'une des trois méthodes décrites jusqu'à présent, le faible pourcentage de réussite en France, a permis le développement d'une nouvelle technique paradoxalement très ancienne puis finalement redécouverte et améliorée : l'électro-stimulation transcutanée.

CHAPITRE VII.

L' E L E C T R O S T I M U L A T I O N .

A) L'électrostimulation transtympanique.

1) Historique.

La découverte de l'effet bénéfique possible de l'électricité sur les acouphènes n'est pas récente.

En effet, en 1751, Franklin suggéra qu'une stimulation électrique pouvait procurer une sensation auditive.



Benjamin Franklin (1751) suggéra le premier qu'une stimulation électrique pouvait donner une sensation auditive.

En 1790, Volta introduisit une baguette métallique dans chacune de ses oreilles et les relia à une pile d'environ 50 volts. Fermant le circuit, il eut une sensation de coup sur la tête et d'eau qui bouillonne dans l'oreille.



- Volta démontrant sa cellule électrique à Napoléon (1800).

En 1801, Grapengiesser à Berlin, utilisant la pile de Volta, appliqua un courant à des oreilles normales et sourdes. Il constata ainsi pour la première fois, l'effet de suppression possible de certains acouphènes par le courant électrique, obtenant des sédations d'une durée atteignant jusqu'à quatre heures après la stimulation.

En 1908, Brenner à Leipzig, observe des "effets différents" lorsque l'anode ou la cathode était appliquée dans la solution saline remplissant le conduit auditif externe. Cette différence entre courant positif et négatif sera confirmée près d'un siècle plus tard par les travaux de Graham et Hazell (1977) et Portmann et Cazals (1979).

En 1871, Neftel recommande la stimulation électrique comme traitement des acouphènes.

En 1875, Politzer essaie de traiter quelques patients souffrant d'acouphènes avec des stimulations électriques mais ne constate aucune amélioration.

En 1877, Wreden à Saint Petersburg utilisa également les courants électriques avec un certain succès. Il est le premier à utiliser le courant alternatif dans cette indication.

En 1893, Field prouve que la stimulation électrique de l'oreille diminue les acouphènes.

Par la suite, on chercha à interpréter et comprendre les mécanismes d'action du courant électrique sur la fonction auditive à partir de ces nombreuses constatations. De ce fait, Wever et Bray découvrirent le potentiel microphonique en 1930 et Saul et Davis, le potentiel d'action en 1932.

Mais ce n'est qu'en 1960, avec Hutton que l'idée de traitement des acouphènes par le courant électrique fut reprise. Hutton obtenait des modifications des acouphènes chez quinze patients sur trente trois (soit 45%), testés au moyen d'une stimulation électrique par électrodes appliquées au niveau du corps et de la tête.

Dans le cas d'acouphène unilatéral, il obtint une atténuation du bourdonnement allant parfois jusqu'à une disparition pratiquement totale, lorsque l'anode était placée du même côté du corps que l'acouphène.

En inversant la polarité des électrodes, une aggravation de l'acouphène était au contraire notée.

En ce qui concerne les acouphènes bilatéraux, l'acouphène du côté de l'anode (borne positive) était également atténué et celui du côté de la cathode (borne négative) aggravé de manière croissante avec l'intensité du courant.

La recherche dans ce sens ne fait alors que s'accélérer. Nous citerons entre autres les travaux de House et Urban en 1973, House et Brackmann en 1974, Graham et Hazell en 1977, Cazals ainsi que Gersdorff et Bertrand en 1978, et Portmann en 1979.

Nous allons maintenant exposer avec précision les différentes méthodes de stimulation électrique utilisées dans le traitement des acouphènes.

2) La stimulation électrique transtympanique.

a) Généralités.

En 1977, Bilger rapporte le fait que certains patients porteurs d'un implant cochléaire éprouvaient des modifications de leur acouphène, dans le sens d'une intensification ou d'une atténuation, après l'arrêt des stimulations. Ces effets s'atténaient parfois en fonction du temps écoulé depuis l'implantation.

En 1978, Cazals réalise des essais de stimulation en plaçant une aiguille d'électrocochléographie sur le promontoire. Les résultats obtenus étaient alors insatisfaisants. Il eut l'idée de placer, chez une quinzaine de patients, une électrode sur la fenêtre ronde. Les résultats étaient alors presque toujours meilleurs. Une stimulation positive par courant continu s'est révélée nécessaire pour supprimer les acouphènes. La suppression ne dure que le temps d'application de la stimulation électrique. Il n'y a pas d'inhibition résiduelle. Lorsque l'on arrête brutalement la stimulation, on note un "effet de rebond", c'est à dire que les acouphènes réapparaissent plus intenses qu'avant pendant quelques secondes, puis se stabilisent à leur niveau initial. En revanche, une diminution progressive de la stimulation ne produit pas l'effet de rebond. Il n'y a pas d'explication sur ce phénomène.

De plus, il suffit d'appliquer une tension positive de quelques volts pour obtenir une suppression des acouphènes. L'impédance de l'ensemble est très élevée et de petits systèmes à piles peuvent fonctionner pendant de très longues périodes.

Cazals précise que la suppression n'est pas efficace dans tous les cas. L'effet n'est obtenu que pour les acouphènes subjectivement localisés à l'oreille stimulée. Dans les cas de traumatismes crâniens, où la pathologie était sans doute d'origine centrale et non périphérique, il a été impossible de supprimer les acouphènes.

Cazals attire surtout l'attention sur la nocivité à long terme d'une telle stimulation. Chez des cobayes normaux stimulés sur la fenêtre ronde par des tensions positives de quelques volts, la cochlée était partiellement détruite au bout de quelques heures. Il serait donc plus recommandé d'utiliser de telles stimulations pendant des périodes longues lorsque la surdité est totale et où la destruction de l'organe de Corti n'est plus à craindre. Dans ce cas précis, on peut également évoquer des sensations auditives tout en supprimant les acouphènes. Néanmoins ces sensations restent trop pauvres pour permettre la transmission du langage parlé et leur caractère de bruit (chuintements, grésillements, etc...) oblige un certain réapprentissage. Sur seize patients traités par Cazals et présentant tous une atteinte auditive sévère ou profonde, treize (81%) signalèrent une sensation auditive lorsqu'on leur injectait un courant négatif par l'électrode active. Les stimuli consistaient en des impulsions électriques d'intensité, de durée et de fréquence variables (50 à 1600 Hz). Par injection d'un courant positif par l'électrode active, il était rare d'obtenir des sensations auditives. Cazals note que dans ces conditions, cinq de ses patients sur six (83%) éprouvèrent une abolition de leur acouphène. L'intensité du stimulus nécessaire pour arriver à ce résultat était variable d'un cas à l'autre, alors que la fréquence du stimulus était quelconque pour autant qu'elle se situe au-delà d'une valeur critique, variable également d'un cas à l'autre. Chez le seul des six patients (17%) n'obtenant aucune amélioration de l'acouphène, ce dernier était consécutif à un traumatisme crânien. Le mécanisme d'abolition de l'acouphène serait lié à l'établissement d'une hyperpolarisation au niveau périphérique, cochléaire ou rétrocochléaire, produite par la stimulation électrique par impulsions positives, réduisant l'excitabilité périphérique.

Cette idée est en accord avec le fait qu'en inversant la polarité du stimulus, on crée des sensations auditives chez les mêmes sujets.

Pour la dépolarisation, on augmente l'excitabilité et on facilite la formation d'un potentiel d'action.

Différents arguments plaident en faveur de cette explication :

- l'acouphène est souvent le reflet d'une surdité, liée à des lésions des cellules ciliées et à des perturbations des transferts ioniques transmembranaires (fuite potassique). Celles-ci donnent lieu à une dépolarisation spontanée, aboutissant à un potentiel d'action acouphénogène, "corrigé" par la stimulation électrique.

- Aran obtint de meilleurs résultats en appliquant la stimulation directement au niveau de la fenêtre ronde, plutôt qu'à distance de la cochlée.

- l'action inhibitrice de l'acouphène par électrostimulation sur la fenêtre ronde est toujours ipsilatérale.

- en cas de pathologie précise de l'organe périphérique, l'efficacité de l'électrostimulation en contact avec la fenêtre ronde est meilleure qu'en cas de pathologie centrale.

En 1977, Graham et Hazell obtinrent chez certains patients une prolongation de la disparition de leur acouphène après la fin de la période de stimulation, cette "inhibition résiduelle" se prolongeant parfois pendant quatre heures après une stimulation de trente secondes seulement.

Aran et Cazals émettent cependant des doutes quant à la réalité de ces résultats.

En 1981, House et Brackmann font état de résultats obtenus chez vingt neuf patients présentant une hypoacousie profonde traitée par implant cochléaire :

- huit patients (28%) obtinrent une disparition de l'acouphène
- quinze patients (52%) obtinrent une atténuation
- deux patients (7%) obtinrent un status quo.

Il n'y eut aucun cas d'aggravation de l'acouphène.

Les auteurs voient deux explications à cette influence sur les acouphènes : soit un effet acoustique de masquage de l'acouphène et d'inhibition résiduelle résultant de la stimulation de l'implant, soit une altération par l'implant de la physiologie de base du système auditif.

La stimulation électrique transtympanique est donc prometteuse pour le traitement d'acouphènes sévères.

Il est cependant souhaitable d'en améliorer la sécurité. En effet et malheureusement, la stimulation par ondes positives pendant plusieurs heures présente un risque non négligeable de destruction des cellules ciliées, en raison duquel ce traitement n'a généralement été essayé que chez des patients présentant des acouphènes associés à une surdité sévère ou profonde.

b) Stimulation électrique transtympanique en ondes carrées positives.

Dans le paragraphe précédent, nous avons signalé qu'une suppression temporaire des acouphènes fut obtenue en stimulant le promontoire par un courant électrique positif. En revanche, une stimulation de polarité négative provoquait l'apparition d'une sensation auditive. Suite à ces constatations, Gersdorff et Robillard utilisèrent les stimulations électriques transtympaniques par ondes carrées ou rectangulaires positives en vue d'améliorer les acouphènes de leurs patients. Nous nous proposons de relater ici leur étude.

I) Population.

Durant six mois, les auteurs ont été amenés à traiter cinquante sept oreilles chez cinquante trois patients. Il s'agissait de patients chez qui un ou plusieurs traitements médicamenteux avaient échoué. Trente hommes (57%) et vingt trois femmes (43%) ont bénéficié d'une stimulation parmi lesquels deux hommes (7%) et deux femmes (9%) ont bénéficié d'une stimulation bilatérale.

L'histogramme des âges montre une prédominance de la classe de quarante cinq à soixante ans. Si on étudie l'histogramme des âges en fonction du sexe, on constate que la classe de quarante cinq à soixante ans comprend une nette majorité de femmes, confirmant ainsi la notion que les acouphènes surviennent plus volontiers en période péri-monopausale.

Ont été stimulées :

- quarante deux oreilles gauches soit 74%
- quinze oreilles droites soit 26%.

Il s'agissait dans

41 cas, d'acouphènes de type aigu	soit 72%
9 cas, d'acouphènes de tonalité grave	soit 16%
3 cas, d'acouphènes de tonalité médium	soit 5%
4 cas, d'acouphènes de tonalité indéterminée	soit 7%.

Les acouphènes étaient :

- continus dans quarante six cas soit 81%
- discontinus dans cinq cas soit 9%
- indéterminés dans six cas soit 10%.

Vingt et un cas (37%) étaient des acouphènes décompensés.

Les origines des acouphènes sont variées:

- dix neuf cas de traumatismes sonores (33%) dont la moitié aigus
- huit cas de labyrinthose dégénérative (14%)
- trois cas de surdité brusque (5%)
- dix cas d'origine inconnue (18%).

L'audiogramme a montré dans :

- vingt et un cas (37%), une chute perceptionnelle progressive sur les fréquences aigües
- huit cas (14%), un scotome perceptionnel sur les fréquences 4000 et 6000 Hz.
- huit cas (14%), une chute perceptionnelle de plus de 50 dB sur toutes les fréquences.
- sept cas (12%), une chute perceptionnelle de moins de 50 dB sur toutes les fréquences.
- six cas (11%), une cophose.
- quatre cas (7%), une audition normale ou subnormale.
- trois cas (5%), une chute perceptionnelle sur les fréquences graves.

L'étude acouph m trique situe les acouphènes dans :

- huit cas (14%)   4000 Hz
- sept cas (39%)   6000 Hz
- deux cas (11%)   3000 Hz
- un cas (6%) successivement à 125, 250, 10000 et 12000 Hz.

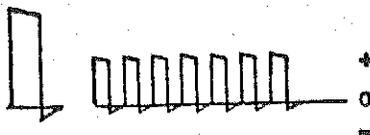
L'intensité était dans :

- six cas (33%) inférieure à 5 dB SL
- six cas (33%) de 5 à 10 dB SL
- deux cas (11%) de 11 à 15 dB SL
- trois cas (17%) de 16 à 20 dB SL
- un cas (6%) de 21 à 25 dB SL.

II) Matériel.

Les auteurs ont utilisé un électrostimulateur de modèle RD 78, alimenté par batterie au secteur, disposant de deux sorties, l'une utilisée pour l'électrode active, l'autre pour l'électrode de référence. Ce générateur produit des ondes rectangulaires à impulsions périodiques. Quatre types distincts de fréquences sont possibles : 6, 12, 25 et 50 Hz. La fréquence de stimulation est visualisée par le clignotement d'une micro-ampoule. Le courant débité par l'électrode active peut être réglé par un bouton gradué. Les ondes rectangulaires, périodiques, de polarité positive présentent les caractéristiques suivantes :

- fréquence : 12 Hz
- durée : 20 ms
- différence de potentiel : 500 mV à 1 V
- intensité : variable suivant le seuil douloureux du patient, pouvant s'échelonner de 0 à 10 V.



— Schéma d'une onde carrée positive.

III) Procédure.

Le patient est installé comme pour une électrocochléographie. L'électrode de référence, pastille cuivrée, est placée sur le front. L'électrode active est constituée d'une fine aiguille en tungstène de 5 cm de long, isolée par une gaine de téflon sauf en son extrémité libre. Sous contrôle microscopique, l'électrode active est piquée en transtympanique sur le promontoire. L'aiguille traverse le tympan dans le prolongement de la longue apophyse du marteau à 1 mm de l'ombilic. Le stimulateur est d'abord réglé sur la fréquence minimale (6 Hz) et sur l'intensité minimale.

On passe ensuite à la fréquence de 12 Hz et on augmente l'intensité jusqu'à atteindre la limite du seuil douloureux.

Ce patient est ainsi stimulé sans interruption pendant quinze minutes environ.

Immédiatement après la stimulation, on estime une première fois l'efficacité de la thérapeutique.

Le patient est revu trois semaines plus tard, une nouvelle estimation est effectuée et éventuellement une troisième stimulation.

IV) Résultats.

Les résultats ont été notés en quatre classes :

- : aggravation des acouphènes
- 0 : pas de changement des acouphènes
- + : légère amélioration des acouphènes; diminution ou modification temporaire des acouphènes (de quelques minutes à un jour)
- ++ : nette amélioration des acouphènes :
 - sédation durable (quelques jours à quelques semaines)
 - modifications des caractéristiques des acouphènes les rendant supportables au patient.

Stimulations	-	0	+	++	Traitement satisfaisant
Première stimulation (57)	2 3,5%	18 31,6%	28 49,1%	9 15,8%	7
Deuxième stimulation (15)	0 0%	3 20%	5 33,3%	7 46,7%	3
Troisième stimulation (6)	0 0%	0 0%	1 16,7%	5 83,3%	3
TOTAL (78)	2 2,6%	21 26,9%	34 43,6%	21 26,9%	13 / 57 22,8%

Lors de la première stimulation, on observe :

- 37 cas (65%) de résultats positifs dont :
 - . 9 cas (16%) d'amélioration durable
 - . 28 cas (49%) d'amélioration temporaire
- 20 cas (35%) de résultats négatifs dont :
 - . 2 cas (3%) d'aggravation
 - . 18 cas (32%) d'acouphènes inchangés.

Une deuxième stimulation a été pratiquée dans quinze cas (soit 26% de l'échantillon) parmi lesquels on notait :

- 2 avec une amélioration durable (13%)
- 11 avec une amélioration temporaire (73%)
- 1 avec l'acouphène inchangé (7%)
- 1 avec aggravation de l'acouphène (7%).

Parmi ces quinze sujets, on observait après la seconde stimulation :

- 12 cas (80%) de résultats positifs dont :
 - . 7 cas (47%) d'amélioration durable
 - . 5 cas (33%) d'amélioration temporaire
- 3 cas (20%) de résultats négatifs dont 3 cas (20%) d'acouphène inchangé.

Il n'y a donc pas eu d'aggravation de la symptomatologie.

Une troisième stimulation a été pratiquée dans six cas de l'échantillon (soit 11%) parmi lesquels on notait :

- 4 cas (67%) d'amélioration durable
- 2 cas (33%) d'amélioration temporaire

Après la troisième stimulation, on observait :

- 5 cas (83%) d'amélioration durable,
- 1 cas (17%) d'amélioration temporaire.

De manière globale, si l'on ne considère que les améliorations durables qui finalement, pour le patient, sont les seules intéressantes, on observe que, lors de la première stimulation, sept cas sont suffisamment améliorés (soit 78%) pour ne plus devoir être restimulés (modification des caractères des acouphènes rendant ceux-ci acceptables pour le patient). Deux cas nécessiteront une deuxième stimulation (22%). Lors de la deuxième stimulation, cinq cas précédemment améliorés de manière temporaire (parmi les vingt huit de la première stimulation), rejoignent la classe des améliorations durables où sont restés les deux patients précédemment améliorés de manière durable. Après la seconde stimulation, trois cas sur sept (43%) seront suffisamment améliorés pour ne plus devoir être restimulés. Lors de la troisième stimulation, un cas précédemment classé dans les améliorations temporaires (lors de la deuxième stimulation), de même que les quatre cas précédemment améliorés de manière durable, resteront bien améliorés.

Parmi ces cinq patients, trois (60%) ne nécessiteront plus de traitement. On remarque donc qu'ont été améliorés de manière satisfaisante, soit en modifiant l'intensité ou la fréquence des acouphènes, soit en les rendant acceptables, treize patients (7 + 3 + 3) sur cinquante sept (23%). Par le même raisonnement, les auteurs annoncent les résultats suivants :

- 13 patients (23%) améliorés de façon durable
- 23 patients (40%) améliorés de façon temporaire
- 20 patients (35%) n'ont pas observé de modification
- 1 patient (2%) s'est plaint d'aggravation.

D'une manière globale, on obtient 63% de résultats positifs contre 37% de négatifs.

Après l'étude des résultats en fonction de l'âge, du sexe, du côté, du caractère acoustique, décompensé, discontinu, audiométrique et de l'origine, Gersdorff et Robillard concluent que la stimulation électrique serait plus efficace chez des personnes de plus de quarante cinq ans avec une probabilité d'erreur inférieure à 5% (test du Khi carré $p = 0,05$).

Dans le tableau ci-dessous, nous indiquons les résultats obtenus par d'autres centres ayant utilisé la même méthode.

	GERSDORFF et ROBILLARD 1984	ARAN et CAZALS 1981	LATKOWSKI 1983
Population	57	106	24
% amélioration globale	63	43 à 60	75
% résultat satisfaisant	23	25	25

V) Conclusion.

La conclusion relative à cette méthode repose sur quatre points :

- l'effet stimulateur inhibant les acouphènes cesse souvent avec la stimulation. L'effet inhibiteur ne s'exerce que du côté de la stimulation et n'a pas d'effet controlatéral.

- la stimulation de la cochlée par l'intermédiaire du promontoire est moins efficace que celle réalisée au niveau de la fenêtre ronde (travaux de Cazals en 1978); cependant ce type de stimulation ne peut être utilisé que chez des personnes sourdes profondes.

- ce type de stimulation est à réserver à des acouphènes de type périphérique; cependant, aucune preuve formelle n'a pu être apportée.

- l'application de ce courant positif pendant de longues périodes pourrait occasionner d'importants dégâts au niveau des cellules ciliées.

Le mécanisme d'action de ce type de stimulation est complexe et non encore élucidé. Aran et Cazals, fidèles à l'hypothèse d'acouphènes correspondant à un accroissement anormal de l'activité spontanée des fibres nerveuses auditives, suggèrent qu'un courant électrique positif, produit une hyperpolarisation des fibres nerveuses, agissant comme un potentiel inhibiteur et réduisant ainsi le taux de décharge spontané des fibres auditives. Le courant négatif faciliterait la dépolarisation et accroîtrait ainsi l'activité neurale spontanée pouvant éveiller une sensation auditive.

Chouard conteste cette explication. Pour lui, le signal électrique diffuse à travers les fibres cochléaires jusqu'au tronc cérébral et supprimerait, par le même mécanisme que la stimulation électrique transcutanée (que nous décrirons plus tard), les afférences corticales de l'acouphène jusqu'à la conscience.

c) Stimulation électrique transtympanique du promontoire par ondes sinusoïdales.

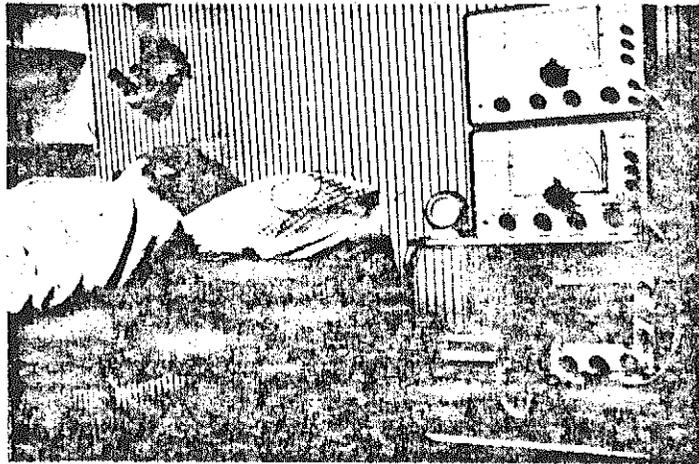
I) Population.

Cent cinquante oreilles furent traitées en trois ans.

II) Matériel.

C'est en 1978 que Gersdorff et Robillard ont mis au point cette méthode.

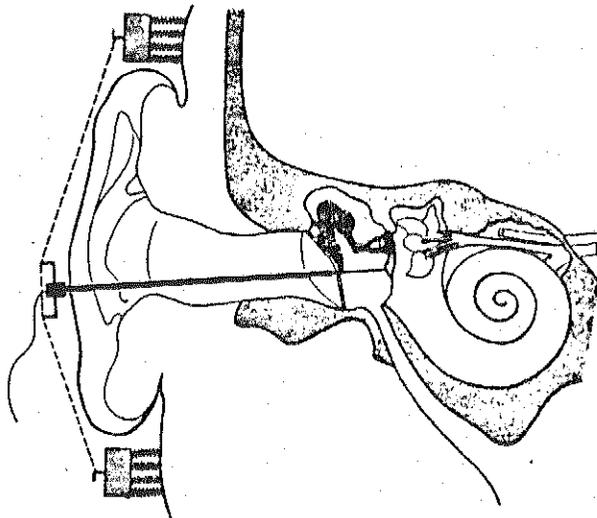
Le matériel employé se compose de six modules dont deux générateurs capables de produire une onde sinusoïdale d'une fréquence de 20 à 200000 Hz en variation continue, d'un ampèremètre, d'un voltmètre, d'un oscilloscope et d'un haut-parleur. Ces six appareils sont séparés des électrodes allant au patient par un transformateur HIFI réduisant le voltage, augmentant l'ampérage et assurant l'isolation du patient par rapport aux courants continus parasites.



Équipement et installation pour la stimulation transtympanique (sinusoïdale).

L'onde sélectionnée possède les caractéristiques suivantes :

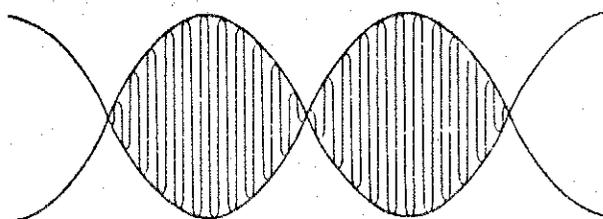
- fréquence : onde sinusoïdale de 315 à 320 Hz, modulée en battement par une seconde onde sinusoïdale de fréquence supérieure, variable d'un patient à l'autre.
- intensité électrique : 50 mA
- voltage moyen efficace : 800 à 1400 mV.



- Schéma d'une électrode transtympanique (selon Eggermont, 1976).

III) Procédure.

Le malade est allongé sur un divan d'examen dans une cabine insonorisée. L'oreille à stimuler est anesthésiée localement. L'électrode de référence est fixée sur le front. L'électrode active est constituée d'une fine aiguille sertie d'une gaine isolante de téflon laissant libre l'extrémité aigüe. Un serre-tête porte-électrodes est mis en place. Sous contrôle microscopique, l'aiguille est fixée en transtympanique sur le promontoire. La stimulation électrique est poursuivie pendant une à deux heures sans interruption.



A 50mA V 800 à 1400mV

Hz 318Hz BATTEMENTS 2 à 20Hz

Onde sinusoïdale de 320 Hz, modulée en battement par une seconde onde sinusoïdale de fréquence supérieure.

IV) Résultats.

Durant la stimulation (perstimulatoire), on observe :

- 41% d'acouphènes inchangés (soit 62)
- 23% d'acouphènes modifiés (soit 35): diminution d'intensité ou variation de tonalité.
- 36% d'acouphènes totalement disparus (soit 53).

En période poststimulatoire, on observe :

- 4,5% d'acouphènes réapparus rapidement
- 20% d'acouphènes réapparus modifiés
- 5% d'acouphènes réapparus occasionnellement
- 6,5% d'acouphènes disparus à long terme (plusieurs mois ou plusieurs années).

Il y a donc 11,5% d'amélioration globale contre 23% par la stimulation transtympanique en ondes carrées positives.

Les meilleurs résultats semblent avoir été acquis chez des patients présentant une hypoacousie sur les fréquences aigües avec recrutement sur ces fréquences.

Deux autres auteurs ont utilisé les stimulations transtympaniques en ondes sinusoïdales.

Brackmann traite cent trente patients avec un courant alternatif d'une fréquence variant entre 60 et 25000 Hz. Les patients subirent une stimulation, de dix à quinze minutes, une fois par semaine pendant six mois. Dans 20% des cas, une réduction des acouphènes est obtenue.

Bruyère rapporte une étude comprenant quatre vingt quatre stimulations chez soixante sept patients utilisant la même technique et le même matériel que Gersdorff. En perstimulatoire, les acouphènes furent modifiés dans 65% des cas et non modifiés dans 35%. Par la suite, les acouphènes restent inchangés dans 41% des cas, diminués dans 14% et fortement diminués dans 45%.

A long terme, les patients furent aidés de manière satisfaisante (une semaine à plusieurs mois) dans 7% des cas.

Bruyère a étudié de manière statistique les corrélations entre l'efficacité thérapeutique et les paramètres des acouphènes, observant ainsi un rapport significatif avec l'ancienneté des acouphènes, les acouphènes anciens "répondant" mieux au traitement que les récents.

Auteurs	GERSDORFF (1979)	BRACKMANN (1981)	BRUYERE (1981)
Nombre de patients	150	130	84
% d'amélioration globale	11	20	15,5
% de résultat satisfaisant	6,5	0	7

V) Conclusion.

Le mécanisme d'action de cette stimulation électrique résulterait d'une hyperpolarisation intracochléaire ou nerveuse, inhibant l'activité pathologique de certaines fibres nerveuses cochléaires. Elle pourrait également agir par action vasodilatatrice. Ainsi, chez un patient présentant une perforation tympanique, Gersdorff a objectivé une vasodilatation des vaisseaux du promontoire.

B) Les stimulations transcutanées.

1) Les stimulations transcutanées électromagnétiques.

a) Population.

Cinquante quatre patients furent stimulés par Gersdorff en 1985. Notre corps est composé d'eau et d'ions, séparés par des membranes semi-perméables; il est très sensible à la moindre variation de champ magnétique comme l'a découvert Faraday en 1845. Au niveau cellulaire, l'équilibre des charges ioniques est représenté physiologiquement par la succession de charges positives et négatives tout au long de la membrane. Sous l'action d'un champ électromagnétique, il y a augmentation ou déplacement des charges, induisant un déséquilibre et ralentissant les échanges inter et intra-cellulaires.

b) Matériel.

Les ondes sont transmises in situ par des inducteurs, appliqués directement sur la peau. Ces inducteurs sont constitués d'un support en matière plastique souple métallisée sur une face formant le diélectrique. Les inducteurs souples peuvent être considérés comme les armatures d'un condensateur. L'organe à traiter, en l'occurrence l'oreille, placé dans un champ électromagnétique variable, formé entre les deux inducteurs est alors traversé par un flux d'électrons. Le Vidaplus 2000 de BIM[®] a le format d'un paquet de cigarettes. Le générateur BIOLEC qu'il contient induit des ondes hertziennes de basse fréquence (400 Hz) électromagnétiques, non ionisantes et athermiques, différenciées positives-négatives symétriquement par rapport à l'axe zéro. La tension de crête (amplitude) est de 8 V, la durée de l'onde est de 2,5 ms, l'intervalle entre dix ondes est de 1/400 s.



Schéma d'une stimulation électromagnétique (Biolec de BIM®).

Une pile de 9 V permet une autonomie de quatre cent heures. Les inducteurs utilisés sont protégés par une pochette disposable en matière plastique stérile. Comme il n'y a aucun contact électrique au niveau cutané, c'est donc bien par induction que l'onde électromagnétique est transmise à l'organisme.

La rapidité de l'action thérapeutique dépendra de la fréquence d'utilisation. Un usage journalier est recommandé et même plusieurs fois par jour. La surface de l'oreille étant réduite et la région très irrégulière, des problèmes techniques sont apparus, essentiellement liés au maintien du casque sur la tête.

Les électrodes étant larges, leur fixation est parfois peu satisfaisante; la surface de contact diminue et ainsi l'efficacité de la stimulation.

c) Résultats.

Les premières stimulations ont été effectuées en consultation; le reste du traitement est réalisé par le patient lui-même (pendant un mois au rythme d'une stimulation par jour) qui apprécie l'efficacité et la fiabilité de la technique.

Parmi les cinquante quatre patients stimulés :

- 3,7% ont présenté une atténuation constante des acouphènes (soit deux cas)
- 27,8% ont présenté une atténuation épisodique des acouphènes (soit quinze cas)
- 64,8% n'ont trouvé aucun changement des acouphènes (soit trente cinq cas)
- 3,7% ont présenté une aggravation des acouphènes (soit deux cas).

Une analyse de corrélations statistiques entre l'efficacité des stimulations et les différents paramètres de l'échantillon (âge, sexe, localisation, type, ancienneté des acouphènes, étiologie et courbe audiométrique) a permis de démontrer une influence significative du sexe et de l'ancienneté des acouphènes (inférieurs à deux ans).

Ce type de stimulation semble donc plus efficace chez les femmes et lors d'acouphènes d'installation récente.

d) Conclusion.

La stimulation transcutanée électromagnétique a pour effet de normaliser le potentiel bioénergétique de la cellule. Bien que cette méthode soit encore perfectible vu les problèmes techniques posés par l'encombrement des inducteurs et leur port difficile, la stimulation électromagnétique apporte globalement 31,5% d'atténuation des acouphènes, surtout chez des sujets de sexe féminin ou de pathologie récente.

La stimulation transcutanée électromagnétique est appréciable par la possibilité du traitement à domicile, le caractère répétitif des stimulations, sans effets secondaires ou toxiques.

2) L'électro-stimulation transcutanée.

a) Introduction.

L'électrothérapie utilise des impulsions électriques en cas de douleurs chroniques comme les lombalgies et les coxalgies.

Le principe est de stimuler les tissus qui produiront eux-même des influx nerveux réduisant les niveaux de douleur anormaux.

C'est au vu des résultats cliniques de cette technique physiothérapique que des stimulations électriques transcutanées dans la région de l'oreille ont été appliquées dans le traitement des acouphènes.

La stimulation électrique transcutanée trouve ses bases physiopathologiques dans la théorie du "gate control" énoncée par Melzack et Wall en 1965 (théorie de la porte). Elle propose par le biais des neurostimulations sur les fibres de gros calibres d'interrompre, au niveau médullaire, le message nociceptif véhiculé depuis la périphérie par des fibres de fin diamètre et de fermer ainsi la "porte" à la douleur entre autre phénomène.

b) Matériels.

I) Les générateurs.

Ils sont de deux types :

- les générateurs de laboratoire permettant de faire varier dans une très large mesure le courant de stimulation.
- les générateurs portatifs utilisés pour l'analgésie électrique.

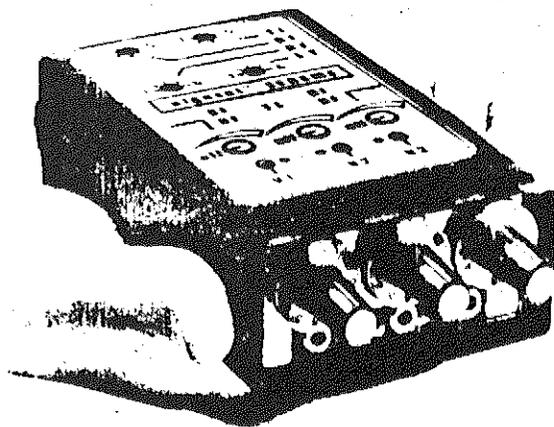
. Les générateurs de laboratoire.

- générateur sinusoïdal PHILIPS
 - * onde sinusoïdale
 - * fréquence continûment variable de 1 à 100000 Hz
 - * amplitude réglable de 0 à 60 V
 - * sortie surimpédance de 600 Ohms
- tiroir "isolated nerve stimulator NSG" du Racia-Médelec
 - * onde rectangulaire négative
 - * fréquence 0,2; 0,5; 1; 2,5; 10; 20; 50; 100; 200 Hz
 - * largeur d'impulsion 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1 ms
 - * amplitude réglable de 0 à 300 V
 - * impédance de sortie inférieure à 300 Ohms
 - * sortie à travers transformateur d'isolation
- stimulateur GENELAB type 2 S V 100
 - * onde rectangulaire positive
 - * deux voies
 - * fréquence 0,1 à 1000 Hz, réglable en quatre gammes dans un rapport de 10 par commutateur et vernier étalonné linéaire
 - * largeur d'impulsion 0,01 à 10 ms, réglable en cinq gammes par commutateur dans un rapport de dix et par vernier étalonné linéairement.
 - * amplitude de 0 à 100 V réglable en cinq gammes étalonnées linéairement.
 - * impédance de sortie : 3000 Ohms.
 - * salve incorporée, fréquence à l'intérieur de la salve réglable de 10 à 100 Hz.
 - * largeur d'impulsion interne 0,1; 1; 5; 10 ms
- générateur "AUDIT"
 - * onde rectangulaire
 - * fréquence de 20 à 200 Hz
 - * largeur d'amplitude de 2,5 ms à 25 ms
 - * amplitude de 0 à 15 V

ACOUPHENES

Stimulateur Electronique Transcutané

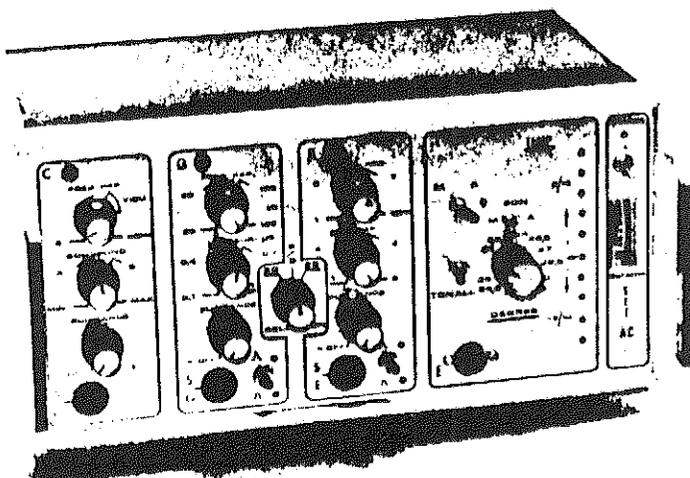
H.F.
B. F.
Compound



ALGOSET AC

ACOUPHENES ALGIES de la sphère ORL

Stimulateur Electronique Transcérébral
Transcutané



AUXIMED

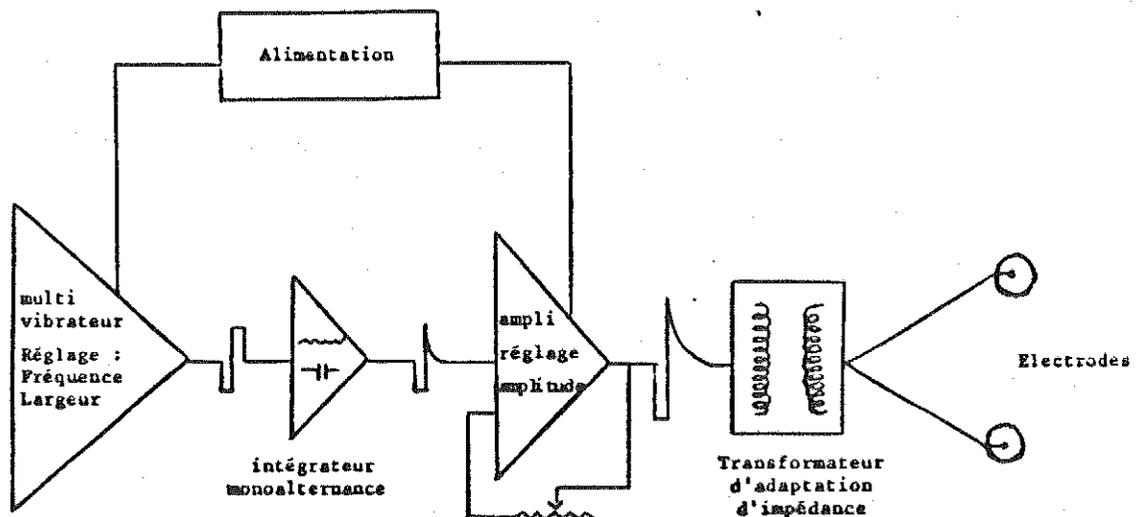
SET AC

AVEC CONTROLE de la VASCULARISATION :

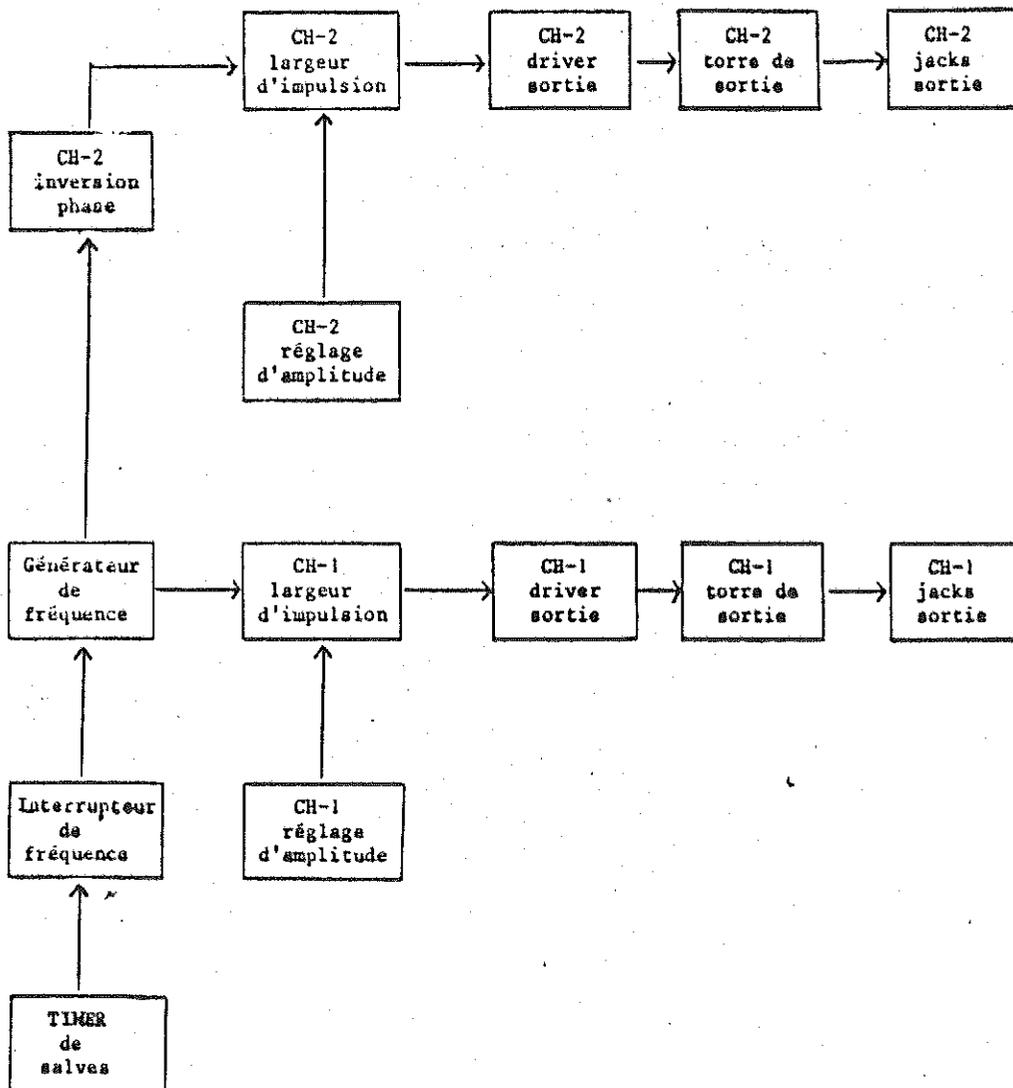
- TRAITEMENT DE FOND
- PRÉPARATION à la THÉRAPIE
AMBULATOIRE

Les générateurs miniaturisés.

- NEUROMOD 3722 de MEDTRONIC
 - * deux voies
 - * fréquence de 35 à 100 Hz
 - * largeur d'impulsion de 0,13 ms minimum pour 80 mA
 - * amplitude de 0 à 50 V sur 500 Ohms
- NEUROMOD " confort burst" 7728 dual channel TENS de MEDTRONIC
 - * deux voies
 - * deux modes de fonctionnement :
 - fréquence fixe 85 Hz
 - salve "tone burst" de 3 à 85 Hz
 - avec sept impulsions par salve
 - largeur de l'impulsion 0,08 ms
 - amplitude 0 à 37,5 V sur 500 Ohms
 - (le courant de sortie est constant)



SCHEMA DE PRINCIPE DES GENERATEURS DE STIMULATION



Ces deux derniers appareils sont de petites dimensions donc aisément transportables et sont spécialement conçus pour être confiés aux malades.

La source d'énergie est fournie soit par des piles soit par des accumulateurs rechargeables au Cadmium-nickel présentant une sécurité totale pour l'utilisateur.

Ces stimulateurs fournissent une série d'impulsions de courte durée amplifiées grâce à un transformateur d'induction élévateur.

La composante continue est ainsi totalement éliminée, supprimant de ce fait les phénomènes d'électrolyse responsables d'irritation cutanée, ou de formation de gaz qui empêche le passage du courant (LIPMANN M, FIELDS WA en 1974).

L'onde est biphasique asymétrique. La quantité d'énergie de l'impulsion négative de forte amplitude et de courte durée est égale à celle de la partie positive de faible amplitude, mais de plus grande durée. L'onde possède donc un courant moyen nul, évitant la polarisation des électrodes à long terme.

D'autres fabricants proposent des appareils semblables; les moyens électroniques mis en oeuvre varient, mais dans l'ensemble, ils répondent tous au même schéma de principe.

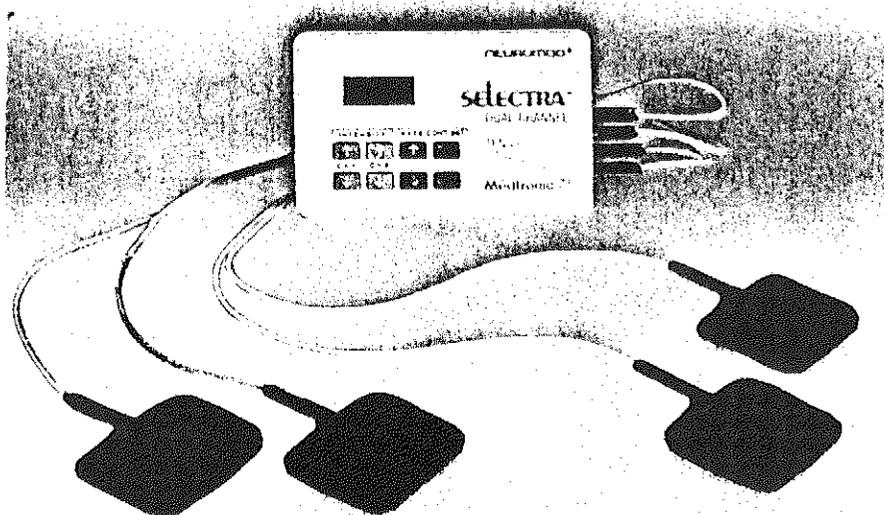
NEUROSTIMULATEUR SELECTRA™

Modèle 7720

AVEC

AFFICHAGE DIGITAL

ONDE CARRÉE ET IMPULSION FARADIQUE



CARACTÉRISTIQUES DU SELECTRA™ 7720 :

INTENSITÉ : Mesure crête, pour résistance ou charge standard.

Impulsion faradique :	
Alcaline	0 - 105 mA
Rechargeable	0 - 80 mA
Onde carrée :	
Alcaline	0 - 60 mA
Rechargeable	0 - 50 mA

Toutes les intensités sont à courant constant de 200 à 1000 Ohms.

TYPE D'ONDE : Sélectionnable pour chaque canal

- 1 — Rectangulaire biphasique asymétrique (composante continue nulle).
- 2 — Impulsion biphasique asymétrique à décharge exponentielle (composante continue nulle).

LARGEUR D'IMPULSION :

Onde carrée 50 à 250 microsecondes, réglable.
Impulsion faradique fixée à 80 microsecondes à la moitié de l'amplitude maximale sur une charge résistive de 500 Ohms.

FREQUENCE :

Stimulation continue : réglable de 2 à 99 Hz.
Stimulation par salves : 7 impulsions par salve, 2 salves par seconde, fréquence de l'impulsion de base de 85 Hz dans chaque salve.

Note : Lorsqu'un seul canal émet une stimulation par salve, l'autre est à la fréquence de 85 Hz.

CONDITIONS D'UTILISATION :

Température de stockage : -40° à +65°C.
Température d'utilisation : -20° à +55°C.

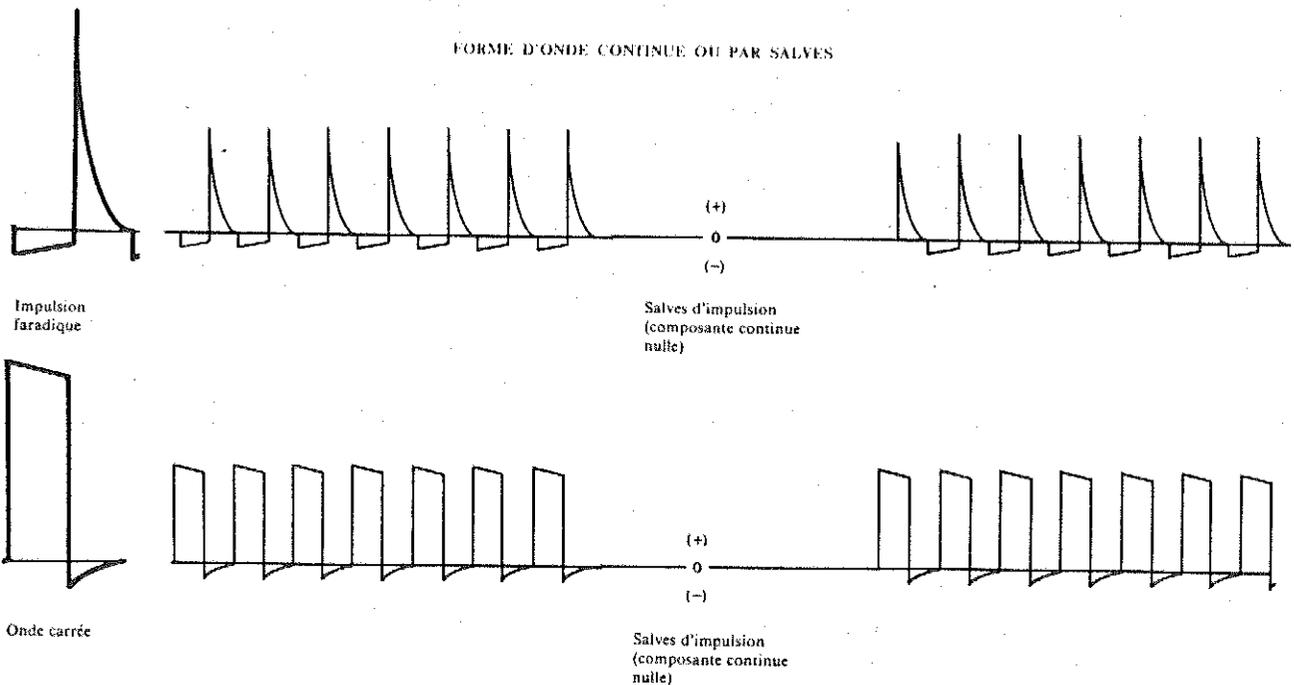
DIMENSIONS :

Largeur : 6 cm
Longueur : 9,4 cm
Épaisseur : 2,8 cm moins l'ergot de fixation.

POIDS : 200 g avec piles.

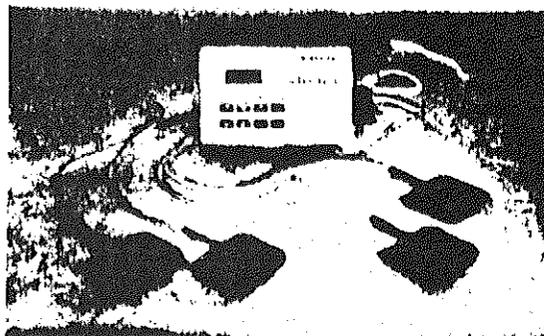
ALIMENTATION :

4 piles AAA jetables alcalines ou rechargeables au cadmium-nickel (option).

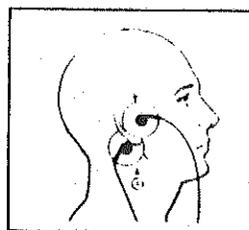


FICHE TECHNIQUE

SELECTRA™ modèle 7750



Mode d'utilisation de votre
NEUROMOD®
dans le traitement des acouphènes :



A. Placement
des électrodes :

- placer l'électrode ⊖noire sur le TRAGUS
- placer l'électrode ⊕rouge sur le MASTOÏDE

Caractéristiques techniques :

2 canaux à affichage digital	
Impulsion sélectionnable pour chaque canal	
type 1 :	rectangulaire biphasique asymétrique à composante continue nulle
type 2 :	biphasique asymétrique à décharge exponentielle
Intensité :	0 à 105 mA (type 2) 0 à 60 mA (type 1)
Largeur d'impulsion :	ajustable de 50 à 250 μs (type 1), fixe à 80 μs (type 2)
Fréquence :	ajustable de 2 Hz à 99 Hz ou en salves (7 impulsions par salve, 2 salves par seconde)
Alimentation :	4 piles alcalines type AA
Dimensions :	9,4 cm × 6 cm × 2,8 cm
Poids :	200 g avec les piles

Option : les nouvelles électrodes rondes pré-géliifiées et auto-adhésives, à usage unique, (réf. électrode : 3796, réf. adaptateur 3737), sont d'un emploi plus facile pour le traitement des acouphènes.

B. Utilisation en haute fréquence (HI) ou (CONT) :

Durée de stimulation : 30 minutes minimum.
Intensité : La stimulation électrique devra masquer totalement ou partiellement l'acouphène. Si la sensation de fourmillement diminue d'intensité durant les premières minutes, réaugmenter l'intensité. Si, en position HI, l'effet ressenti est considéré comme bénéfique, rester dans cette position. Dans l'autre cas, utiliser la position LO.

C. Utilisation en basse fréquence à salves d'impulsions (LO) ou (BURST) :

Durée de stimulation : 25 à 30 minutes maximum.
Intensité : Le niveau de stimulation doit provoquer des secousses musculaires non douloureuses avec de petites sensations de fourmillement. Augmenter graduellement l'intensité durant les premières minutes.

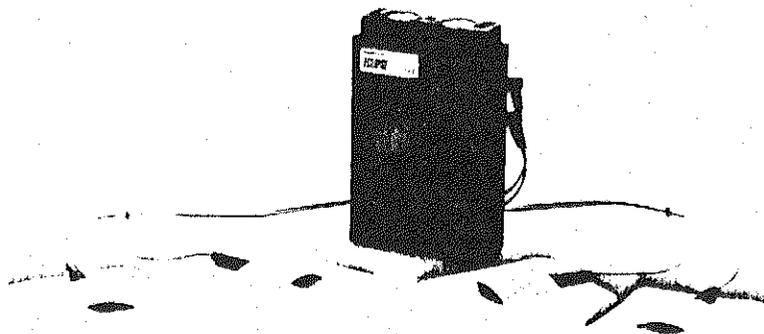
NOTA - Il est à noter que cinq séances doivent permettre au patient de définir l'efficacité de la méthode.

IMPORTANT - En cas de crise d'acouphène, stimuler à intensité plus faible, mais à plus longue durée.

EPI INSE™ ECLIPSE TENS

Modèle 7722

LA 10^e GÉNÉRATION DE NEUROSTIMULATEURS AVEC MODULATION



Caractéristiques Techniques :

Forme de l'onde :
Asymétrique, biphasique rectangulaire, composante continue nulle.

Amplitude :
0 à 60 mA.
Courant constant avec charge de 200 à 1 500 Ohms.

Fréquence :
2 à 125 Hz, continue réglable.

Largeur d'impulsion :
30 à 250 μ s, continue réglable.

Modes de stimulation :
5 modes : conventionnel, salves, modulation de la largeur d'impulsion, modulation de la fréquence, modulation simultanée de la largeur d'impulsion et de la fréquence.

Canaux :
2, en phase, isolés, avec moins de 5 % d'interaction entre les canaux.

Pile :
9 Volts alcaline ou rechargeable au cadmium nickel

Dimensions :
9,5 cm \times 5,4 cm \times 2,5 cm.

Poids :
139 g avec la pile.

Contenu de la mallette :
— un stimulateur ;
— deux câbles ;
— électrodes ;
— littérature ;
— deux piles 9 Volts alcalines.

Descriptions des formes d'ondes :

Conventionnelle, largeur d'impulsion et fréquence continues.



Modulation de la largeur d'impulsion.



Modulation de la fréquence.



Modulations de la fréquence et de la largeur d'impulsion.



Tous les modes de stimulation sont progressifs pour un meilleur confort du patient.

Stimulateur ÉCLIPSE™
Stimulation Conventiennelle

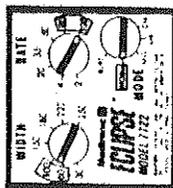
Paramètres :

Amplitude :
Réglage pour obtenir un fourmillement important mais confortable.

Fréquence :
80 à 125 impulsions par seconde.

Largeur d'impulsion :
60 à 100 µs.

Durée de la stimulation :
A la demande, lorsque la douleur apparaît.



Pour déterminer un soulagement avec post-effet, utiliser la stimulation jusqu'à ce que la douleur disparaisse (une heure maximum). Arrêter l'appareil et le remettre en marche lorsque la douleur réapparaît, en notant la durée du post-effet. Utiliser cette technique pour évaluer l'efficacité du placement des électrodes et le mode de stimulation.

Indications :

1. Syndromes douloureux aigus et chroniques, comme les entorses, foulures, névralgies et causalgies.
2. Lorsqu'un soulagement rapide est désiré.
3. Peut aussi être efficace en cas de syndromes douloureux chroniques et profonds.
4. Mode généralement utilisé en premier, en test de stimulation, pour le confort de stimulation et l'efficacité chez de nombreux patients.

Placement des Électrodes :

1. Dermatome et structure correspondant à la cause de la douleur.
2. Aspect superficiel du troc nerveux périphérique observant la zone douloureuse.
3. Innervation cutanée du nerf périphérique concerné.

Explication :

Le soulagement de la douleur par la théorie de la porte est rapide, dû au mécanisme de contrôle et à la transmission direct de la structure vers le niveau d'innervation. La stimulation des grosses fibres myélinisées entraîne une action inhibitrice sur les messages douloureux transmis par les fibres sensibles de petit calibre amyéliniques.

Stimulateur ÉCLIPSE™
Stimulation en Salves

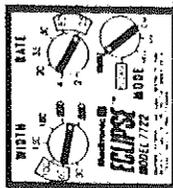
Paramètres :

Amplitude :
Réglage pour obtenir une contraction musculaire.

Fréquence :
2 salves par seconde
7 impulsions par salve.

Largeur d'impulsion :
220 à 250 µs.

Durée de la stimulation :
30 à 45 minutes.



Indications :

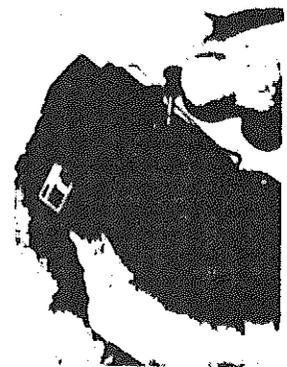
1. Syndromes douloureux chroniques et profonds, par exemple arthrose, douleur cancéreuse, douleur des membres fantômes, syndromes douloureux chroniques musculaires.
2. Lorsqu'un soulagement sur une longue période est souhaité.

Placement des Électrodes :

1. Points d'acupuncture.
2. Points glichettes.

Explication :

Le soulagement de la douleur dure plus longtemps à cause de la stimulation du système opiacé endogène. Une intensité provoquant une contraction musculaire est souhaitable afin d'obtenir de meilleurs résultats. Cela peut ne pas être toléré directement sur la zone douloureuse, c'est pourquoi les points d'acupuncture distaux sont les plus indiqués pour obtenir un soulagement efficace.



Stimulateur ÉCLIPSE™
Stimulation Brève et Intense

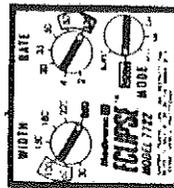
Paramètres :

Amplitude :
Sensation importante, à la limite de la contraction musculaire.

Fréquence :
125 impulsions seconde.

Largeur d'impulsion :
250 µs.

Durée de la stimulation :
10 à 15 minutes.



Indications :

1. Par exemple, pendant un nettoyage de plaie, un massage ou la mobilisation et l'étirement d'une articulation en rééducation.
2. Pour obtenir un soulagement rapide à une douleur intense.

Placement des Électrodes :

1. Dermatome ou site d'innervation du nerf périphérique.
2. Position proximale et distale à la plaie à nettoyer.
3. Points d'acupuncture.
4. Sur l'axe de rotation de l'articulation.

Explication :

Le soulagement est rapide par l'action des fibres A et A DELTA, selon la théorie de la porte. Une grande largeur d'impulsion diffuse la stimulation plus profondément et sur une zone plus étendue, et donne une sensation plus importante.

Stimulateur ÉCLIPSE™

Combinaison de Modes de Stimulation

Conventiennelle/Salves :

Utiliser la stimulation conventionnelle pendant 15 à 20 minutes pour avoir un début de soulagement de la douleur. Passer en salves 30 minutes, avec le même emplacement d'électrodes afin de stimuler la diffusion d'opiacés endogènes sur une longue période. L'analgésie due à la stimulation conventionnelle rend le mode par salves plus confortable.

Stimulation Brève et Intense/
Stimulation Conventiennelle

Utiliser la stimulation conventionnelle et cela est nécessaire pour maintenir le soulagement initial de la douleur.

Stimulateur ÉCLIPSE™
Stimulation Conventiennelle et Modulation

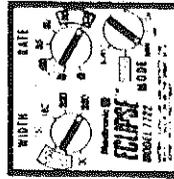
Paramètres :

Amplitude :
Comme en mode conventionnel.

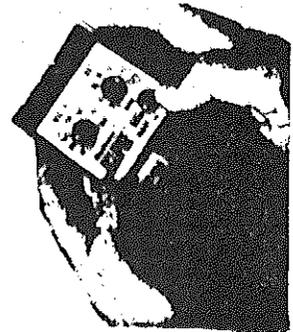
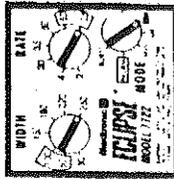
MR :
Modulation de Fréquence :
La fréquence diminue de 40% à partir de la valeur choisie, en 11 parts égales, puis revient à la valeur choisie en 11 augmentations égales. La durée du cycle est de 6 secondes.



MW : Modulation de la Largeur d'impulsion :
La largeur d'impulsion diminue de 40% à partir de la valeur choisie, en 11 parts égales, puis revient à la valeur de départ en 11 augmentations égales. La durée du cycle est de 6 secondes.



CM ou MM :
Modulations Combinées :
Combinaison alternée de la modulation de fréquence et la modulation de la largeur d'impulsion. On peut faire diminuer l'une ou l'autre augmentée, et l'empioquement.



II) Caractéristiques des courants utilisés.

Dans le traitement par électrostimulation transcutanée des acouphènes, il est possible d'utiliser sept types d'ondes.

- L'onde A (générateur AUDIT)

Onde carrée de 2,5 à 25 ms de durée; fréquence utilisée de 20 à 200 Hz sans jamais dépasser 15 V crête à crête.

Ce type d'onde a tendance à être éliminer car de courant moyen non nul, elle est parfois responsable de vertiges.

- L'onde B (générateur PHILIPS)

Onde sinusoïdale de 50 à 3000 Hz, de 60 V d'amplitude crête à crête. Elle est en voie d'abandon.

- L'onde C (RACIA - MEDELEC)

Onde rectangulaire négative de 0,05 à 1 ms de durée et de 10 à 50 V d'amplitude.

- L'onde D (GENELAB)

Onde rectangulaire de 0,1 à 0,2 ms de durée, de 10 à 50 V d'amplitude et de 2 à 300 Hz de fréquence.

- L'onde E (GENELAB)

- . salve d'onde rectangulaire $F = 100 \text{ Hz}$ $f = 2 \text{ Hz}$
- . largeur de l'impulsion élémentaire : 0,1 ms
- . durée de la salve 10 à 100 ms
- . amplitude maximale 30 V

- L'onde F (MEDTRONIC 7728)

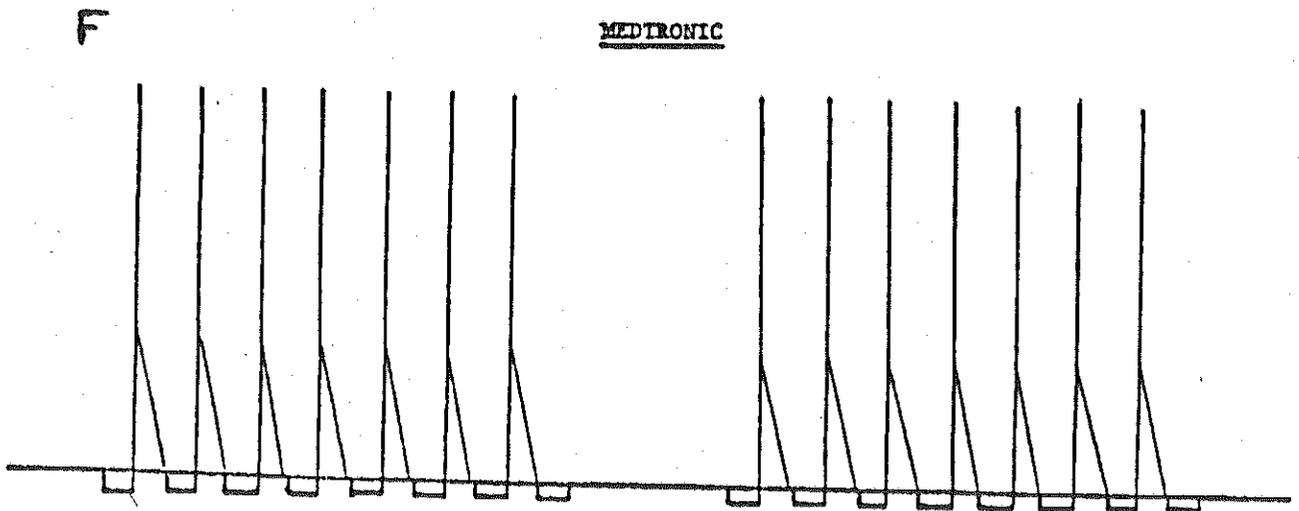
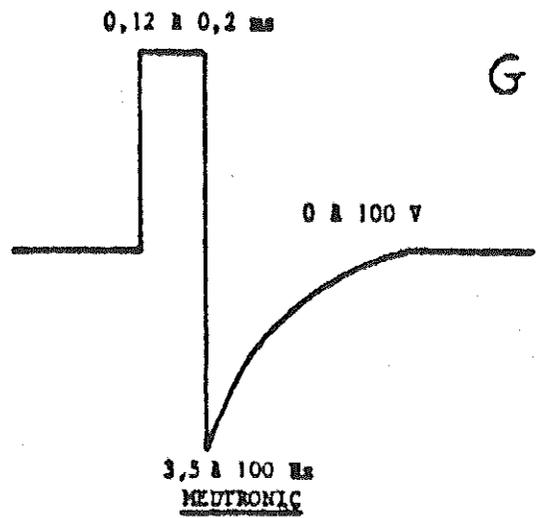
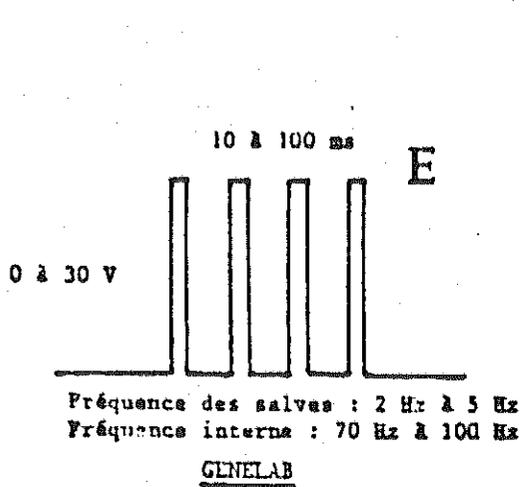
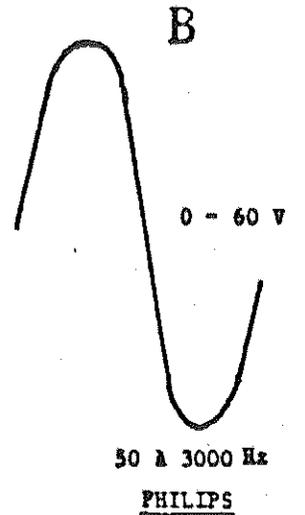
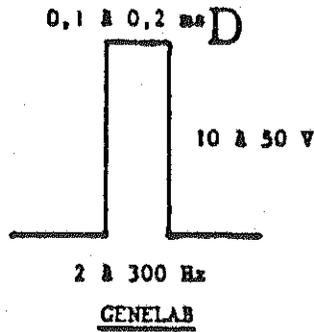
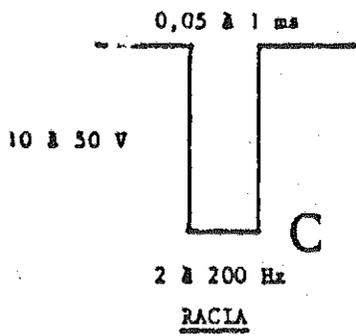
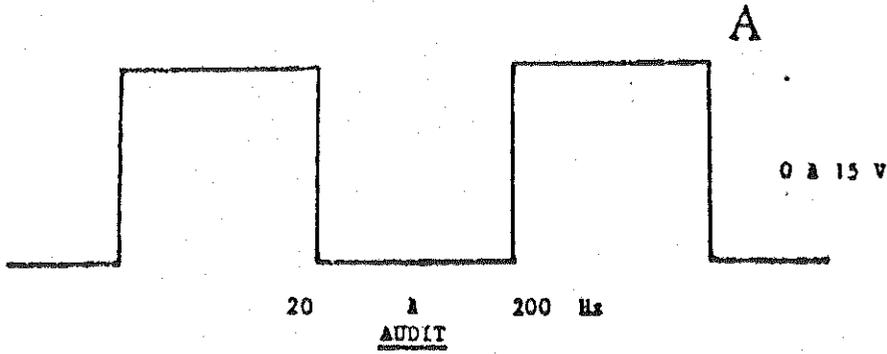
- . salve analogue à l'onde E $F = 85 \text{ Hz}$ $f = 3 \text{ Hz}$
- . largeur d'impulsion élémentaire : 0,08 ms
- . sept impulsions par salve
- . amplitude maximale : 37,5 V.

- L'onde G (MEDTRONIC NEUROMOD)

Onde biphasique asymétrique de 0,12 à 0,2 ms avec amplitude maximale de 0 à 100 V.

Ces différents types d'ondes sont utilisés (exceptée l'onde sinusoïdale) pour leur effet analgésique.

Leur allure reportée sur les schémas correspond à celle obtenue à la sortie des appareils débitant dans une charge purement résistive et adaptée en impédance à celle du secondaire du transformateur d'induction.



A SALVES D'IMPULSIONS : Fréquence des salves 3 Hz
85 Hz de fréquence interne

La charge réelle est représentée par l'impédance globale du circuit électrodes - peau - tissu sous-jacent. Cette impédance se révèle très complexe.

III) Fréquence utilisée en thérapeutique.

- Les fréquences de 80 à 100 Hz qui sont en principe utilisées pour stimuler le métamère correspondant à la douleur.

- Les fréquences de 2 à 10 Hz, type électro-acupuncture, dont l'effet peut intéresser des "territoires" à distance du site de stimulation.

- Stimulation avec des salves associant les deux fréquences.

IV) Les électrodes.

Le contact électrodes - peau devant être le meilleur possible, on peut actuellement utiliser deux systèmes :

- les électrodes en caoutchouc chargé au carbone et fournies avec les appareils d'électrostimulation transcutanée. Il s'agit de larges électrodes rectangulaires de 5 cm sur 3,5 cm et de 17,5 cm² de surface. Elles peuvent être également de forme ronde. Ces électrodes sont recouvertes d'un gel conducteur (pour améliorer le contact électrique et diminuer l'impédance), puis elles sont appliquées sur la peau et maintenues au moyen d'autocollants.

- un casque porte-électrodes qui porte deux paires d'électrodes de 3 cm², reliées par quatre fils indépendants.

Les électrodes, également recouvertes de gel conducteur, sont appliquées sur la peau et maintenues par la simple force élastique des armatures du casque.

Ce dispositif améliore considérablement le contact et la permanence de ce dernier malgré les mouvements de la tête.

La mise en place et son ablation sont extrêmement faciles. L'ensemble de ces caractéristiques en fait un matériel qui accroît le confort de la stimulation, ce qui est particulièrement apprécié des patients.

Selon la "Gate Theory", les fibres nerveuses de gros diamètre A α et A β exercent une action inhibitrice sur la transmission de l'influx nociceptif véhiculé par les fibres de petit diamètre A γ ou C (amyélinique). Selon cette théorie, le but de l'électrostimulation est donc de stimuler les fibres de gros diamètre.

Il y a alors divers critères à respecter :

- la cathode est l'électrode qui stimule le plus efficacement.
- la forme de l'onde importe peu. Néanmoins une onde biphasique à somme algébrique des courants nulle, évite la polarisation cutanée.
- la largeur d'impulsion sélectionne les fibres : les chocs brefs permettent de stimuler préférentiellement les fibres myélinisées de gros diamètre, selon la relation intensité - durée. Pour les chocs brefs, le seuil d'excitabilité des différents groupes de fibres rend plus facile l'excitation sélective des fibres de gros diamètre.
- la fréquence : la limite supérieure est représentée par la bande passante des grosses fibres (0 à 200 Hz) mais les fréquences utilisées en électrostimulation transcutanée sont de l'ordre de 50 à 100 Hz. Ce sont celles qui sont les plus paréthésiantes, qualité de sensation qui témoigne d'un large recrutement des fibres de gros diamètre.
- l'intensité est directement responsable de la sensation produite. Par intensité croissante, les sensations se succèdent dans l'ordre respectif :

- . absence de sensation
- . fourmillement ou picotement léger
- . pré-douleur
- . piqûre douloureuse
- . douleur franche

L'intensité de l'électro-stimulation doit donc être réglée de façon à ne provoquer que des fourmillements bien perçus mais sans aller jusqu'au niveau douloureux.

c) Protocole général.

I) Positions des électrodes.

-cathode dans la conque du pavillon de l'oreille atteinte, anode en regard de la septième vertèbre cervicale.

-cathode dans la conque d'un côté, anode de l'autre.

La cathode étant soit homolatérale soit hétérolatérale par rapport au côté atteint.

En cas d'acouphènes bilatéraux, les deux possibilités ont été testées. C'est la présence de trois points d'acupuncture, en avant du tragus, réputés pour les traitements des acouphènes, qui a incité à placer la cathode en avant du tragus et l'anode en rétrolobulaire, ou sur la mastoïde.

Cette disposition permet l'utilisation des électrodes en caoutchouc. Certains auteurs (Maridat en 1981) utilisent un casque dont la cathode de trois centimètres de hauteur couvre toute la zone prétragienne sur un centimètre de large. L'anode de même dimension s'étale sur la mastoïde. Le casque permet une stimulation uni ou bilatérale.

II) Intensité de stimulation.

L'intensité du courant est directement responsable de la sensation tactile produite. En effet, l'impédance varie au cours de la séance de stimulation. Elle est de l'ordre de $20\text{ k}\Omega$ au début de la stimulation pour chuter aux alentours de $0,8\text{ k}\Omega$ en fin de séance. Il faut donc se fier aux différents types de sensations ressenties par le patient pour apprécier l'intensité de stimulation. Il est important de veiller à toujours obtenir un fourmillement non désagréable pour le patient.

Pour les salves et courant de type électro-acupuncture (fréquence 3 Hz), il s'agit de stimuler à un niveau maximum supporté par le sujet pendant la durée de la stimulation : stade de pré-douleur.

Le malade ressent des chocs et un fourmillement intense. Pour ce type de stimulation, Maridat relève cinq cas d'aggravation transitoire quand la stimulation atteignait d'emblée ce niveau. Il débute donc la séance à intensité faible, augmentant graduellement à la demande du patient, pour parvenir en cinq minutes au niveau de sensation précédemment décrit. Dans ces conditions de stimulation, le nerf facial est alors excité (la cathode est immédiatement en regard de ses branches de division) ce qui entraîne des contractions synchrones des muscles de la face, en général bien supportées par les malades.

III) Durée de la stimulation.

La durée de la séance est de trente minutes. Il semble raisonnable de ne pas dépasser cette limite compte tenu de l'utilisation des courants de basses fréquences et de plus forte intensité.

IV) Problèmes techniques.

Ils sont dus essentiellement au maintien des électrodes. La surface trop réduite et la tenue manuelle entraînent des irrégularités de sensation très importantes pendant la séance. Les électrodes sont fixées à l'aide d'auto-collants et la région auriculaire est très accidentée.

L'efficacité ne dépendant pas d'une place précise des électrodes, il a donc été choisi la région prétragienne et la région mastoïdienne pour leur relative planéité et leur surface cutanée plus ou moins libre de toute implantation de cheveux, permettant un collage à peu près satisfaisant. Chez des patients nerveux, la contraction des muscles vient souvent hâter la chute d'une ou des deux électrodes. Au cours de cette perte de contact, la surface de stimulation diminue. La densité de courant devient excessive et provoque des sensations très douloureuses pouvant aller jusqu'à la brûlure cutanée.

Le casque supprime ces inconvénients mais peut provoquer des céphalées dues à la pression.

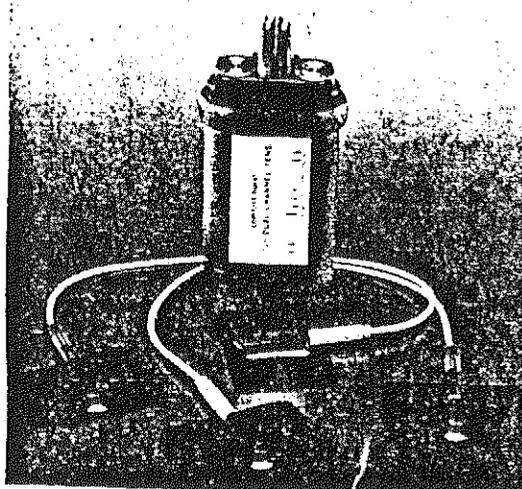
d) Les expériences.

I) L'expérience de Gersdorff et Robillard.

. Technique et procédure.

Les auteurs ont appliqué les électrodes au niveau de la mastoïde et ont utilisé deux types de générateurs miniaturisés :

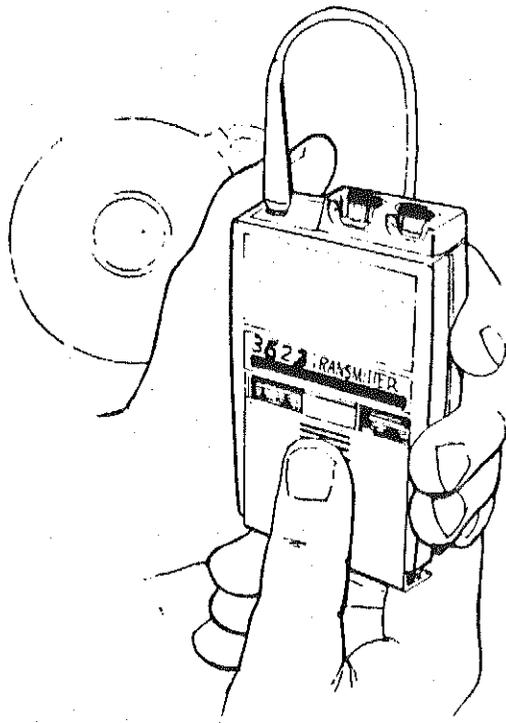
- le Neuromod 7718 Comfort Burst (Medtronic[®]). Il produit une stimulation par salves d'impulsions, à la fréquence de trois salves par seconde, chaque salve contenant sept impulsions. La fréquence peut aller jusqu'à quatre vingt cinq impulsions par seconde. Chaque impulsion est une onde biphasique à énergie compensée, d'amplitude de 0 à 75 mA, la largeur d'impulsion est de 80 ms. Le courant de sortie est constant, permettant une stimulation régulière.



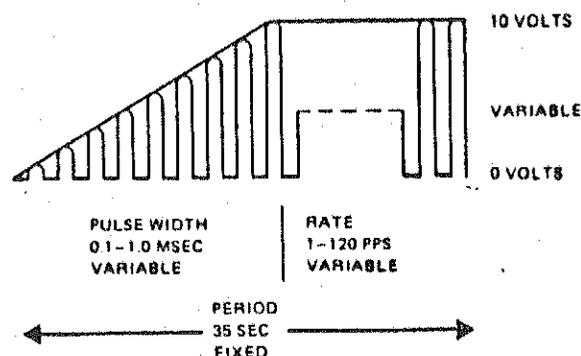
IMPULSION FARADIQUE

- le Neurological Screening Stimulator Kit (Model 3623 - Medtronic®). Il s'agit d'un générateur à piles de 8 V. Il existe sur la partie supérieure de l'appareil, deux commutateurs permettant un réglage de l'intensité et de la fréquence de la stimulation (par le médecin ou le patient lui-même). L'amplitude peut passer de 0 à 10 V par l'intermédiaire d'une résistance de 500 Ohms. La fréquence de stimulation peut passer de 1 à 120 stimulations par seconde. La largeur d'impulsion varie de 0,10 à 1 ms.

L'intensité et la fréquence de la stimulation sont ajustées jusqu'à la diminution ou la disparition des acouphènes du patient. La stimulation a une durée d'environ trente minutes.



— Le stimulateur électrique transcutané (Neurological Screening de Medtronic®).



— Schéma d'une stimulation électrique percutanée (Neurological screening de Medtronic®).

. Résultats.

39 patients ont bénéficié de stimulations électriques transcutanées en 1985. Gersdorff relève :

- 46% de succès soit 18 patients
- 46% d'échecs soit 18 patients
- 8% de résultats incertains soit 3 patients.

Plusieurs auteurs ont effectué des stimulations transcutanées avec des techniques parfois légèrement modifiées.

	M.Gersdorff (1981)	Ch.Chouard (1982)	G. Motta (1983)	B.Calogéro (1983)	J.Torndorf (1984)
Nombre de patients	39	280	35	12	13
Amélioration globale					
%	46	43	49	67	54
Nombre	18	120	17	8	7
Résultats satisfaisants					
%	20	18	34	42	30
Nombre	8	50	12	5	4

Chouard a stimulé 280 malades en deux ans. Il a employé deux types de courant, l'un biphasique de 10 à 100 Hz composé d'une onde carrée positive suivie d'une onde négative à retour logarithmique (Medtronic) et l'autre de type électro-acupuncture. Il obtient une amélioration modérée dans 24,8% des cas et importante dans 18,3%, soit un succès global de 43% et un échec dans 57% des cas.

Chouard fut le premier après Grapengiesser (1801) à parler d'un post-effet et d'en tenir compte dans l'évaluation du cas. Il obtient ainsi dans son étude, 18% de résultats satisfaisants. Néanmoins aucune corrélation statistiquement significative n'a été retrouvée entre l'efficacité de la stimulation et les différents paramètres des acouphènes.

Motta, en 1983, utilisant le Neuromod (Medtronic) chez 35 patients, constate 34,3% de bons résultats et 14,3% de résultats partiels, soit une atténuation globale de 48,6% dont la moitié chez des patients hypoacousiques et l'autre moitié chez des patients normo-entendants.

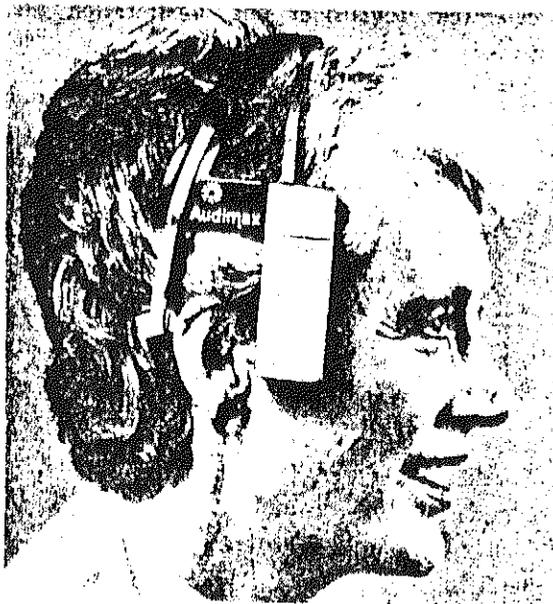
Calogéro, en 1983, préconise une technique modifiée. Employant une électrode de Brenner, il stimule électriquement le conduit auditif externe.

L'ayant expérimenté chez douze patients, cet auteur a noté une atténuation partielle chez trois patients (25%) et une suppression totale chez cinq autres patients (42%) soit une efficacité totale de 67%.

Disant, en 1982, dans sa thèse, constate une diminution nette mais temporaire des acouphènes dans 30 à 40% des cas.

De manière originale et novatrice, Tonndorf et Shulman, en 1984, utilisent une onde électrique sinusoïdale de 60 à 100000 Hz.

Le générateur est un modèle miniaturisé. Une électrode de un centimètre est placée sur chaque mastoïde. L'ensemble (Audimax[®]) est relativement esthétique et rappelle l'aspect du casque d'écoute.



— Certains stimulateurs transcutanés peuvent s'appliquer comme un casque d'écoute (Audimax).

Treize patients, bien informés, furent ainsi appareillés pendant dix à quatorze jours, suivant un schéma d'utilisation de une à cinq heures. Sept des treize patients furent soulagés, quatre de manière totale et trois autres de manière partielle. Dans tous les cas, il existait un post-effet d'au moins quatre heures. En outre, trois des sept patients déclarèrent remarquer une amélioration de leur audition après la stimulation.

Les résultats publiés sont relativement comparables : résultats satisfaisants à moyen terme dans 43% des cas pour Chouard, 48,6% pour Motta et 46% pour Gersdorff. Ce dernier précise que les résultats obtenus par stimulations électriques transcutanées sont, dans son expérience, moins bons à long terme que ceux obtenus par stimulations transtympaniques.

II) L'expérience de Morgon et coll. (1984)

. Population étudiée

L'étude porte sur un échantillon de cinquante patients qui ont été préalablement soumis à une électro-stimulation avec un matériel traditionnel d'électro-analgésie délivrant un courant biphasique et asymétrique de 100 microsecondes avec une fréquence de 5 à 110 Hz. Les résultats ont été négatifs ou négligeables sur le plan thérapeutique chez tous ces patients.

Chaque patient a été soumis à un questionnaire complet permettant une quantification subjective de l'acouphène. Une acouphénométrie subjective a été pratiquée avec un audiomètre. Un test d'intelligibilité avec bruits perturbants a été réalisé de façon à tester les capacités de concentration du sujet et ses capacités d'extraire un bruit signifiant d'un bruit de fond.

La population étudiée a été caractérisée par les paramètres suivants :

- type de surdité
- fréquence des acouphènes
- intensité des acouphènes
- ancienneté des acouphènes
- uni ou bilatéralité.

Ces patients ont tous des acouphènes invalidants, fixes et continus. Le "symptôme acouphène" est au premier plan dans leurs allégations lors de la consultation d'otologie. La surdité, les vertiges, la plénitude, ne sont signalés qu'à l'interrogatoire, comme des éléments secondaires.

. Matériel.

Les auteurs ont utilisé un appareil émettant de manière synchrone un signal sonore et un signal électrique de mêmes caractéristiques. Il s'agit d'un signal sinusoïdal amorti ayant les caractéristiques suivantes :

- fréquence de 144 Hz
- durée de l'impulsion : 9900 ms
- nombre d'impulsions : 5 par minute, avec un intervalle de 2 secondes entre chaque impulsion.

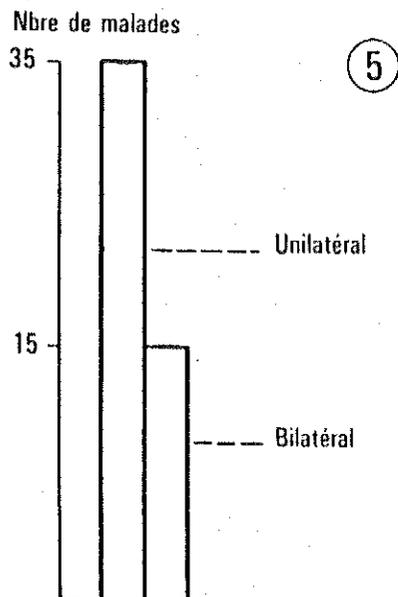
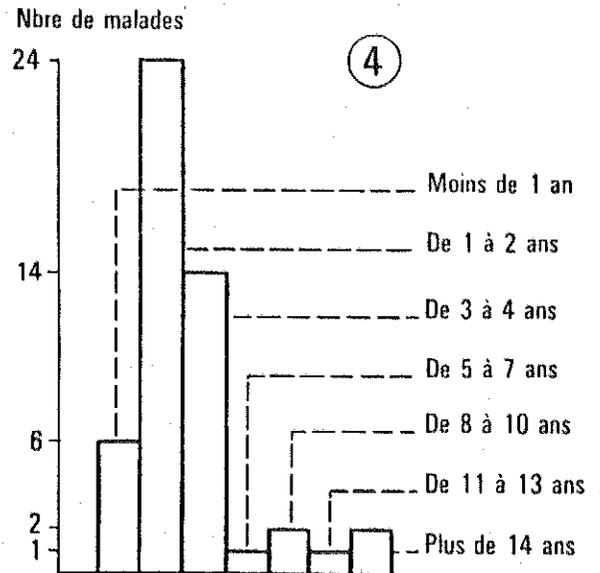
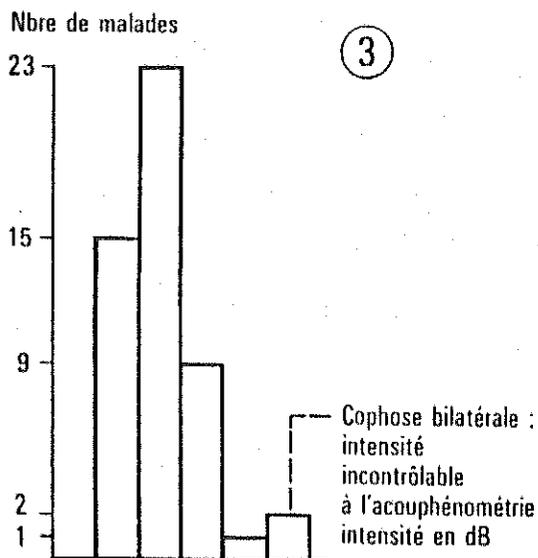
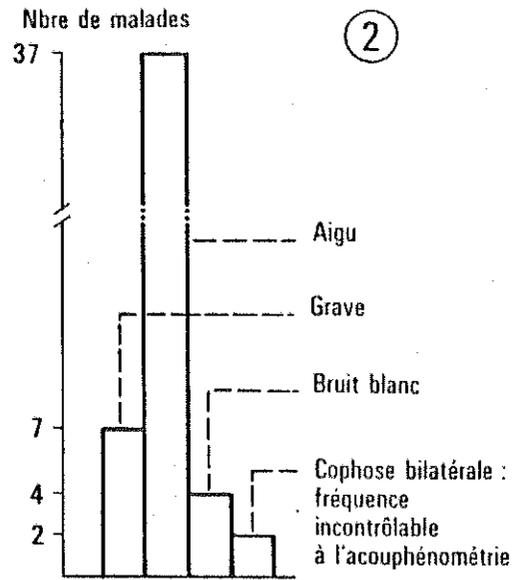
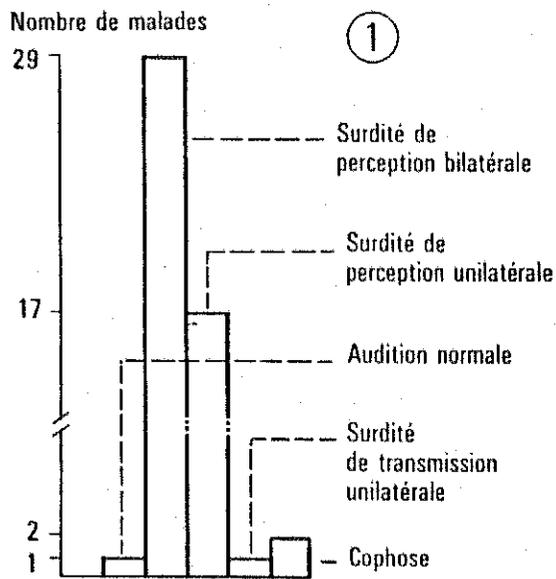


Figure 1. Types de surdité.

Figure 2. Fréquence des acouphènes.

Figure 3. Intensité des acouphènes.

Figure 4. Ancienneté des acouphènes.

Figure 5. Unilat ralit  ou bilatéralité des acouphènes.

-amplitude réglable par un potentiomètre permettant d'élever la tension de 0 à 40 V crête à crête.

-le signal sonore est synchronisé avec le signal électrique.

Le signal électrique est transmis par des électrodes cutanées. Il s'agit d'électrodes aiguilles identiques à celles utilisées pour l'enregistrement des potentiels évoqués précoces du tronc cérébral. Ces électrodes sont implantées dans la région cervicale moyenne. Chez certains patients, des électrodes auto-collantes permettant une stimulation cutanée de type électro-analgésique, ont été utilisées.

L'intensité du courant est réglée en fonction de la sensibilité du patient, celui-ci devant sentir nettement les impulsions mais sans impression douloureuse. Chaque séance dure quarante cinq minutes.

L'intensité de la stimulation sonore est conditionnée par la surdité du sujet. En pratique, compte tenu de la puissance de sortie de l'appareil, une intensité de 40 dB SL ne peut être dépassée.

Les séances sont répétées tous les dix jours. Les cinquante patients ont tous été soumis à six séances.

. Résultats.

L'interprétation des résultats se heurte à des difficultés habituelles de quantification de sensations hautement subjectives.

En pratique, un effet bénéfique pour le patient a été considéré comme tel lorsque celui-ci décrit :

- une diminution de l'intensité des acouphènes d'au moins un tiers à la moitié de leur intensité initiale durant au moins une semaine; la diminution sensible permettant un masquage facile par le niveau sonore de l'environnement du patient durant la journée.

- l'acouphène qui était désespérément fixe et continu devient instable en intensité et en fréquence. Cette labilité le rend supportable par le sujet. Cet effet dure au moins une semaine.

Les résultats obtenus après chaque séance ont été consignés précisément, ce qui a permis d'établir cinq profils différents d'effet positif :

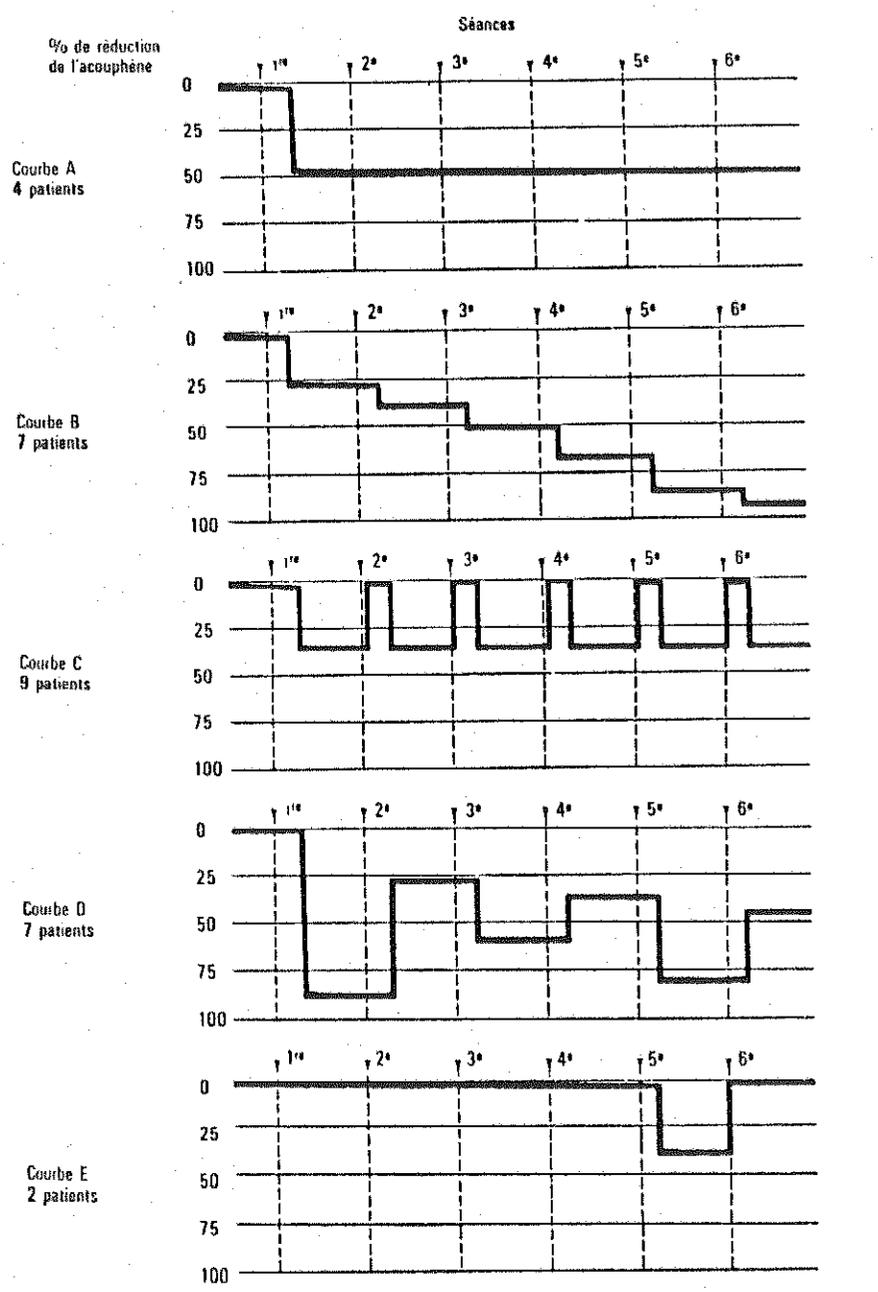
- courbe A : quatre patients ont présenté une sédation de 50% de leur acouphène après une seule séance et cet effet se maintient.

- courbe B : sept patients ont présenté au fil des séances un effet positif cumulatif régulier. Au bout de six séances, l'acouphène a pratiquement disparu.

- courbe C : neuf patients ont présenté une diminution reproductible d'environ un tiers de l'intensité de leur acouphène à chaque séance.

- courbe D : sept patients ont présenté un effet positif mais variable difficile à quantifier, l'acouphène étant plutôt déstabilisé que diminué en intensité mais ceci de façon relativement reproductible.

- courbe E : deux patients ont présenté une seule fois une amélioration, celle-ci pouvant être considérée comme une coïncidence. Elle n'a pas été comptée comme un effet positif.



Vingt et un patients n'ont noté aucune modification ou des modifications négligeables.

Le résultat global est le suivant :

- amélioration : 54%
- effet nul ou négligeable : 46%.

Les résultats ont été analysés en fonction des caractéristiques de l'acouphène.

L'uni ou la bilatéralité de l'acouphène ne semble pas intervenir dans les résultats.

Effet Acouphènes	Positif	Négatif	Totaux
Unilatéraux	19	16	35
Bilatéraux	8	7	15
Totaux	27	23	50

L'uni- ou bilatéralité des acouphènes ne semble pas avoir d'influence sur le résultat obtenu.

L'ancienneté des acouphènes : les patients ont en majorité des acouphènes depuis un à quatre ans (quarante quatre patients). Il ne semble pas y avoir de différence significative dans l'effet obtenu. En ce qui concerne les acouphènes plus anciens, l'échantillonnage étudié est insuffisant pour donner lieu à une comparaison.

Effet Ancienneté	Positif	Négatif	Totaux
- de 1 an	3	3	6
1 à 2 ans	12	12	24
3 à 4 ans	8	6	14
5 à 7 ans	1	0	1
8 à 10 ans	1	1	2
11 à 13 ans	1	0	1
+ de 14 ans	1	1	2
Totaux	27	23	50

L'effet obtenu en fonction de la fréquence des acouphènes : l'échantillon d'acouphènes de tonalité grave est insuffisant pour donner lieu à une comparaison.

L'effet obtenu en fonction de l'intensité des acouphènes : bien que le nombre des patients présentant des acouphènes d'intensité supérieure à 10 dB soit faible pour conclure, il semblerait que ceux-ci soient moins sensibles (30%) que les acouphènes inférieurs à 10 dB (60%).

N.B : les effets sur l'acouphène des deux surdités cophotiques ne peuvent pas être appréciés, ni en fréquence, ni en intensité.

Effet Intensité	Positif	Négatif	Totaux
5 dB	8	7	15
10 dB	15	8	23
15 dB	3	6	9
20 dB	0	1	1
Totaux	26	22	48

. Conclusion.

L'électrostimulation transcutanée permet d'obtenir un effet sédatif sur les acouphènes chez 26 à 41% des patients, suivant les auteurs, avec le matériel conventionnel d'électroanalgésie appliquée aux douleurs rebelles.

Il semble qu'une stimulation comprenant un signal électrique et un signal sonore de même caractéristique permette d'obtenir un résultat intéressant chez 54% des patients.

III) Expérience de Chouard et coll. (1981)

. Matériel.

Chouard a utilisé un casque spécial capable de fournir des stimulations uni ou bilatérales en différents endroits autour de l'oreille au moyen de petites électrodes de trois centimètres carrés. Le voltage a été progressivement augmenté jusqu'à produire une sensation décrite par les patients comme une sorte de fourmillement.

Lorsque cette stimulation s'avérait inefficace sur le bourdonnement, le voltage était, au cours de la même séance, augmenté jusqu'à obtenir une sensation douloureuse. Chaque stimulation durait environ trente minutes. Dans douze cas, un placebo a aussi été essayé.

Ce placebo a comporté la même procédure et le même appareillage que pour une stimulation normale, mais aucun courant n'était en réalité délivré. Si le patient avait auparavant été déjà stimulé électriquement, on prenait soin de lui expliquer qu'avec cette stimulation particulière, il ne devait pas s'attendre à ressentir la moindre sensation. Parmi les douze patients, cinq seulement ont reçu une stimulation normale avant ou après cet effet du placebo.

De plus, tous les malades ont subi des examens cliniques et paracliniques complets destinés à éliminer de façon formelle toute cause curable, telle otospongiose ou surtout neurinome. Les malades atteints d'acouphènes et de surdit   appareillable ont   t   appareill  s, et c'est seulement lors de la persistance des acouph  nes que ces malades ont   t   stimul  s.

En r  alit  , quatre vingt quinze malades sur les cent de la s  rie sont des malades qui souffrent d'acouph  nes subjectifs de cause ind  termin  e. Les cinq autres malades concernent : trois perforations tympaniques, ne d  sirent pas d'intervention et deux otospongiose op  r  es malheureusement sans succ  s pour l'acouph  ne.

. La fiche du malade.

Pour chaque malade, une fiche a   t   con  ue pour r  unir tous les renseignements essentiels, concernant l'  tude clinique, l'  tude de l'acouph  ne proprement dit et le traitement.

Outre le nom, l'  ge et le sexe, la fiche comporte donc trois parties :

1) Etude clinique

Elle pr  cise les points suivants :

- l'histoire de la maladie (  tiologie de l'acouph  ne)
- les signes otorhinolaryngologiques associ  s tels vertiges, otalgie,   coulements, battements.
- les ant  c  dents otorhinolaryngologiques
- les ant  c  dents g  n  raux d  taillant certaines   tiologies pouvant   tre la cause d'acouph  nes :
 - . probl  mes vasculaires (hypertension art  rielle)
 - . probl  mes nerveux (d  pressions)
 - . probl  mes endocriniens (diab  te, cholest  rol)
 - . probl  mes allergiques
- la profession (exposition    des bruits intenses, traumas sonores).
- examens otoscopique, audiom  trique, radiologique et vestibulaire calorique (  lctronystagmographie).

2) Etude de l'acouphène

- l'oreille touchée : droite, gauche ou les deux;
- date de début ou durée de l'acouphène.
- cause déclenchante (dans la plupart des cas inconnue)
- les médicaments pris et leurs effets sur l'acouphène
- le caractère permanent ou intermittent
- les facteurs d'aggravation ou d'amélioration
- les caractéristiques acoustiques de l'acouphène : le caractère grave ou aigu est établi plus facilement en demandant au patient de comparer "son bruit" avec une liste de "bruits types" bien connus :
 - . pour l'aigu : sifflement, jet de vapeur, chant d'oiseau, sonnerie, grésillement.
 - . pour le grave : bruit de la mer, bruit de moteur, conque marine, bruit du 50 Hz.
- l'intensité est évaluée par des échelles d'auto-évaluation

Méthode directe : on demande au patient de se situer sur une échelle d'auto-évaluation. Cette dernière permet d'apprécier la "tonalité affective" des acouphènes pour chacun des malades en comparant les résultats avec ceux de l'étude précédente.

Méthode indirecte :

- en caractérisant les circonstances de masque. Un acouphène qui disparaît complètement lors d'une simple conversation peut être considéré comme de faible intensité. On imagine bien l'intensité d'un acouphène qui n'est masqué que dans le métro ou dans une voiture. Parfois certains acouphènes ne sont jamais masqués.

- en caractérisant le retentissement sur la concentration et sur le sommeil (et non l'endormissement).

3) Déroulement du traitement.

Sont notés :

- la date et donc l'espacement des séances
- la durée de la séance.

Résultats des études statistiques sur les caractères généraux des acouphènes selon :

1) l'âge

- 19% des patients ont entre vingt et quarante ans
- 42% des patients ont entre quarante et un et soixante ans
- 39% des patients ont entre soixante et un et quatre vingt cinq ans.

Il n'y a pas de rapport entre l'âge et le type de l'acouphène. En revanche, parmi les jeunes, on retrouve plus fréquemment à l'origine des acouphènes : traumatisme crânien, traumatisme sonore, intoxication antibiotique, problèmes congénitaux de l'oreille interne.

2) le sexe

- 56% des patients sont des hommes
- 44% des patients sont des femmes.

En 1978, Vernon donnait des résultats très proches : 60% d'hommes pour 40% de femmes.

3) la localisation des acouphènes

La plupart des malades localisent parfaitement leur acouphène :

- 25% à droite
- 35% à gauche
- 38% bilatéraux.

Soit 60% d'acouphènes unilatéraux et 38% d'acouphènes bilatéraux. 2% des acouphènes de localisation imprécise sont ressentis au milieu de la tête ou de façon diffuse.

Ces résultats divergent de l'étude réalisée à la Tinnitus Clinic par Vernon, puisque les acouphènes unilatéraux ne représenteraient que 37%, se répartissant en :

- 16% localisés à droite
- 21% localisés à gauche
- 58% d'acouphènes bilatéraux.

Chouard n'a pas trouvé d'explication à cette différence.

4) le caractère fréquentiel

Chouard n'a pas procédé à une détermination acoustique précise des caractéristiques des acouphènes. Il s'est contenté de faire la différence entre acouphène aigu et acouphène grave, en demandant aux malades de comparer leur acouphène à une liste de bruits types (sifflement, jet de vapeur, chant d'oiseau, bruit de sonnette, moteur, bruit de la mer, conque et bruit de ronflement du secteur 50 Hz).

Pour Chouard, les acouphènes aigus représentent 72% des cas. Reed donne sur deux cents sujets le chiffre de 76%. Les acouphènes graves représentent 18%. 10% des malades souffrent d'acouphènes mixtes, graves aigus très complexes.

Il faut rapprocher de ces chiffres, celui de 84% d'acouphènes supérieurs à 2000 Hz obtenus par Vernon en déterminant au synthétiseur les caractéristiques des acouphènes.

La méthode de Chouard bien que peu précise, se révèle donc finalement assez fiable.

5) le caractère fluctuant

30% des malades de l'échantillon, présentent des acouphènes changeant en tonalité ou en intensité. C'est ce caractère qui représente l'une des raisons qui a fait renoncer les auteurs à l'étude spectrale précise de ces acouphènes.

Sur ces trente malades, les acouphènes de quinze d'entre eux sont aggravés par le bruit, ce qui a exclu le traitement par masqueur générant lui-même du "bruit".

Onze autres malades présentent des acouphènes aggravés par la fatigue. Enfin quatre autres malades porteurs d'acouphènes sont aggravés par diverses autres situations.

6) la perte auditive

75,5% des audiogrammes révèlent une perte supérieure à 20 dB.

10,6% des audiogrammes montrent une cophose homolatérale à l'acouphène.

13,8% des audiogrammes présentent une courbe normale.

Soit :

- 86,2% d'atteinte perceptive
- 13,8% d'oreille saine.

Vernon donne 8 à 10% d'oreille saine et Reed en 1960 ainsi que Ventros en 1953 donnent 7,5%.

Comme le constate Chouard, les acouphènes avec audiogrammes normaux paraissent plus importants de nos jours, peut être mieux drainés dans les services otorhinolaryngologiques.

L'importance des acouphènes présents sur oreille saine, permet de penser que dans ces cas, l'origine de l'acouphène n'est peut-être pas localisée dans la cochlée.

Résultat thérapeutique global du traitement des acouphènes par l'électrostimulation transcutanée

Groupe 0 : pas d'effet; aucun changement dans le bourdonnement pendant ou après la stimulation.

Groupe + : léger changement dans les caractères du bourdonnement et/ou légère amélioration (une ou deux unités sur l'échelle psychologique) et/ou (en cas d'amélioration significative) post-effet ne dépassant pas quelques heures.

Groupe ++ : amélioration de trois à cinq unités avec satisfaction du patient et post-effet durant quelques jours.

Groupe +++ : amélioration significative (plus de cinq unités) avec une vive satisfaction de la part du patient et un post-effet d'environ une semaine ou plus.

aucune	peu angoissant	angoissant	très angoissant	pousserait au suicide
gêne	peu gênant	gêne moyenne	gêne importante	intolérable

Les groupes 0 et + ont été considérés comme des échecs et les groupes ++ et +++ comme des succès. En cas de succès, les patients étaient stimulés selon leurs propres besoins, une, deux ou trois fois par mois :

- 41 cas de succès (41%)
- 59 cas d'échecs (59%).

(voir tableau N° 1 - Histogramme N° 1)

Les succès ont été obtenus dans 24 cas lors de la première séance (59%). 18 d'entre eux (75%), au cours des séances suivantes, ont essayé d'autres types de courant de stimulation avec le même succès, excepté un cas qui du groupe +++ passa au groupe +.

Dans 17 cas (41%), la réussite du traitement a été obtenue secondairement, après un premier essai négatif. Et ce, grâce à l'application des autres types de courant.

11 cas de succès (27%) ont une suspension totale de leur acouphène pendant la séance ou dans les toutes premières heures qui suivaient. Mais dans aucun des cas, les auteurs n'ont obtenu de suppression définitive de l'acouphène.

Nombre de séances de stimulations nécessaires pour satisfaire les patients :

- une seule stimulation : six cas
- deux séances : sept cas.
- plus de quatre séances : vingt cas dont treize (65%) ont

continué leurs séances régulièrement à un rythme d'une ou deux par semaine, ou d'une tous les quinze jours selon la qualité du post-effet. L'amélioration ressentie est décrite de façon variable par les malades : le plus fréquemment c'est une diminution de l'intensité, parfois c'est un changement de topographie pour les acouphènes bilatéraux (une disparition de l'acouphène d'un côté donne une sensation de déplacement vers l'oreille ou l'acouphène, bien qu'atténué, demeure).

TABLEAU N° 1 : RESULTAT THERAPEUTIQUE GLOBAL

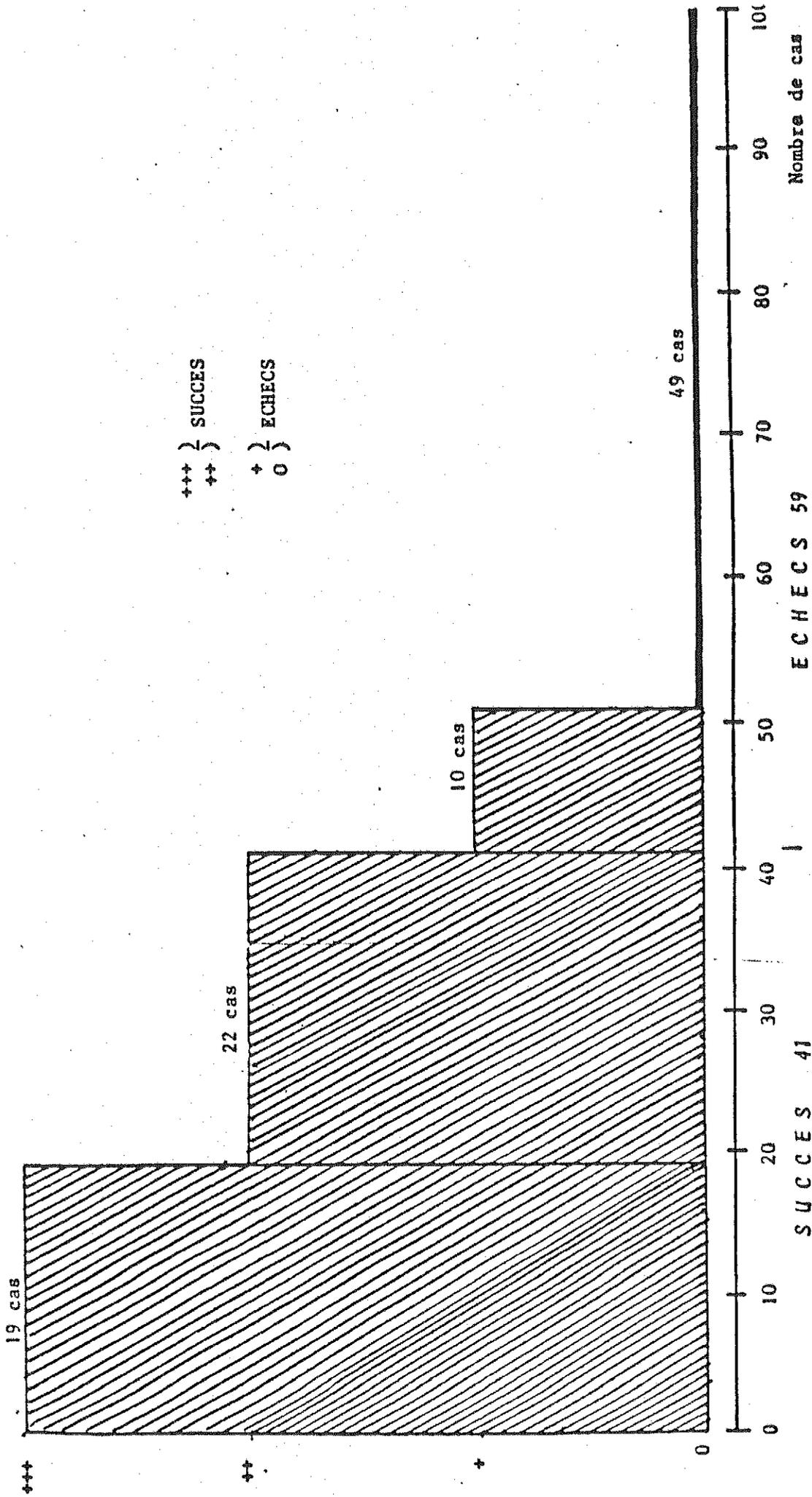
RESULTATS GLOBAUX (100 cas)	
+++ 19 cas : 19%	+ 10 cas : 10%
++ 22 cas : 22%	0 49 cas : 49%
Succès (+++) + (++) = 41%	
Echecs (+) + (0) = 59%	

ACOUPHENES BILATERAUX (40 cas)	
+++ 4 cas : 10%	+ 11 cas : 27%
++ 17 cas : 42%	0 8 cas : 20%
Succès (+++) + (++) = 53%	
Echecs (+) + (0) = 47%	

ACOUPHENES UNILATERAUX (60 cas)	
+++ 9 cas : 15%	+ 7 cas : 11%
++ 14 cas : 23%	0 30 cas : 50%
Succès (+++) + (++) = 38%	
Echecs (+) + (0) = 62%	

HOMMES (56 cas)	
+++ 10 cas : 17%	+ 6 cas : 10%
++ 10 cas : 17%	0 30 cas : 53%
Succès (+++) + (++) = 35%	
Echecs (+) + (0) = 65%	

FEMMES (44 cas)	
+++ 13 cas : 29%	+ 4 cas : 9%
++ 8 cas : 18%	0 19 cas : 43%
Succès (+++) + (++) = 48%	
Echecs (+) + (0) = 52%	



I HISTOGRAMME DE RESULTAT THERAPEUTIQUE GLOBAL

Ailleurs, il s'agit d'une modification spectrale avec suppression totale de la composante fréquentielle qui rendait le bourdonnement insupportable.

La durée de cette amélioration est très variable (quelques jours à plusieurs semaines). Mais chaque nouvelle séance semble suivie de la même efficacité. La certitude d'obtenir une amélioration de ce trouble fonctionnel dès que le malade le désire, contribue certainement beaucoup à diminuer l'aspect intolérable et angoissant des acouphènes.

Les auteurs citent les cas, très démonstratifs, de trois malades classés comme des "succès", ayant interrompu leur traitement car très satisfaits de l'amélioration. Lors d'une rechute après plusieurs mois d'arrêt de l'électrostimulation transcutanée, la même efficacité des séances a été retrouvée, entraînant un grand soulagement moral pour chacun de ces trois patients.

Parmi les cinquante neuf échecs, dix sept d'entre eux (29%) n'ont reçu qu'une seule stimulation, refusant d'effectuer d'autres essais avec des courants différents. Par contre, parmi les quarante deux cas d'échecs récents (71%), vingt d'entre eux (48%) ont tenu à poursuivre les séances et ont bénéficié de quatre ou plus de quatre stimulations.

Il faut noter huit cas d'aggravation transitoire des acouphènes : six (75%) retrouvèrent le niveau d'intensité habituel dans les heures qui suivirent la stimulation et deux cas (25%) au contraire furent suivis d'une amélioration de plusieurs jours.

En aucun cas, l'électrostimulation transcutanée n'a entraîné de vertige ou d'aggravation permanente.

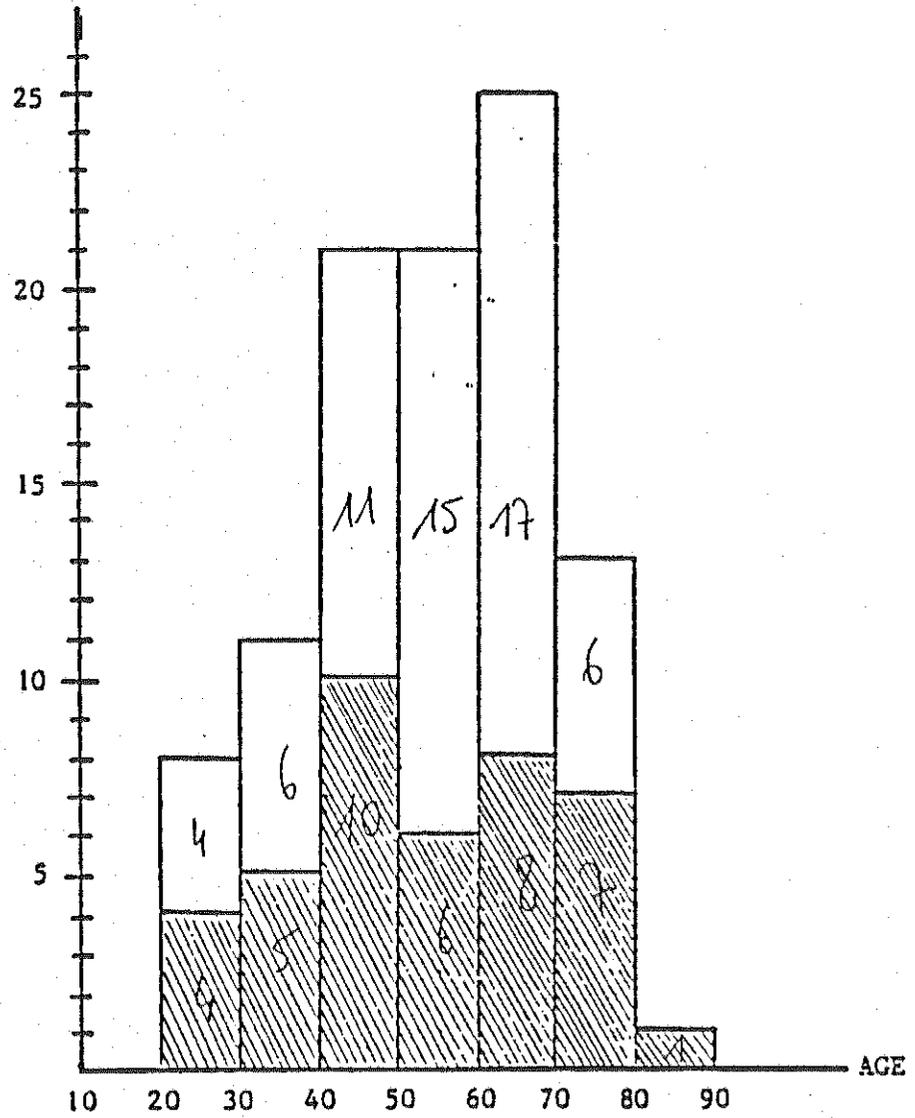
1) Résultat selon l'âge.

Voir tableau N° 2 - Histogramme N° 2.

TABLEAU N° 2

AGE	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90
RESULTATS							
Succès 41	4 9,8%	5 12,2%	10 24,4%	6 14,6%	8 19,5%	7 17,1%	1 2,4%
Echecs 59	4 6,8%	6 10,2%	11 18,6%	15 25,4%	17 28,8%	6 10,2%	0 0%
TOTAL 100	8 8%	11 11%	21 21%	21 21%	25 25%	13 13%	1 1%

Nombre de malades

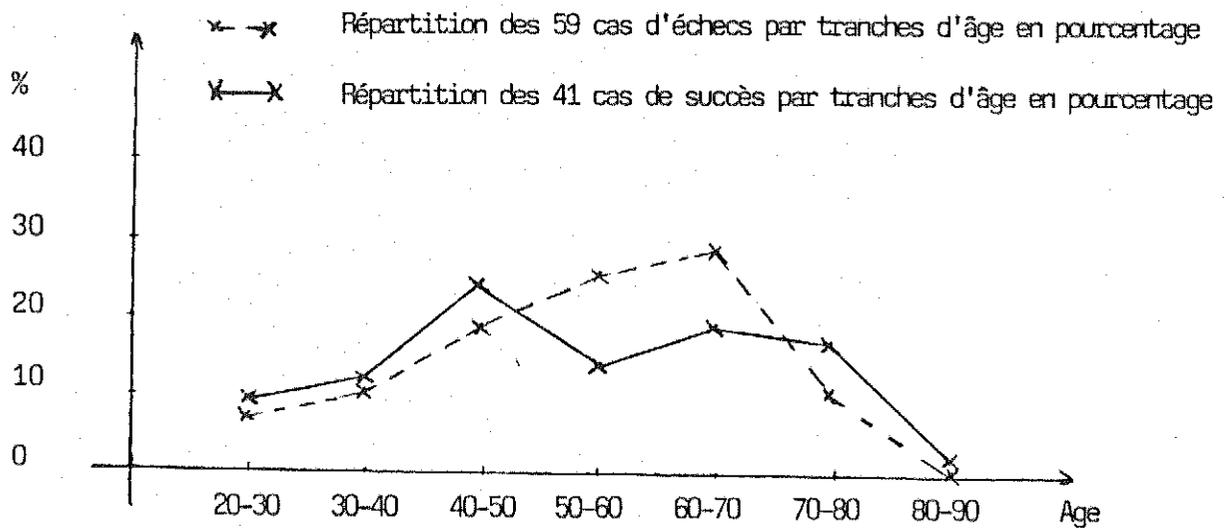
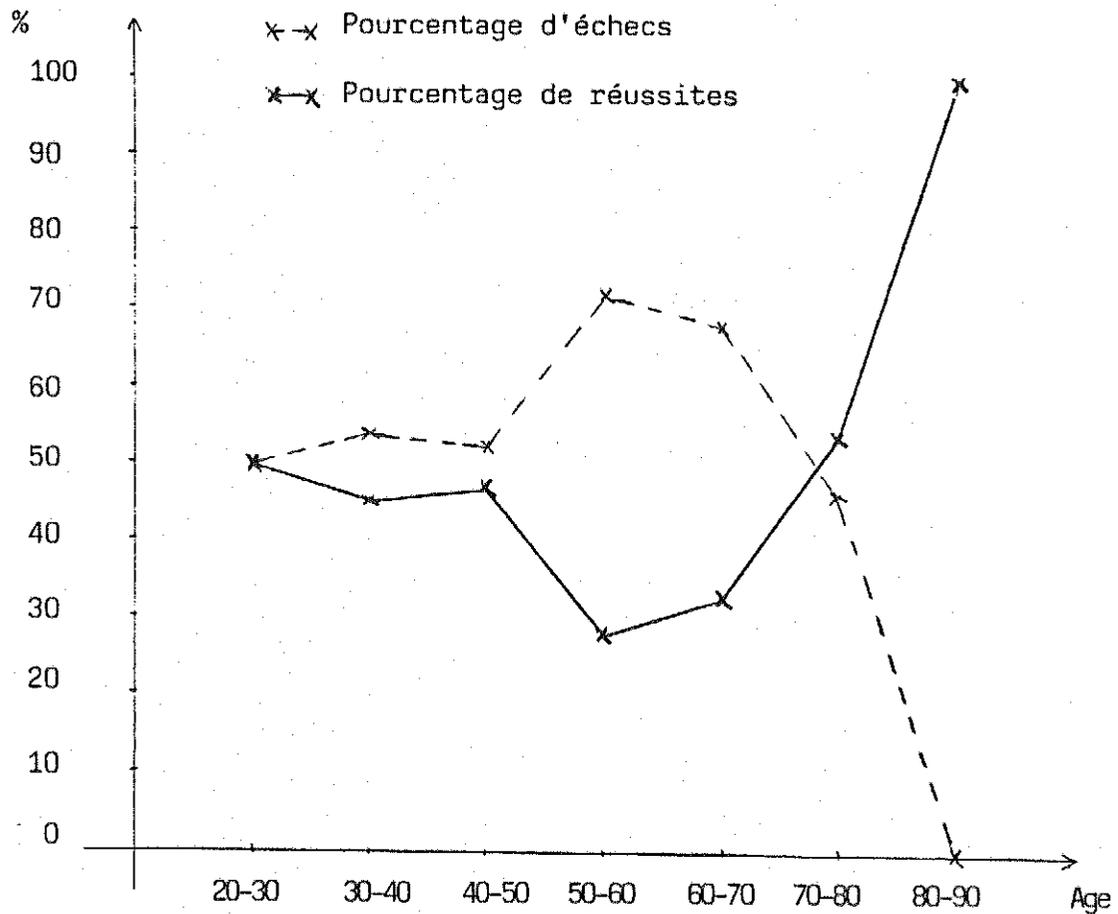


 41 SUCCES

 53 ECHecs

II HISTOGRAMME DES RESULTATS THERAPEUTIQUE

SELON LES AGES



On constate parmi les cinquante neuf cas d'échecs, une augmentation en fonction de l'âge jusqu'à 70 ans puis une rapide décroissance de la concentration. Le maximum est obtenu pour la tranche d'âge 60 - 70 ans avec 28,8% des échecs.

En ce qui concerne les quarante et un cas de succès, la concentration est faible pour les tranches extrêmes : 9,8% entre 20 et 30 ans et 2,4% entre 80 et 90 ans.

IL faut toutefois signaler que cette dernière tranche n'est statistiquement pas significative car trop peu peuplée (un seul cas).

Enfin, nous remarquons le faible pourcentage de réussite entre 50 et 70 ans. Néanmoins, il faudrait un échantillon nettement supérieur à cent cas pour pouvoir définir avec exactitude des corrélations entre les pourcentages d'échecs ou de réussites et l'âge des malades.

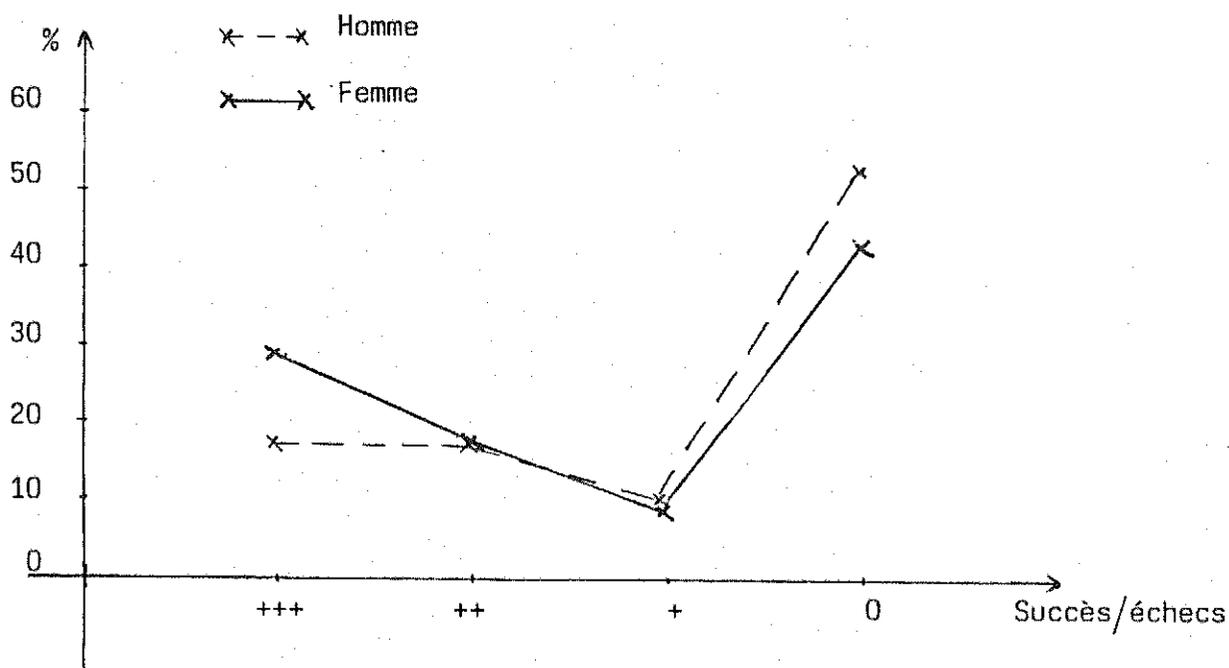
2) Résultat selon le sexe.

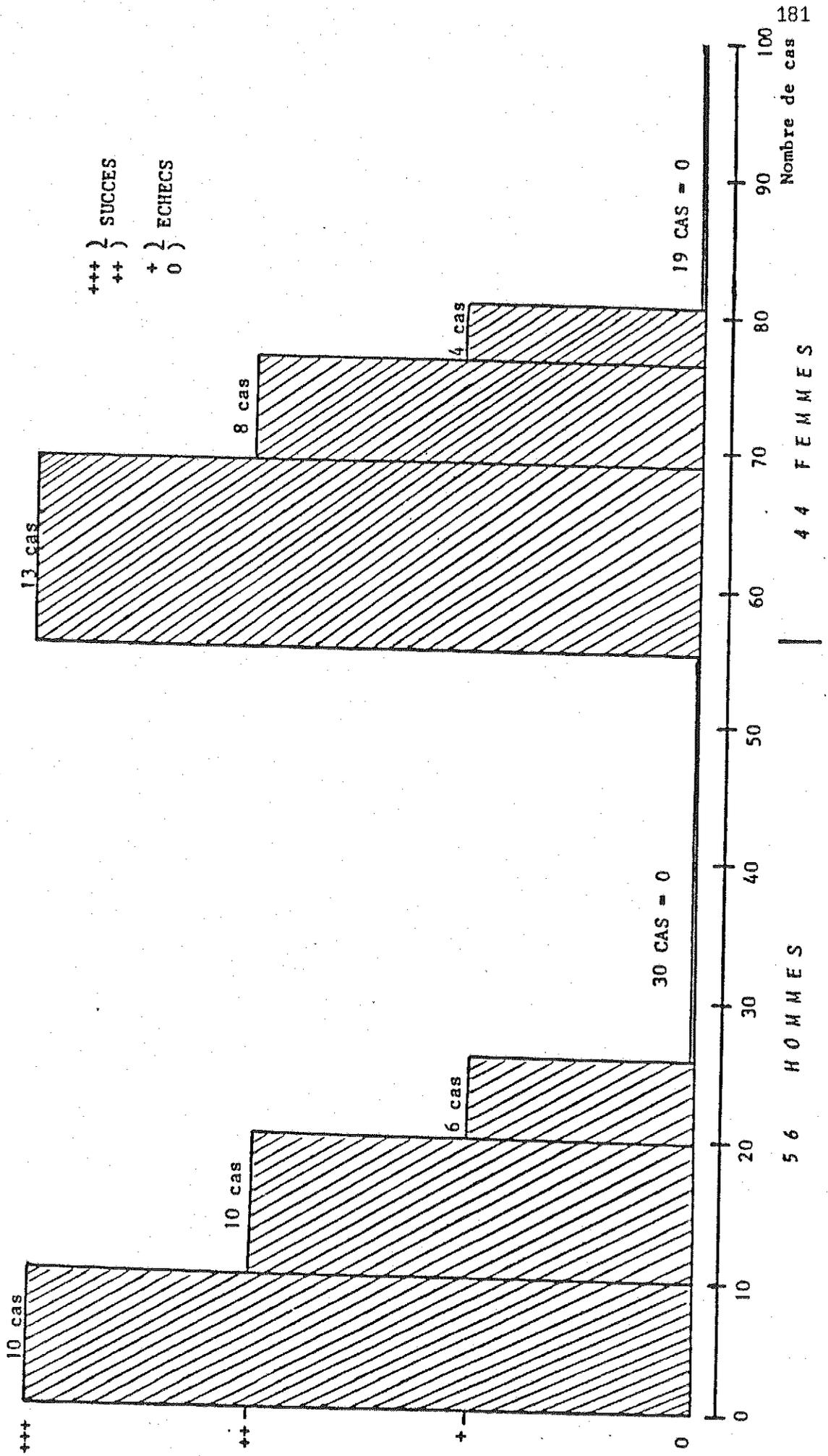
Voir tableau N° 1 - Histogramme N° 3.

On remarque que le pourcentage d'échecs est plus important chez les hommes que chez les femmes : 65% contre 52%.

De façon générale, il y a moins de succès que d'échecs dans les deux cas. Les hommes représentant 56% des patients traités contre 44% pour les femmes.

Le déséquilibre entre hommes et femmes intervient pour les groupes +++ et 0.





III HISTOGRAMME DES RESULTATS THERAPEUTIQUES SELON LES SEXES

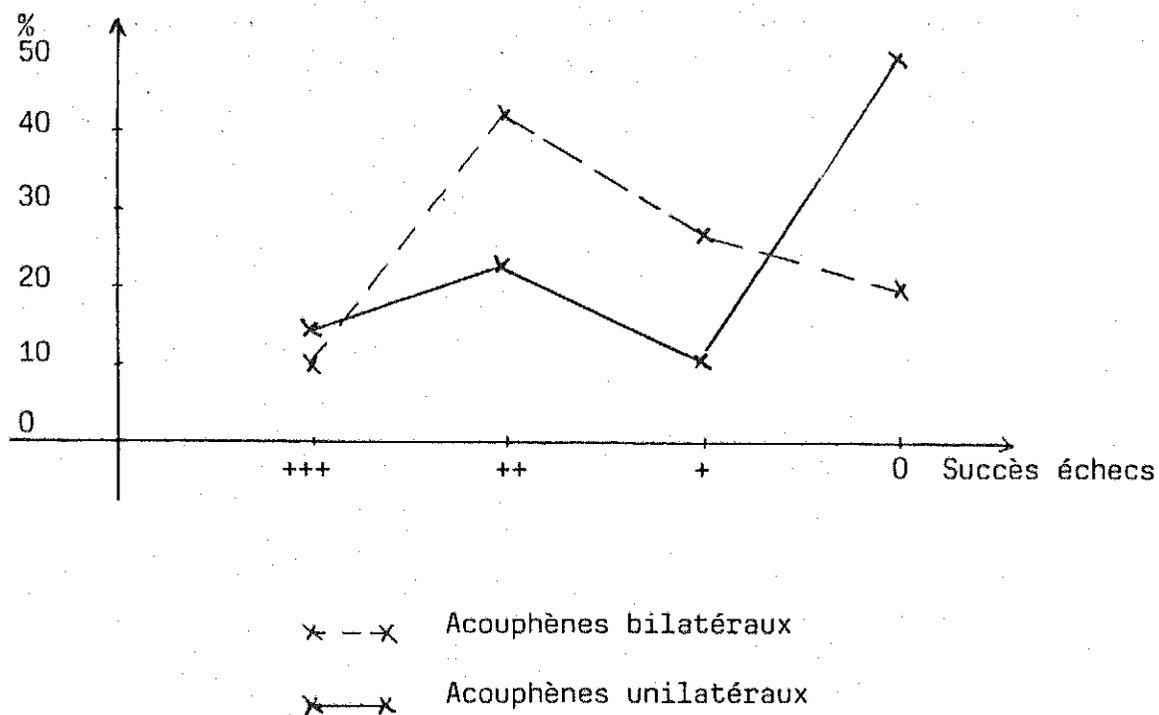
3) Résultat selon le caractère uni ou bilatéral.

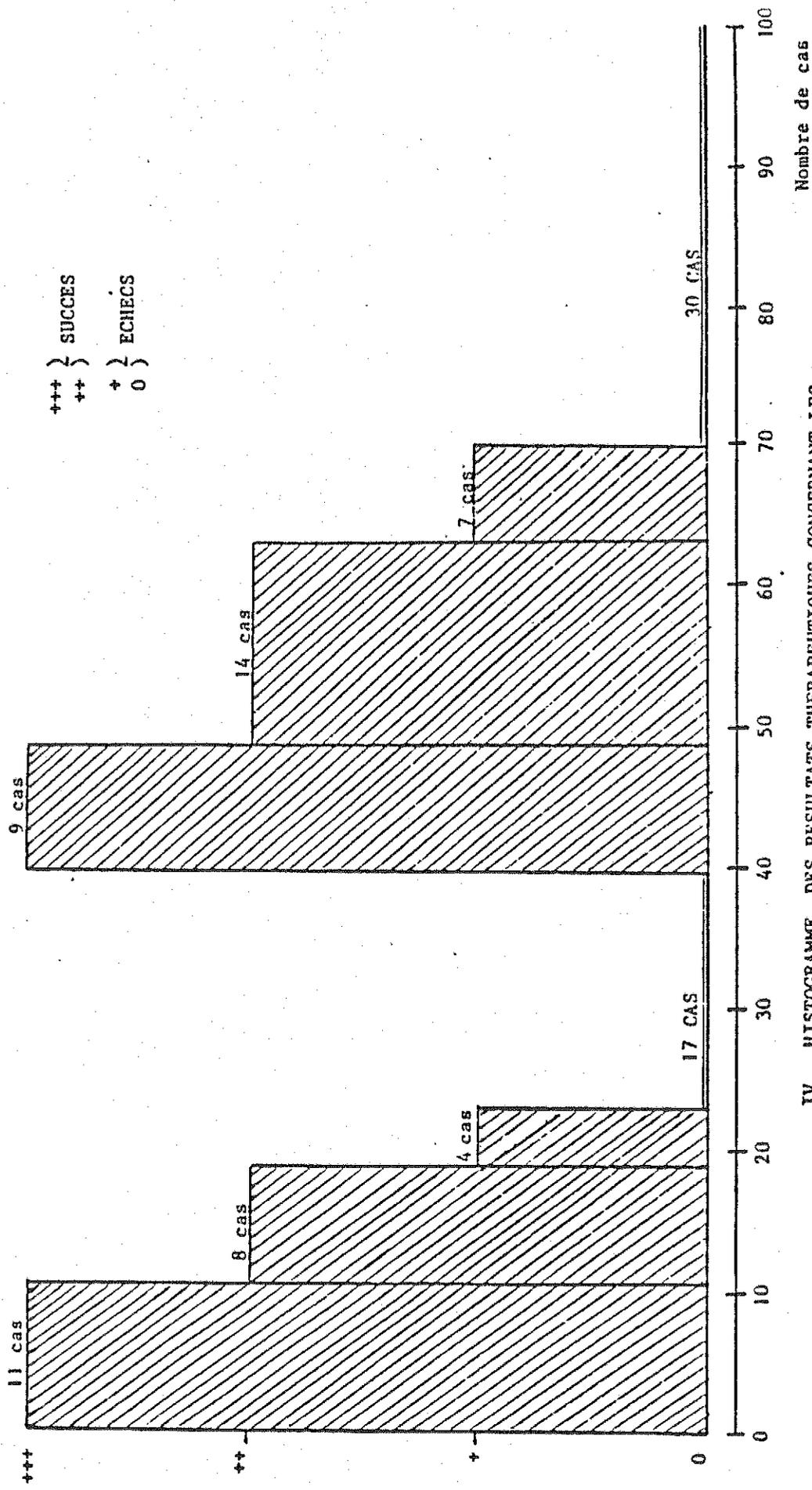
Voir tableau N° 1 - Histogramme N° 4.

Globalement les cas de succès ont été plus importants en ce qui concerne les acouphènes bilatéraux : 53% contre 38% pour les acouphènes unilatéraux.

La très nette amélioration se fait sentir pour les acouphènes bilatéraux (groupe ++). Seul le groupe +++ témoigne d'une amélioration plus sensible des acouphènes unilatéraux par rapport aux bilatéraux.

En ce qui concerne les acouphènes bilatéraux, la stimulation a entraîné la disparition fréquente des acouphènes d'un côté (en principe toujours le côté où les acouphènes étaient les plus faibles). De l'autre côté, l'intensité de l'acouphène restait identique ou diminuait. Dans ce cas, une très importante amélioration subjective était ressentie.





IV HISTOGRAMME DES RESULTATS THERAPEUTIQUES CONCERNANT LES :

ACOUPHENES BILATERAUX 40 CAS | ACOUPHENES UNILATERAUX 60 CAS

4) Résultat selon l'étiologie.

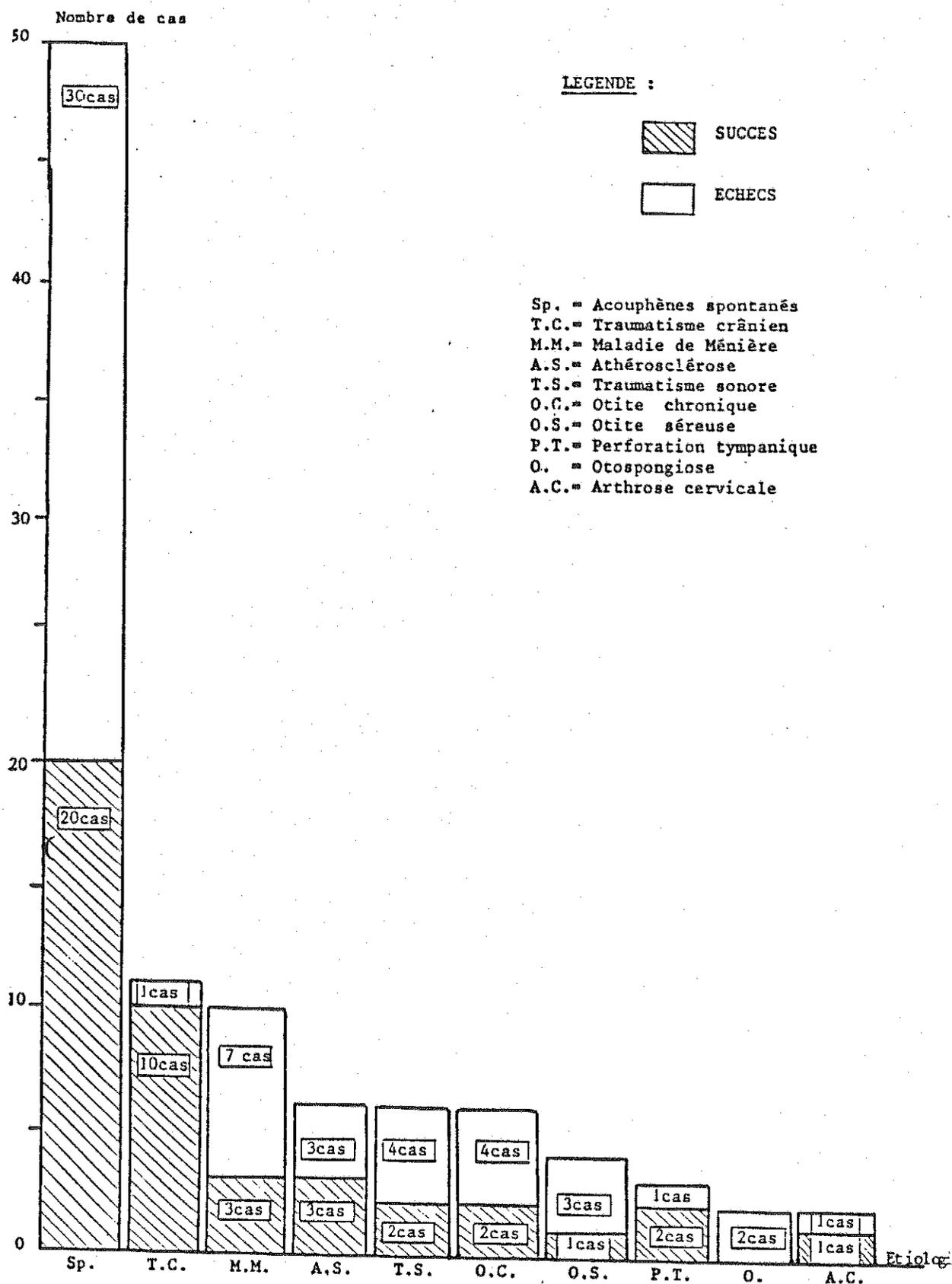
Voir tableau N° 2 - Histogramme N° 5.

TABLEAU N° 2.

ETIOLOGIE	UNILATERAL		BILATERAL		TOTAL	
	Succès	Echecs	Succès	Echecs	Succès	Echecs
Trauma crânien	5 21,7%	1 2,7%	5 23,8%	0	10 22,7%	1 1,8%
Arthrose cervicale	0	1 2,7%	1 4,7%	0	1 2,2%	1 1,8%
Otospongiose	0	1 2,7%	0	1 5,2%	0	2 3,6%
Perforation tympanique	2 8,7%	1 2,7%	0	0	2 4,5%	1 1,8%
Otite séreuse	0	3 8,1%	1 4,7%	0	1 2,2%	3 5,3%
Maladie de Ménière	3 13%	3 8,1%	0	4 21%	3 6,8%	7 12,5%
Athéro-sclérose	3 13%	3 8,1%	0	0	3 6,8%	3 5,3%
Trauma sonore	0	4 10,8%	2 9,5%	0	2 4,5%	4 7,1%
Otite chronique	0	4 10,8%	2 9,5%	0	2 4,5%	4 7,1%
Spontané	10 43,5%	16 43,2%	10 47,6%	14 73,7%	20 45,5%	30 53,6%
TOTAL	23	37	21	19	44	56

TABLEAU N° 2 Bis.

ETIOLOGIE	SUCCEs	ECHECS	TOTAL
Trauma crânien	10 91%	1 9%	11
Arthrose cervicale	1 50%	1 50%	2
Otospongiose	0 0%	2 100%	2
Perforation tympanique	2 67%	1 33%	3
Otite séreuse	1 25%	3 75%	4
Maladie de Ménière	3 30%	7 70%	10
Athéro-sclérose	3 50%	3 50%	6
Trauma sonore	2 33%	4 67%	6
Otite chronique	2 33%	4 67%	6
Spontané	20 40%	30 60%	50
TOTAL	44	56	100



V HISTOGRAMME DES RESULTATS THERAPEUTIQUES EN FONCTION DE L'ETIOLOGIE

L'étiologie des acouphènes est difficile à déterminer. Dix "catégories" ont été répertoriées : la catégorie des acouphènes "spontanés" correspond aux acouphènes dont les auteurs ignorent l'étiologie. Parmi les neuf autres catégories, certaines correspondent à des atteintes de l'oreille moyenne ou de l'oreille interne parfaitement connues (perforation tympanique, séquelles d'otite chronique, maladie de Ménière, otospongiose, suite de traumatisme sonore). D'autres ont une origine beaucoup plus floue (suite de traumatisme crânien, athéro-sclérose, arthrose cervicale).

Les étiologies les plus fréquentes étant le trauma crânien, la maladie de Ménière et les causes inconnues (avec respectivement 11, 10 et 50% des cas), soit 71% des cas d'acouphènes dans cette étude. On peut regretter que chaque étiologie n'ait pas été également représentée.

On remarque le très bon résultat du traitement sur les acouphènes apparus à la suite d'un traumatisme crânien avec 91% de succès (dix cas sur onze) contrairement aux résultats très moyens sur la maladie de Ménière ainsi que sur les otites chroniques et séreuses (30, 33 et 25% de succès). Il est à noter que les trois succès obtenus sur la maladie de Ménière l'ont été pour des cas de Ménière stabilisés depuis longtemps. Le pourcentage le plus significatif est celui de l'otospongiose où l'on signale l'absence de toute amélioration même moyenne des acouphènes. Il n'y a eu aucun changement ni en tonalité, ni en intensité, ni dans le caractère désagréable des acouphènes.

68% des succès (trente cas sur quarante quatre) ont été obtenus sur les trauma crâniens et les acouphènes spontanés (23 et 45% respectivement). 66% des échecs (trente sept cas sur cinquante six) sont dûs aux acouphènes spontanés et à la maladie de Ménière (54 et 12% respectivement). En ce qui concerne les succès, on remarque que seuls les acouphènes spontanés ou dûs à un trauma crânien bénéficient d'une amélioration, qu'ils soient uni ou bilatéraux.

En ce qui concerne les perforations tympaniques, la maladie de Ménière et l'athéro-sclérose, les succès n'ont été obtenus que sur les acouphènes bilatéraux.

Pour l'arthrose cervicale, l'otite séreuse, l'otite chronique et les trauma sonores, les succès ont été obtenus pour des acouphènes bilatéraux.

Dans le traitement des acouphènes unilatéraux, on enregistre au moins un échec quelle que soit l'étiologie. Pour les acouphènes bilatéraux, les seuls échecs enregistrés l'ont été dans les cas d'otospongiose (5%), de maladie de Ménière (21%) et d'acouphènes spontanés (74%). Ces mêmes étiologies ne représentant que 3, 8 et 43% d'échecs en cas d'acouphènes unilatéraux. Les succès remportés en cas de trauma crâniens ou d'acouphènes spontanés sont plus importants dans les deux cas lorsqu'il s'agit d'acouphènes bilatéraux.

ETIOLOGIE	UNILATERAL	BILATERAL	TOTAL
Trauma crânien	6 54,5%	5 45,5%	11
Arthrose cervicale	1 50%	1 50%	2
Otospongiose	1 50%	1 50%	2
Perforation tympanique	3 100%	0 0%	3
Otite séreuse	3 75%	1 25%	4
Maladie de Ménière	6 60%	4 40%	10
Athéro-sclérose	6 100%	0 0%	6
Trauma sonore	4 66,7%	2 33,3%	6
Otite chronique	4 66,7%	2 33,3%	6
Spontané	26 52%	24 48%	50
TOTAL	60	40	100

Il n'y a pas d'acouphènes bilatéraux en cas de perforation tympanique ou d'athéro-sclérose. Pour ces deux étiologies, on obtient 67 et 50% de succès.

Il y a autant d'acouphènes unilatéraux que bilatéraux dans l'otospongiose et dans l'arthrose cervicale. Il en va presque de même pour les acouphènes spontanés (52% d'acouphènes unilatéraux contre 48% de bilatéraux). Dans toutes les autres étiologies, les acouphènes unilatéraux dominent nettement.

Tous ces résultats sont bien entendus à vérifier avec un échantillon représentatif de certaines étiologies, plus important.

5) Résultat selon la durée de l'acouphène.

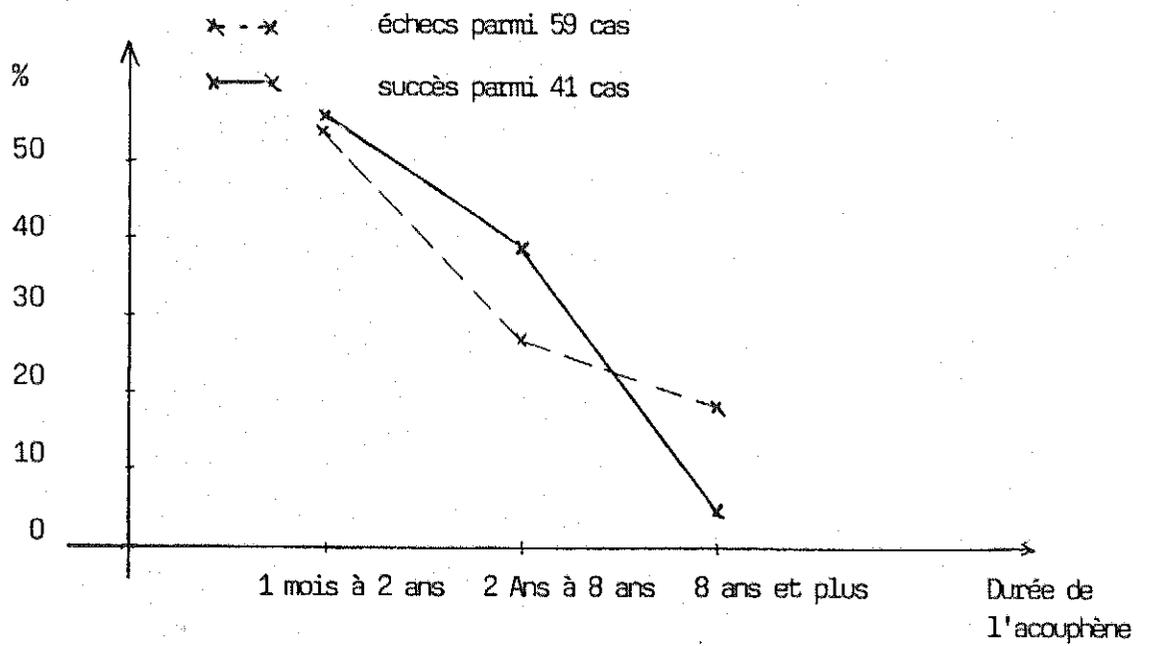
Voir tableau N° 3 - Histogramme N° 6.

TABLEAU N° 3.

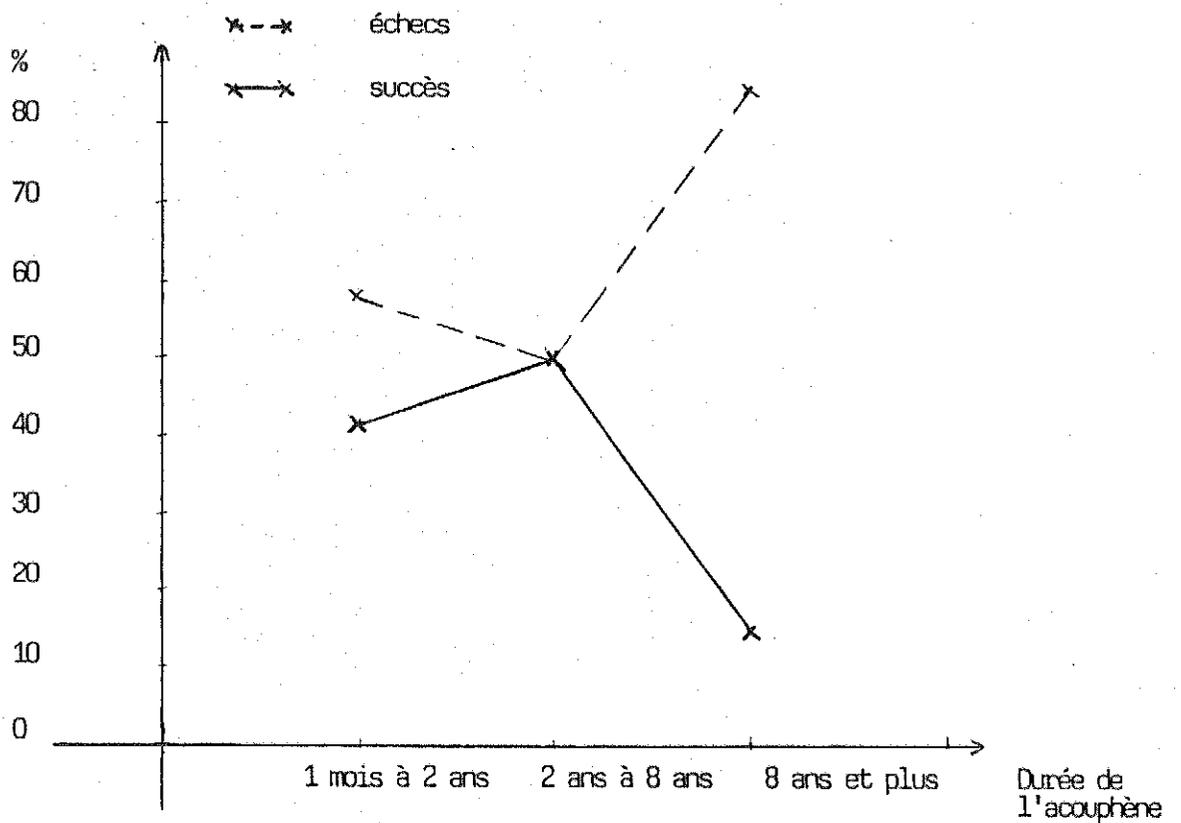
Durée de l'acouphène	nombre de cas		
	succès	échecs	Total
1 mois à 2 ans	23 56,1%	32 54,2%	55
2 ans à 8 ans	16 39%	16 27,1%	32
8 ans et plus	2 4,9%	11 18,6%	13
TOTAL	41	59	100

TABLEAU N° 3 Bis.

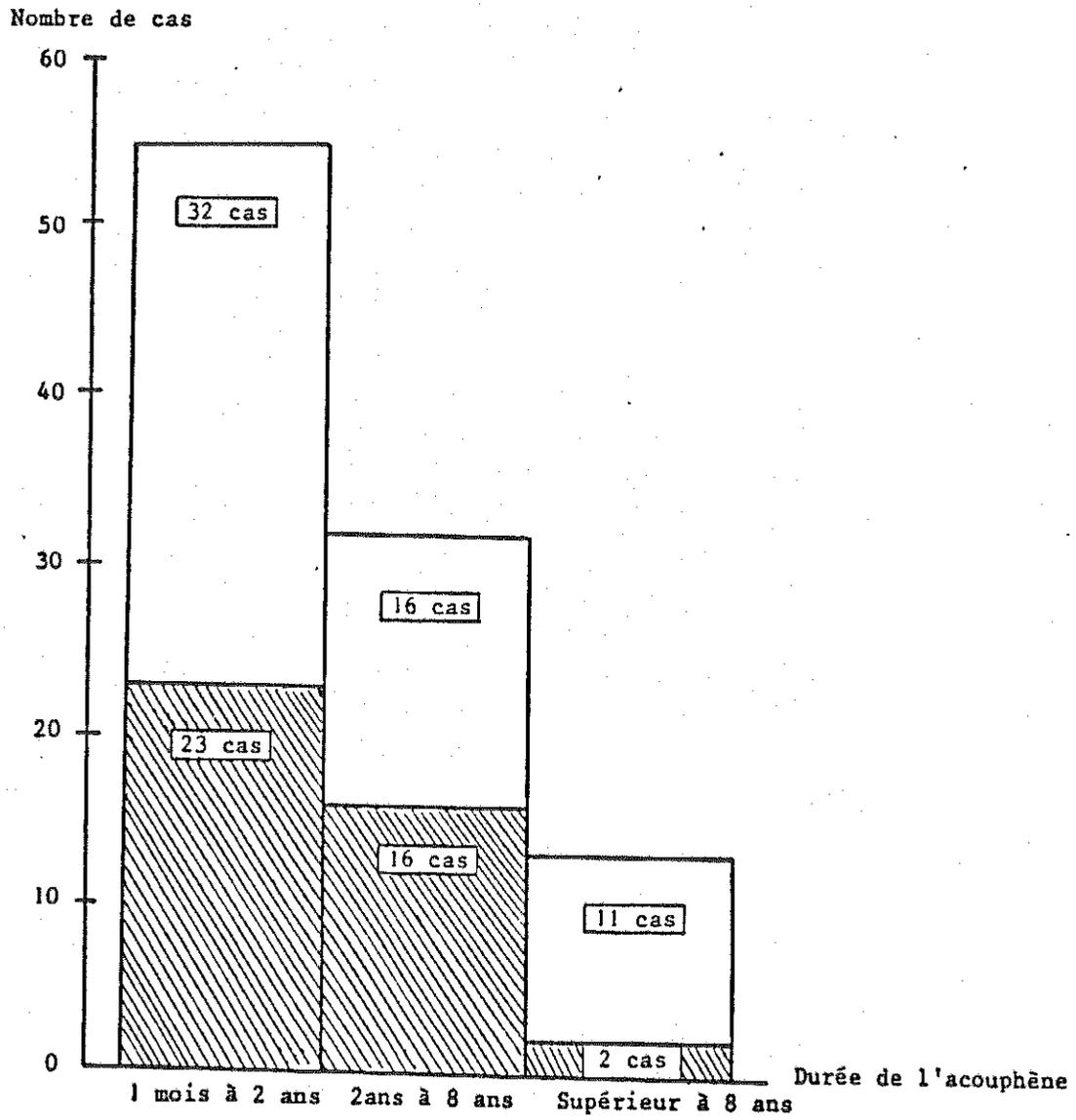
Durée de l'acouphène	pourcentage	
	succès	échecs
1 mois à 2 ans	41,8%	58,2%
2 ans à 8 ans	50%	50%
8 ans et plus	15,4%	84,6%



Répartition en pourcentages du nombre d'échecs et de succès en fonction de la durée de l'acouphène par rapport aux nombres totaux d'échecs et de succès



Pourcentages d'échecs et de succès en fonction de la durée des acouphènes



VI HISTOGRAMME DES RESULTATS THERAPEUTIQUES

EN FONCTION DE LA DUREE DE L'ACOUPHENE

 SUCCES

 ECHECS

On constate dans un premier temps, que quelque soit la durée de l'acouphène depuis son apparition, le pourcentage de succès est toujours inférieur ou égal à celui des échecs.

Nous pouvons dans ce cas nous demander s'il existe une relation entre l'efficacité de l'électro-stimulation transcutanée et la durée de l'acouphène. En effet, 95,1% des succès sont obtenus pour des acouphènes apparus il y a huit ans ou moins. Sur les quarante et un cas de succès, on n'en dénombre que 4,9% (soit deux cas) pour plus de huit ans. On recense 81,3% des échecs jusqu'à huit ans contre 18,6% (soit onze cas) au-delà de huit ans.

Les plus grandes chances de succès semblent intervenir pour des acouphènes de durée comprise entre deux et huit ans.

L'importance des échecs survenus dans le traitement des acouphènes anciens n'est pas surprenant dans la mesure où les malades qui souffrent depuis plus de huit ans ont, soit accepté leur mal, soit sont persuadés de l'impossibilité de tout traitement, fut-il nouveau, en donnant pour preuve l'échec d'un nombre souvent impressionnant de thérapeutiques différentes dont parfois : l'homéopathie, l'acupuncture, les vasodilatateurs ou les manipulations cervicales.

Mais contrairement à l'apparence des chiffres, on ne peut pas conclure à une réelle différence d'efficacité de l'électrostimulation transcutanée en deçà et au-delà de huit ans, car l'écart statistique pour un échantillon de treize cas n'est pas significatif.

Table de contingence : fréquences observées + fréquences calculées.

	1 mois à 2 ans	2 à 8 ans	> 8 ans	TOTAL
Succès	23 22,55	16 13,12	2 5,33	41
Echecs	32 32,45	16 18,88	11 7,67	59
TOTAL	55	32	13	100

Nombre de cas : 100.

$$\chi^2 = \frac{(23 - 22,55)^2}{22,55} + \frac{(16 - 13,12)^2}{13,12} + \frac{(2 - 5,33)^2}{5,33} + \frac{(32 - 32,45)^2}{32,45} +$$

$$\frac{(16 - 18,88)^2}{18,88} + \frac{(11 - 7,67)^2}{7,67}$$

$$\text{soit } \chi^2 = \frac{0,2025}{22,55} + \frac{8,2944}{13,12} + \frac{11,0889}{5,33} + \frac{0,2025}{32,45}$$

$$+ \frac{8,2944}{18,88} + \frac{11,0889}{7,67}$$

$$\text{d'où } \chi^2 = 0,008980044 + 0,632195122 + 2,080469043 + 0,066240369 +$$

$$0,439322033 + 1,445749674$$

$$\text{donc } \chi^2 = 4,672956285 \quad \text{ou } \chi^2 = 4,673$$

Tableau de contingence r x k

- . k échantillons distribués selon un caractère à r modalités (test d'homogénéité)
- . r échantillons distribués selon un caractère à k modalités (test d'homogénéité)
- . classement d'un échantillon selon deux caractères dont on veut tester l'indépendance

Nombre de degrés de liberté : $V = (k - 1)(r - 1)$

$$\text{donc } V = (3 - 1)(2 - 1) = 2 \quad \text{à } p = 0,05 \quad \text{on a } \chi^2_0 = 5,99$$

$$\text{donc } \chi^2 < \chi^2_0$$

Il y a donc bien indépendance entre la durée de l'acouphène et les taux de succès ou d'échec à un coefficient de risque de 5%.

6) Résultat selon la perte auditive.

Voir tableau N° 4 - Histogramme N° 7.

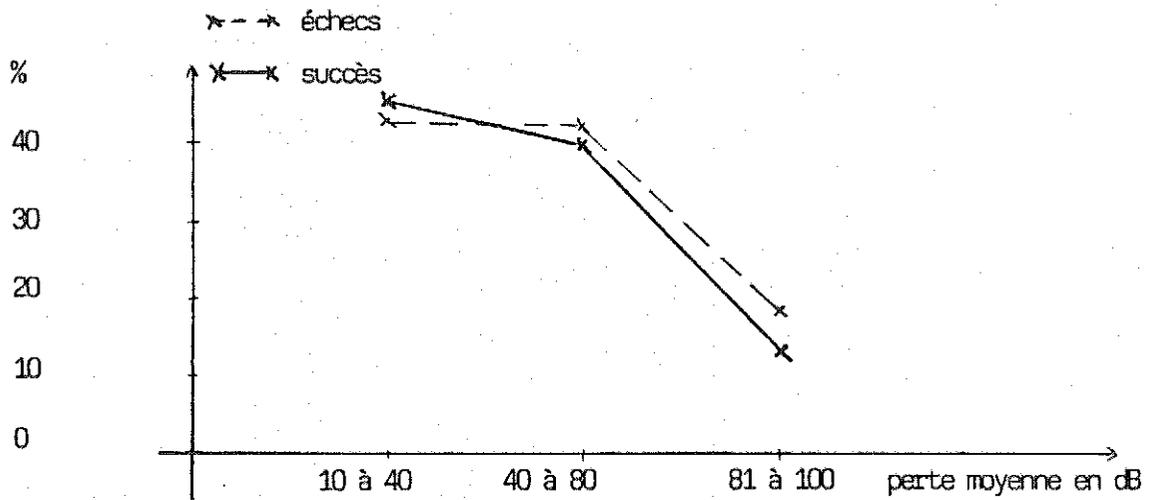
Les auteurs ont calculé la perte auditive moyenne en affectant un coefficient double aux deux valeurs les plus basses sur les quatre et en divisant l'ensemble par six.

TABLEAU N° 4.

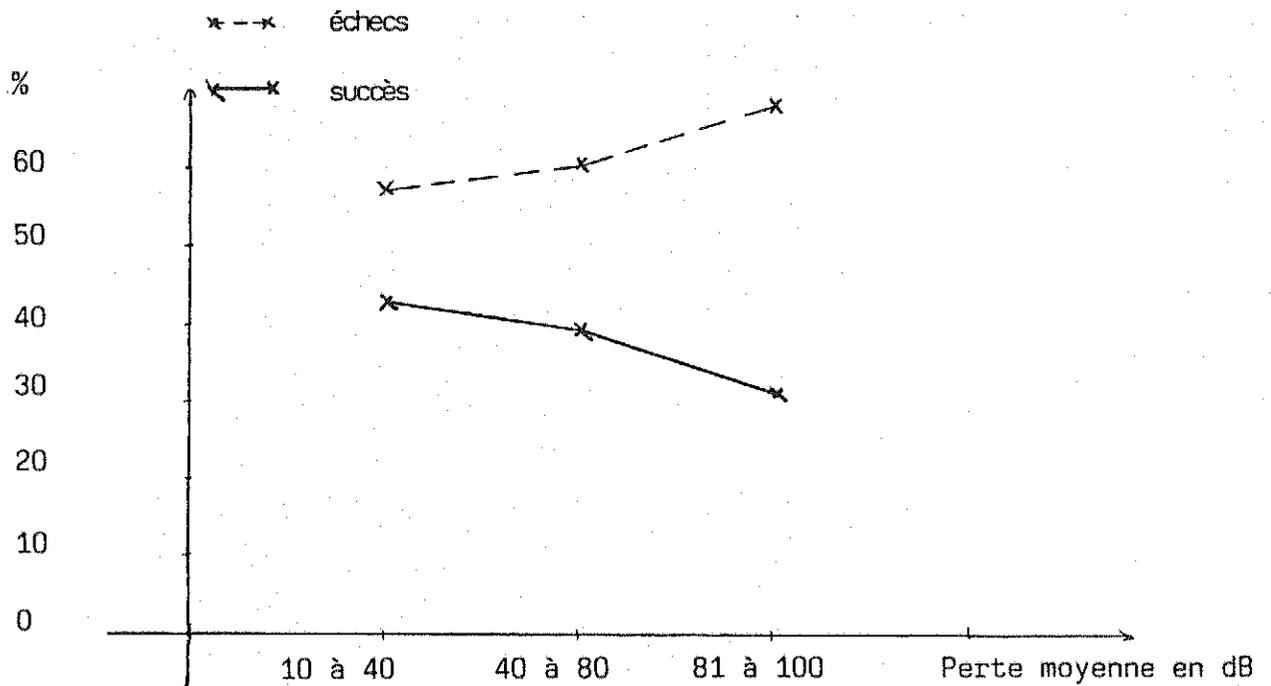
Perte moyenne en dB	Nombre de cas		TOTAL
	succès	échecs	
10 à 40	17 45,9%	23 40,3%	40 42,5%
41 à 80	15 40,5%	23 40,3%	38 40,4%
81 à 100	5 13,5%	11 19,3%	16 17%
TOTAL	37	57	94

TABLEAU N° 4 Bis.

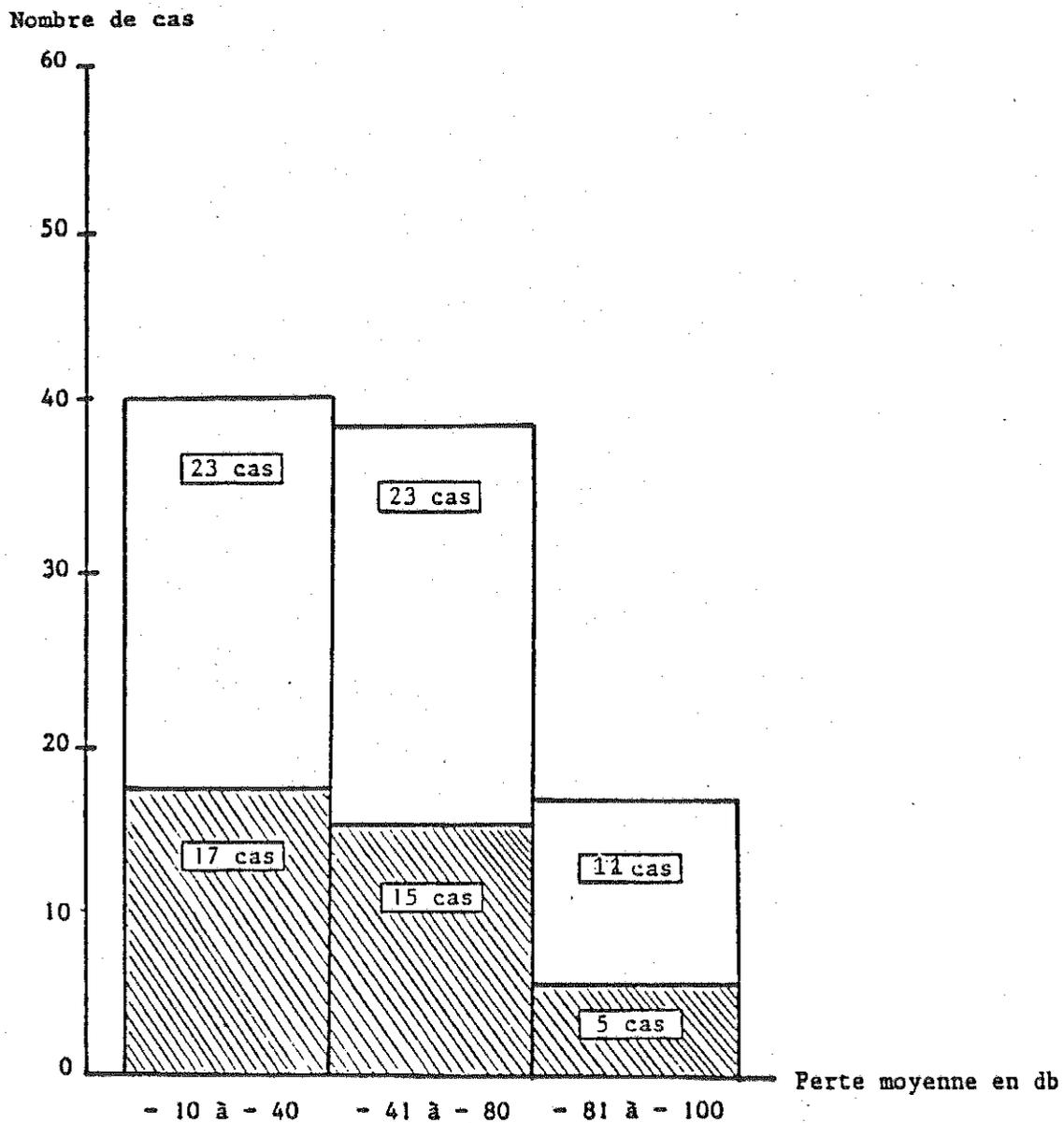
Perte moyenne en dB	Pourcentage	
	Succès	Echecs
10 à 40	42,5%	57,5%
41 à 80	39,5%	60,5%
81 à 100	31,25%	68,75%



Répartition des succès et des échecs en pourcentages en fonction de la perte moyenne en dB par rapport aux nombres totaux de succès et d'échecs



Pourcentages de succès et d'échecs en fonction de la perte moyenne en dB



SUCCES



ECHECS

VII HISTOGRAMME DES RESULTATS THERAPEUTIQUES
 EN FONCTION DE LA PERTE AUDITIVE MOYENNE

On remarque que le pourcentage de succès décroît avec l'importance de la perte auditive. Inversement, le pourcentage d'échecs croît avec l'importance de la perte auditive.

Hypothèse : Y a-t-il indépendance entre le pourcentage de succès ou d'échecs et l'importance de la perte auditive moyenne ?

Nombre de cas : 94

Table de contingence : fréquences observées + fréquences calculées.

	10 à 40	41 à 80	81 à 100	TOTAL
SUCCES	17 15,74	15 14,96	5 6,3	37
ECHECS	23 24,26	23 23,04	11 9,7	57
TOTAL	40	38	16	94

On obtient $X^2 = 0,609$ avec $\sqrt{V} = (3 - 1) (2 - 1) = 2$ et $p = 0,05$
donc $X^2_0 = 5,99$ soit $X^2 < X^2_0$

Il n'y a pas de différence statistiquement significative. L'hypothèse est donc vérifiée : il y a indépendance entre le pourcentage de succès ou d'échecs et l'importance de la perte auditive. La méthode de traitement a la même efficacité quelque soit le degré de surdité.

7) Résultat selon le type de courant.

Voir tableau N° 5 - Histogramme N° 8.

Les salves (ondes E et F) constituent le mode de stimulation le plus efficace (55,6% de succès). Le maximum d'échecs a été obtenu avec les ondes A et B (respectivement 76,5 et 75% d'échecs). Les stimulations sont plus efficaces avec l'onde D qu'avec l'onde C.

Une classification de l'efficacité en fonction de la fréquence (haute ou basse) a été rendu impossible par l'utilisation, pour les premiers malades de cette étude, du 2 Hz (type électro-acupuncture) avec d'autres fréquences (type électro-stimulation transcutanée) au cours de la même séance, les résultats étant appréciés globalement.

Les auteurs ont comparé les résultats de plusieurs courants:

* les courants de basse fréquence type électro-acupuncture (E et F) et le courant de moyenne fréquence type électro-analgésie G (50 à 100 Hz).

Nombre de cas : 88.

Table de contingence : fréquences observées + fréquences calculées.

	G	E + F	TOTAL
SUCCES	16 21,27	20 14,73	36
ECHECS	36 30,73	16 21,27	52
TOTAL	52	36	88

On obtient $\chi^2 = 5,401$ avec $V = (2 - 1) (2 - 1) = 1$ et $p = 0,05$ donc $\chi^2_0 = 3,84$ soit $\chi^2 > \chi^2_0$.

Il y a une différence statistiquement significative entre les courants E + F et G. Le courant de type électro-acupuncture est plus efficace que le courant de type électro-analgésie.

* les courants A, B, C, D, G

Nombre de cas : 138.

Table de contingence : fréquences observées + fréquences calculées.

	A	B	C	D	G	TOTAL
SUCCES	4 5,42	3 3,83	8 7,97	13 10,20	16 16,58	44
ECHecs	13 11,58	9 8,17	17 17,03	19 21,80	36 35,42	94
TOTAL	17	12	25	32	52	138

On obtient $\chi^2 = 2,15$ avec $\sqrt{v} = (5 - 1) (2 - 1) = 4$ et $p = 0,05$
donc $\chi^2_{0,05} = 9,49$ soit $\chi^2 < \chi^2_{0,05}$

Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre
l'efficacité de tous ces courants.

* les courants A, B et E + F

Nombre de cas : 65.

Table de contingence : fréquences observées + fréquences calculées.

	A	B	E + F	TOTAL
SUCCES	4 7,06	3 4,98	20 14,95	27
ECHecs	13 9,94	9 7,02	16 21,05	38
TOTAL	17	12	36	65

On obtient $X^2 = 6,53$ avec $\sqrt{v} = (3 - 1)(2 - 1) = 2$ et $p = 0,05$
 donc $X_{0,05}^2 = 5,99$ soit $X^2 > X_{0,05}^2$

Il y a une différence statistiquement significative entre les courants E + F et les courants A et B. Les premiers sont plus efficaces que les seconds. Dans cette étude, les auteurs comparent de façon encore homogène des courants de moyenne fréquence (A et B) qui correspondent respectivement aux générateurs AUDIT et au sinusoïdal pur où il n'y a pas la possibilité de "descendre" en basse fréquence.

* les courants A et B

Nombre de cas : 29

Table de contingence : fréquences observées + fréquences calculées

	A	B	TOTAL
SUCCES	4 4,10	3 2,90	7
ECHECS	13 12,90	9 9,10	22
TOTAL	17	12	29

On obtient $X^2 = 0,01$

L'échantillon n'étant que de 29 cas, il faut apporter une correction de Yates afin de ne pas surestimer le test de Khi carré.

Formule avec correction de continuité :

$$X^2 = \sum_i \left(\frac{|O_i - E_i| - \frac{1}{2}}{E_i} \right)^2$$

O_i = fréquences observées

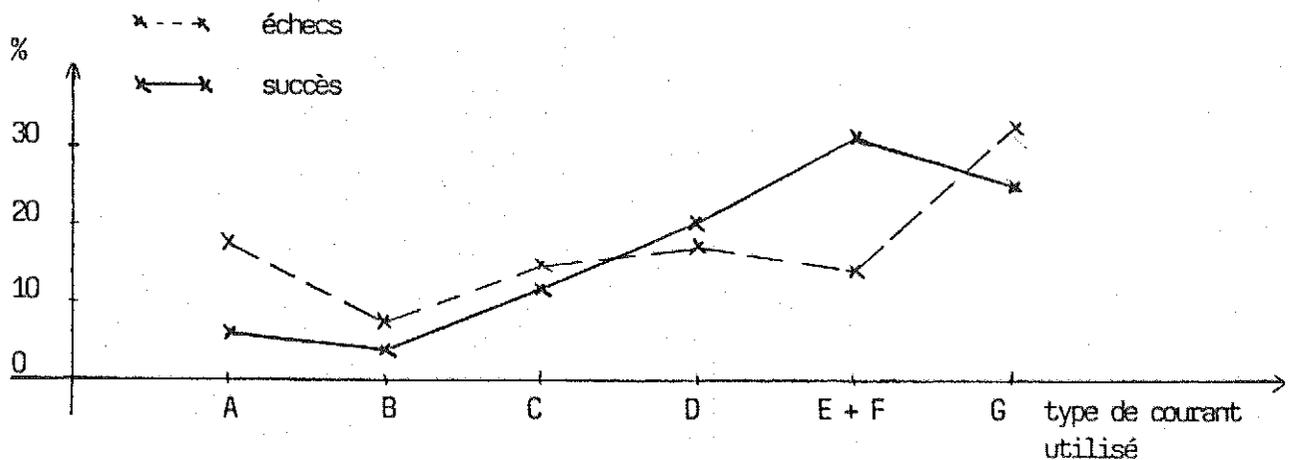
E_i = fréquences calculées.

Or $|O_i - E_i| - \frac{1}{2} = -0,4$

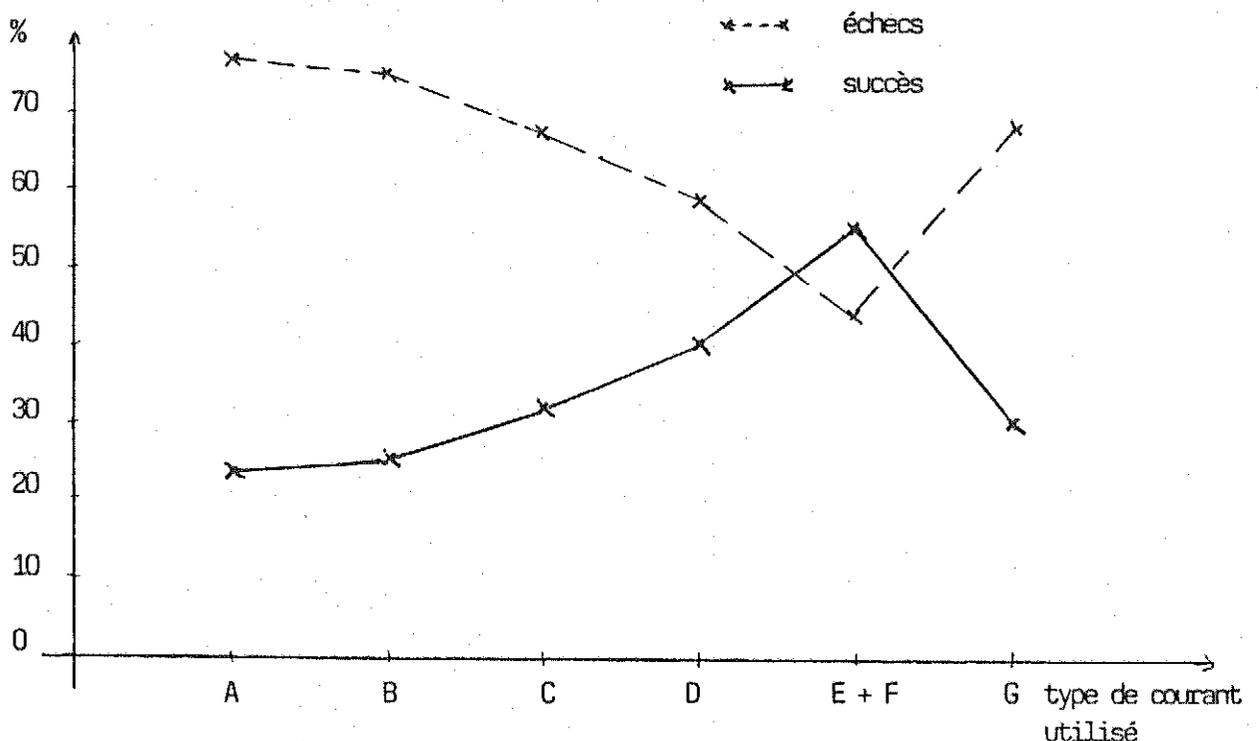
$$\text{donc } X^z = (-0,4)^2 \left[\frac{1}{4,10} + \frac{1}{2,90} + \frac{1}{12,90} + \frac{1}{9,10} \right]$$

Soit $X^z = 0,12$ avec $V = (2 - 1) (2 - 1) = 1$ et $p = 0,05$
 donc $X^z_0 = 3,84$ et $X^z < X^z_0$

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les courants A et B.



Répartition en pourcentages des échecs et des succès en fonction du type de courant utilisé par rapport aux nombres totaux d'échecs et de succès



Répartition en pourcentages des échecs et des succès en fonction du type de courant utilisé

EFFET COMPARATIF DES DIFFERENTS TYPES DE STIMULATION ELECTRIQUE.

(Plusieurs patients ont été stimulés avec plusieurs courants différents).

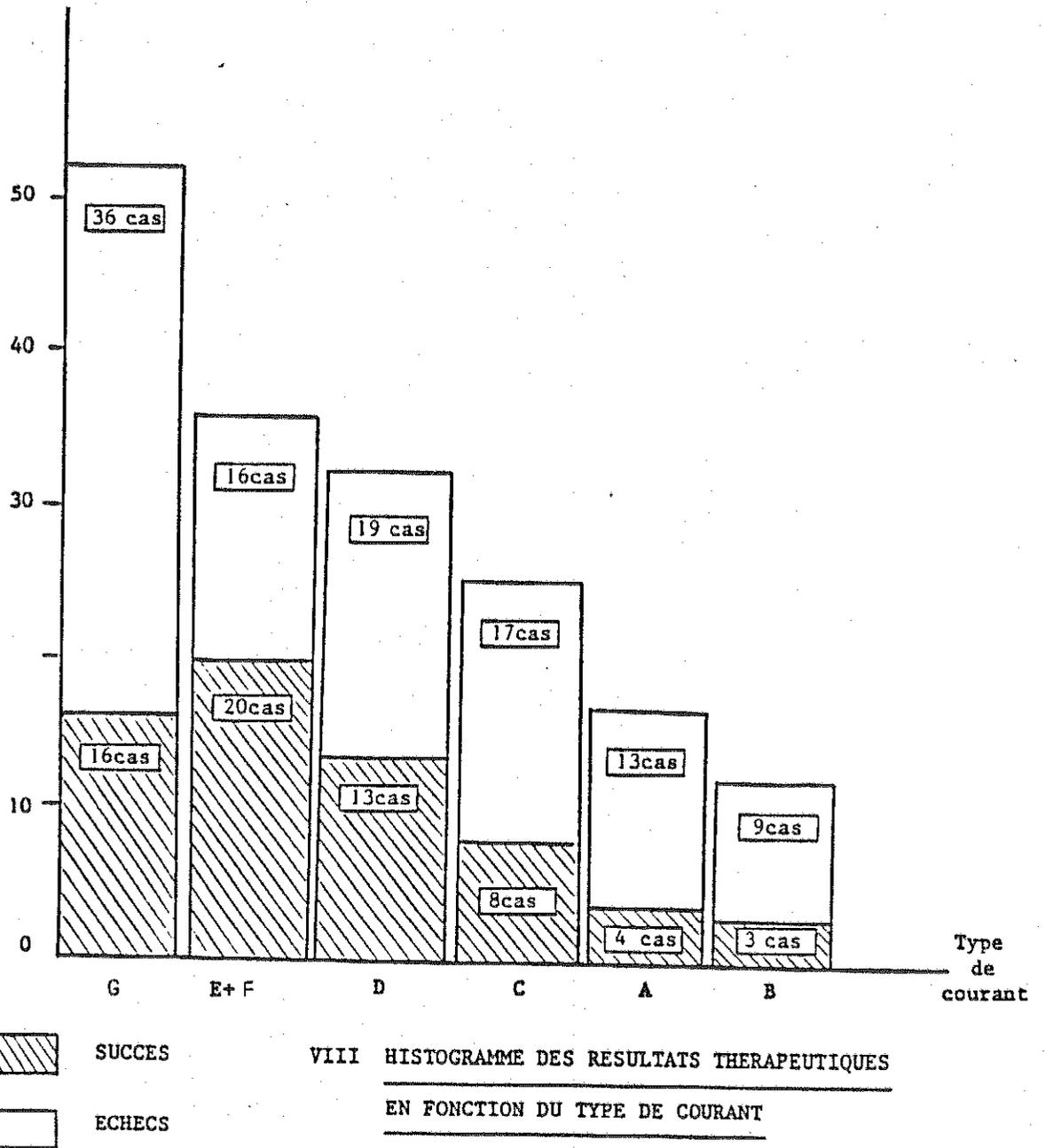
TABLEAU V

TYPE DE COURANT	ECHECS		SUCCES	
A	13	11,82%	4	6,25%
B	9	8,18%	3	4,69%
C	17	15,45%	8	12,50%
D	19	17,27%	13	20,31%
E + F	16	14,55%	20	31,25%
G	36	32,73%	16	25%
TOTAL	110		64	

TABLEAU V Bis

TYPE DE COURANT	NOMBRE DE CAS	ECHECS		SUCCES	
A	17	13	76,5%	4	23,5%
B	12	9	75%	3	25%
C	25	17	68%	8	32%
D	32	19	59,4%	13	40,6%
E + F	36	16	44,4%	20	55,6%
G	52	36	69,2%	16	30,8%
TOTAL	174	110		64	

Nombre de cas



A l'analyse des résultats des différents courants, on s'aperçoit que les plus actifs sont ceux qui ont permis l'utilisation du 2 Hz pendant la séance.

En effet, il existe une différence statistiquement significative d'efficacité entre les courants E + F et le courant G mais aussi les courants A et B.

Pour les deux courants C et D (permettant d'utiliser le 2 Hz au cours de la même séance de stimulation), il est frappant de constater des taux de succès intermédiaires, respectivement 32 et 40,6%.

8) Résultat de la série placebo

Voir tableau N° 6 -

ETIOLOGIE DU BOURDONNEMENT CHEZ 12 PATIENTS ET RESULTAT DE LA STIMULATION PAR PLACEBO PUIS POUR 5 D'ENTRE EUX PAR UNE STIMULATION ELECTRIQUE.

ETIOLOGIE	EFFET DU PLACEBO	EFFET ET TYPE DE LA STIMULATION ELECTRIQUE
Otospongiose (1 cas)	0	Non réalisée
Trauma sonore (3 cas)	0	0 F
	0	0 D
	0	Non réalisée
Athérosclérose (2 cas)	0	+++ D
	0	Non réalisée
Ménière (2 cas)	0	+ C
	0	Non réalisée
Spontané (4 cas)	0	+ F , ++ E
	0	Non réalisée
	0	Non réalisée
	0	Non réalisée

L'effet placebo existe dans toutes les thérapeutiques. Son niveau d'efficacité en ce qui concerne les antalgiques se situe aux alentours de 30%. Les auteurs ont testé l'efficacité de l'effet placebo sur les acouphènes pour une série de douze malades.

Le nombre restreint de cas s'explique par les difficultés auxquelles se heurte cette méthode et qui ont été exposées plus haut.

Les résultats sont pourtant très nets : l'effet immédiat n'a jamais dépassé le groupe + et ce pour deux patientes. Les autres sujets déclarèrent l'absence de tout changement. Chez les deux patientes, il n'y eut pas le moindre post-effet. On peut donc dire que les stimulations placebo furent toutes des échecs quelque soit l'étiologie des acouphènes. Sept malades ne sont pas revenus pour des stimulations réelles mais on peut se demander s'ils avaient été prévenus de l'inanité de l'effet placebo après l'échec. Par contre, il faut souligner que les cinq autres ont bénéficié de trains d'impulsions par la suite et deux d'entre eux en retirèrent une amélioration nette.

. Nature des effets observés.

Jamais les courants de stimulation employés par Chouard n'ont provoqué de vertiges, ni déclenché de bourdonnements comme le fait le courant galvanique (courant continu). Une variation brusque de l'intensité du courant galvanique appliqué en périauriculaire entraîne un vertige. L'anode placée sur l'arcade zygomatique fait disparaître les acouphènes dont l'origine est endocochléaire. En inversant la polarité, un acouphène apparaît (même chez un sujet sain) ou un acouphène présent s'accroît. L'électrostimulation transcutanée faite d'impulsions de très courte durée, d'énergie extrêmement limitée et de courant moyen nul, ne peut guère être capable de stimuler la cochlée comme le fait le courant continu.

L'électrostimulation transcutanée a entraîné deux sortes d'effets :

- un effet immédiat à type de "masque" de l'acouphène par la "vibration" de la stimulation. Ceci se rencontre tout particulièrement avec le courant de type électrostimulation analgésique (50 à 100 Hz).

- un effet retardé ou "post-effet" : l'atténuation de l'acouphène ne débute que vers la fin de la séance, au bout de 25 à 30 minutes. Mais l'amélioration se prolonge après l'arrêt de la stimulation. Parfois le "post-effet" est réellement retardé, c'est-à-dire que l'atténuation n'apparaît qu'après un intervalle libre.

Dans d'autres cas, l'amélioration est précédée d'une petite phase d'exacerbation transitoire. Ce mode évolutif du "post-effet" est plus souvent rencontré avec les courants de basse fréquence (2 à 5 Hz) de type électroacupuncture. La durée de ce "post-effet" est variable selon les individus, allant de une heure à plusieurs jours. Une fois l'efficacité du courant acquise, la durée de l'amélioration subjective est caractéristique de chaque malade.

IV) Extension de l'expérience précédente à 400 cas.(1983)

RESULTATS GLOBAUX

+++	45 cas : 11%	+	38 cas : 9%
++	92 cas : 23%	0	225 cas : 56%
Succès : 34%		Echecs : 66%	

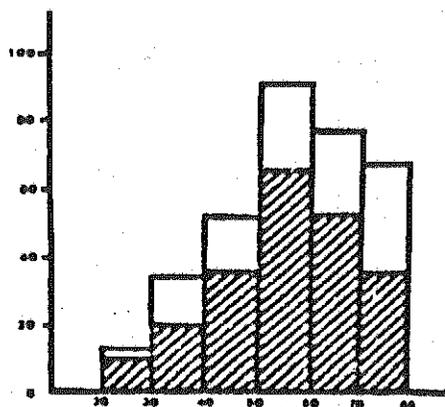
Par rapport à la première expérience, on note une nette diminution des succès qui passent de 41 à 34%.

La stimulation a été un succès dans 137 cas et un échec dans 263.

Les succès ont été obtenus dans environ la moitié des cas dès la première stimulation, et la plupart des autres résultats favorables ont été obtenus en changeant de stimulation après un ou deux essais.

Dans aucun de tous ces cas, malgré l'amélioration obtenue, le bourdonnement n'a pas complètement disparu après la stimulation.

. Résultat selon l'âge.



Histogramme des âges des malades stimulés et des résultats obtenus : en hachuré : Echec ; en blanc : succès.

Il n'y a pas de corrélation statistique entre l'âge et les résultats du traitement. Néanmoins, on constate que les succès semblent plus fréquents chez les sujets âgés.

. Résultat selon le sexe.

HOMMES (226 cas)

+++	21 cas :	9%		+	18 cas :	8%
++	56 cas :	25%		0	131 cas :	58%
			Succès :	34%	35%	1ère expérience
			Echecs :	66%	65%	

FEMMES (174 cas)

+++	24 cas :	14%		+	20 cas :	11%
++	36 cas :	21%		0	94 cas :	54%
			Succès :	34%	48%	
			Echecs :	66%	52%	1ère expérience

Contrairement à la première expérience, on obtient un équilibre parfait entre les deux sexes. On retrouve les mêmes chiffres chez les hommes entre les deux expériences. C'est chez les femmes que le pourcentage d'échecs a considérablement augmenté (+ 14%).

	HOMME	FEMME	TOTAL
SUCCES	77 77,41	60 59,60	137
ECHecs	149 148,60	114 114,41	263
TOTAL	226	174	400

Nombre de cas : 400.

Table de contingence : fréquences observées + fréquences calculées.

Hypothèse : y-a-t-il bien indépendance entre le sexe et les résultats de l'électrostimulation transcutanée ?

$\chi^2 = 0,01$ avec $\nu = (2 - 1) (2 - 1) = 1$ à $p = 0,05$ on a $\chi_0^2 = 3,84$
donc $\chi^2 < \chi_0^2$

Il y a donc bien indépendance entre le sexe et le résultat du traitement.

. Résultat selon le caractère uni ou bilatéral.

ACOUPHENES BILATERAUX (176 cas)

+++	20 cas : 11%	+	18 cas : 10%
++	44 cas : 25%	0	94 cas : 53%
		Succès :	36% 53% 1ère expérience
		Echecs :	64% 47%

ACOUPHENES UNILATERAUX (224 cas)

+++	25 cas : 11%	+	20 cas : 9%
++	48 cas : 21%	0	131 cas : 58%
		Succès :	33% 38% 1ère expérience
		Echecs :	67% 62%

On note la très nette diminution des succès sur les acouphènes bilatéraux par rapport à la première expérience (- 17%) et la légère augmentation en ce qui concerne les unilatéraux (- 5%).

Nombre de cas : 400.

Table de contingence : fréquences observées + fréquences calculées.

	BILATERAUX	UNILATERAUX	TOTAL
SUCCES	64 60,28	73 76,72	137
ECHECS	112 115,72	151 147,28	263
TOTAL	176	224	400

$\chi^2 = 0,62$ avec $\nu = (2 - 1) (2 - 1) = 1$ à $p = 0,05$ on a $\chi^2_0 = 3,84$
donc $\chi^2 < \chi^2_0$

Il y a indépendance entre l'uni ou la bilatéralité des acouphènes et l'efficacité du traitement.

. Résultat selon l'étiologie.

Les surdités toxiques et les surdités brusques font leur apparition parmi les étiologies possibles.

Le tableau de la page suivante rapporte les étiologies de 400 cas de bourdonnements ainsi que la répartition du résultat du traitement par stimulation électrique en fonction de l'uni ou de la bilatéralité du symptôme.

ETIOLOGIE	UNILATERAL		BILATERAL		TOTAL	
	SUCCES	ECHECS	SUCCES	ECHECS	SUCCES	ECHECS
	Trauma crânien	9 12,3%	14 9,3%	7 10,9%	10 8,9%	16 11,7%
Arthrose cervicale	0	1 0,7%	1 1,6%	1 0,9%	1 0,7%	2 0,8%
Otospongiose	2 2,7%	1 0,7%	1 1,6%	6 5,4%	3 2,2%	7 2,7%
Perforation tympanique	2 2,7%	4 2,6%	0	0	2 1,5%	4 1,5%
Otite séreuse	0	3 2%	1 1,6%	2 1,8%	1 0,7%	5 1,9%
Maladie de Ménière	6 8,2%	5 3,3%	3 4,7%	5 4,5%	9 6,6%	10 3,8%
Athéro sclérose	3 4,1%	3 2%	1 1,6%	2 1,8%	4 2,9%	5 1,9%
Trauma sonore	0	11 7,3%	10 15,6%	10 8,9%	10 7,3%	21 8%
Otite chronique	1 1,4%	6 4%	3 4,7%	2 1,8%	4 2,9%	8 3%
Toxique	0	2 1,3%	5 7,8%	2 1,8%	5 3,6%	4 1,5%
Surdité brusque	8 11%	12 7,9%	1 1,6%	4 3,6%	9 6,6%	16 6,1%
Spontané	42 57,5%	89 58,9%	31 48,4%	68 60,7%	73 53,3%	157 59,7%
TOTAL	73	151	64	112	137	263

ETIOLOGIE	SUCCES		ECHECS		TOTAL
Trauma crânien	16	40%	24	60%	40
Arthrose cervicale	1	33%	2	67%	3
Otospongiose	3	30%	7	70%	10
Perforation tympanique	2	33%	4	67%	6
Otite séreuse	1	17%	5	83%	6
Maladie de Ménière	9	47%	10	53%	19
Athéro sclérose	4	44%	5	56%	9
Trauma sonore	10	32%	21	68%	31
Otite chronique	4	33%	8	67%	12
Toxique	5	56%	4	44%	9
Surdité brusque	9	36%	16	64%	25
Spontané	73	32%	157	68%	230
TOTAL	137		263		400

Par rapport à la première expérience, Chouard a obtenu des résultats lorsque les acouphènes avaient pour étiologie l'otospongiose, et ce, que l'acouphène soit uni ou bilatéral. Globalement on enregistre quand même encore 70% d'échecs.

Les pourcentages de succès (par rapport aux 137 cas de succès totaux) des traumatismes sonores et des acouphènes spontanés sont les seuls à avoir augmenté par rapport à la première expérience avec respectivement 7,3% de succès au lieu de 4,5% et 53,3% au lieu de 45,5%. Pour toutes les autres étiologies, les pourcentages sont en diminution. Dans le cas des traumatismes crâniens, la baisse est importante : 11,7% des succès au lieu de 22,7% et 15,3% des échecs au lieu de 1,8%.

Paradoxalement, on constate que les pourcentages d'échecs (par rapport aux 263 cas d'échecs totaux) ont tous baissés à l'exception des traumatismes crâniens précédemment cités, des traumatismes sonores et des acouphènes spontanés (+ 13,5%; + 0,9%; + 6,1%).

Pour les acouphènes unilatéraux, on n'enregistre toujours aucun succès en ce qui concerne l'arthrose cervicale, l'otite séreuse et le trauma sonore.

Il n'y a aucun cas de perforation tympanique comme étiologie d'acouphène bilatéral.

De façon globale, on note une augmentation des succès pour l'otospongiose (+ 30%), la maladie de Ménière (+ 17%). Il n'y a pas de changement en ce qui concerne le trauma sonore et l'otite chronique (33% de succès pour les deux).

Pour toutes les autres étiologies, on relève une baisse parfois très importante des succès, notamment en ce qui concerne les traumatismes crâniens (- 51%). Seuls les succès en cas de surdité toxique dépassent la barre des 50% (56%).

ETIOLOGIE	UNILATERAL	BILATERAL	TOTAL
Trauma crânien	23 57,5%	17 42,5%	40
Arthrose cervicale	1 33,3%	2 66,7%	3
Otospongiose	3 30%	7 70%	10
Perforation tympanique	6 100%	0 0%	6
Otite séreuse	3 50%	3 50%	6
Maladie de Ménière	11 57,9%	8 42,1%	19
Athéro sclérose	6 66,7%	3 33,3%	9
Trauma sonore	11 35,5%	20 64,5%	31
Otite chronique	7 58,3%	5 41,7%	12
Toxique	2 22,2%	7 77,8%	9
Surdité brusque	20 80%	5 20%	25
Spontané	131 57%	99 43%	230

La remarque la plus importante consiste à signaler le caractère bilatéral de l'acouphène en cas de surdité toxique (78% des cas) et le caractère unilatéral en cas de surdité brusque (80% des cas). En règle générale pour les autres étiologies, il y a davantage d'acouphènes bilatéraux par rapport à la première expérience.

. Conclusion.

L'amélioration est décrite de manière différente selon les malades. Certains parlent d'une diminution de l'intensité, d'un changement dans l'aspect qualitatif des caractères des bourdonnements. D'autres insistent sur la disparition de son aspect angoissant et lancinant. La durée de cette amélioration varie de quelques jours à plusieurs semaines. Assez souvent elle n'est pas évidente lors de la première stimulation et n'apparaît que quelques heures ou quelques jours après. Lorsque l'aspect désagréable du bourdonnement réapparaît plus ou moins longtemps après sa disparition, à chaque fois l'efficacité de la stimulation électrique est facilement retrouvée.

Cette certitude pour les malades d'obtenir une amélioration de ce trouble fonctionnel qui les angoissait par sa permanence et sa résistance à toute thérapeutique contribue certainement pour beaucoup d'entre eux à diminuer l'aspect intolérable de ce signe fonctionnel. En aucun cas cette stimulation électrique n'a entraîné de vertige. Dans 5% des cas environ, lorsque la stimulation est effectuée au moment où le bourdonnement est très intense, certains sujets accusent une augmentation de celui-ci. Mais cette aggravation est transitoire, ne dure que quelques minutes ou quelques heures et ne se reproduit plus si les stimulations suivantes sont effectuées avec un niveau plus faible.

C'est la raison pour laquelle lorsque la stimulation est effectuée par le patient lui-même en cas de crise, il lui est conseillé de ne pas employer d'intensités trop fortes contrairement à ce que la plupart d'entre eux auraient spontanément tendance à faire.

Chouard n'a trouvé aucune corrélation statistique entre l'âge, le sexe, l'intensité, l'ancienneté, l'uni ou la bilatéralité ou l'étiologie du bourdonnement, et sa réponse à la thérapeutique. Il est par contre indéniable que le courant de type F est le plus efficace.

Malgré les bons résultats de cette thérapeutique, il faut noter que :

- c'est dans un tiers des cas seulement qu'une amélioration est obtenue. En outre, contrairement à ce que nous avons observé initialement, des stimulations trop fortes en cas de crise peuvent parfois, temporairement, augmenter le bourdonnement.

Il faut savoir avertir le malade de ce risque et de sa bénignité, mais savoir le parer en évitant les stimulations à trop haut niveau.

- cette amélioration n'est pratiquement jamais une disparition complète du bourdonnement, sauf quelques cas épars sans signification statistique et qui ne doivent donc pas être mis en avant.

- aucune explication satisfaisante ne peut être fournie à cette action observée. L'analogie entre la douleur et le bourdonnement, expression de la souffrance de l'organe sensorielle auditif est possible mais non démontrée anatomiquement et neurophysiologiquement. Elle ne doit être considérée pour l'instant que comme une hypothèse permettant d'expliquer une partie des phénomènes observés.

- la stimulation électrique transcutanée ne doit jamais être effectuée sans un examen oto-rhino-laryngologique préalable. Le bourdonnement est en effet un signe de souffrance de l'oreille qui le plus souvent extériorise une affection générale qu'il faut soigner (telle une HTA (hyper tension artérielle), une hypercholestérolémie, un neurinome) ou dont le traitement va améliorer un signe révélateur (otite séreuse, otospongiose, etc, ...). Le but est d'affirmer la nature spontanée ou l'origine indéterminée ou incertaine du bourdonnement.

V) Etudes des cliniques.

Pour les cinq études que nous allons détailler   présent, le matériel d'électrostimulation transcutanée fut le même : TINITOP de la société AURA.

L'appareil utilise deux stimulations synchrones :

- une stimulation sonore par casque
- une stimulation électrique par électrode, générée par un signal physiologique (sinusoïde amortie), à une fréquence définie par des tests d'efficacité. L'appareil est entièrement contrôlé par microprocesseur. Il utilise des électrodes auto-collantes à usage unique.

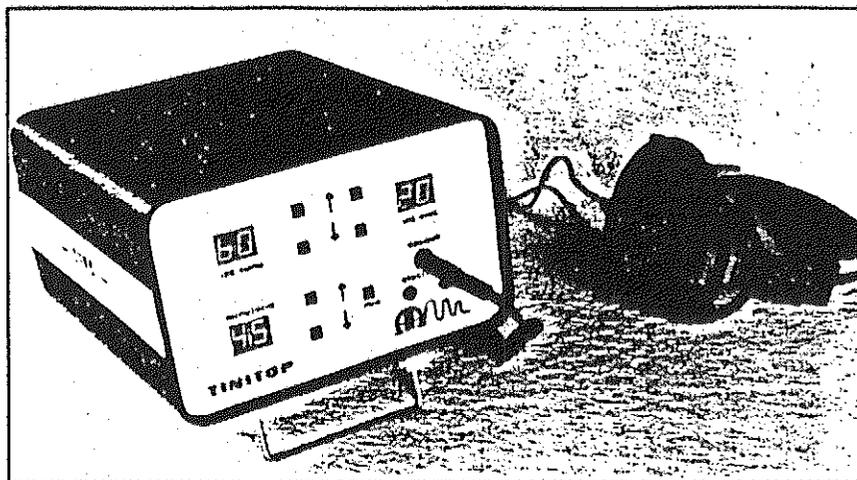
Fréquence sonore : 144 Hz amorti sur 10 s de 50 à 99 dB

Fréquence  lectrique : 144 Hz amorti sur 10 s de 0   70 V crête à crête.

stimulateur pour le traitement des acouphènes

TINITOP®

PREMIER APPAREIL FRANÇAIS D'ELECTROSTIMULATION A MICROPROCESSEUR CONÇU, REALISE ET TESTE PENDANT DEUX ANS, EN COLLABORATION AVEC LES SPECIALISTES D'UN DES PLUS IMPORTANTS C.H.U. FRANÇAIS



1 fréquence 2 stimulations

54 % DE RESULTATS POSITIFS

MODE D'ACTION

Potentialisation de deux stimulations synchrones :

- une stimulation sonore par casque,
- une stimulation électrique par électrodes, générées par un signal physiologique (sinusoïde amortie), à une fréquence définie par tests d'efficacité.

TRAITEMENT

6 séances de stimulation, d'une durée de 45 minutes chacune.
Cotation officielle de la Sécurité Sociale

FACILITÉ D'UTILISATION

- Appareil entièrement contrôlé par microprocesseur,
- Pré-programmation des valeurs des paramètres du traitement, avec possibilité de les modifier,
- Emploi d'électrodes auto-collantes, à usage unique,
- Aucun contrôle en cours de séance,
- Arrêt automatique de l'appareil, en fin de stimulation.

SERVICE APRES VENTE

Dans toute la France,
Mise à disposition d'un appareil de remplacement.

DONNEES TECHNIQUES

Alimentation : 220 V - 30 VA
Isolation conforme aux normes de sécurité
Fréquence sonore : 144 Hz amorti sur 10 s de 50 à 99 dB
Fréquence électrique : 144 Hz amorti sur 10 s de 0 à 70 V crête à crête
Dimensions : 230 X 250 X 145 mm
Poids : 5 kg avec cordon secteur.

. L'expérience de H. Martin et Ch. MARCOPOULOS (1985)

L'électrostimulation chez cinquante patients, sélectionnés en raison d'acouphènes résistants aux traitements habituels a entraîné :

- 18% d'amélioration nette avec une disparition pratiquement complète des acouphènes;
- 14% d'amélioration légère.

C'est à dire un total de 32% d'amélioration.

Les résultats ont été obtenus en se basant sur les critères suivants :

- a été considérée comme amélioration légère, la diminution de l'intensité des acouphènes d'au moins un tiers de leur intensité initiale.
- l'amélioration dite fluctuante correspond à la transformation d'un acouphène qui, continu et constant, est devenu instable en intensité et en fréquence pendant la journée.
- une amélioration nette est celle d'un acouphène dont l'intensité devient très faible et très supportable.
- une amélioration a été qualifiée d'excellente lorsque les acouphènes ont totalement disparu (18% des cas).

. L'expérience de A. DESAULTY, A. GELAUDE et B. MARTIAT (1985)

Après un interrogatoire et un examen oto-rhino-laryngologique complet, le patient est placé dans une salle d'audiométrie insonorisée. Il est installé sur un fauteuil lui permettant de lire avec lumière normale. Les auteurs ont utilisé deux électrodes à électrocochléogramme ou à potentiels évoqués, l'une placée en prétragien, l'autre en mastoïdien. Le voltage du signal est ressenti convenablement par le patient, sans douleur. L'intensité sonore est déterminée par le sujet en fonction de son audition; le plus souvent les 95 dB SPL ont été atteints. Chaque séance de stimulation a duré 45 minutes. Le nombre de séances a été fixé à six avec un arrêt d'une semaine entre chaque. Si l'effet a été bénéfique, le patient est revu un mois après, puis une séance de rappel est effectuée tous les mois en cas de résultats positifs.

L'étude porte sur trente deux patients répartis comme suit :

- hommes : 14 (44%) de 23 à 60 ans
- femmes : 18 (56%) de 26 à 72 ans.

Les auteurs ont quantifié les réponses aux stimulations de la façon suivante :

- 25% correspond à une cédation minimale de l'acouphène.
 - 50% correspond à une baisse d'importance moyenne avec satisfaction du patient.
 - 75% entraînant une importante cédation avec un reliquat ne gênant plus le patient.
- Il n'y a jamais eu de cédation complète.

Résultats globaux :

- 2 arrêts des stimulations (malades abandonnant le traitement) soit 6,25%.
- 75% de réduction des acouphènes : 5 cas soit 15,6%
- 50% de réduction des acouphènes : 6 cas soit 18,7%
- 25% de réduction des acouphènes : 5 cas soit 15,6%
- 0% de réduction des acouphènes : 11 cas soit 34,4%
- déstabilisation non persistante (amélioration transitoire) : 3 cas soit 9,4%.

% réduction acouphènes	NULS	25%	50%	75%
Nombre de cas				
Nombre de cas stimulés	16	5	6	5
Pourcentage de malades	50%	16%	18%	16%

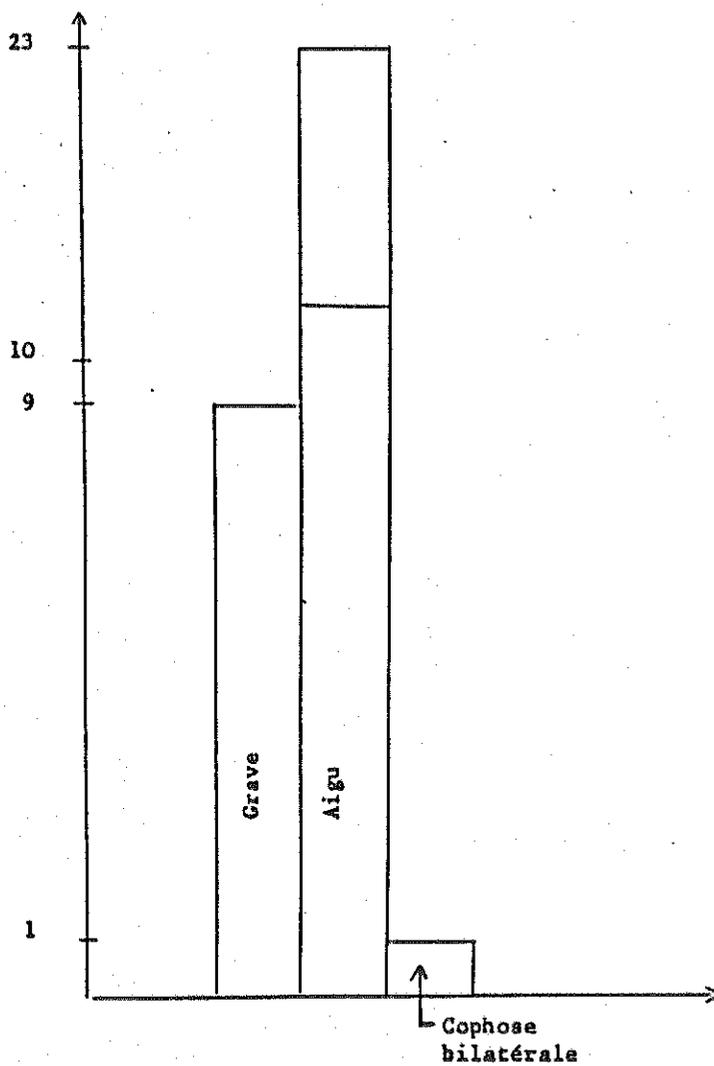
Si on considère comme bons résultats, les réponses de 25 à 75%, on obtient : 16 patients soit 50%.

Si on considère comme mauvais résultats :

- l'absence de réponse : 0 %
- les déstabilisations non persistantes
- les arrêts en cours de stimulations,

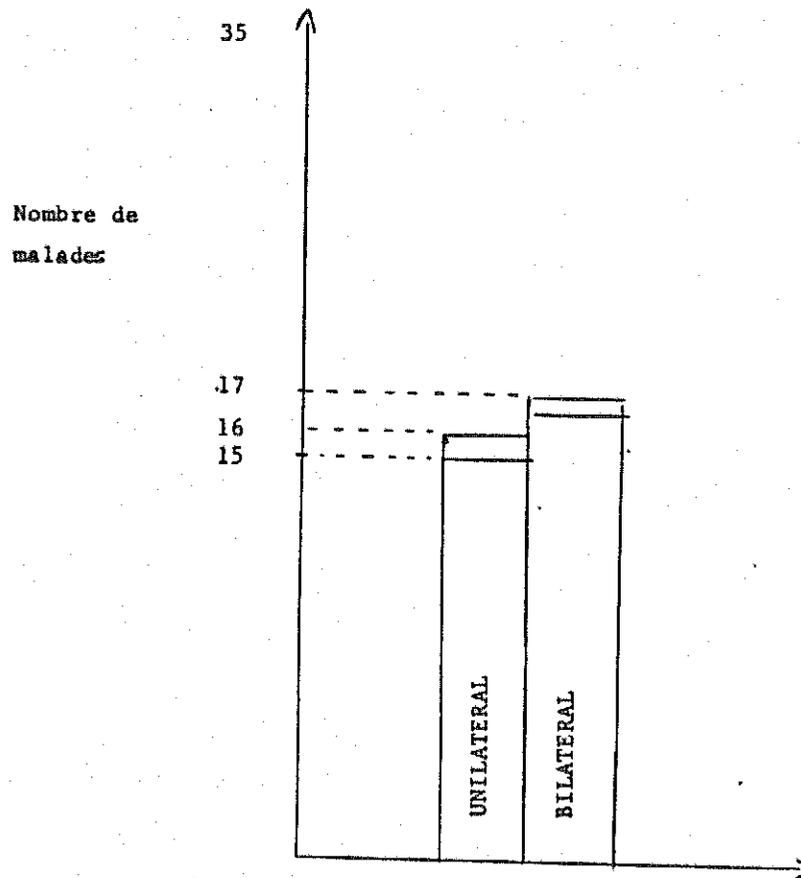
on obtient 16 patients soit 50%.

FREQUENCE DES ACOUPHENES

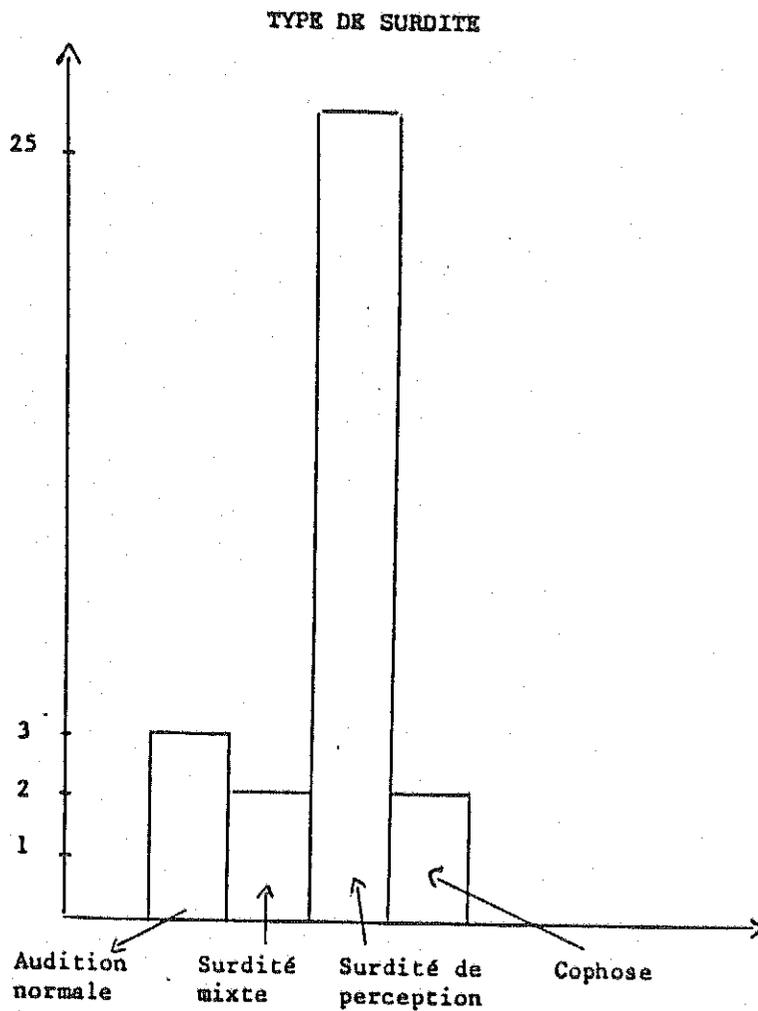


Réponses Tinitop Type d'acouphènes	0 %	25 %	50 %	75 %
Aigu 22 cas 69%	13	2	3	4
Grave 9 cas 28%	2	3	3	1
Cophose 1 cas 3%	1	0	0	0

UNILATERALITE OU BILATERALITE DES ACOUPHENES



Localisation acouphènes Nb de cas	Réponses Tinitop			
	0 %	25 %	50 %	75 %
Unilatéral 18 cas	11	1	3	3
Bilatéral 14 cas	5	4	3	2



Réponses Tinitop	0 %	25 %	50 %	75 %
Type de surdité				
Audition normale 3 cas 9%	3	0	0	0
Surdité mixte 2 cas 6,5%	0	0	1	1
Surdité perception 25 cas 78%	12	5	4	4
Cophose 2 cas 6,5%	1	0	1	0
Total des malades stimulés	16	5	6	5

ETIOLOGIE

REPONSES TINITOP					
ETIOLOGIE	0 %	25 %	50 %	75 %	
Ménière cochléaire	0	0	1	0	1
Hypercholestérolémie vasculaire	9	2	1	2	14
Spasmophilie psychotique	1	0	1	1	3
Traumatisme sonore du rocher	0	1	2	1	4
Post-antibiotiques	0	0	1	0	1
Viral	1	0	0	0	1
Arthrose cervicale	2	1	0	0	3
Cophose congénitale	1	1	0	1	3
TOTAUX	14	5	6	5	30

Sur 30 patients, excluant les 2 arrêts en cours de stimulations.

ANCIENNETE DES ACOUPHENES

REPONSES TINITOP					
ANCIENNETE ACOUPHENES	0 %	25 %	50 %	75 %	
3 à 6 mois	2	0	1	0	3
6 mois à 1 an	0	1	2	2	5
1 à 3 ans	5	1	2	3	11
3 à 5 ans	2	0	1	0	3
supérieur à 5 ans	5	3	0	0	8
TOTAUX	14	5	6	5	30

Sur 30 patients, excluant les 2 arrêts en cours de stimulations.

On notera l'importance des surdités de perception (78% des cas) et le caractère aigu des acouphènes (69% des cas).

Malgré un échantillonnage trop petit pour permettre de porter des conclusions précises, il n'y a là encore aucune corrélation entre l'uni ou la bilatéralité, le type de surdité, la fréquence, l'étiologie, l'ancienneté et les résultats des stimulations.

Tous les patients revus à titre systématique au bout d'un mois d'arrêt des stimulations ont dû bénéficier d'une stimulation de rappel avec un bon résultat.

Pour leur part, les oto-rhino-laryngologistes de l'hôpital régional de Lille pensent utile d'associer un traitement médical ou de consolidation (type VASTAREL), à l'électrostimulation transcutanée.

. L'expérience de PIECZYNSKA (1986)

75 cas d'acouphènes ont été traités avec les résultats suivants :

- cas positifs : 47 soit 62,6%
- cas fluctuants : 8 soit 10,6%
- cas négatifs : 20 soit 26,6%.

. L'expérience de I.GAHIDE, G. VAILLE et F. DEMARD (1986)

34 patients ont été soumis à six séances de stimulations sur une période de quinze jours à intervalles réguliers. L'appréciation subjective des patients sur la modification de leur acouphène donne les chiffres suivants :

- 17% ressentent une nette amélioration.
- 12% ressentent une amélioration légère.
- 17% ne ressentent aucune amélioration.

Globalement, on obtient une amélioration dans 29% des cas.

Il y a eu une accentuation transitoire de l'acouphène chez deux patients.

Les 34 patients étaient répartis ainsi :

- 23 hommes soit 68%
- 11 femmes soit 32%.

Tous ces patients avaient un acouphène évoluant depuis au moins trois mois et déjà subi un traitement à visée vasculaire sans résultat.

Dans le cas d'acouphènes bilatéraux, les deux côtés ont été stimulés.

Pendant la stimulation, les patients sont soit allongés, soit confortablement installés dans un fauteuil. La durée de chaque séance était de 45 minutes.

En partant des appréciations subjectives de chaque patient, les auteurs ont dégagé quatre groupes :

- groupe I : patients n'ayant noté aucune modification de leur acouphène pendant les six séances.
- groupe II : patients ayant noté un léger mieux au cours d'une séance et de façon transitoire. L'appréciation à la fin des six séances restant : aucun changement par rapport à la situation initiale.
- groupe III : patients ayant noté un léger mieux au cours de plusieurs séances et persistant à la fin du traitement.
- groupe IV : patients ayant noté une nette amélioration subjective persistant à la fin du traitement.

On obtient les résultats suivants :

- groupe I : 16 patients soit 47%	71% d'échecs
- groupe II : 8 patients soit 24%	
- groupe III : 4 patients soit 12%	
- groupe IV : 6 patients soit 17%	29% de succès

Les six patients du groupe IV ont tous noté une nette diminution subjective de l'intensité de l'acouphène. Parmi eux :

- l'un a noté une disparition totale de son acouphène.
- l'un a noté que son acouphène, de permanent, était devenu intermittent et de moindre intensité.

Il n'y a pas eu de contrôle à long terme sauf pour une patiente qui, ayant constaté une reprise de son acouphène, a demandé au bout de six mois à faire de nouvelles séances.

Tous les patients ont noté l'effet bénéfique des stimulations avant la quatrième séance (en ce qui concerne les 29% de succès bien évidemment).

HOMMES (23 cas)

+++ 3 cas : 13%	+ 7 cas : 30%
++ 2 cas : 9%	0 11 cas : 48%
Succès : 22%	
Echecs : 78%	

FEMMES (11 cas)

+++ 3 cas : 27%	+ 1 cas : 9%
++ 2 cas : 18%	0 5 cas : 45%
Succès : 45%	
Echecs : 55%	

Le pourcentage de succès est plus important chez les femmes que chez les hommes. La faiblesse de l'échantillon (34 cas) rend délicat la comparaison avec les expériences précédemment citées.

BILATERAUX (21 cas)

+++ 5 cas : 24%	+ 5 cas : 24%
++ 1 cas : 5%	0 10 cas : 48%
Succès : 29%	
Echecs : 71%	

UNILATERAUX (13 cas)

+++ 1 cas : 8%	+ 3 cas : 23%
++ 3 cas : 23%	0 6 cas : 46%
Succès : 31%	
Echecs : 69%	

En ce qui concerne les acouphènes bilatéraux, le pourcentage de succès est nettement moins bon que dans la première expérience de Chouard (53%) ou dans la seconde avec son extension (36%).

Pour les acouphènes unilatéraux, on retrouve pratiquement les mêmes chiffres (38 et 33% de succès).

Gahide s'est aperçu que tous les patients améliorés ont noté l'effet bénéfique des stimulations avec la quatrième séance. Il a de ce fait proposé aux malades une première série de trois séances. Si un résultat positif était obtenu, trois autres séances supplémentaires leur étaient faites. Dans le cas contraire, le traitement était abandonné.

RESULTATS EN FONCTION DU SEXE

	NOMBRE DE PATIENT	GROUPE 1	GROUPE 2	GROUPE 3	GROUPE 4
HOMMES.....	23	11	7	2	3
FEMMES.....	11	5	1	2	3

RESULTATS EN FONCTION DE LA DUREE

DUREE	NOMBRE DE PATIENT	GROUPE 1	GROUPE 2	GROUPE 3	GROUPE 4
< 6 mois.....	3	2	1	0	0
6 mois - 1 an	7	4	1	1	1
1 an - 2 ans	7	3	2	1	1
2 ans - 3 ans	5	1	2	2	0
> 3 ans.....	12	6	2	0	4

RESULTATS EN FONCTION DE L'UNI OU BILATERALITE

	NOMBRE DE PATIENTS	GROUPE 1	GROUPE 2	GROUPE 3	GROUPE 4
UNILATERAL....	13	6	3	3	1
BILATERAL....	21	10	5	1	5

RESULTATS EN FONCTION DE LA TOLERANCE

	NOMBRE DE PATIENT	GROUPE 1	GROUPE 2	GROUPE 3	GROUPE 4
Bien supporté	1	0	1	0	0
Génant mais supportable	26	14	8	2	2
Intolérable	7	2	2	0	3

. L'expérience de P. LABAEYE, M. DELLANDREA, X. DECLAYE et
R. VINCENT (1987)

L'échantillon regroupe 31 patients présentant des acouphènes invalidants. La plupart de ces patients avaient déjà essayé différents traitements notamment médicamenteux sans succès notable. Comme pour Gahide, il s'agissait d'effectuer deux à trois séances à une semaine d'intervalle et de décider en fonction des résultats de la poursuite ou non des stimulations.

Parmi les 31 patients, 8 (soit 26%) ne se sont pas représentés au second rendez-vous ou n'ont pas souhaité poursuivre le traitement parmi lesquels :

- 1 cas (13%) d'intolérance aux stimulations électriques (chez une patiente âgée et particulièrement dépressive).
- 2 cas (25%) où les acouphènes ont été aggravés après la première séance, entraînant l'abandon du traitement (dont un cas de vertige de Ménière).
- 5 cas (63%) où les acouphènes sont demeurés inchangés.

Parmi les 23 patients restant :

- 7 cas (30%) ont eu deux séances de stimulation.
- 5 cas (22%) ont eu trois séances de stimulation.
- 11 cas (48%) ont eu quatre séances ou plus.

Soit globalement sur 31 patients :

- 1 cas (3%) d'intolérance
- 2 cas (6%) d'aggravation des acouphènes
- 5 cas (16%) sans changement
- 7 cas (23%) ayant bénéficié de deux séances de stimulation
- 5 cas (16%) ayant bénéficié de trois séances de stimulation
- 11 cas (35%) ayant bénéficié de quatre séances ou plus.

Soit 27% d'échecs dès la première séance.

Parmi les 23 cas retenus par l'étude, on relevait :

- 9 femmes (39%) âgées de 34 à 77 ans
- 14 hommes (61%) âgés de 33 à 64 ans.

Les patients étaient allongés dans une pièce relativement isolée d'ambiance sonore importante mais pas en salle insonorisée.

La stimulation électrique est délivrée par des électrodes collées, l'une en prétragien, l'autre en mastoïdien.

Une stimulation bilatérale a toujours été réalisée même lorsque les acouphènes prédominaient d'un côté. L'intensité est réglée de façon à ce que la stimulation soit ressentie nettement mais ne soit pas douloureuse. La stimulation sonore est délivrée à l'aide du casque et l'intensité est réglée au plus haut niveau supportable par le patient. La durée de la séance était de 45 minutes avec au début une par semaine, puis espacement en fonction de l'évolution, avec séance de rappel toutes les trois ou quatre semaines en cas de résultat favorable.

Comme dans les autres expériences, les résultats sont appréciés de façon purement subjective par le patient qui rapporte les modifications observées entre deux séances. Là encore, il est à noter qu'aucun cas de disparition totale des acouphènes n'a pu être enregistré et qu'il y a eu un cas où les acouphènes ont été plutôt aggravés (parmi les 23 patients restant).

Les résultats ont été classés en trois groupes :

- groupe A : amélioration importante correspondant à une diminution de l'intensité des acouphènes qui de ce fait sont mieux tolérés et ceci de façon durable.

- groupe B : amélioration moyenne ou transitoire; bénéfice réel mais peu important ou peu durable.

- groupe C : pas d'amélioration : acouphènes non modifiés de façon significative.

On obtient les chiffres suivants :

- groupe A : 5 cas soit 22%
- groupe B : 7 cas soit 30%
- groupe C : 11 cas soit 48%.

Globalement on enregistre :

- 5 cas d'amélioration importante soit 16%
- 7 cas d'amélioration transitoire soit 23%
- 19 cas sans aucune amélioration soit 61%.

C'est à dire 39% de succès pour 61% d'échecs.

Dans cette étude, il n'y a pas non plus de corrélation statistiquement significative (faible échantillon) entre les différents paramètres de l'acouphène et les résultats du traitement.

Quelque soit leur étiologie, les acouphènes peuvent être ressentis de façon particulièrement invalidante par certains patients surtout s'ils sont bilatéraux et permanents. C'est pourquoi les auteurs introduisent la notion d'acouphènes compensés ou non.

Ainsi on parlera d'acouphènes décompensés lorsque le patient devient insomniaque du fait de ses bourdonnements ou lorsqu'il existe un retentissement dans la vie sociale ou professionnelle. Au cours de cette étude, des patients ont été vus en consultation à l'occasion d'une phase de décompensation alors que les acouphènes existaient depuis plusieurs mois ou plusieurs années.

Sur 30 patients on dénote :

- 16 cas d'acouphènes bilatéraux soit 53%
- 14 cas d'acouphènes unilatéraux soit 47% parmi lesquels :
 - 10 localisés à gauche soit 71%
 - 4 localisés à droite soit 29%.
- 24 cas d'acouphènes sont localisés dans les fréquences aiguës soit 80%
- 5 cas d'acouphènes sont localisés dans les fréquences graves soit 17%.
- 1 cas d'acouphène est localisé dans les fréquences médiums soit 3%.
- 27 cas d'acouphènes sont permanents soit 90%
- 3 cas d'acouphènes sont intermittents soit 10%
- 16 cas d'acouphènes sont apparus il y a un an ou plus soit 53%
- 12 cas d'acouphènes sont apparus entre un et douze mois soit 40%.
- 2 cas d'acouphènes sont apparus il y a moins d'un mois soit 7%.

Par conséquent, l'acouphène le plus fréquent est un acouphène apparu il y a plus d'un an, qui est bilatéral, localisé dans les fréquences aiguës et de caractère permanent.

CHAPITRE VIII.

N O T R E E X P E R I E N C E

A) Etablissement de la fiche du patient.

Si notre expérience ne se résume qu'à quelques cas, elle n'en est pas moins intéressante quant aux solutions apportées à nos patients dans le traitement de leur acouphène. Les séances d'électrostimulation transcutanée pratiquées sur certains patients ont été réalisées uniquement sur prescription médicale d'oto-rhino-laryngologistes. L'audiomètre OB 822 multifréquentiel de chez MADSEN nous permet d'obtenir avec précision la fréquence de l'acouphène ainsi que son intensité après avoir pratiqué un examen otoscopique, un audiogramme tonal et vocal et recherché les antécédents du patient. On établit ainsi la fiche du patient. (Voir photocopie page 232).

On peut ainsi rechercher la fréquence de l'acouphène à l'aide :

- d'un balayage de fréquence aux sons purs de 125 à 12000 Hz en continu ou en pulsé.
- de fréquences aléatoires filtrées de 125 à 8000 Hz.
- en sons complexes avec :
 - . DLF (warble tone) : fréquence modulée de 5 à 0% autour de la fréquence centrale.
 - . DLI (luscher) : modulation d'amplitude de 0 à 5 dB.
 - . NB (narrow band) : masque en bruit blanc filtré en bandes étroites.
 - . SN (speech noise) : masque en bruit blanc filtré autour des fréquences conversationnelles.
 - . WN (white noise) : bruit blanc complet.

B) Matériel.

Pour l'électrostimulation transcutanée, nous utilisons le matériel portable d'OTICON facilement utilisable par les patients à domicile. L'appareil est équipé de quatre électrodes de forme ronde de 5 cm de diamètre. Il est réglable en fréquence, en intensité et en durée d'impulsion. On utilise les ondes électroniques de 2 Hz et 100 Hz sous forme d'onde biphasique asymétrique de $0,2 \mu s$. Une électrode est appliquée sur le tragus, l'autre sur la mastoïde. La durée de la séance varie de 10 à 25 minutes.

ACOUPHENE

CENTRE AUDIOMETRIQUE NANCY - METZ - JOEUF
TOULOUSE - CHAUMONT - LANGRES

NOM	PRENOM	AGE	SEXE

ETUDE CLINIQUE :ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT O.R.L.

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :
=====MEDICAMENTS :ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
DuréeDECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE
 AIGUE FRE HZ.
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE
 INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE
 TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE
 RONFLEMENT MUGISSEMENT
 LOCOMOTIVE MOTEUR
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT
 ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE
 BRUIT B. CONVERSATION
 COCKTAIL PARTY
 DIVERS
 TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :
=====

Les séances peuvent aller de une à quatre par jour et le nombre total de séances est fonction du type pathologique de l'acouphène et, naturellement, de la réaction spécifique subjective du patient. Le réglage de l'amplitude du signal produit par l'appareil doit être tel que la sensation de fourmillement soit ressentie soit à l'emplacement de l'électrode stimulative, soit au niveau des deux électrodes. Il peut se produire durant la stimulation une diminution de la sensation de fourmillement (phénomène d'accoutumance). Il convient alors d'augmenter progressivement le réglage de l'intensité afin de maintenir constante la sensation de fourmillement.

L'utilisation des hautes fréquences (100 Hz) provoquerait un effet analgésique basé sur le mécanisme de l'inhibition synaptique.

L'utilisation des basses fréquences (2 Hz) en rafales provoquerait la libération de substances dont l'effet serait similaire à celui de la morphine.

Analgésique : qui supprime les sensations douloureuses avec la conservation de la sensation du toucher.

CARACTERISTIQUES DE L'APPAREILCARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

ELECTRODES : cathode (-) : gaine claire (blanche)
anode (+) : gaine foncée (noire ou rouge)

TENSION AU NIVEAU DES ELECTRODES : 0 - 120 Volts

COURANT AU NIVEAU DES ELECTRODES : 0 - 120 mA

FREQUENCE CONTINUE : (réglage par potentiomètre sur l'appareil) 6 à 100 Hz

FREQUENCE EN RAFALES : 7 ± 2 impulsions - fréquence 2 Hz

LARGEUR D'IMPULSION : onde faradique fixée à 20 micro-secondes

CONSOMMATION TOTALE DE L'APPAREIL : 10 mA

ALIMENTATION : par accumulateur 9 V. rechargeable

DIMENSIONS : L 80 mm - l 60 mm - Ep. 25 mm

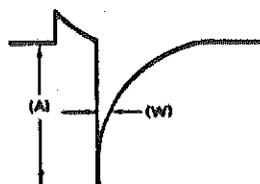
POIDS AVEC ACCUMULATEUR : 145 grammes

PRESENTATION : livré en malette

FORME DU SIGNAL :

A = courant de sortie 0-120 mA

W = courant de sortie 20 micro-secondes
nominal non variable



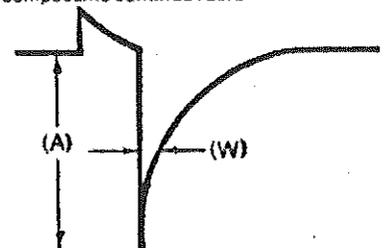
Caractéristiques techniques :

Electriques :

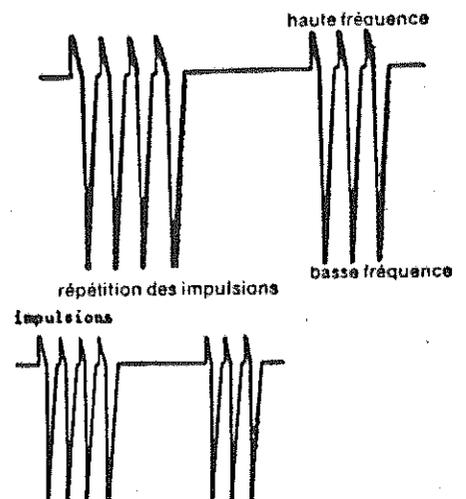
courant de sortie (A) 0 à 150 milli-Ampères
courant de sortie (W) 20 micro-sec.
nominal non variable

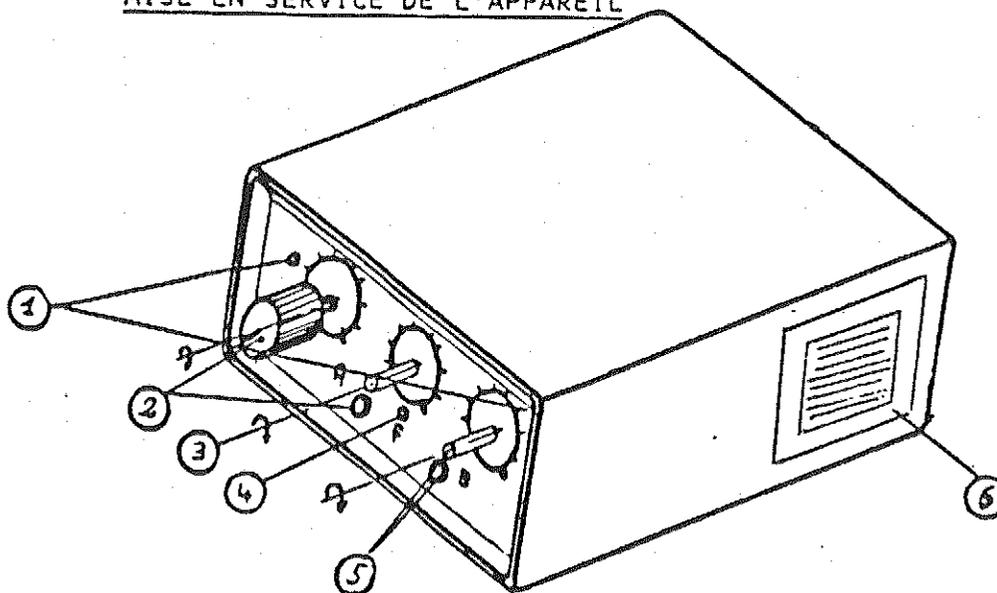
Fréquences :

salve d'impulsion : 7 ± 2
fréquence d'impulsion : 100 Hz fixe
fréquence salve : 2 Hz
composante continue : zéro



Compensation automatique du courant de sortie à 5 % suivant la tension des piles;



MISE EN SERVICE DE L'APPAREIL1 : POINT DE REGLAGE

Réservé au technicien pour la voie A et B. Attention, le potentiomètre est démultiplié, sans butée.

2 : VOIE A

Potentiomètre de réglage de puissance et sortie.

3 : POSITION 0 (ARRET)

2 Hz en rafales ; position "marche", dans ce cas, en tournant le potentiomètre, on règle la fréquence en continu de 3 à 100 Hz.

4 : INDICATEUR

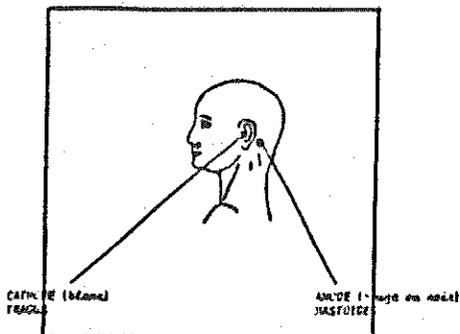
Indicateur de contrôle de la fréquence.

5 : VOIE B

Potentiomètre de réglage de puissance et sortie.

6 : COMPARTIMENT D'ALIMENTATION

POSE DES ELECTRODES :



CATHODE (-) = GAINE CLAIRE

ANODE (+) = GAINE FONCEE

OU PLACER LES ELECTRODES :

(attention aux précautions d'emploi et aux contre-indications)

L'emplacement et le nombre seront déterminés par le médecin.

UTILISATION DES GELS :

EN TUBE : enduire la surface des électrodes d'une fine pellicule ;

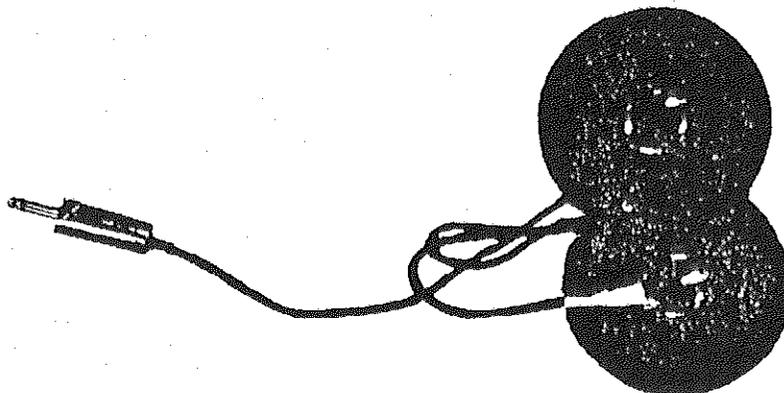
*EN RONDELLE : à humidifier avant la mise en service sur les électrodes ;
à replacer après usage dans son emballage et à conserver
au réfrigérateur ;
durée maximum d'utilisation : 40 heures ;*

POSE DES ELECTRODES :

POUR LE GEL EN TUBE : maintenir les électrodes à la peau avec du micropore ;

POUR LE GEL EN RONDELLE : se colle sans problème à la peau ;

*DANS LES DEUX CAS, LES ELECTRODES DOIVENT ADHERER CORRECTEMENT A LA PEAU
POUR BIEN RESSENTIR LE FOURMILLEMENT.*

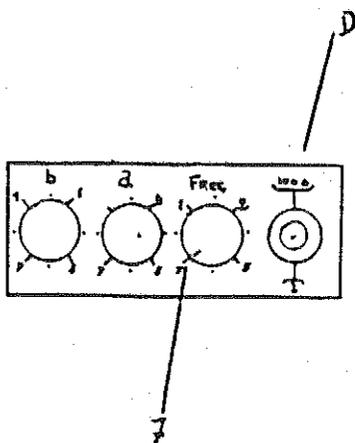


PREMIERE STIMULATION NEURO-MECANIQUE

• EFFET INHIBITION

<i>Fréquence à utiliser</i>	100 Hz continu
<i>Nombre de séances</i>	1 à 4 par jour selon la prescription du médecin
<i>Durée des séances</i>	20 à 25 minutes selon la prescription du médecin
<i>Effet inhibition</i>	blocage à la corne postérieure de la moelle épinière
<i>Résultats</i>	entre 1 et 10 jours

REGLAGES DE L'APPAREIL



B et A : à régler progressivement, ce qui produit une sensation de vibrations, de fourmillement ; on doit éviter de ressentir une douleur ou d'avoir des contractions musculaires ; en général, après une dizaine de minutes, la perception des fourmillements peut diminuer. Si cela se produit, il faut augmenter l'amplitude de la stimulation.

Fréquence : Potentiomètre position (?)

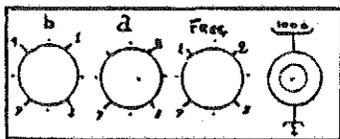
D : Position 100 Hz

DEUXIEME STIMULATION NEURO-CHIMIQUE

. EFFET DE SECRETION

<i>Fréquence à utiliser</i>	2 Hz en rafales
<i>Nombre de séances</i>	1 à 4 par jour selon la prescription du médecin
<i>Durée des séances</i>	15 à 20 minutes selon la prescription du médecin
<i>Effet</i>	sécrétion interne endorphine anképhaline
<i>Résultats</i>	entre 1 à 20 jours

REGLAGES DE L'APPAREIL



B et A : à régler progressivement, ce qui produit une sensation de vibrations, de fourmillement ; on doit éviter de ressentir une douleur ou d'avoir des contractions musculaires. En général, après une dizaine de minutes, la perception des fourmillements peut diminuer ; si cela se produit, il faut alors augmenter l'amplitude de la stimulation.

Fréquence : hors-service

C : position 2 Hz en rafales

C) Résultats.

Sur les quinze patients traités, on recense :

- 7 femmes soit 47% âgées de 18 à 70 ans
- 8 hommes soit 53% âgés de 41 à 82 ans.
- 5 cas d'acouphènes bilatéraux soit 33%
- 10 cas d'acouphènes unilatéraux soit 67% parmi lesquels :
 - 7 cas à gauche soit 70%
 - 3 cas à droite soit 30%.

Dans treize cas (87%), l'acouphène est permanent et dans treize cas également (soit toujours 87%), il est de tonalité aigüe. La majorité des acouphènes sont anciens ou très anciens (plus d'un an).

Ce qui corrobore les résultats du Docteur DELLANDREA de l'Hôpital Central de Nancy, bien que nous ayons eu davantage d'acouphènes unilatéraux que de bilatéraux à traiter.

En ce qui concerne les méthodes de traitement, on obtient :

- pour le masqueur : 4 échecs sur 4 soit 100% d'échecs
0% de succès
- pour la prothèse : 8 succès soit 89%
1 échec soit 11%
sur 9 cas
- pour l'électrostimulation transcutanée :
1 succès soit 20%
sur 5 cas 1 atténuation transitoire soit 20%
3 échecs soit 60%.

Le cas d'échec enregistré pour la prothèse est celui d'une dame où la nervosité a empêché toute chance de réussite de quelque traitement que ce soit.

Dans deux cas sur cinq, l'électrostimulation transcutanée a été utilisée après l'échec d'un autre traitement, aboutissant alors à un cas de succès et à un cas d'échec.

Si l'on excepte la personne citée ci-dessus (cas très particulier), on obtient :

- 100% d'échecs par masqueur donc 0% de réussite
- 100% de réussite par prothèse donc 0% d'échec
- 50% de réussite par l'électrostimulation transcutanée donc 50% d'échecs.

Le fait que tous nos appareillages soient de type intra-auriculaire ne dépend pas de l'acouphène et de ses paramètres mais bien entendu du type de surdité que nous nous efforcions de corriger.

Il va sans dire que nous aurions vraisemblablement obtenu les mêmes résultats si nous avions été amenés à appareiller ces patients à l'aide de contours d'oreille, de lunettes auditives ou même de boîtiers si leur surdité s'était avérée trop importante pour l'amplification d'un intra-auriculaire.

Notre attitude consiste à utiliser les trois méthodes de traitement des acouphènes qui sont à notre disposition dans l'ordre suivant :

- masqueur
- électrostimulation transcutanée
- adaptation audioprothétique.

La dernière solution n'étant envisagée qu'en cas d'échec des deux précédentes et surtout si l'acouphène est associé à une surdité appareillable.

Dans tous les cas, nous n'agissons qu'après avis médical et en étroite relation avec l'acouphénique afin d'obtenir la plus grande amélioration possible.

CHAPITRE IX.

C O N C L U S I O N

Comme nous avons pu nous en apercevoir au fil de ce mémoire, la panacée en matière de traitement des acouphènes est bien loin d'exister.

Si des solutions peuvent être trouvées pour "améliorer" un acouphénique, il ne s'agit en fait que d'obtenir une meilleure tolérance du bourdonnement, sifflements, jet de vapeur ou autres gazouillis de la part du patient.

On en vient à se demander si toutes ces méthodes de traitement, bien souvent utilisées successivement, n'ont pas pour unique but de sensibiliser les patients à l'intérêt qu'on porte à leurs maux, comme le souligne le Docteur DELLANDREA : "De toute façon, quelque soit le traitement proposé, le facteur psychologique est très important et il est indispensable "d'écouter" les doléances des patients qui sont souvent mal compris par leur entourage immédiat et qui ont l'impression que leurs plaintes ne sont pas prises au sérieux."

Néanmoins l'électrostimulation transcutanée telle qu'elle est décrite, est une méthode très intéressante devant trouver sa place dans les thérapeutiques existantes à cause de sa simplicité de mise en oeuvre, de l'absence totale de toxicité ou d'effet secondaire et de l'absence de contre-indications (à l'exception des patients portant un pace-maker). En ce qui concerne les masqueurs, nous avons pu constater que nous sommes encore loin d'atteindre les chiffres annoncés par Vernon et son association. Les nombreux échecs en Europe avec les masqueurs peuvent-ils être uniquement imputables aux matériels utilisés ? Pour notre part, le masqueur présente un avantage considérable : celui d'émettre un son "dominable" par le patient. Celui-ci peut modifier à volonté l'intensité du masqueur et contrôler ainsi le bruit blanc qu'il perçoit, chose qu'il ne peut faire avec son acouphène.

Nous obtenons ainsi une amélioration très nette de l'état nerveux et psychique des patients durant les premières semaines de traitement d'autant que l'acouphène se modifie quelquefois en tonalité et en intensité. Mais par la suite, le bruit du masqueur finit par remplacer l'acouphène et devient tout aussi angoissant que lui.

L'échec est alors quasiment inévitable.

Nous avons également constaté l'impossibilité de masquer les acouphènes de fréquence inférieure à 200 Hz ou supérieure à 5000 Hz par incompatibilité électroacoustique, l'embout réalisant un filtre passe-bande. Sans compter les acouphènes aggravés dans le bruit.

Quelque soit la méthode utilisée, son but n'est pas de supprimer l'acouphène mais de faire disparaître son aspect angoissant et désagréable; les acouphènes de tonalité aigüe devant être malheureusement considérés comme le plus souvent irréductible. Mais la conclusion définitive revient au Professeur CAUSSE de l'Hôpital de Béziers : "L'otologiste ne devra jamais enlever l'espoir aux patients, car les recherches aboutiront sûrement dans ce domaine où tant d'équipes travaillent, et comme nous l'avons vu l'anxiété du patient est le paramètre principal faisant la différence entre acouphène compensé et décompensé."

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 1**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1 - Localisation | Gauche |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Modéré |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | Trois mois |
| 7 - Traitement antérieur | Vastarel, Temesta. |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Chute perceptionnelle sur les fréquences aigües asymétrique avec recrutement.

ETIOLOGIE :

Caractéristiques Date	Int. Electriq.	Int. sonore	Evaluation per- stimulatoire	Evaluation tardive
28/07/86	40	90		Diminution de l'intensité pendant 2 jours. Changement de tonalité.
04/08/86	50	96		Changement de tonalité (battements cardiaques).
11/08/86	25	95		Trop indisciplinée Abandon du traitement.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 2**Caractéristiques des acouphènes :**

- 1 - Localisation Bilatérale
- 2 - Hauteur Aigu
- 3 - Continuité Permanent
- 4 - Intensité 5 dB
- 5 - Compensé
- 6 - Durée 2 ans
- 7 - Traitement antérieur Serc, Vastarel, Sermion

Détermination des acouphènes :

- Fréquence 3000 Hz
- Intensité 5 db

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale avec chute sur les aigus.

ETIOLOGIE : Indéterminée
Antécédent de surdité chez la mère
Facteurs psychologiques.

Caractéristiques Date	Int. Electriq.	Int. sonore	Evaluation per- stimulatoire	Evaluation tardive
16/01/86	36	95	0	Légère diminution d'intensité
23/01/86	50	95	0	Acouphènes compensés
30/01/86	50	95	0	Idem
06/02/86	50	95	0	Idem
17/02/86	55	95	0	Idem
03/03/86	60	95	0	Réapparition des acouphènes. 2 - 3 jours après, amélioration subjective socialement mieux toléré
17/03/86	70	95	0	Nette amélioration acouphènes discontinus
07/04/86	50	95	Acouphène plus intense à gauche	Accentuation pendant 10 jours suite à contrariété (anxiolytique le soir)
28/04/86	50	95	Idem	Diminution d'intensité pendant 15 jours
12/05/86	55	95	Idem	Idem. Pas de changement de tonalité
26/05/86	60	90	Idem	Idem
16/06/86	70	95	Idem	Nette amélioration Diminution d'intensité
30/06/86	50	95	Idem	Idem Brutale réapparition le 13/07/86
15/07/86	60	95	Idem	Dépression
04/08/86	60	95	Idem	Disparition pendant 3 semaines sauf pendant 2 jours (brouillard)

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 3

Caractéristiques des acouphènes :

- 1 - Localisation Bilatérale
- 2 - Hauteur Grave
- 3 - Continuité Permanent
- 4 - Intensité
- 5 - Compensé
- 6 - Durée 2 mois
- 7 - Traitement ~~ANNEXE~~ actuel : Vastarel, DHE Sandoz

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Cophose bilatérale

ETIOLOGIE : Cophose d'œ à une labyrinthisation après chirurgie pour otite moyenne chronique cholestéatomateuse.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 4

Caractéristiques des acouphènes :

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 - Localisation | Gauche |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | variable dans la journée |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 19 ans |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME :

ETIOLOGIE : Destruction labyrinthique gauche.

TRAITEMENT DES ACOUPHENES
PAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORE

CAS N° 5

Caractéristiques des acouphènes :

- 1 - Localisation Bilatéral
- 2 - Hauteur Aigu
- 3 - Continuité Permanent
- 4 - Intensité
- 5 - Compensé Décompensé
- 6 - Durée 14 mois
- 7 - Traitement antérieur

Détermination des acouphènes :

Fréquence 4000 Hz

Intensité

AUDIOGRAMME : Petite chute perceptionnelle sur les fréquences aigües bilatérale et symétrique

ETIOLOGIE : Indéterminée

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 6**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1 - Localisation | Bilatéral |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Modéré |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 8 mois |
| 7 - Traitement antérieur | Vastarel |

Détermination des acouphènes :

Fréquence 3000 Hz

Intensité

AUDIOGRAMME :**ETIOLOGIE :**

Aucune amélioration, abandon dès la première séance.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 7**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1 - Localisation | Gauche |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Très intense |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | 6 mois |
| 7 - Traitement antérieur | Serc, Seresta |

Détermination des acouphènes :

Fréquence 8000 et 12000 Hz

Intensité Masqué pour une intensité de 75 dB et de 50 dB

AUDIOGRAMME : Surdité mixte à gauche et presbyacousie à droite**EPIOLOGIE :** Otite moyenne chronique cholestéatomateuse à gauche.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 8**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 - Localisation | Bilatéral (plus à droite) |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Moyen |
| 5 - Compensé | 24 Heures |
| 6 - Durée | |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME :

Aucune amélioration, abandon dès la première séance.

ETIOLOGIE :

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 9**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 - Localisation | Bilatéral |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Forte |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | 3 ans |
| 7 - Traitement antérieur actuel | Vastarel, Duxil et Sureptil |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME :**ETIOLOGIE :**

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 10**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1 - Localisation | Bilatéral |
| 2 - Hauteur | Grave |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Modéré |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 15 ans |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes :

Fréquence 6000 Hz

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité mixte bilatérale prédominante à gauche**ETIOLOGIE :** otospongiose labyrinthis e bilatérale

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 11**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1 - Localisation | Gauche |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Modéré |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | 2 jours |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes :

- | | |
|-----------|---------|
| Fréquence | 4000 Hz |
| Intensité | 5 dB |

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale importante**ETIOLOGIE :** Traumatisme professionnel, hypertension artérielle, diabète.

Disparition des acouphènes dès la première séance.

TRAITEMENT DES ACOUPHENES
PAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORE

CAS N° 12

Caractéristiques des acouphènes :

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1 - Localisation | Bilatéral prédominant à gauche |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Intermittent (matin) |
| 4 - Intensité | Moyen |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | Plusieurs années |
| 7 - Traitement antérieur | Serc, Vastarel |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale

ETIOLOGIE : Ménière gauche
Surdité de perception à droite peut-être d'origine vasculaire.

Abandon dès la première séance : contexte psychologique dépressif très important.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 13**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|---|
| 1 - Localisation | Gauche |
| 2 - Hauteur | Aigu (bourdonnements abeilles) |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Très intense |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | 25 ans |
| 7 - Traitement antérieur | Magné B6, Vincarotine, Vastarel
Sermion, Temesta |

Détermination des acouphènes :

Fréquence 3000 Hz

Intensité

AUDIOGRAMME : Subcophose à gauche et surdité de perception à droite**ETIOLOGIE** : Maladie de Ménière
Insuffisance vertébro-vasculaire

Abandon dès la première séance : aggravation de l'intensité des acouphènes.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 14**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 - Localisation | Droite |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Intermittent (matin) |
| 4 - Intensité | |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 3 mois |
| 7 - Traitement antérieur actuel | Vastarel, Temesta,
magnésium |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale.**ETIOLOGIE :** Traumatisme sonore

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 15**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1 - Localisation | Droite |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Faible |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 24 ans |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes : Impossible

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Cophose droite et surdité de perception à gauche**ETIOLOGIE :** A droite : fracture du rocher
à gauche : indéterminée.

Très bonne amélioration au bout de cinq séances.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 16**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1 - Localisation | Bilatéral |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | 10 - 15 dB |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | 6 ans |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes :

Fréquence	Droite 3000 Hz	Gauche 4000 Hz
Intensité	10 - 15 dB	10 dB

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale (90 dB sur 4000 Hz)

ETIOLOGIE : Traumatisme sonore (industrie de charpentes métalliques)

Arrêt des stimulations au bout de cinq séances : aucune amélioration.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 17**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1 - Localisation | Bilatéral (prédominant à gauche) |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Moyen |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 1 mois |
| 7 - Traitement antérieur | Athymil, urbanyl |

Détermination des acouphènes :

Fréquence 4000 Hz

Intensité

AUDIOGRAMME : Audition subnormale

Très nette amélioration au bout de trois séances.

ETIOLOGIE :

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 18**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1 - Localisation | Bilatéral (prédominant à gauche) |
| 2 - Hauteur | Grave |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Modéré |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | 8 mois |
| 7 - Traitement antérieur | Temesta, Exomyl |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Scotomes bilatéraux sur le 1000 Hz
Tympanogramme normal

ETIOLOGIE : Facteur psychologique (changement de lieu de travail)
Troubles de l'articulation temporo-maxillaire (bâillements)
Cervicarthrose

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 19

Caractéristiques des acouphènes :

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1 - Localisation | Gauche |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 8 ans |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale**ETIOLOGIE :** Barotraumatisme en 1978

Abandon des stimulations au bout de quatre séances : aucune amélioration.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 20**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1 - Localisation | Gauche |
| 2 - Hauteur | Médium |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 1 an |
| 7 - Traitement antérieur | Vastarel |

Détermination des acouphènes :

- | | |
|-----------|---------|
| Fréquence | 4000 Hz |
| Intensité | 10 dB |

AUDIOGRAMME : Cophose gauche et surdité de perception à droite**ETIOLOGIE :** Surdité d'origine probablement vasculaire
Hypertension artérielle en cours de traitement

TRAITEMENT DES ACOUPHENES
PAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORE

CAS N° 21

Caractéristiques des acouphènes :

- | | |
|--------------------------|---|
| 1 - Localisation | Gauche |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Modéré |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | Plus d'1 an |
| 7 - Traitement antérieur | Duxil, Tanakan, Vastarel, Sermion,
Tarantal. |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité mixte bilatérale.

ETIOLOGIE : Surdité vasculaire probable (otospongiose cochléaire)
arthrose cervicale

Petite amélioration au bout de trois séances.

TRAITEMENT DES ACOUPHENES
PAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORE

CAS N° 22

Caractéristiques des acouphènes :

- 1 - Localisation Gauche
- 2 - Hauteur Aigu.
- 3 - Continuité Permanent
- 4 - Intensité
- 5 - Compensé Décompensé
- 6 - Durée 1 an
- 7 - Traitement antérieur Acupuncture, auriculothérapie,
ostéopathie et homéopathie.

Détermination des acouphènes :

Fréquence 4000 Hz

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale

ETIOLOGIE : Indéterminée

Modification des acouphènes pendant quelques heures.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 23**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 - Localisation | Bilatéral (prédominant à droite) |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Forte |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | 5 ans (aggravation après une tympanoplastie) |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : O.G. : surdité mixte
O.D. : surdité de perception

ETIOLOGIE :

Abandon du traitement au bout de deux séances : aucune amélioration.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 24**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|------------------|
| 1 - Localisation | Bilatéral |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Forte |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | Plusieurs années |
| 7 - Traitement antérieur | |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale plus marquée à droite.**EPIOLOGIE :**

Abandon au bout de deux séances : aucune amélioration.

TRAITEMENT DES ACCOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 25**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 - Localisation | Bilatéral |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Fort |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 4 ans |
| 7 - Traitement antérieur | Serc, Vastarel, Sermion |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale asymétrique**ETIOLOGIE :** Indéterminée.

Abandon au bout de deux séances : aucune amélioration.
aggravation des acouphènes.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 26**Caractéristiques des acouphènes :**

- 1 - Localisation Droit
- 2 - Hauteur Grave
- 3 - Continuité
- 4 - Intensité
- 5 - Compensé Oui
- 6 - Durée 5 mois
- 7 - Traitement antérieur

Détermination des acouphènes :

Fréquence 500 Hz

Intensité Impossible à déterminer

AUDIOGRAMME :**ETIOLOGIE :** Cervicarthrose, cholestérol

Abandon du traitement au bout de deux séances : aucune amélioration.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 27**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1 - Localisation | Bilatéral |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Permanent |
| 4 - Intensité | Modéré |
| 5 - Compensé | Oui |
| 6 - Durée | 3 mois |
| 7 - Traitement antérieur | Tanakan |

Détermination des acouphènes :

	Droite	Gauche
Fréquence	8000 Hz	2000 Hz
Intensité	15 dB	10 dB

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale**ETIOLOGIE :** Facteurs favorisants : tabac, alcool.

Abandon au bout de deux séances : aucune amélioration.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 28

Caractéristiques des acouphènes :

- 1 - Localisation Bilatérale
- 2 - Hauteur Aigu
- 3 - Continuité Continu à droite, intermittent à gauche.
- 4 - Intensité
- 5 - Compensé
- 6 - Durée 8 mois
- 7 - Traitement antérieur Vasodilatateur

Détermination des acouphènes :

Fréquence 3000 - 4000 Hz

Intensité

AUDIOGRAMME :

ETIOLOGIE : Episode de surdité brusque il y a huit mois à l'hôpital pendant une perfusion.

Abandon du traitement au bout de deux séances : aucune amélioration.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 29**Caractéristiques des acouphènes :**

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1 - Localisation | Droite |
| 2 - Hauteur | Aigu |
| 3 - Continuité | Intermittent |
| 4 - Intensité | Forte |
| 5 - Compensé | Décompensé |
| 6 - Durée | 5 ans |
| 7 - Traitement antérieur | Extovyl, Vastarel |

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME : Surdité de perception bilatérale.**EPIOLOGIE :**

Abandon au bout de deux séances : aggravation des acouphènes.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 30**Caractéristiques des acouphènes :**

- 1 - Localisation Bilatéral
- 2 - Hauteur Grave
- 3 - Continuité
- 4 - Intensité
- 5 - Compensé
- 6 - Durée 6 mois
- 7 - Traitement antérieur Neurectomie vestibulaire droite
actuellement sous Vastarel.

Détermination des acouphènes :

Fréquence 500 Hz

Intensité

AUDIOGRAMME : Cophose droite, presbyacousie gauche**ETIOLOGIE :** Surdité vasculaire probable

Amélioration du côté gauche; pas de changement à droite.

TRAITEMENT DES ACOUPHENESPAR STIMULATION ELECTRIQUE ET SONORECAS N° 31**Caractéristiques des acouphènes :**

- 1 - Localisation Droit
- 2 - Hauteur Aigu
- 3 - Continuité Permanent
- 4 - Intensité
- 5 - Compensé
- 6 - Durée
- 7 - Traitement antérieur

Détermination des acouphènes :

Fréquence

Intensité

AUDIOGRAMME :**ETIOLOGIE :**

Abandon du traitement au bout de deux séances : aucune amélioration.

N O S 1 9 C A S
=====

CAS N°1 :

Madame CAR. présente une surdité de perception bilatérale plus marquée à gauche. Elle souffre depuis plus d'un an d'un acouphène centré sur le 10062 Hz donc de tonalité très aigüe. L'étiologie est inconnue.

Outre la surdité et l'acouphène d'intensité variable et difficilement mesurable (patiente très indisciplinée), on enregistre des vertiges et des étourdissements depuis 1985.

Dans un premier temps, nous avons essayé le port d'un masqueur du côté gauche sans résultat. Il en fut de même avec un essai d'appareillage de l'oreille gauche à l'aide d'une prothèse de type intracanal iros (sans amplification des graves).

En dernier recours cette patiente a subi trois séances d'électrostimulation transcutanée en milieu hospitalier à l'aide du TINITOP en quinze jours d'intervalle.

L'intensité électrique fut respectivement de 40, 50 et 25 V; l'intensité sonore de 90, 96 et 95 dB.

A l'issue de la première séance, Madame CAR. enregistra une diminution de l'intensité de l'acouphène durant deux jours ainsi qu'un changement de tonalité (bruit de fond).

A l'issue de la deuxième séance (une semaine plus tard), l'amélioration dura cinq jours.

Trop indisciplinée, la patiente ne souhaite pas poursuivre les séances : ce qu'on ne peut que regretter au vu des résultats des deux premières.

ACOUPHENE

CAS N°1

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
CAR.		41 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :
=====MEDICAMENTS : VASTAREL, TEMESTA

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR : Etiologie inconnue

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Bruit Amélioré par : Repos

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

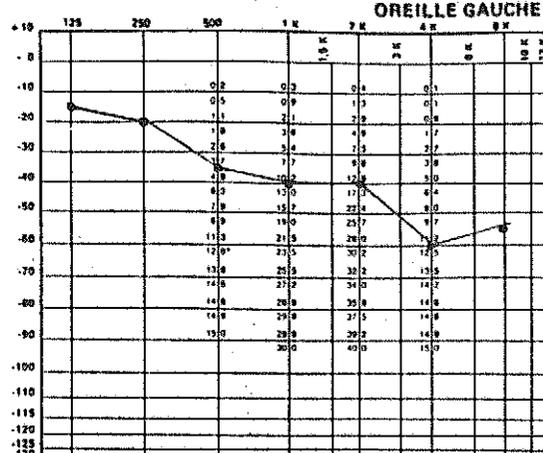
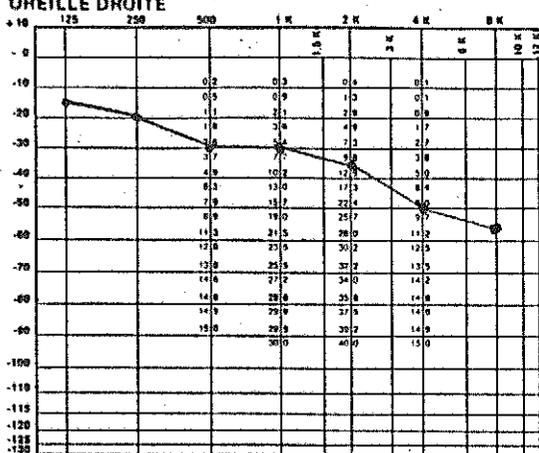
AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE
 AIGUE FRE HZ. 10062 INTENSITE Variable mais modérée
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT <input type="checkbox"/>	BRUIT DE CLOCHETTE <input type="checkbox"/>	BATTEMENT <input type="checkbox"/>	ROULEMENT TAMBOUR <input type="checkbox"/>
RONFLEMENT <input type="checkbox"/>	MUGISSEMENT <input type="checkbox"/>	GRILLON <input type="checkbox"/>	SONNERIE <input checked="" type="checkbox"/>
LOCOMOTIVE <input type="checkbox"/>	MOTEUR <input type="checkbox"/>	SIFFLEMENT <input type="checkbox"/>	CLIQUETS <input type="checkbox"/>
CHANT D'OISEAU <input type="checkbox"/>	CRAQUEMENT <input type="checkbox"/>	GRONDEMENT <input type="checkbox"/>	JET DE VAPEUR <input type="checkbox"/>
ACOUPHENE MASQUE PAR :	VOITURE <input type="checkbox"/>	PASSAGE DE TRAIN <input type="checkbox"/>	CHASSE D'EAU <input type="checkbox"/>
	BRUIT B. <input type="checkbox"/>	BRUIT DE VENT <input type="checkbox"/>	
		CONVERSATION <input type="checkbox"/>	
		COCKTAIL PARTY <input type="checkbox"/>	
		DIVERS <input type="checkbox"/>	

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :
=====



Son pulsé continu OG assourdie CA CO LUSCHER WEBER Son pulsé continu OD assourdie CA CO

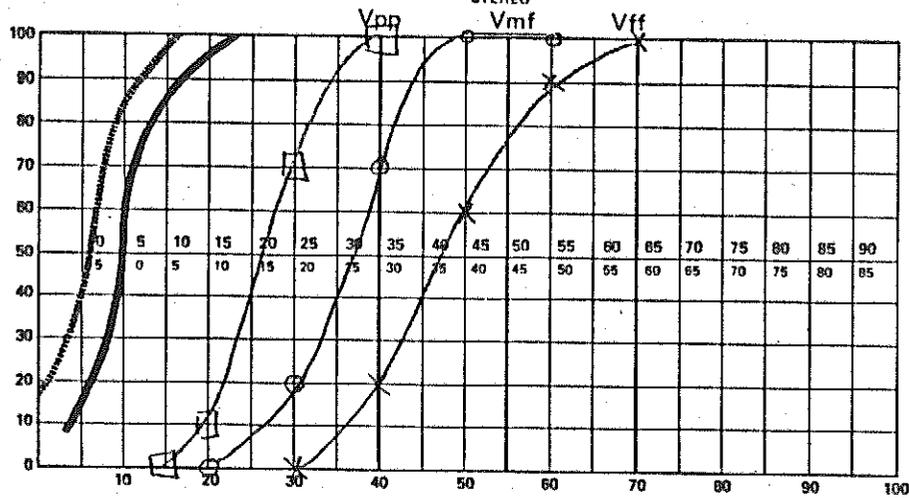
Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x

UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

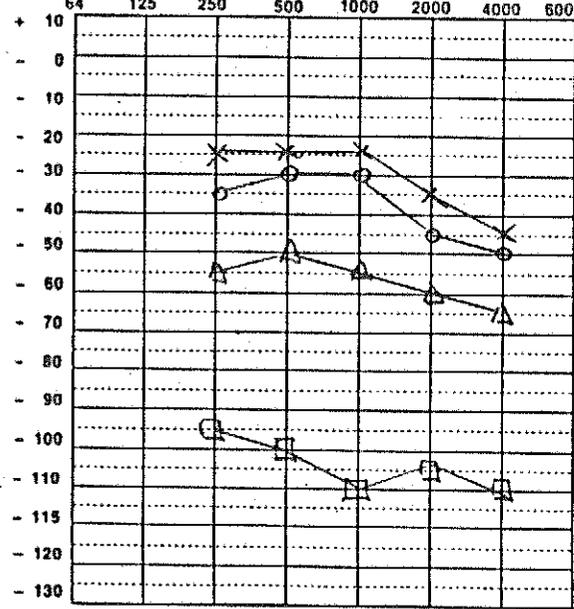
RECRUTEMENT - METHODE
 UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

ACOUPHENE

CAS N°2

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
PEL.		62 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA
 iode et soleil

AUTRES : Trauma crânien - Coma il y a quinze ans
 =====

MEDICAMENTS : Aspirine

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT G PULSE INTERMITTENT D
 Aggravé par : Fatigue Amélioré par : Altitude

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. 8000 G - 6000 D INTENSITE 5 G - 2 D
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 GRILLON SONNERIE
 RONFLEMENT MUGISSEMENT SIFFLEMENT CLIQUETS
 LOCOMOTIVE MOTEUR GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
 BRUIT DE VENT

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE CONVERSATION
 BRUIT B. COCKTAIL PARTY

DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

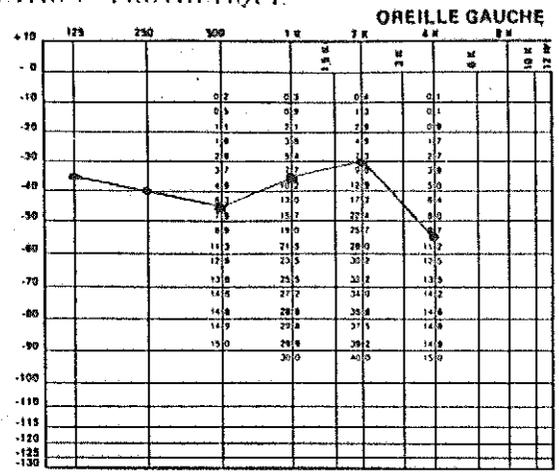
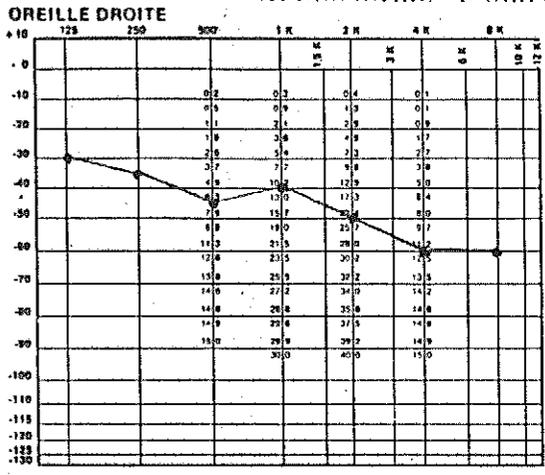
OBSERVATION :
 =====

Caractéristiques Dates	Fréquence	Durée	Résultats
26/04/84	100	10'	Fourmillements
	2	10'	
27/04/84	100	10'	
	2	10'	
28/04/84	100	15'	
	2	15'	
29/04/84	100	15'	Légère diminution des bourdonnements
	2	15'	
30/04/84	100	15'	
	2	15'	
02/05/84	100	20'	Légère diminution des bourdonnements
	2	20'	
03/05/84	100	20'	
	2	20'	
04/05/84	100	20'	Bourdonnements plus forts au coucher
	2	20'	

CAS N° 3 :

Mademoiselle BEN. présente une surdité de perception bilatérale, sensiblement symétrique avec des acouphènes la gênant beaucoup. Nous l'avons appareillée en conduction aérienne par l'intermédiaire de deux contours d'oreille réglés en stéréophonie et comprenant un réglage de compression et de niveau de sortie.

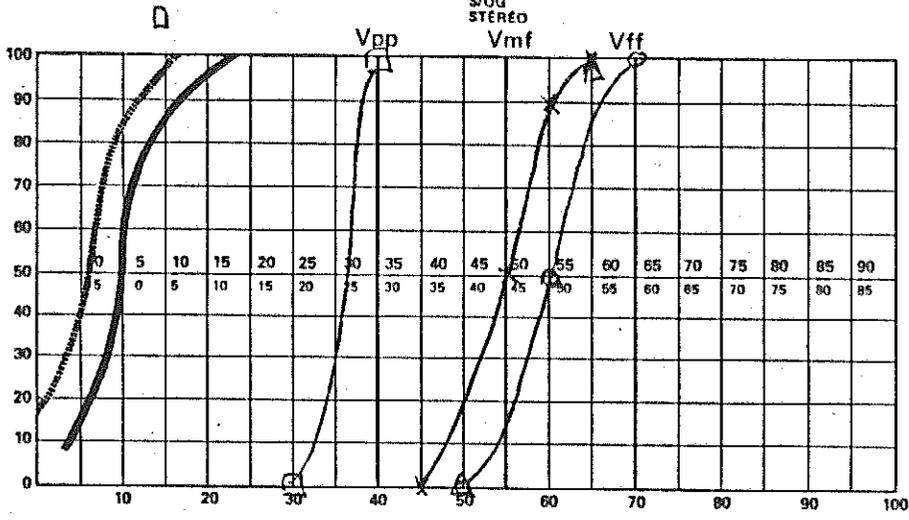
Cette jeune fille est tout à fait satisfaite de ce procédé qui améliore nettement son intelligibilité et qui permet de masquer totalement les acouphènes qui la gênaient particulièrement.



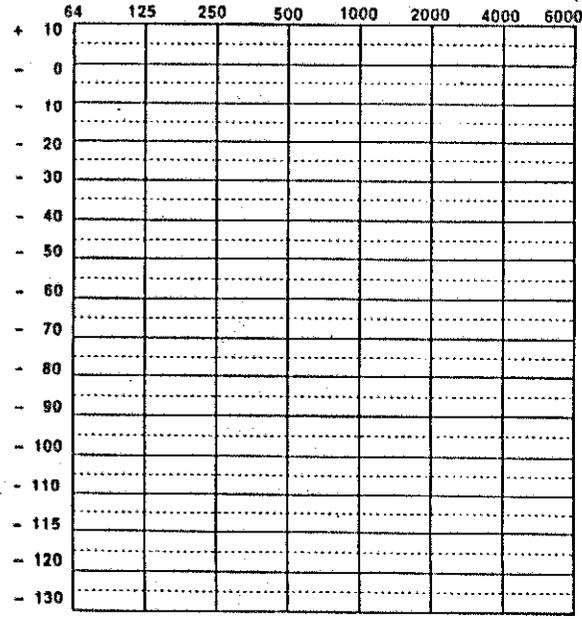
Son pulsé Son continu
 OG assourdie CA CO
 Weber Lüscher Fowler
 UCL LUSCHER FOWLER
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception *Threshold of Hearing*
 - MCL Seuil de Confort *Most Comfortable Level*
 - UCL Seuil d'Inconfort *UnComfortable Level*
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 4 :

Madame DI. présente une presbyacousie bilatérale naissante et se plaint d'acouphènes bilatéraux évoluant depuis plusieurs années et de type "cocotte minute".

Elle est surtout gênée la nuit et a utilisé notre matériel pendant une semaine à raison de deux séances par jour pendant quinze minutes chacune.

Il n'y a pas eu d'amélioration ni en tonalité, ni en intensité.

ACOUPHENE
CAS N°4

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
DI.		58 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :
=====MEDICAMENTS : VASTAREL

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 4 - 5 Ans
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Sommeil Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ.
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE
 INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
 LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU

BRUIT DE VENT

CONVERSATION

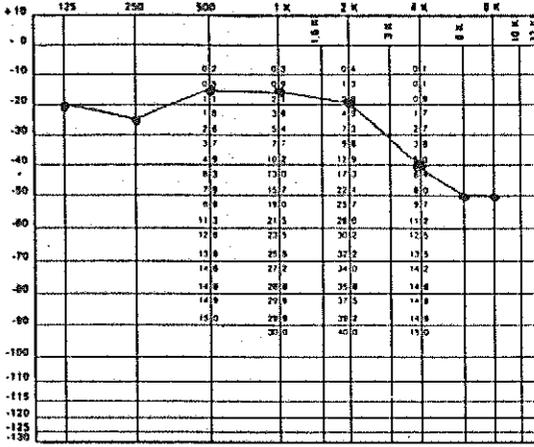
COCKTAIL PARTY

DIVERS

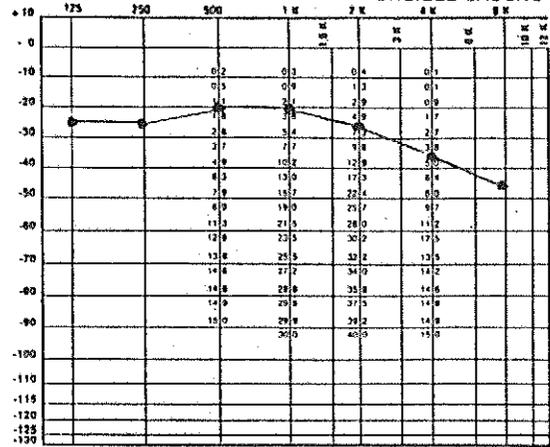
TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :
=====

OREILLE DROITE



OREILLE GAUCHE



Son { pulsé / continu } OG assourdie { CA / CO } Luscher ▲ Son { pulsé / continu } OD assourdie { CA / CO }

Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x WEBER. Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x

Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x 250 500 1000 2000 4000 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x

Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x ← → Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x

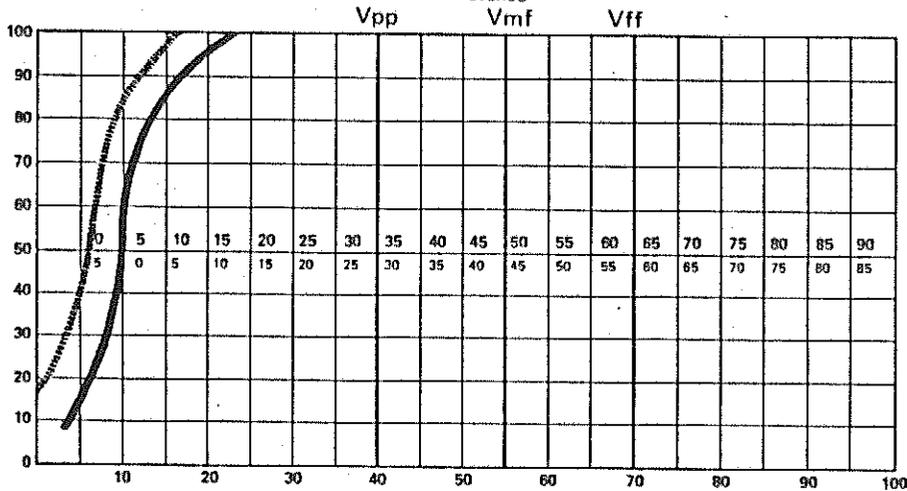
Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x RECRUTEMENT - MÉTHODE Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x

UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

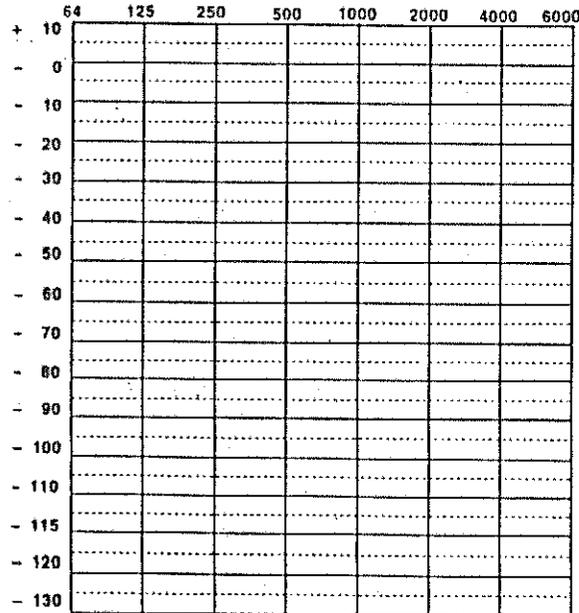
ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.

S/OD
S/OG
STÉRÉO



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



Observations :

- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
- MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
- UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
- Gain Auditif
- ▲ Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
- Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 5 :

Monsieur RI. a été victime d'un trauma crânien en 1967 suivi d'un coma de douze heures.

Il présente un acouphène dans l'oreille droite depuis 18 ans centré sur la fréquence 4000 Hz et de 5 dB d'intensité (bruit de la mer et sifflements).

Cet acouphène disparaît presque complètement grâce au port d'une prothèse de type contour d'oreille adapté à l'aide d'un embout étanche.

De plus les tests phonétiques objectivaient un important recrutement sur la fréquence 4000 Hz à droite (8 erreurs sur 10) parfaitement corrigé à l'aide de la prothèse.

ACOUPHENE

CAS N°5

NOM

PRENOM

AGE

SEXE

RI.		64 Ans	M.
-----	--	--------	----

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES : Trauma crânien en 1967 - Coma
 =====

MEDICAMENTS : Traitement contre la tension

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 18 Ans
 Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. 4000 INTENSITE 5
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

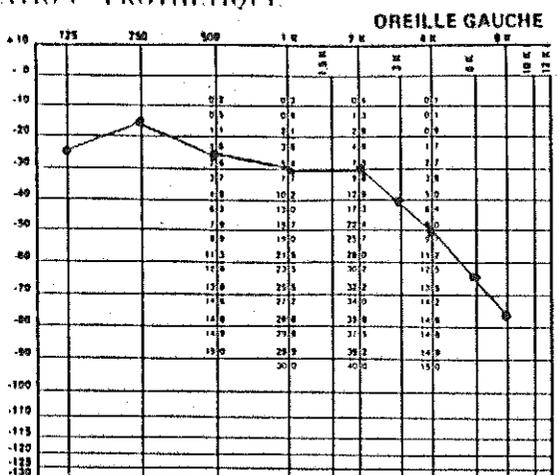
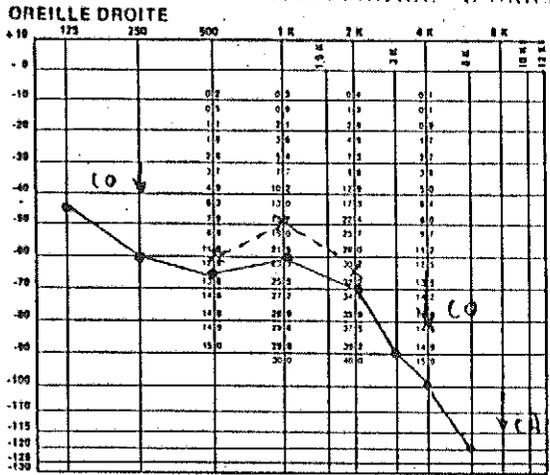
TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
 LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 BRUIT DE VENT PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE CONVERSATION
 BRUIT B. COCKTAIL PARTY

DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :



UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

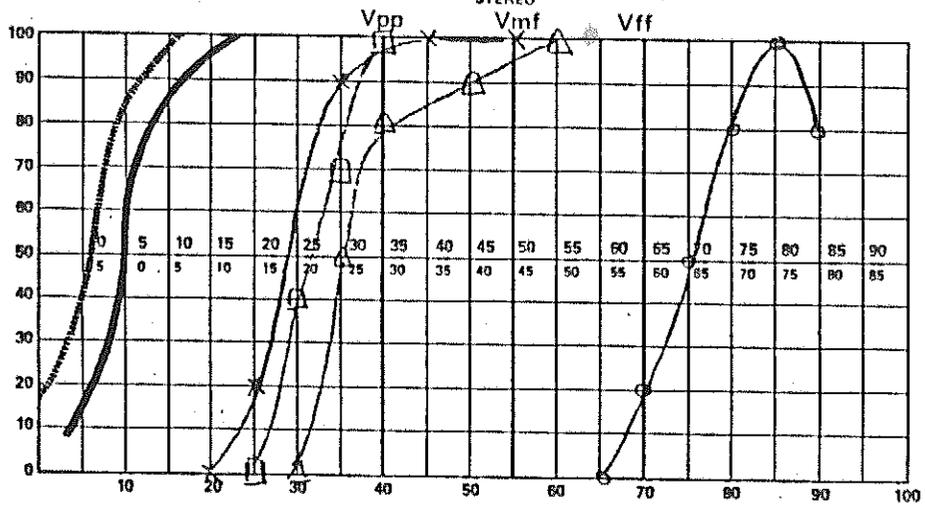
Son { pulsé continu } OG assourdis { CA CO } LUSCHER ▲ Son { pulsé continu } OD assourdis { CA CO }

Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x

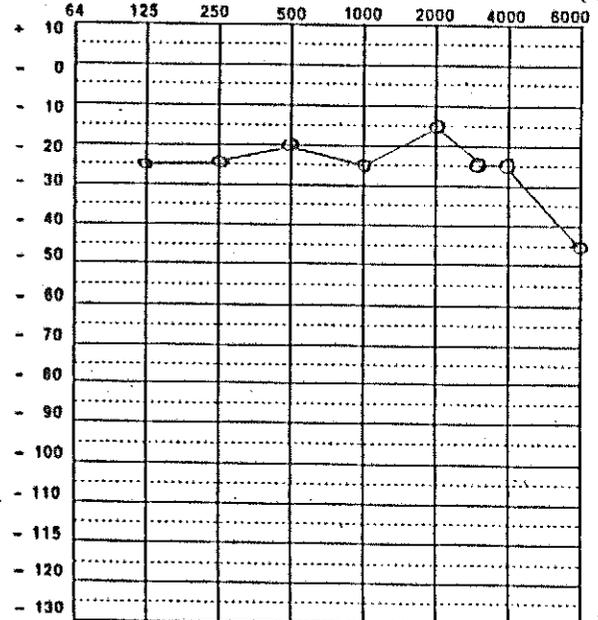
WEBER: 250 500 1000 2000 4000
 RECRUTEMENT - METHODE

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 6 :

Madame LOR. a été opérée en 1979 d'une otospongiose gauche. A la suite d'une complication labyrinthique, la patiente est devenue cophotique du côté gauche avec apparition de vertiges et d'acouphènes.

A droite, l'audition est subnormale.

Nous avons utilisé un masqueur du côté gauche que cette patiente a conservé un mois.

Nous n'avons obtenu aucun résultat.

ACOUPHENE

CAS N° 6

CENTRE AUDIOMETRIQUE NANCY - METZ - JOEUF
TOULOUSE - CHAUMONT - LANGRES

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
LOR.		40 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT
Lors des changements de position :

O.R.L.

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :

=====

MEDICAMENTS : LEXOMIL

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 14 Ans
Durée

DECLANCHE PAR : Episode grippal

PERMANENT PULSE INTERMITTENT

Aggravé par : Bruits, eaux qui coulent

Amélioré par : Bruits de bûche dans la cheminée

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. Variable INTENSITE Variable
GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
= GRESILLEMENT CIGALE

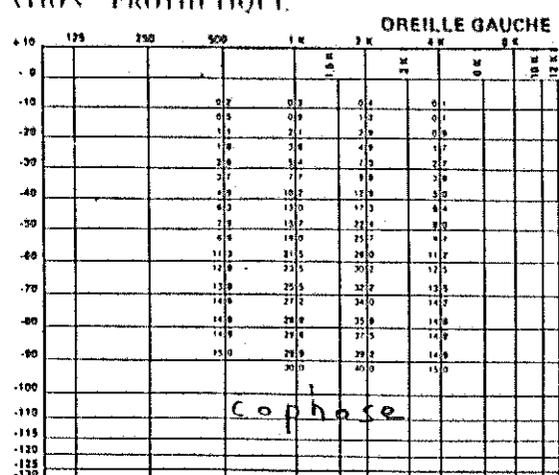
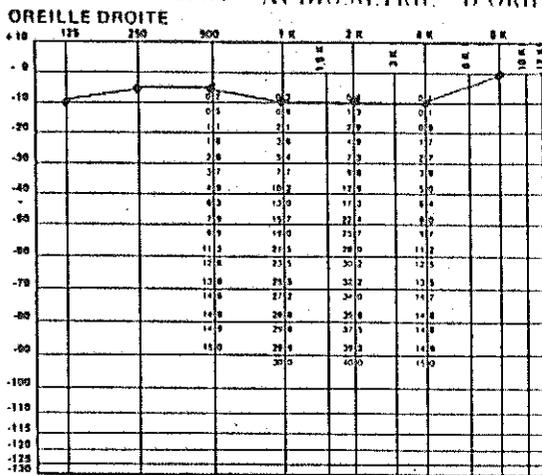
TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
BRUIT DE VENT PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE
BRUIT B.

CONVERSATION COCKTAIL PARTY DIVERS TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :

=====



UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

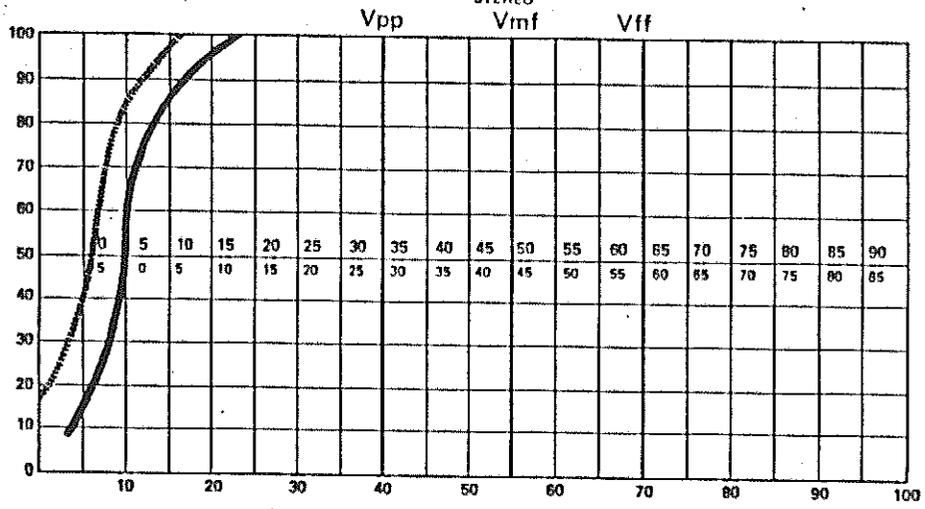
Son { pulsé continu } OG assourdie { CA CO } Luscher ▲ Son { pulsé continu } OD assourdie { CA CO }

Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x WEBER. Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x 250 500 1000 2000 4000 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x RECRUTEMENT - MÉTHODE Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x UCL Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x

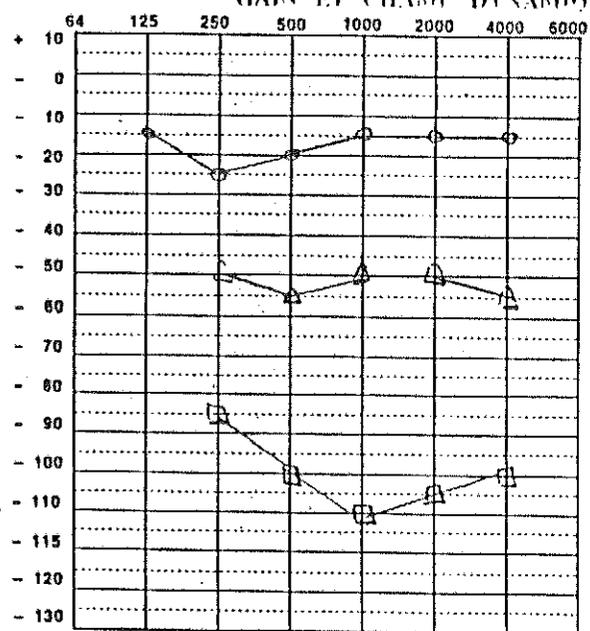
ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.

S/OD
S/OG
STÉRO



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 7 :

Monsieur PET. présente une surdité de perception bilatérale avec gros déséquilibre fréquentiel et recrutement important. Sa surdité entraîne un handicap social et professionnel inacceptable de sa part.

Il souffre également de bourdonnements bilatéraux de type "jet de vapeur".

Monsieur PET. a été appareillé à l'aide de deux prothèses type intra-auriculaire iros qui ont donné d'excellents résultats tant au niveau des acouphènes qu'à celui de la surdité.

ACOUPHENE

CAS N°7

CENTRE AUDIOMETRIQUE NANCY - METZ - JOEUF
TOULOUSE - CHAUMONT - LANGRES

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
PET.		41 Ans	M

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + ~~VORTEXES~~ OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES : Tourneur depuis 26 Ans
 =====

MEDICAMENTS : URBANIL et EXTOVIL

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
 Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Fatigue Amélioré par : Bruits ambiants
 (effet de masque)

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. 1125 INTENSITE 8 G - 4 D
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

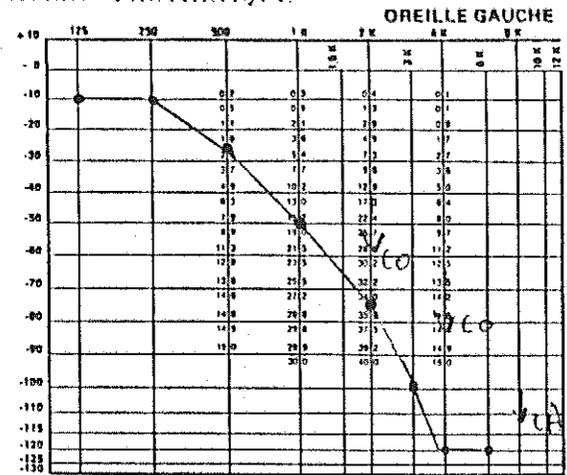
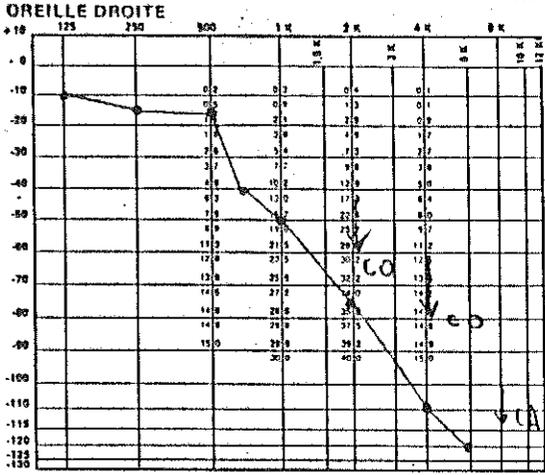
TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
 LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
 BRUIT DE VENT

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE
 BRUIT B.

CONVERSATION
 COCKTAIL PARTY
 DIVERS BRUITS AMBIANTS

TRouble DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

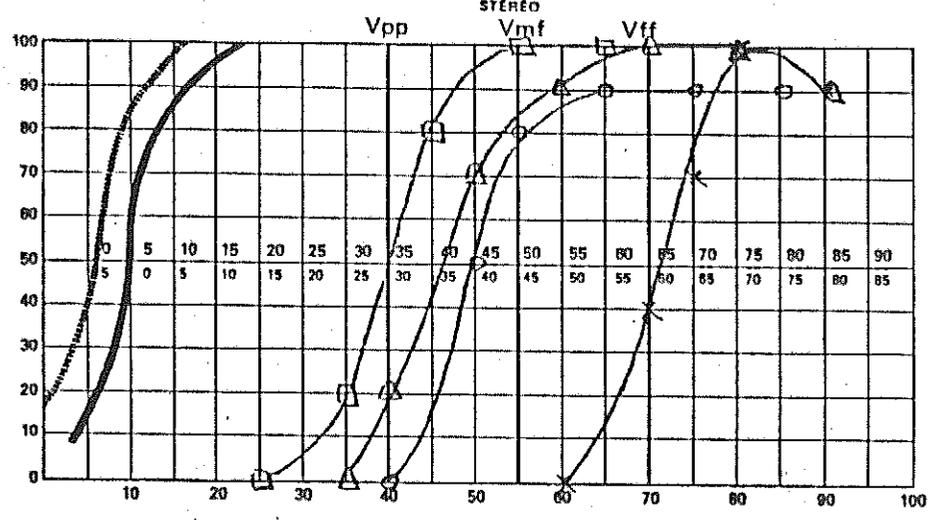
OBSERVATION :
 =====



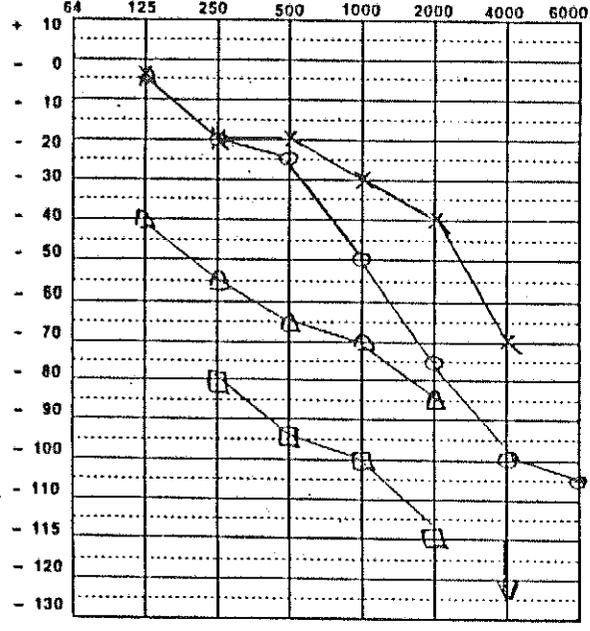
Son { pulsé continu } OG assourdie { CA CO } Luschner ▲ Son { pulsé continu } OD assourdie { CA CO }
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x WEBER Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x 250 500 1000 2000 4000 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x ○ ○ ○ ○ ○ Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x RECRUTEMENT - MÉTHODE Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 8 :

Monsieur JAC. présente une surdité de perception bilatérale plus marquée à gauche avec fort recrutement de ce même côté.

L'acouphène, de tonalité aiguë et d'intensité assez élevée est localisé dans l'oreille droite. La surdité est parentale (antécédents d'otospongiose). Ce patient est appareillé depuis un an à l'aide d'une prothèse de type intracanal iros du côté droit, lui redonnant une bonne intelligibilité tout en masquant l'acouphène.

ACOUPHENE

CAS N°8

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
JAC.		59 Ans	M.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + ~~VERTIGE~~ OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES : Greffes cervicales en 1982 - Operation d'une hernie discale -
 =====
 Ponctions lombaires - Anesthésies fréquentes

MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Position couchée Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. 6062 INTENSITE 10
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 GRILLON SONNERIE
 RONFLEMENT MUGISSEMENT SIFFLEMENT CLIQUETS
 LOCOMOTIVE MOTEUR GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
 BRUIT DE VENT

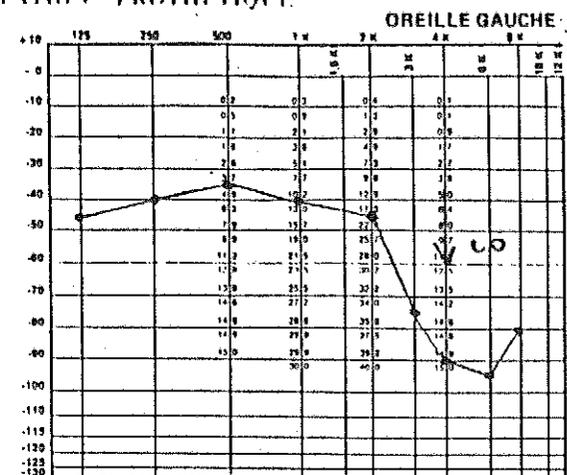
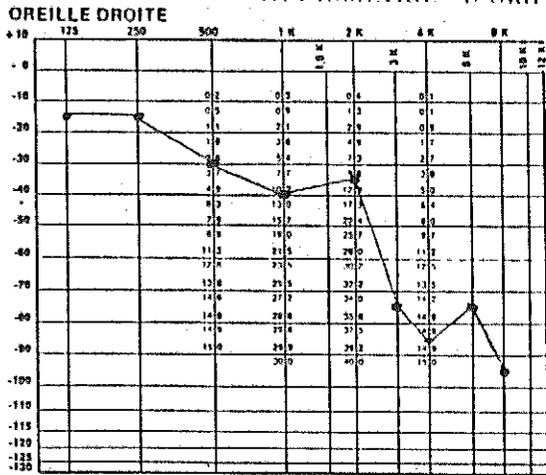
ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE CONVERSATION
 BRUIT B. COCKTAIL PARTY

DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :

=====



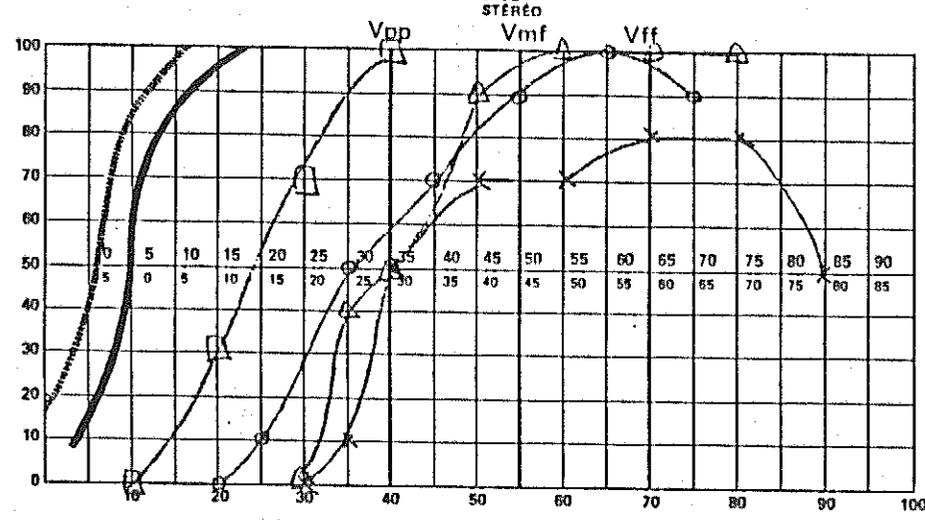
UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

Son { pulsé / continu } OG assourdie { CA / CO } LUSCHER ▲ Son { pulsé / continu } OD assourdie { CA / CO }

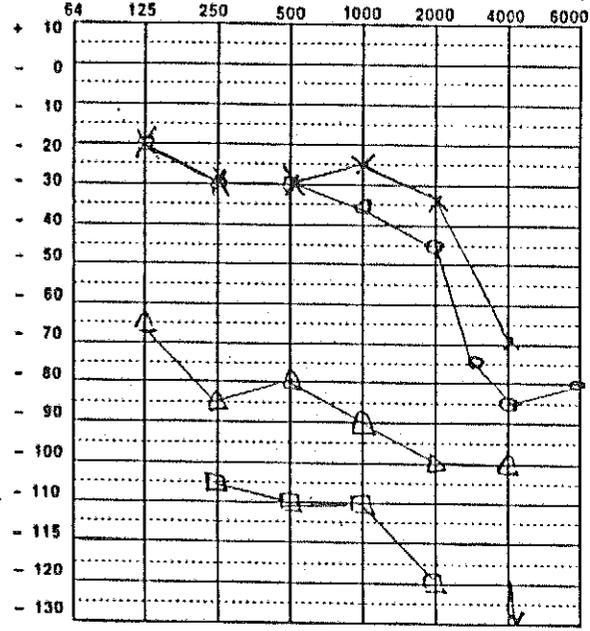
Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x WEBER. Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x 250 500 1000 2000 4000 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x / / / / / Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x RECRUTEMENT - MÉTHODE Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - X Gain Auditif
 - A Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
 - O Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 9 :

Monsieur THIE. sourd total depuis l'âge de 5 ans, hémiplegique et presque aveugle nous a été adressé par un oto-rhino-laryngologiste pour des acouphènes bilatéraux et périphériques insupportables.

Les traitements médicaux furent sans effet.

Nous avons tenté des séances d'électrostimulation transcutanée de quinze minutes à raison de deux fois par jour pendant vingt jours sans obtenir le moindre résultat.

ACOUPHENE
CAS N° 9

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
THIE.		75 Ans	M.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES : Hémiparalysique et aveugle

MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS : Nulle

INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. INTENSITE Non mesurables
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

TINTÉMENT <input type="checkbox"/>	BRUIT DE CLOCHETTE <input type="checkbox"/>	BATTEMENT <input type="checkbox"/>	ROULEMENT TAMBOUR <input type="checkbox"/>
RONFLEMENT <input type="checkbox"/>	MUGISSEMENT <input type="checkbox"/>	GRILLON <input type="checkbox"/>	SONNERIE <input type="checkbox"/>
LOCOMOTIVE <input type="checkbox"/>	MOTEUR <input type="checkbox"/>	SIFFLEMENT <input type="checkbox"/>	CLIQUETS <input type="checkbox"/>
CHANT D'OISEAU <input type="checkbox"/>	CRAQUEMENT <input type="checkbox"/>	GRONDEMENT <input type="checkbox"/>	JET DE VAPEUR <input type="checkbox"/>
		PASSAGE DE TRAIN <input type="checkbox"/>	CHASSE D'EAU <input type="checkbox"/>
		BRUIT DE VENT <input type="checkbox"/>	

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE
 BRUIT B.

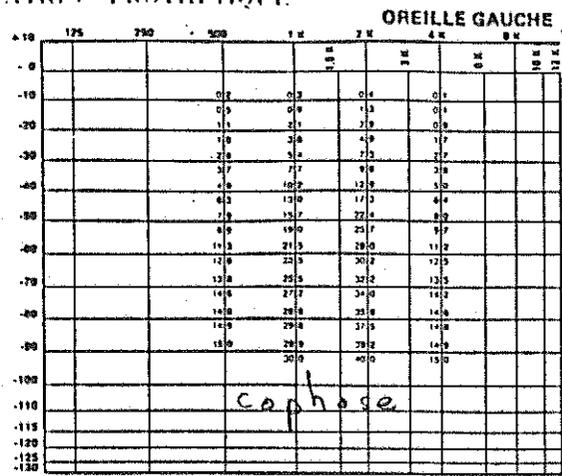
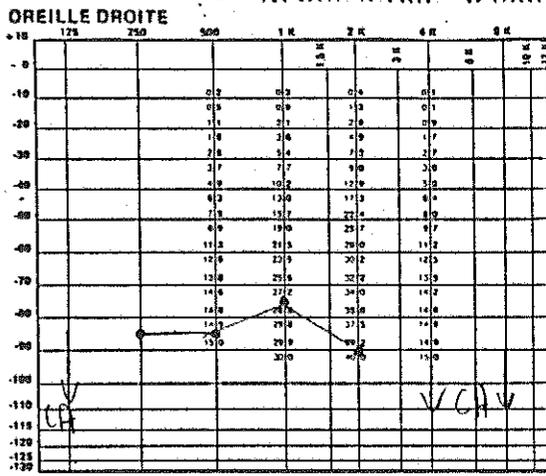
CONVERSATION

COCKTAIL PARTY

DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :
 =====

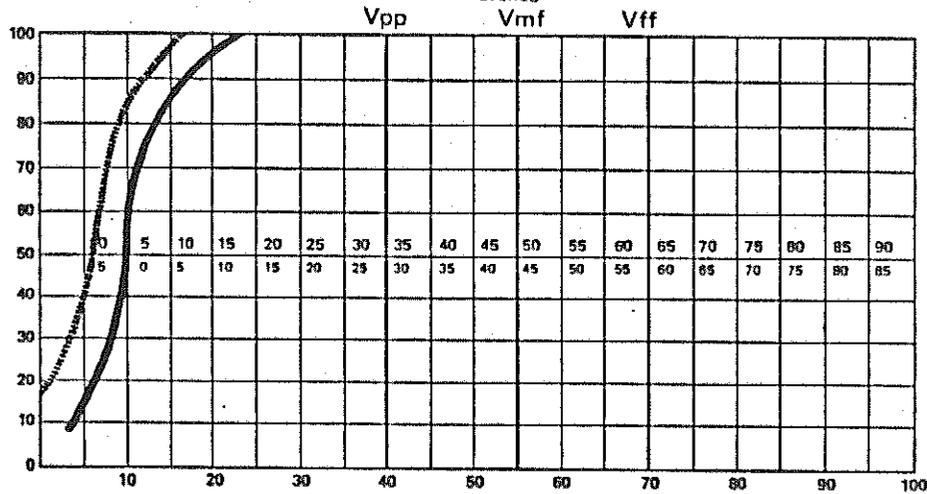


Son { pulsé / continu } OG assourdie { CA / CO } Luscher ▲ Son { pulsé / continu } OD assourdie { CA / CO }
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x WEBER. Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x 250 500 1000 2000 4000 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x RECRUTEMENT - MÉTHODE Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

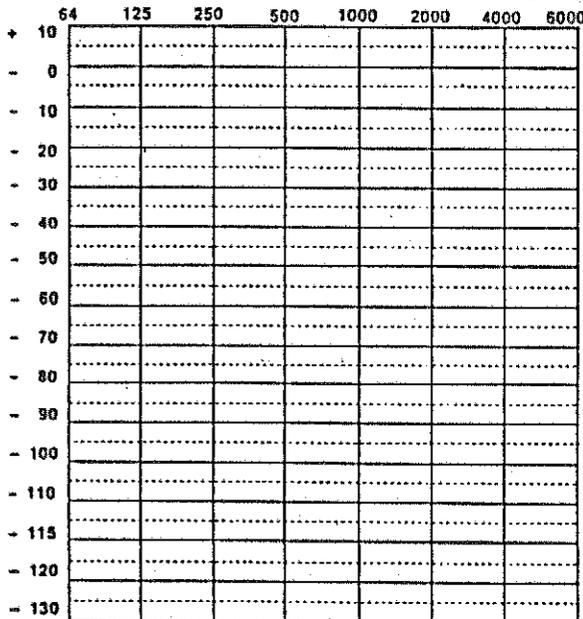
ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.

S/OD
S/OG
STÉRÉO



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



Observations :

- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
- MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
- UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
- Gain Auditif
- ▲ Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
- Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 10 :

Monsieur HOB. présente une surdité de perception bilatérale et symétrique. Son acouphène est localisé dans l'oreille droite et il s'agit d'un sifflement. Ce patient a été appareillé à l'aide d'une prothèse de type intra-conque et ne perçoit plus ses sifflements depuis.

ACOUPHENE

CAS N° 10

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
HOB.		57 Ans	M.

ETUDE CLINIQUE :ACOUPHENE + ~~VERTIGE~~ OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES : Tourneur sur métaux
=====MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Amélioré par : Port de la prothèse

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ.
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE
 INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
 LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
 BRUIT DE VENT

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE CONVERSATION
 BRUIT B. COCKTAIL PARTY

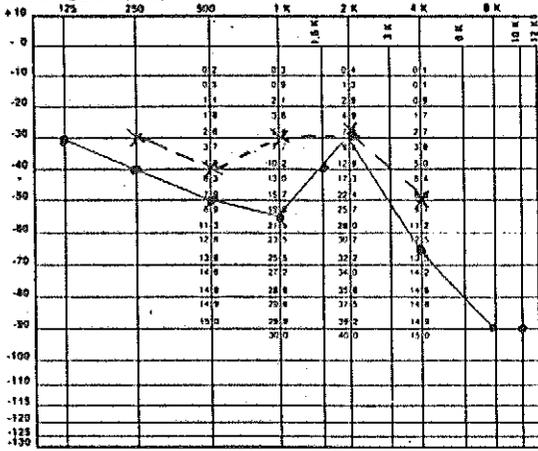
DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

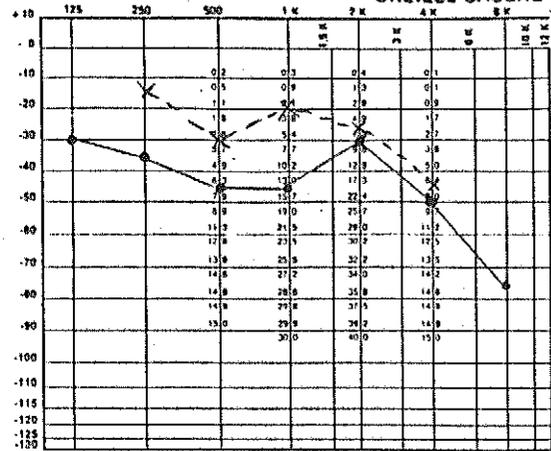
OBSERVATION :

=====

OREILLE DROITE



OREILLE GAUCHE



Son { pulsé / continu } OG assourdie { CA / CO } Weber. Luscher ▲ Son { pulsé / continu } OD assourdie { CA / CO }

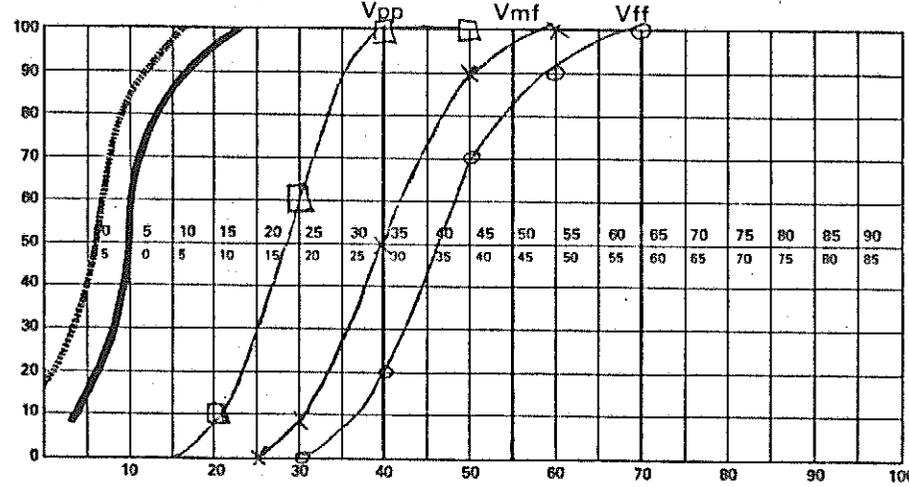
Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x

□ UCL □ LUSCHER □ FOWLER □ SISI-TEST □ UCL

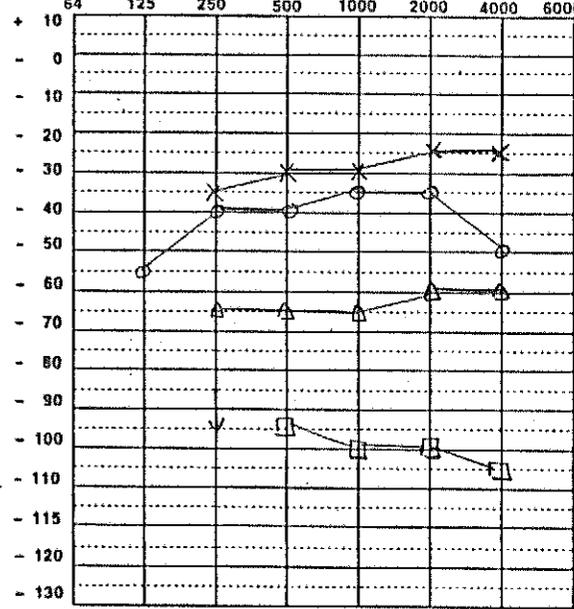
RECRUTEMENT - MÉTHODE

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception Threshold of Hearing
 - ▲ MCL Seuil de Confort Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort UnComfortable Level
 - ✕ Gain Auditif
 - ▲ Niveau de Tolérance Prothétique Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 11 :

Madame CRE. présente une surdité de perception bilatérale asymétrique avec fort recrutement du côté gauche.

Dans l'optique de supprimer l'acouphène présent du côté gauche, nous avons appliqué un masqueur durant un mois à raison d'une demi-heure de port matin et soir.

Durant la première quinzaine, nous avons obtenu un arrêt des acouphènes pendant cinq jours consécutifs (acouphènes localisés à l'arrière de la tête).

Peu après, les acouphènes sont réapparues malgré l'augmentation des durées de port du masqueur.

ACOUPHENE
CAS N° 11

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
CRE.		70 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. 2000 INTENSITE 7
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

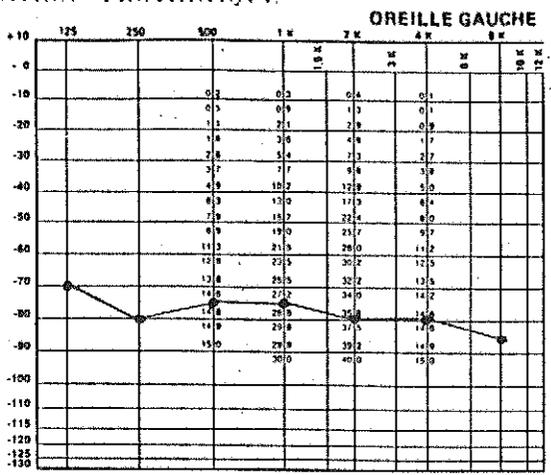
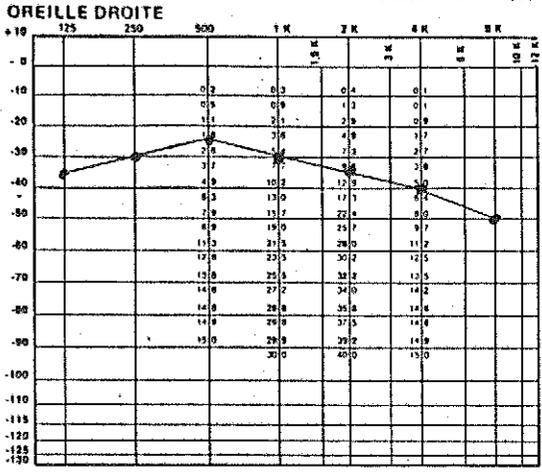
TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
 LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 BRUIT DE VENT PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE CONVERSATION
 BRUIT B. COCKTAIL PARTY

DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :



Son pulsé continu
 OG assourdie CA CO
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 UCL LUSCHER FOWLER

WEBER:

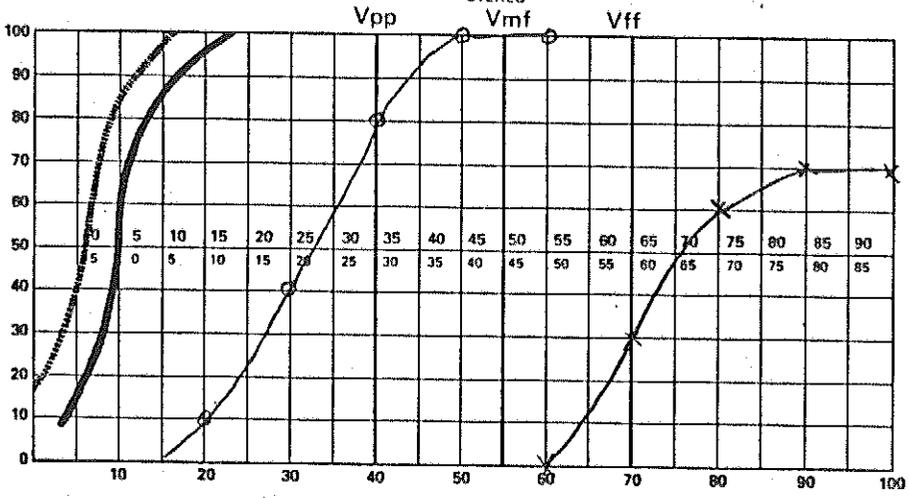
250	500	1000	2000	4000
-----	-----	------	------	------

RECRUTEMENT - METHODE

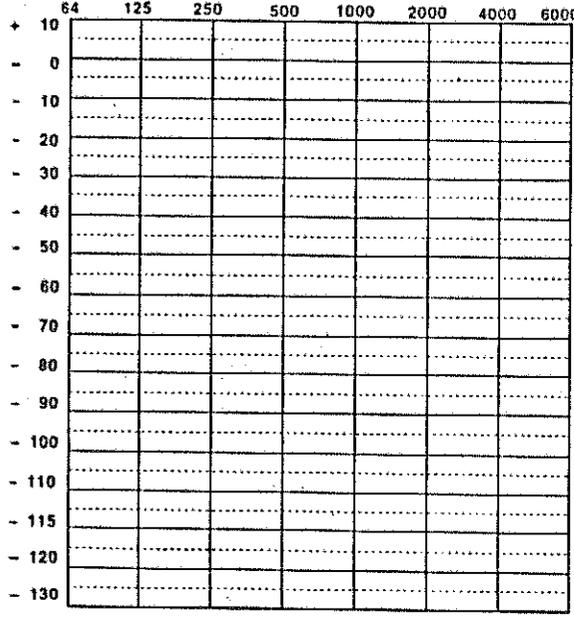
SISI-TEST UCL

EPREUVE D'INTELLIGIBILITE

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
 - BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
 - I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
 - I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.
- $\Delta = 0$
 S/OD
 S/OG
 STEREO



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 12 :

Monsieur MAR. présente une audition subnormale des deux côtés jusqu'à 2000 Hz puis on trouve un scotome bilatéral sur le 4000 Hz de 60 dB à droite et 70 dB à gauche.

Dans un premier temps, nous avons essayé un masqueur qui n'a pas eu d'effet.

Nous avons alors tenté l'électrostimulation transcutanée en obtenant les résultats suivants :

- pas d'effet immédiat pour treize séances.
- post effet de une à trois heures pour cinq séances.
- disparition des sifflements (post effet retardé) pendant douze jours répartis sur une période d'un mois et pendant vingt séances au total.

A l'issue de ces vingt séances, le patient a désiré stopper le traitement, "les sifflements étant ou supportables ou arrêtés".

Une deuxième série trois mois plus tard a abouti à l'atténuation puis à la cessation des sifflements en quatre jours.

ACOUPHENE

CAS N° 12

CENTRE AUDIOMETRIQUE NANCY - METZ - JOEUF
TOULOUSE - CHAUMONT - LANGRES

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
MAR.		52 Ans	M.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE ~~XXXXXX~~ OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :

=====

MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 18 Ans
Durée

DECLANCHE PAR : Explosion

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Bruits, fatigue Amélioré par : Silence

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. 6000 INTENSITE 10
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

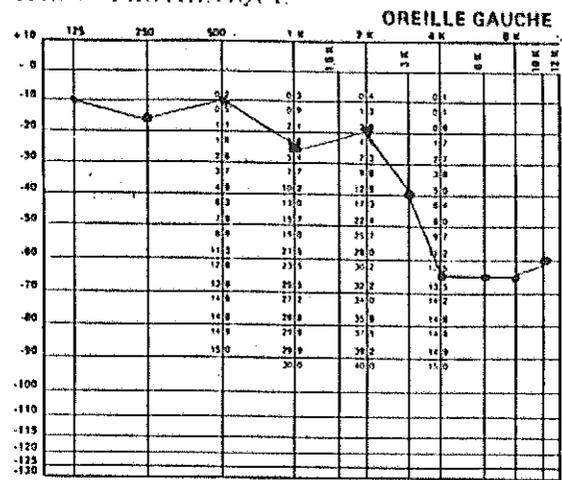
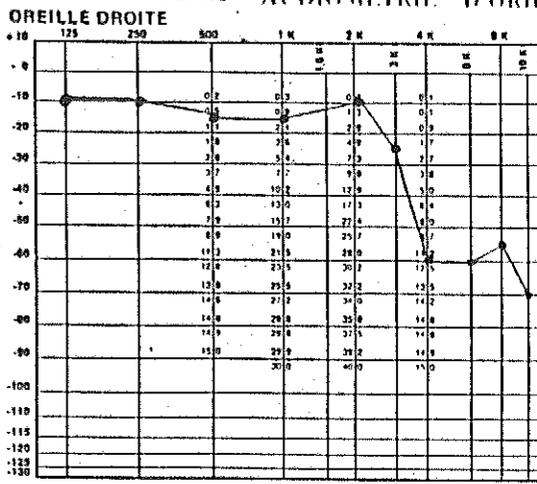
TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
 LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
 BRUIT DE VENT

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE
 BRUIT B.

CONVERSATION COCKTAIL PARTY DIVERS TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT OBSERVATION :

=====



Son pulsé continu OG assourdie CA CO Weber Son pulsé continu OD assourdie CA CO

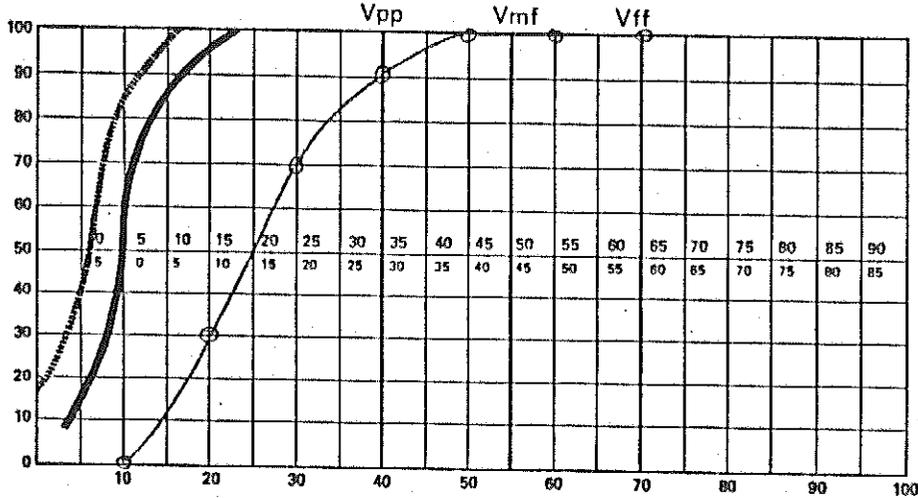
Contrôle CA. CO. le x x Contrôle CA. CO. le x x Contrôle CA. CO. le x x Contrôle CA. CO. le x x

UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

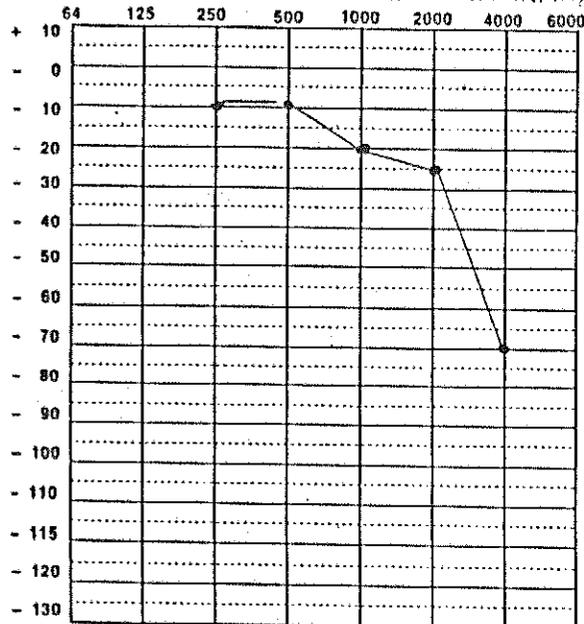
RECRUTEMENT - MÉTHODE

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
 - BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
 - I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
 - I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.
- = x = Δ
 x Δ
 S/OD
 S/OG
 STÉRÉO



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



Observations :

- TH Seuil de Perception *Threshold of Hearing*
- MCL Seuil de Confort *Most Comfortable Level*
- UCL Seuil d'Inconfort *UnComfortable Level*
- Gain Auditif
- Niveau de Tolérance Prothétique Oreilles-nues
- Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 13 :

Monsieur NO. présente une surdité de perception asymétrique nettement plus prononcée du côté gauche.

L'acouphène centré sur la fréquence 2000 Hz et d'intensité de 5 dB est localisé du côté gauche.

Nous avons appareillé cette oreille à l'aide d'une prothèse de type intra-conque entraînant une très nette atténuation de l'acouphène.

ACOUPHENE

CAS N° 13

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
NO.		56 Ans	M.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + ~~VERTIGE~~ OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L.

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :

=====

MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 4 Ans
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :

INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE
 AIGUE FRE HZ. 2000 INTENSITE 5
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 GRILLON SONNERIE

TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE

SIFFLEMENT CLIQUETS

RONFLEMENT MUGISSEMENT

GRONDEMENT JET DE VAPEUR

LOCOMOTIVE MOTEUR

PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU

CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT

BRUIT DE VENT

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE

CONVERSATION

BRUIT B.

COCKTAIL PARTY

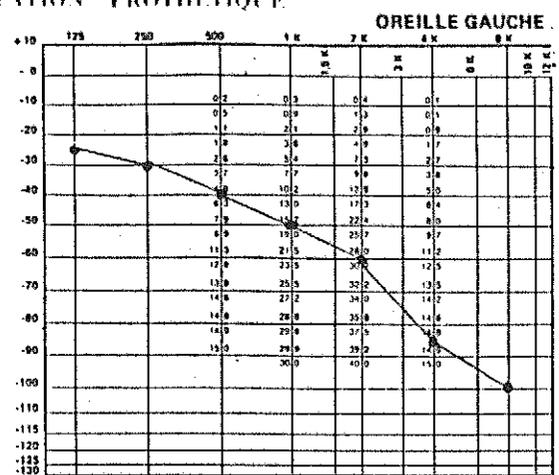
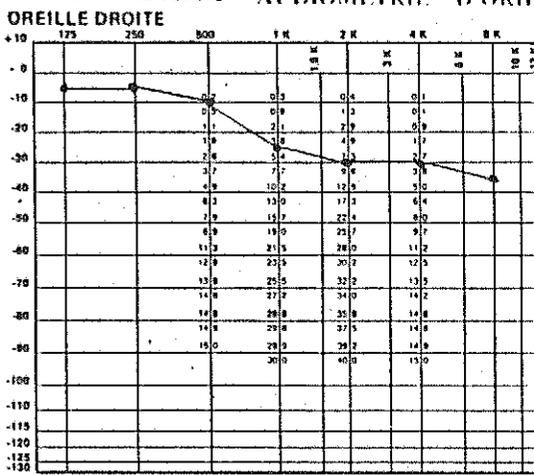
DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER

IMPORTANT

OBSERVATION :

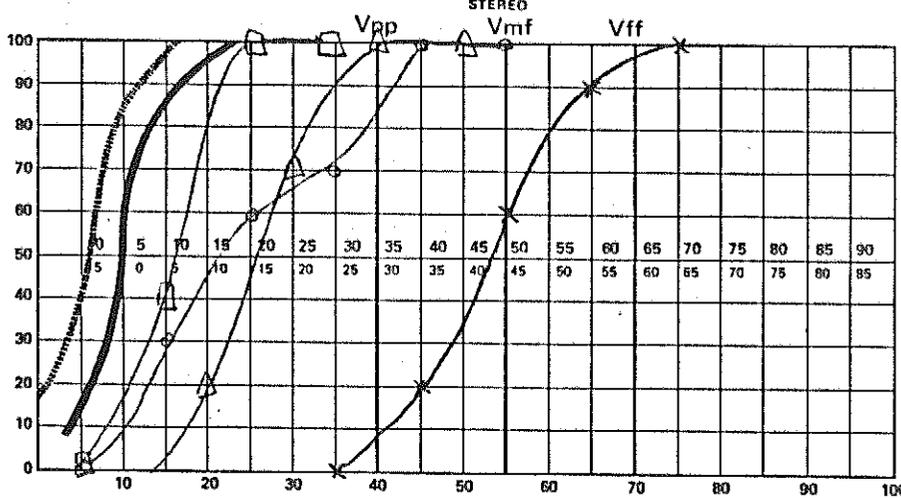
=====



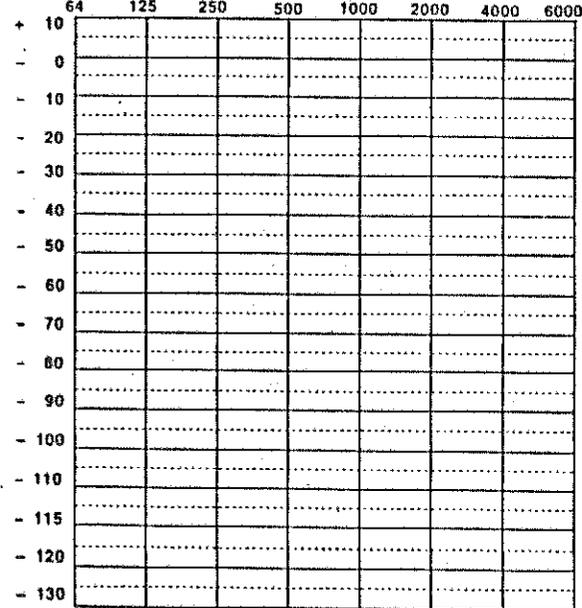
Son { pulsé / continu } OG assourdie { CA / CO } Luschner ▲ Son { pulsé / continu } OD assourdie { CA / CO }
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x WEBER. Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x 250 500 1000 2000 4000 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x RECRUTEMENT - METHODE Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x □ UCL □ LUSCHER □ FOWLER □ SISI-TEST □ UCL

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - ▲ Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 14 :

Monsieur ROU. présente une surdité de perception bilatérale symétrique ainsi qu'un acouphène de tonalité grave centré sur le 500 Hz et d'intensité de 3 dB. Il est localisé du côté gauche.

La surdité est sévère.

L'appareillage a été effectué du côté gauche à l'aide d'une prothèse de type intra-conque qui a provoqué le masquage de l'acouphène.

ACOUPHENE
CAS N° 14

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
ROU.		82 Ans	M.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :
=====

MEDICAMENTS : TANAKAN

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 10 Ans
Durée

DECLANCHE PAR : Paralytie de la face

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
Aggravé par : Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :

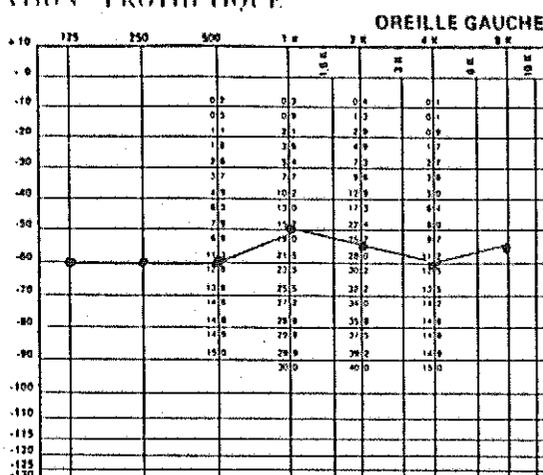
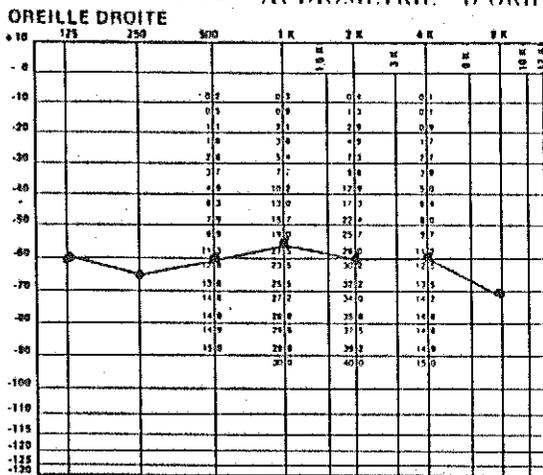
INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE
AIGUE FRE HZ. INTENSITE
GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
= GRESILLEMENT CIGALE
TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
BRUIT B. BRUIT DE VENT CONVERSATION
COCKTAIL PARTY DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :
=====



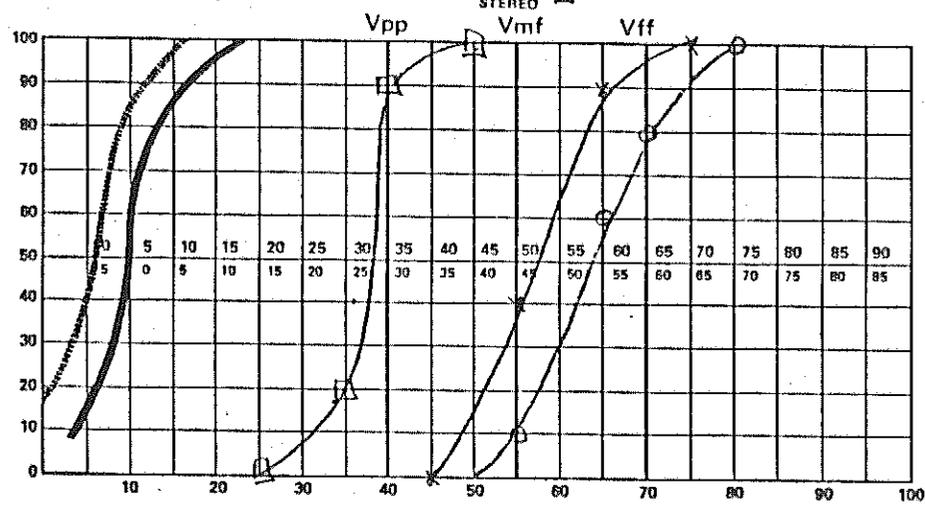
UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x

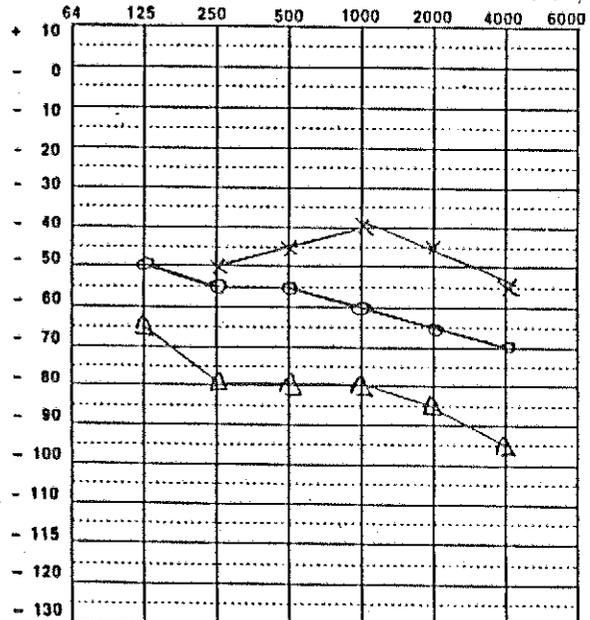
RECRUTEMENT MÉTHODE
 WEBER: 250 500 1000 2000 4000

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 15 :

Madame GIG. présente une perte auditive sur les fréquences aiguës à partir de 2000 Hz, symétrique et bilatérale.

L'acouphène de tonalité aigu est centré sur la fréquence 10000 Hz pour une intensité de 4 dB. Il est survenu il y a neuf ans lors d'un accouchement.

Le traitement par électrostimulation transcutanée n'a donné aucun résultat.

ACOUPHENE

CAS N° 15

CENTRE AUDIOMETRIQUE NANCY - METZ - JOEUF
TOULOUSE - CHAUMONT - LANGRES

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
GIG.		35 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES : Opérée du coeur à l'âge de douze ans

MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 9 Ans
Durée

DECLANCHE PAR : Accouchement

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
Aggravé par : Bruit Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE
AIGUE FRE HZ. 10000 INTENSITE 4
GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
= GRESILLEMENT CIGALE

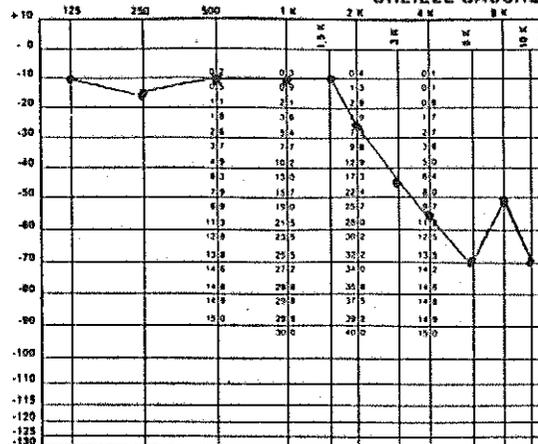
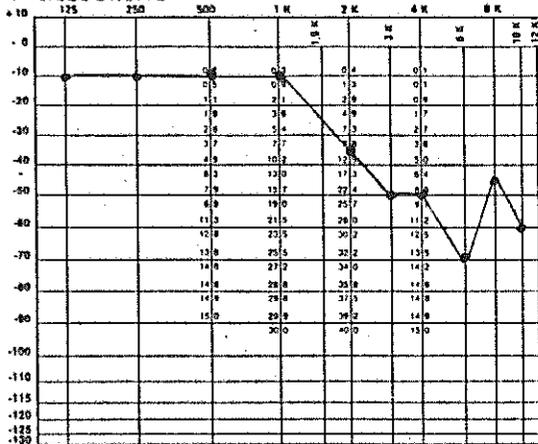
TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
BRUIT DE VENT

ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE CONVERSATION
BRUIT B. COCKTAIL PARTY

DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :



Son { pulsé continu } OG assurdie } CA CO
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 UCL LUSCHER FOWLER

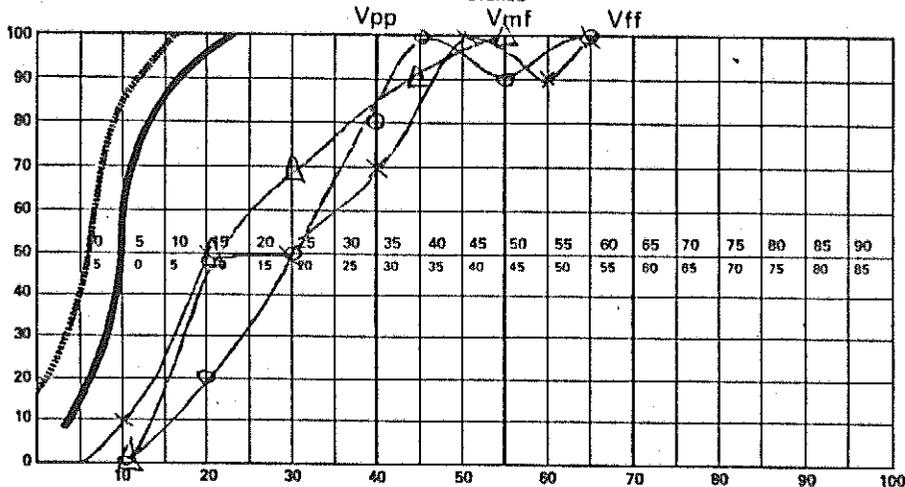
WEBER. 250 500 1000 2000 4000
 RECRUTEMENT - METHODE LUSCHER FOWLER

Son { pulsé continu } OD assurdie } CA CO
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 SISI-TEST UCL

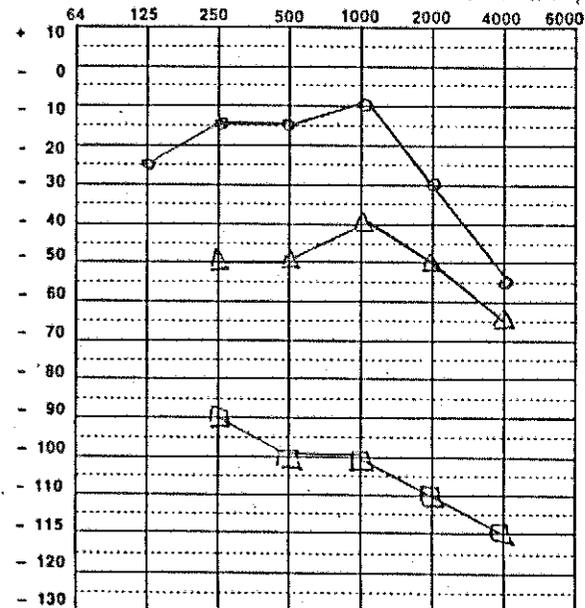
EPREUVE D'INTELLIGIBILITE

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.

- S/OD
- S/OG
- STEREO



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



Observations :

- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
- MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
- UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
- Gain Auditif
- Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
- Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 16 :

Madame GOS. présente une surdité de perception bilatérale et symétrique probablement d'origine vasculaire. Elle souffre d'un acouphène bilatéral apparu il y a deux ans plus gênant à gauche.

L'appariellage de l'oreille gauche à l'aide d'une prothèse de type intracanal n'a pas permis le masquage de l'acouphène de ce côté.

Nous n'avons pas appariellé l'oreille droite, la patiente étant très peu gênée par le sifflement de ce côté.

ACOUPHENE

CAS N° 16

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
GOS		55 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES : Exposition aux bruits pendant six ans (filature textile)

MEDICAMENTS : SERESTA et VASTAREL

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 2 Ans
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Etat nerveux et position allongée Amélioré par : Bruit

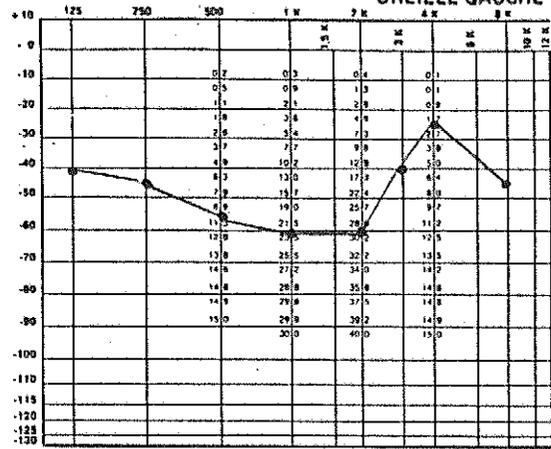
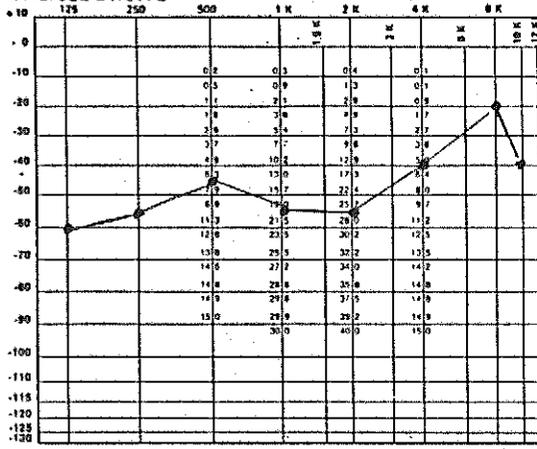
ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE
 AIGUE FRE HZ. O.D. INTENSITE
 GRAVE FRE HZ. O.G. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN O.G. BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 = GRESILLEMENT CIGALE GRILLON SONNERIE
 TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE SIFFLEMENT O.D. CLIQUETS
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 LOCOMOTIVE MOTEUR PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT BRUIT DE VENT
 ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE CONVERSATION
 BRUIT B. COCKTAIL PARTY
 DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :
 =====



Son pulsé continu OG assourdie CA CO Luscher ▲ Son pulsé continu OD assourdie CA CO

Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x

UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

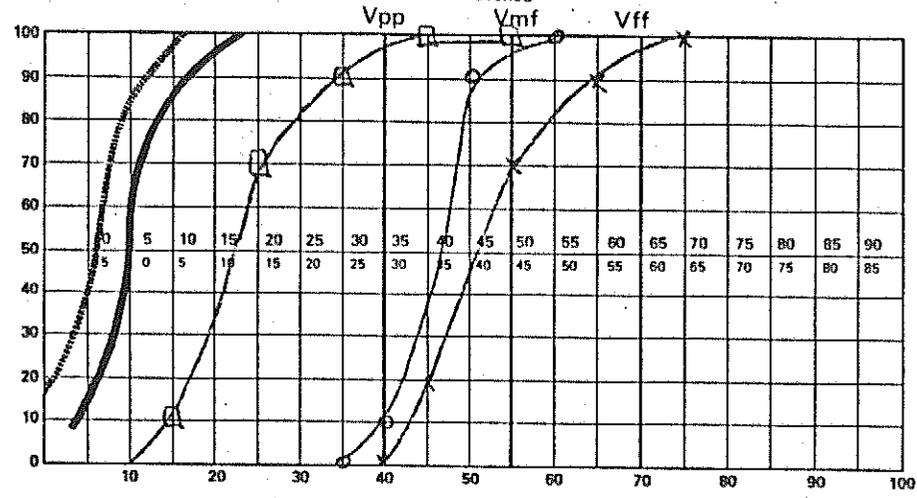
WEBER.

250	500	1000	2000	4000
-----	-----	------	------	------

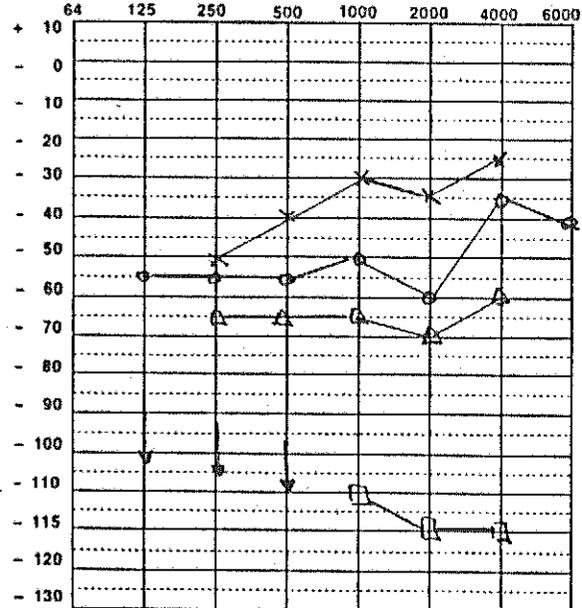
 RECRUTEMENT - METHODE

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
 - BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
 - I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
 - I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.
- X Δ = 0
 S/OD Δ
 S/OG Δ
 STÉRIO Δ



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception *Threshold of Hearing*
 - MCL Seuil de Confort *Most Comfortable Level*
 - UCL Seuil d'Inconfort *UnComfortable Level*
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 17 :

Madame MUL. présente une surdité de perception unilatérale avec amputation du champ auditif sur les aigus à partir de 1000 Hz du côté droit.

Elle souffre d'un acouphène de tonalité grave centré sur le 125 Hz et d'intensité de 6 dB.

Le traitement par électrostimulation transcutanée n'a donné aucun résultat.

ACOUPHENE

CENTRE AUDIOMETRIQUE NANCY - METZ - JOEUF
TOULOUSE - CHAUMONT - LANGRES

CAS N° 17

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
MUL.		61 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT O.R.L.

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :

=====

MEDICAMENTS :

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ.
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE
 INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
 LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
 BRUIT DE VENT

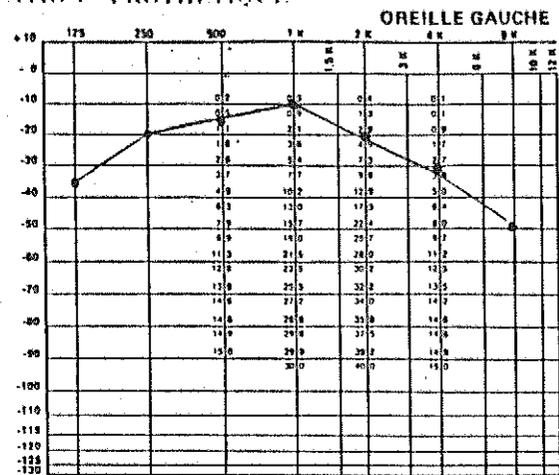
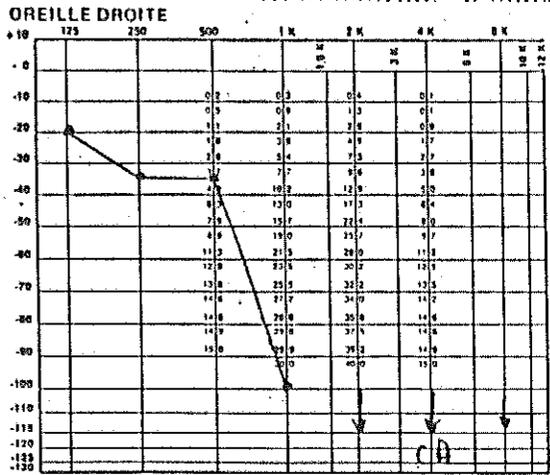
CONVERSATION
 COCKTAIL PARTY

DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT

OBSERVATION :

=====

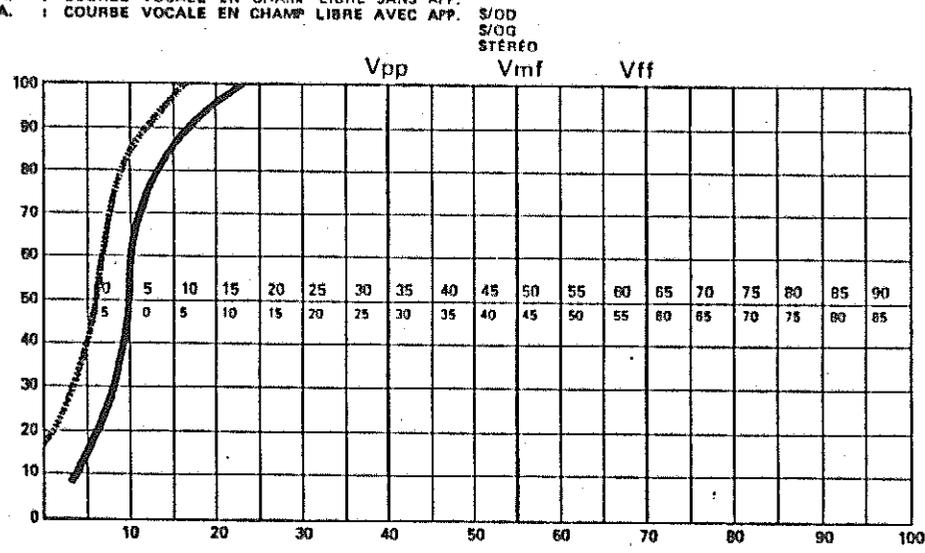


Son pulsé continu
 Contrôlé CA. CO. le _____ x _____
 UCL

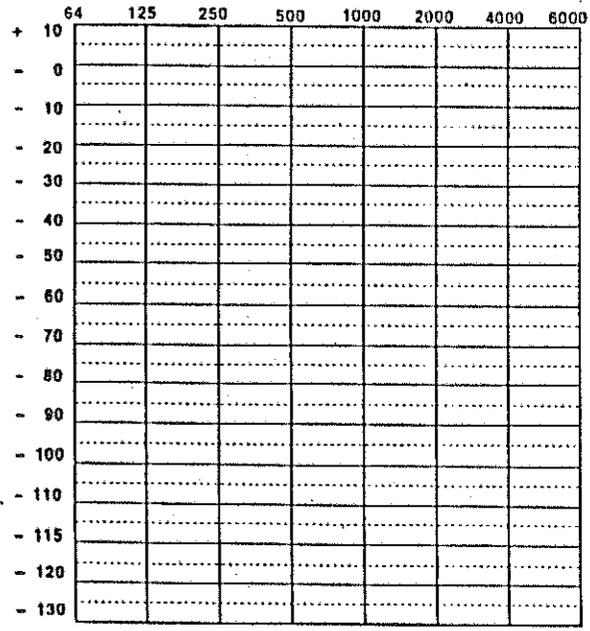
OG assourdie } CA }
 OD assourdie } CO }
 Weber. 250 500 1000 2000 4000
 RECRUTEMENT - METHODE LUSCHER FOWLER
 SISI-TEST UCL

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 18 :

Monsieur CHA. présente une surdité de perception unilatérale gauche. Il vient nous consulter pour un sifflement dans l'oreille gauche présent depuis trois ans et qui devient invalidant.

Nous avons essayé un appareillage de l'oreille gauche à l'aide d'une prothèse auditive de type intracanal qui s'est soldé par un échec.

Ce patient doit revenir prochainement pour des séances d'électrostimulation transcutanée.

ACOUPHENE

CAS N° 18

CENTRE AUDIOMETRIQUE NANCY - METZ - JOEUF
TOULOUSE - CHAUMONT - LANGRES

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
CHA.		38 Ans	M.

ETUDE CLINIQUE :ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT O.R.L + NAUSEES

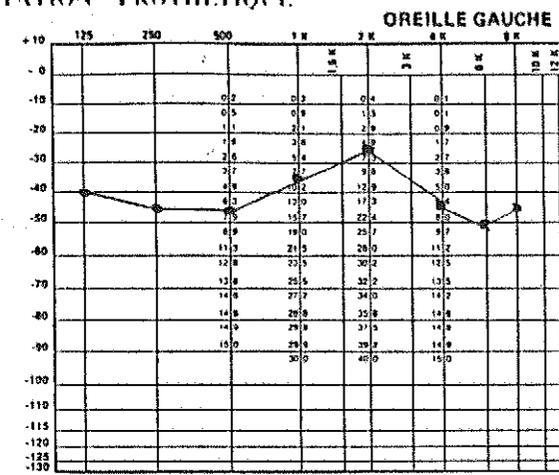
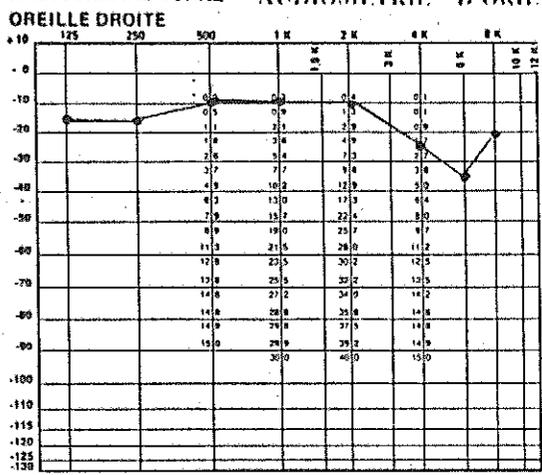
SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES : Hospitalisation suite à un accident de plongée
=====MEDICAMENTS : CARBOGENE et PERFUSIONSETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début 3 Ans
DuréeDECLANCHE PAR : Accident plongéePERMANENT PULSE INTERMITTENT
Aggravé par : Amélioré par : BruitACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE AIGUE FRE HZ. 6000 INTENSITE 14
GRAVE FRE HZ. INTENSITETYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
= GRESILLEMENT CIGALE

TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT CLIQUETS
CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
BRUIT DE VENT

CONVERSATION
COCKTAIL PARTY
DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER IMPORTANT OBSERVATION :
=====



Son pulsé Son continu
 OG assourdie CA CO
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 UCL LUSCHER FOWLER

WEBER.

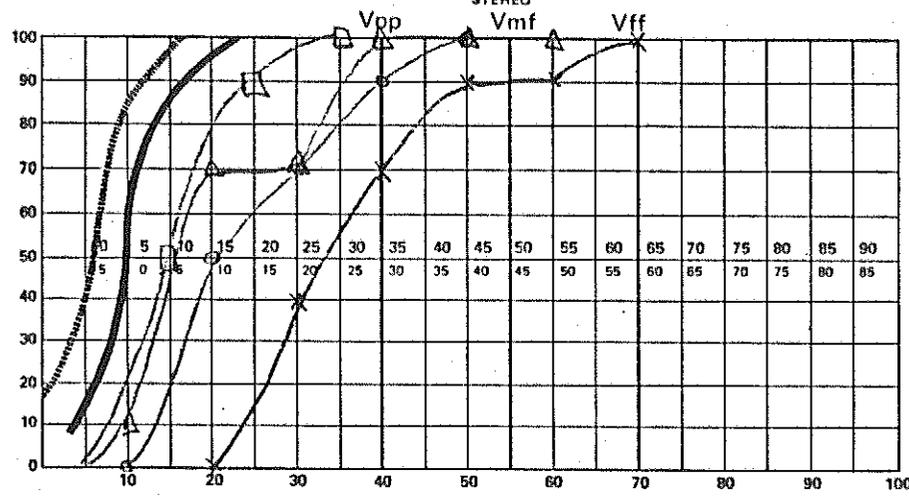
250	500	1000	2000	4000
-----	-----	------	------	------

 RECRUTEMENT - MÉTHODE LUSCHER FOWLER

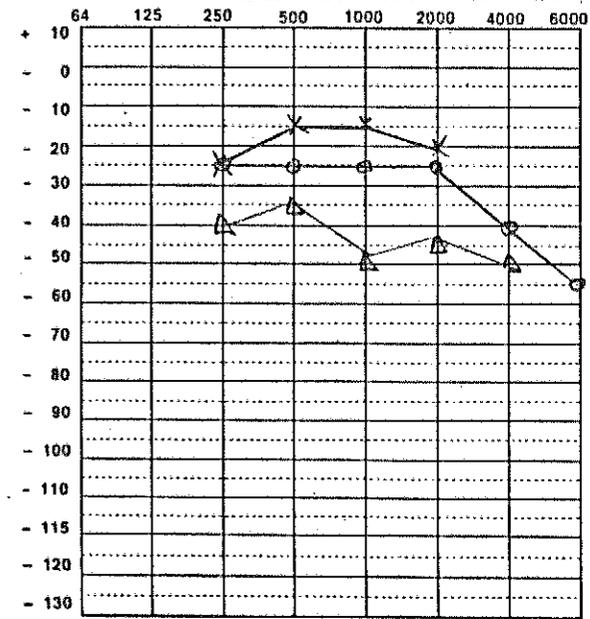
Son pulsé Son continu
 OD assourdie CA CO
 Contrôle CA, CO, le _____ x _____ x
 SISI-TEST UCL

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

CAS N° 19 :

Madame ADA. est venue nous consulter il y a six mois pour des acouphènes bilatéraux invalidants dont la cause demeure très difficile à déterminer et coïnciderait avec l'apparition d'un vertige brutal survenu il y a trois ans environ.

Madame ADA. perçoit un tic-tac bilatéral auquel vient s'ajouter un sifflement fluctuant en intensité et très angoissant du côté droit. Cette patiente, très anxieuse et dépressive, perpétuellement angoissée par ses multiples ennuis de santé a des tendances suicidaires.

En ce qui concerne ses acouphènes, Madame ADA. a "essayé" douze sortes de vasodilatateurs (et a pris régulièrement Tanakan, vastarel, serc, cyclo 3, duxil, praxilène, adalate, cibélium (pendant trois mois), torrental, sermion, tranxène 50 (en piqûres), antidépresseurs et anxiolytiques).

Elle a fait une cure de sommeil, un traitement d'acupuncture (une fois par semaine pendant une demi-heure), d'oligo-éléments (manganèse / cobalt, cuivre / or).

Depuis peu, elle prend du laroxyl, du L 72 (deux fois dix gouttes), quatre ampoules de lithium et du lexomyl.

J'ai pratiqué sur Madame ADA. un examen audioprothétique tonal et vocal qui objectivait une perte auditive de type perceptionnelle plus prononcée du côté droit. Le sifflement localisé du côté droit était centré sur la fréquence 3062 Hz pour une intensité de 3 dB.

Dans un premier temps, nous avons essayé un masqueur qui fut porté régulièrement pendant trois mois et demi. Les résultats furent encourageants durant les quinze premiers jours (inhibition résiduelle de plus d'une minute). L'acouphène s'est alors déplacé en fréquence sur le 3937 Hz avec une intensité de 5 dB.

Par la suite, les ennuis de santé de Madame ADA. ont exacerbé son acouphène malgré le port journalier du masqueur.

Nous avons abandonné le traitement par masqueur pour passer à l'électrostimulation transcutanée à raison de deux séances par jour (100 Hz en continu le matin et 2 Hz en rafales le soir).

Madame ADA. a suivi le traitement durant deux mois de façon régulière. Malgré une légère amélioration durant la première semaine, nous avons été obligés de suspendre les séances à la suite de complications de l'état de santé de Madame ADA.

ACOUPHENE

CAS N° 19

NOM	PRENOM	AGE	SEXE
ADA.		53 Ans	F.

ETUDE CLINIQUE :

ACOUPHENE + VERTIGE OTALGIE ECOULEMENT BATTEMENT

O.R.L

SURDITE VASC NERVEUX DEPRESSION NEURO
 DIABETE ALLERGIE CHOLESTEROL TA

AUTRES :

=====

MEDICAMENTS : Voir feuille précédente

ETUDE DE L'ACOUPHENE O.D. O.G. BILAT Début
Durée

DECLANCHE PAR :

PERMANENT PULSE INTERMITTENT
 Aggravé par : Bruits forts Amélioré par :

ACTION DES MEDICAMENTS :INTENSITE DE LA GENE :

AUCUNE PEU GENANT GENE MOY. GENE IMPOR.
 INTOLERABLE ANGOISSANT TRES ANGOISSANT SUICIDE

AIGUE FRE HZ. INTENSITE Fluctuants
 GRAVE FRE HZ. INTENSITE

TYPE DE L'ACOUPHENE = BRISANT DE L'OCEAN
 = GRESILLEMENT CIGALE

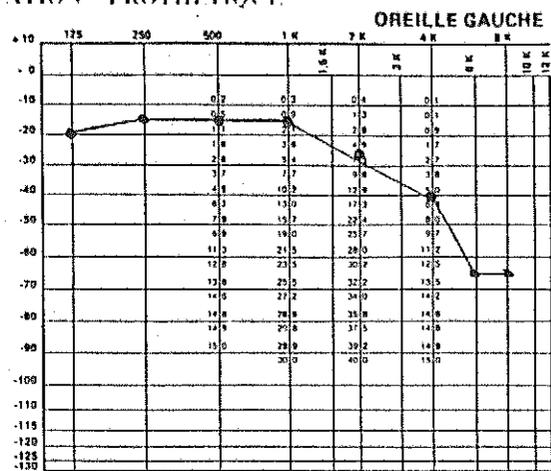
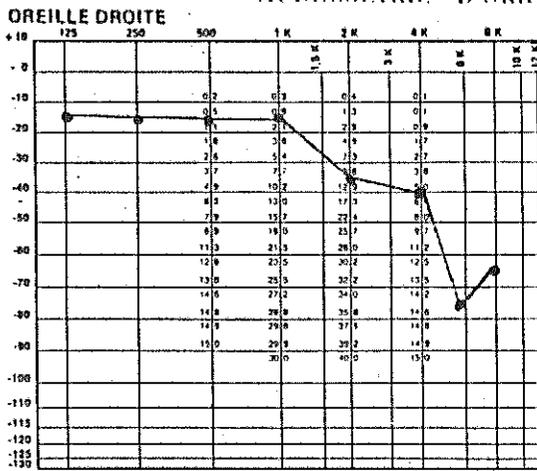
TINTEMENT BRUIT DE CLOCHETTE BATTEMENT ROULEMENT TAMBOUR
 RONFLEMENT MUGISSEMENT GRILLON SONNERIE
 LOCOMOTIVE MOTEUR SIFFLEMENT O.D.-CLIQUETS
 CHANT D'OISEAU CRAQUEMENT GRONDEMENT JET DE VAPEUR
 ACOUPHENE MASQUE PAR : VOITURE PASSAGE DE TRAIN CHASSE D'EAU
 BRUIT B. BRUIT DE VENT

CONVERSATION
 COCKTAIL PARTY
 DIVERS

TROUBLE DU SOMMEIL : LEGER Parfois IMPORTANT

OBSERVATION :

=====



Son pulsé continu
 UCL LUSCHER FOWLER SISI-TEST UCL

OG assourdie } CA
 CO

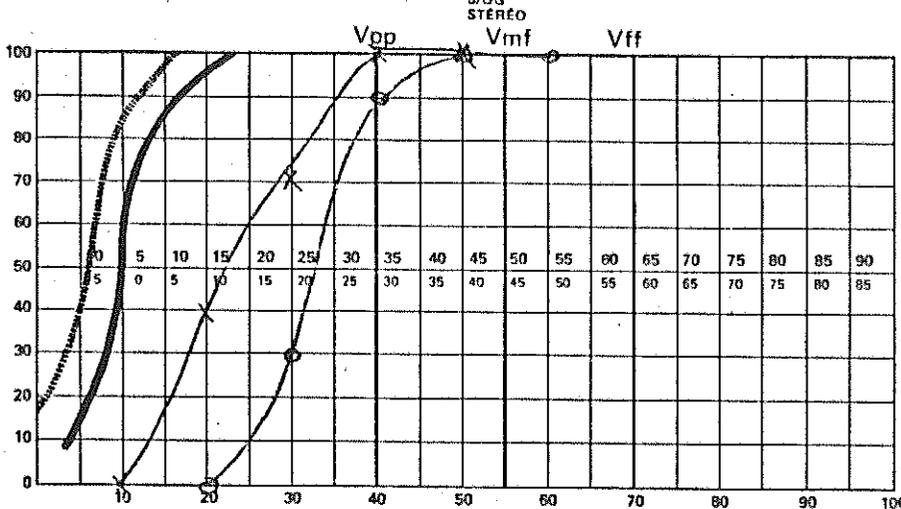
WEBER.
 250 500 1000 2000 4000
 RECRUTEMENT - METHODE

OD assourdie } CA
 CO

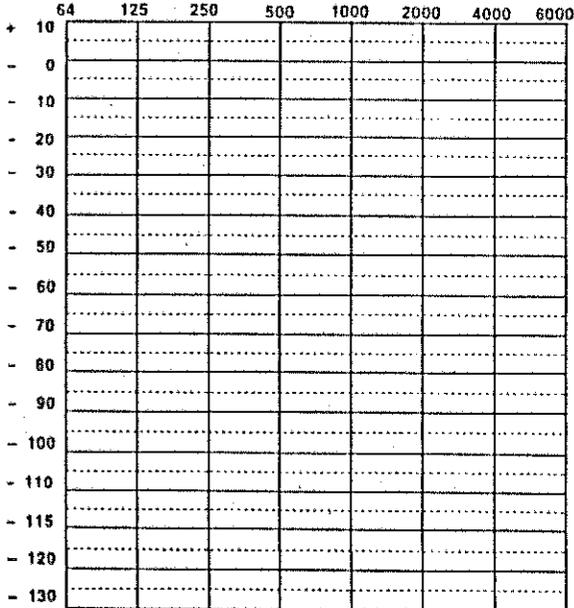
Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x
 Contrôle CA. CO. le _____ x _____ x

ÉPREUVE D'INTELLIGIBILITÉ

- ROUGE : COURBE VOCALE OREILLE DROITE AU CASQUE
- BLEU : COURBE VOCALE OREILLE GAUCHE AU CASQUE
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE SANS APP.
- I.C.A. : COURBE VOCALE EN CHAMP LIBRE AVEC APP.



GAIN ET CHAMP DYNAMIQUE DE LA PROTHÈSE



- Observations :
- TH Seuil de Perception
Threshold of Hearing
 - MCL Seuil de Confort
Most Comfortable Level
 - UCL Seuil d'Inconfort
UnComfortable Level
 - Gain Auditif
 - Niveau de Tolérance Prothétique
Oreilles-nues
 - Niveau de Tolérance + Appareil (s)

BIBLIOGRAPHIE

=====

- 1 * ALBERTINI (F.) - "Bourdonnement d'oreille et troubles métaboliques des lipides; intérêt d'un traitement normolipémié précoce." Sem. Hop., 53, 4, 1977, 261-263.
- 2 * APPAIX (A.) "Bourdonnements d'oreille." - Encyclopédie médico-chirurgicale, 1972, 20180, A 10, 1-6.
- 3 * APPAIX (A.), BOUCHE (J.), BREMOND (G.) - "Les bourdonnements d'oreille." Ann. oto-laryngol., 1958, 79, 4-5, 294-299.
- 4 * ARTIERES (J.) - "Effets thérapeutiques du tanakan sur les hypoacousies et les acouphènes." - Lyon médit.méd., 1978, 14, 15, 2503-2515.
- 5 * AUBRY (M.), PIALOUX (P.) - "Accident cochléo vestibulaire des médicaments antibiotiques." Rev. Neurol., Juin 100, 1959, 706-734.
- 6 * BEAUVILLAIN (C.) - "Bourdonnements d'oreille. Nouveau traitement des acouphènes ? La stimulation électrique et les masqueurs d'acouphènes." - Encyclopédie médico-chirurgicale, 20180, A 10.
- 7 * BERAHA (J.P.), AZEMA (B.) - "Les masqueurs d'acouphènes - problèmes méthodologiques - problèmes déontologiques." - Audition et Parole, 1981, TOME 3, 73-81.
- 8 * BERAHA (J.P.) - "Masqueurs d'acouphènes. Apports et limites des masqueurs d'acouphènes à bande passante aigüe." - 1981, COCHLEA 2, 1-4.
- 9 * BONNEFOY (J.), PERSILLON (A.) - "Un héparinoïde de synthèse (le polyester sulfurique de pentosane dans les bourdonnements d'oreille)." Lyon méd., 97, 1965, 40, 501-503.
- 10 * BOUCHE (J.) - "Les bourdonnements d'oreille." - Essais thérapeutiques rev. prat., 1956, 6, 24, 2629-2635.
- 11 * BOUDIN (G.) - "Acouphènes et masqueurs d'acouphènes." Médical, 15-18.
- 12 * BOURDON (C.) - "Contribution à l'étude de tintements d'oreille et essais de traitement par un sympatholytique majeur : le chlorhydrate 6-acetoxy-thymoxy-éthylidiméthylamine." - Th. : Méd. : Paris, 1954, 50.
- 13 * BRUCKER (J.) - "Dilpavan et acouphènes." - Méd. prat., 10, 1971, 444, 65-66.
- 14 * BUFFE (P.), SOUBEYRAN (L.), CUDENNEC (Y-F.) - "Les acouphènes." Encyclopédie médico-chirurgicale, 20222, A 10, 2 et 14.
- 15 * CAMBRELIN (G.) - "Bourdonnements d'oreille et allergie." Ann. oto-laryng., 74, 9, 1957, 713-714.

- 16 * CAUSSE (J.B.) et coll. - "Bilan et traitement des acouphènes dans notre clinique." - Ann. oto-laryng. (Paris), 1984, 101, 231-235.
- 17 * CAUSSE (J.B.) et coll. - "Devenir des acouphènes en postopératoire de l'otospongiose." - Ann. oto-laryng. (Paris), 1985, 102, 407-413.
- 18 * CAZALS (Y.) - "Audition artificielle et suppression d'acouphènes par stimulation électrique avec une électrode extracochléaire." - Informations acoustiques dans les surdités profondes. Bulletin d'audiophonologie 6-7, 1983, 16, 768-769, 772-772.
- 19 * CHANAL (M.) - "Nouvelle approche dans le traitement des acouphènes par stimulations électriques." - Mémoire université Lyon I, 1984.
- 20 * CHOUARD (C.H.) et coll. - "Traitement des bourdonnements d'oreille par stimulation électrique percutanée." - Ann. oto-laryngologie (Paris), 1982, 99, 1-6.
- 21 * CHOUARD (C.H.), MARIDAT (D.), WAGNER (C.) - "A propos de l'expérience tirée de 400 cas de bourdonnements d'oreille traités par la stimulation électrique percutanée." - 80ème Congrès français d'O.R.L. (Paris), 1983, 222-224.
- 22 * DANIA (A.), JENKINS (H.A.), BALOM (R.W.) - "The spectrum of audiologic and vestibular findings in patients with Meniere's disease." Bull. Los Angeles Neurol. Soc. 1978, 43, 2-4.
- 23 * DAUVERGNES (C.R.) - "Les bourdonnements d'oreille." - Santé magazine, 130-132.
- 24 * DISANT (F.) - "Nouvelles approches thérapeutiques des acouphènes subjectifs." - Th. : Méd. LYON I : 1982, 529.
- 25 * FLOTTORP (G.), WILL (C.) - "Nicotinic acid treatment of tinnitus, a clinical audiological examination." - "Le traitement des bourdonnements d'oreille par l'acide nicotinique, examen clinico-auditif." - Acta. oto-laryngol. (suppl.), 118, 1954, 85-99.
- 26 * FOWLER (EP.) - "Head noise in normal and disordered ears." - Acouphènes sur oreille normale et pathologique. Arch. oto-laryngol., 1944, 39, 498-503.
- 27 * GHESTEM (C.) - "Les acouphènes : mesure des acouphènes et intérêt des masqueurs d'acouphènes en pathologie cochléaire." - Th. : Méd. : Amiens : 1983, 18, 112.
- 28 * GRAHAM (J.) - "Paediatric tinnitus." - J. laryngol. Otol. (suppl.), 1981, 4, 117-120.
- 29 * GUERRIER (Y.), BASSERES (F.), GUERRIER (B.) - "Les bourdonnements d'oreille." Médicographie.

- 30 * HAGUENAUER (J.P.), JAKUBOWICZ (B.), VAUTEL (J.M.) - "Surdité brusque, vertiges et acouphènes, perspectives thérapeutiques." - Cah. méd. Lyon, 1974, 50, 1, 55-58.
- 31 * HOUSE (J.W.), MILLER (L.), HOUSE (P.R.) - "Severe tinnitus treatment with biofeedback training." - "acouphène sévère avec traitement par le bio feed back training." - Trans am acad. ophthamol. oto-laryngol., 1977, 84, 697-703.
- 32 * HOUSE (J.W.) - "Treatment of severe tinnitus with biofeedback training." - "traitement d'acouphènes sévères par le bio feed back" Laryngoscope, 1978, 88, 3, 406-412.
- 33 * JEANNIN (Cl.) - "Les bourdonnements d'oreille." - Journées médicales rouennaises mars 1975, l'ouest médical, 1976, 4, 247-253.
- 34 * KLOTZ (P.L.) - "Neutralisation des acouphènes par effet de masque." - Cahiers d'O.R.L., 1980, 15, 3, 227-235.
- 35 * LABAYLE (J.) - "Où en est le traitement des bourdonnements d'oreille?" Entretiens de Bichat (thérapeutique), 1971, 212-213.
- 36 * LAUWERS (J.P.), PESSEY (J.J.), CISTAC (J.) - "Les bourdonnements d'oreille d'origine vasculaire : essai thérapeutique par vadilex." Cah. d'O.R.L., 1973, 5, 503-510.
- 37 * LEGENT (F.), NARCY (Ph.) - "Les bourdonnements d'oreille." - Concours méd. (suppl.), 1971, 93, 44, 7.
- 38 * LEJEUNE (C.) - "Acouphènes et oreille vasculaire." -Tempo médical, 1984, 173, 95-98.
- 39 * LEMPERT (J.) - "Tympano-sympathectomy, a surgical technic for the relief of tinnitus autium." - "Sympathectomie tympanique, une technique chirurgicale pour faire disparaître les acouphènes." - Arch. oto-laryngol., 1946, 43, 199-212.
- 40 * MAN (A.), NAGGAN (L.) - "Characteristics of tinnitus in acoustic trauma." - Audiology, 1981, 20, 72-78.
- 41 * MARIDAT (D.) - "Contribution au traitement des acouphènes par électro-stimulation transcutanée." - Th. : Méd. PARIS : 1983; 87.
- 42 * MARTIN (C.H.) - "A propos des bourdonnements d'oreille subjectifs et des masqueurs d'acouphènes." -Journal français d'oto-rhino-laryng., 1980, 29, 6, 403-404.
- 43 * MARTIN (H.), MARTIN (C.) - "Les bourdonnements d'oreille." - Cah. méd. 1980, 5, 25, 1945-1502.
- 44 * MELDING (P.S.), GOODEY (R.J.) - "The treatment of tinnitus with oral anticonvulsivants." -"le traitement des acouphènes par les anticonvulsivants oraux." - J. laryngology anatolgy, 1979, 93, 2, 111-122.

- 45 * MEYERHOFF (WL.), SHREWSBURY (D.) - "Rational approach to tinnitus." "Approche rationnelle des acouphènes." - Geriatrics, 1980, 35,10, 90-93.
- 46 * MORGON (A.), BRINGUIER (N.) - "Des surdités de perception et des acouphènes traités par hydrosarpan 711." - Journal français oto-rhino-laryngologie, 1972, 21, 4, 357-361.
- 47 * MORGON (A.) et coll. - "Les acouphènes et l'électrostimulation transcutanée." - Le concours médical, 1986, 108, 38, 3255-3256.
- 48 * MORGON (A.) et coll. - "Nouvelles approches dans le traitement des acouphènes par électrostimulations." - Journal français d'oto-rhino-laryngologie, 1984, 33, 7, 343-351.
- 49 * OLIVIER (J.C.), SANGUY (C.) - "Les masqueurs d'acouphènes (notre expérience)." - Les cahiers d'O.R.L., 1980, 3, tome XV, 217-222.
- 50 * OHRESSER (M.), TOUPET (M.) - "Présence d'actine dans les stéréocils." Encyclopédie médico-chirurgicale, 20037, A 10, 6, 1979.
- 51 * PORTMAN (G.) - "La sympathicectomie tympanique et les bourdonnements auriculaires." - Gaz. hop., 1957, 129, n° spécial, 1155 - 1158.
- 52 * PORTMANN (M.), PORTMANN (C.) - "Etude audiométrique des acouphènes." Précis d'audiométrie clinique, 5ème édition, 1.
- 53 * POULICHET (J.P.) - "Bourdonnements d'oreille : traitement des bourdonnements d'oreille subjectifs par la lignocaïne intraveineuse." (essai thérapeutique contrôlé en double aveugle MARTIN (F.W.), COLMAN (B.H.), Clin. otolaryng., 1980, 5, 3-11) encyclopédie médico-chirurgicale 20180, A 10, 1-2, 1982.
- 54 * SALA (O.), STEFANI (G.B.) - "La vitamine A et la vitamine E dans le traitement des acouphènes." - Valsalva, 1956, 32, 4, 227-247.
- 55 * SHEA (J.J.), HARELL (M.) - "Management of tinnitus aurium with lignocaïne and carbamazepine." - "Traitement d'acouphènes avec lignocaïne et carbamazépine." - Laryng. 1978, 88, 1477-1484.
- 56 * STARCKERS (J.M.), BAGOT D'ARC (M.) - "Les bourdonnements d'oreille ou acouphènes." - Revue de l'infirmière, Octobre 1986, 16, 38-39.
- 57 * TONNDORF (J.) - "Stereocoliary disfonction, a cause of sensory hearing loss, recruitment, poor speech discrimination and tinnitus." - Acta otolaryngol., 1981, 91, 469-479.
- 58 * TONNDORF (J.) - "Tinnitus and physiological correlates of the cochlea vestibular system : peripheral central." - J. Laryngol. Otol.(suppl.), 1981, 4, 18-20.
- 59 * VERNON (J.A.) - "Research in tinnitus : a report of progress."
- 60 * WAYOFF (M.), CHOBOUT (J.C.) - "Les acouphènes." - Encyclopédie médico-chirurgicale, 20195, A 10, 8.

- 61 * Journal de l'audition - "Les bourdonnements d'oreille." 8, 19-21.
- 62 * "Les masqueurs de bourdonnements d'oreille." - Journal de l'audition, 1979, 3, 8.