

BUREAU INTERNATIONAL D'AUDIOPHONOLOGIE
Commission 06
Recommandation 06/1 BIAP.

EVALUATION DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE

INDEX ANALYTIQUE

AVANT-PROPOS

1. INFORMATIONS GENERALES DONT DOIT DISPOSER LE SPECIALISTE DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE

- 1.1. Bulletin d'information
- 1.2. Renseignements émanant directement de l'intéressé
- 1.3. Informations techniques

2. LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES AMPLIFICATEURS DE CORRECTION AUDITIVE

2.1. Mesures objectives

- 2.1.1. méthodes de mesures des A.C.A.
- 2.1.2. méthodes de mesures des A.C.A. à commandes automatiques de gain
- 2.1.3. mesures relatives aux systèmes de C.A. à transmission H.F. ou I.R.
- 2.1.4. intensité du champ magnétique des boucles d'induction
- 2.1.5. systèmes de raccordement des écouteurs des A.C.A.
- 2.1.6. connections externes d'entrée des A.C.A.
- 2.1.7. contrôles de qualité des A.C.A.
- 2.1.8. mesures avec simulation des conditions in situ
- 2.1.9. symboles et autres graphismes

2.2. Mesures subjectives

- 2.2.1. insuffisances des méthodes de mesures objectives actuelles
- 2.2.2. effet de l'embout sur la courbe de réponse acoustique normale
- 2.2.3. mesure de la qualité de la parole transmise

2.3. A.C.A. à transposition de fréquences, à compensation ou à codage

3. METHODOLOGIE GENERALE DE L'APPAREILLAGE AUDIOPROTHETIQUE

3.1. Définition

- 3.1.1. choix des A.C.A.
- 3.1.2. adaptation
- 3.1.3. contrôle d'efficacité immédiate
- 3.1.4. délivrance
- 3.1.5. éducation prothétique
- 3.1.6. contrôle de la permanence de l'efficacité

3.2. Méthodologie générale

3.2.1. choix des A.C.A.

- 3.2.1.1. Recherche des caractéristiques acoustiques et psycho-acoustiques de l'audition

- 3.2.1.1.1. audiogramme tonal
- 3.2.1.1.2. audiogramme vocal
- 3.2.1.1.3. dynamique auditive
- 3.2.1.1.4. fatigabilité
- 3.2.1.1.5. test phonétique
- 3.2.1.1.6. stéréaudiométrie
- 3.2.1.1.7. épreuves objectives

3.2.1.2. Choix des caractéristiques électro-acoustiques des amplificateurs de correction auditive et de leurs transducteurs

- 3.2.1.2.1. gain acoustique maximal
- 3.2.1.2.2. courbe de réponse normale
- 3.2.1.2.3. niveau maximal de pression acoustique de sortie
- 3.2.1.2.4. distorsion et intermodulation
- 3.2.1.2.5. limitation dynamique
- 3.2.1.2.6. compression automatique du gain
- 3.2.1.2.7. compensation ou translation fréquentielles, etc ...

3.2.1.3. Détermination des modalités d'appareillage

- 3.2.1.3.1. type et forme de l'appareil
- 3.2.1.3.2. voie de transmission
- 3.2.1.3.3. mode stéréophonique ou monophonique
- 3.2.1.3.4. modalités particulières

3.2.2. Adaptation de l'appareil

- 3.2.2.1. prise d'empreinte
- 3.2.2.2. choix des caractéristiques et adaptation acoustique des embouts

- 3.2.2.2.1. évent
- 3.2.2.2.2. autres forages
- 3.2.2.2.3. tubes de raccordement
- 3.2.2.2.4. embouts ouverts

- 3.2.2.3. mise en place, ajustage et réglage de l'appareil

3.2.3. Contrôle de l'efficacité immédiate

- 3.2.3.1. mesures comparatives vocales et/ou non vocales
- 3.2.3.2. épreuves de tolérance
- 3.2.3.3. épreuves de fatigabilité
- 3.2.3.4. tests phonétiques
- 3.2.3.5. épreuves stéréaudiométriques
- 3.2.3.6. épreuves objectives

3.2.4. Délivrance de la prothèse auditive

3.2.5. Education prothétique du déficient auditif appareillé

3.2.6. Contrôle de la permanence de l'efficacité de la prothèse auditive

- 3.2.6.1. vérifications et maintenance des amplificateurs
- 3.2.6.2. vérifications et maintenance des accessoires
- 3.2.6.3. réadaptation éventuelle de la prothèse
- 3.2.6.4. contrôle périodique de l'efficacité

4. EVALUATION DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE DE L'ADULTE

4.1. Considérations liminaires

4.2. Indications des épreuves subjectives d'évaluation de la correction auditive prothétique

4.2.1. Epreuves vocales

- 4.2.1.1. évaluation du gain prothétique
- 4.2.1.2. évaluation de la discrimination de la parole
- 4.2.1.3. évaluation du niveau - limite de tolérance prothétique

5.2.1. Epreuves vocales

- 5.2.1.1. Au-dessus de 6 ans
- 5.2.1.2. entre 4 et 6 ans
- 5.2.1.3. au-dessous de 4 ans

5.2.2. Epreuves non vocales

- 5.2.2.1. Cas où l'indication est facultative
- 5.2.2.2. Cas où l'indication est obligatoire
- 5.2.2.3. Indication des stimuli acoustiques utilisés

5.3. Passation des épreuves subjectives et appréciation des réponses5.3.1. Epreuves vocales

5.3.1.1. Epreuves d'intelligibilité

- 5.3.1.1.1. Procédure classique
- 5.3.1.1.2. Tests d'images, de phrases-ordres et similaires

5.3.1.2. Test phonétique

- 5.3.1.2.1. Evaluation de l'efficacité
- 5.3.1.2.2. Evaluation de la tolérance

5.3.1.3. Appareillage stéréophonique

5.3.2. Epreuves non vocales

5.3.2.1. Considérations générales

- 5.3.2.1.1. Enfants aptes au conditionnement
- 5.3.2.1.2. Enfants inaptes au conditionnement

5.3.2.2. Audiométrie aux sons purs et aux fréquences aléatoires

- 5.3.2.2.1. Détermination du gain prothétique
- 5.3.2.2.2. Détermination du champ dynamique

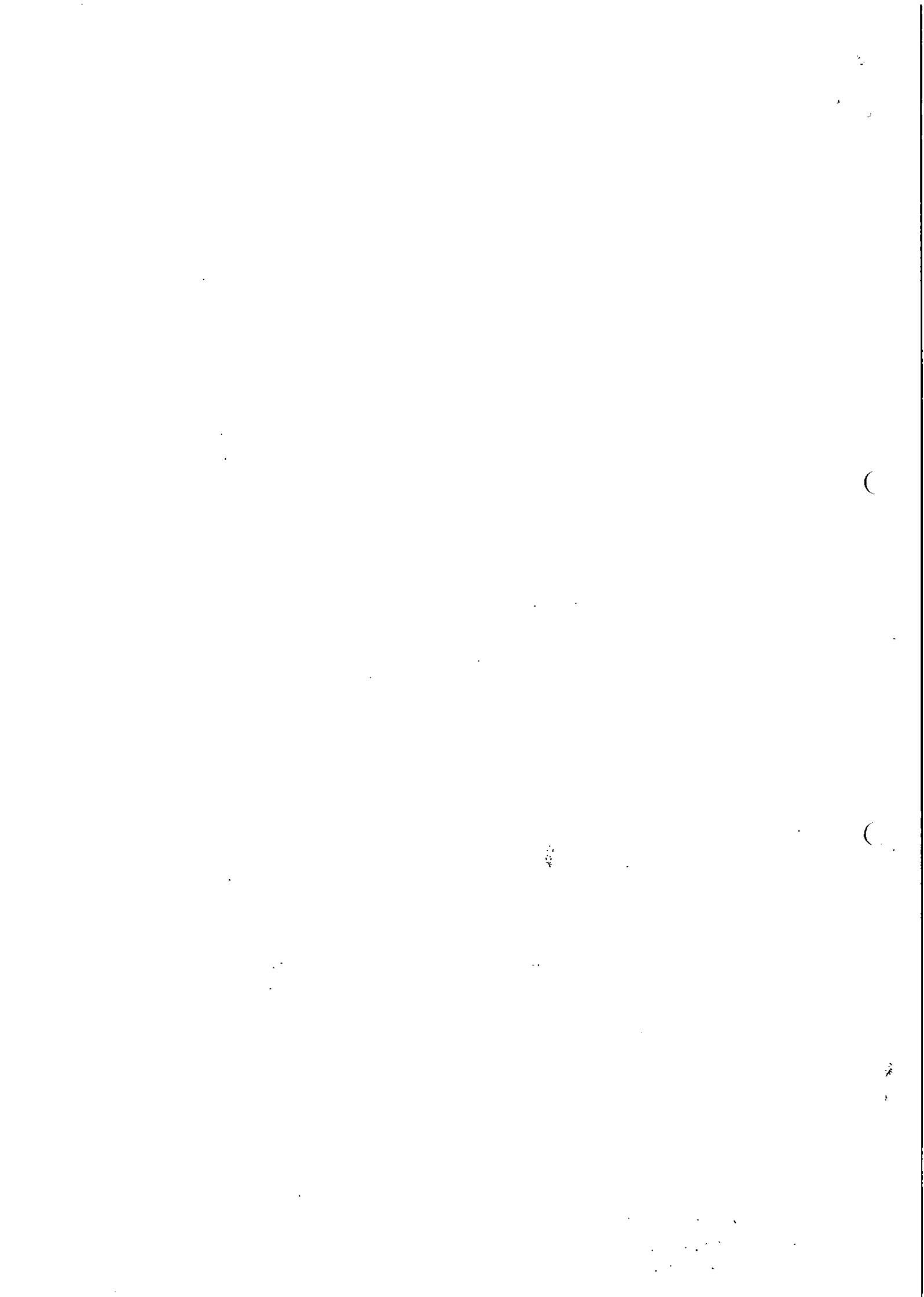
5.3.2.3. Tests aux instruments et jouets sonores

- 5.3.2.3.1. Evaluation de l'efficacité
- 5.3.2.3.2. Evaluation de la tolérance

5.3.2.4. Appareillage stéréophonique

5.4. Application des épreuves objectives d'exploration fonctionnelle de l'audition à l'évaluation de la correction auditive prothétique

- 5.4.1. Indications
- 5.4.2. Méthodes
- 5.4.3. Intérêt pour la correction auditive prothétique



Recommandation 06/1 BIAP.

EVALUATION DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUEAVANT-PROPOS

La Commission 06 BIAP a reçu comme mission d'étudier un projet de Recommandation en vue de l'évaluation de la correction auditive prothétique.

Au cours des travaux préparatoires, les experts de la Commission 06 BIAP estimèrent utile de définir la méthodologie de l'appareillage avant d'envisager son évaluation ; il leur parut également nécessaire de préciser que le spécialiste de la correction auditive prothétique (1) devrait disposer de suffisamment de renseignements concernant l'état général du patient et, plus particulièrement, l'état de ses oreilles et de son audition, pour pouvoir conduire et mener à bonne fin l'appareillage.

En outre, les experts de la Commission 06 BIAP estiment qu'il faut procéder différemment suivant que les patients sont des adultes ou des enfants. Dans ce dernier cas, plusieurs éventualités sont évoquées dans la recommandation.

Ils font aussi remarquer que les propositions des chapitres 3, 4 et 5 constituent un inventaire et une codification non limitatifs de procédures et de méthodes opérationnelles ayant fait leurs preuves.

Leur choix est du ressort du spécialiste de la correction auditive prothétique qui tient compte des possibilités physiques, sensorielles et intellectuelles du déficient auditif. Elles devront, si nécessaire, être adaptées ou complétées en fonction des besoins individuels des déficients auditifs ou pour tenir compte des usages nationaux.

La Commission 06 BIAP a systématiquement écarté toute discussion concernant une éventuelle attribution de compétence pour les actes dont la Commission avait à connaître ; ces questions sont du ressort de la Commission 03/05 BIAP (Formation - Législation - Déontologie).

(1) terme générique correspondant aux dénominations nationales spécifiques

audio-spécialiste (Belgique)
audioprotesistas (Espagne)
audioprothésistes (France)
audioprotesisti (Italie)
Hörgeräte-Akustiker (République Fédérale Allemande)

1. INFORMATIONS GENERALES DONT DOIT DISPOSER LE SPECIALISTE DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE

- 1.1. Pour toute correction auditive prothétique, le spécialiste de la correction auditive prothétique doit être en possession d'un bulletin d'information rédigé en vue de la correction auditive prothétique (annexe 06.1.6.).
- 1.2. Le spécialiste de la correction auditive prothétique complète son information par les renseignements demandés directement à l'intéressé et portés sur un formulaire dont le libellé est laissé à son initiative.
- 1.3. Le spécialiste de la correction auditive prothétique doit en outre disposer de toutes les données techniques des amplificateurs de correction auditive qu'il est susceptible d'adapter à ses patients (cf. 06/1.2.)

2. LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES AMPLIFICATEURS DE CORRECTION AUDITIVE

2.1. Mesures objectives

Les mesures objectives des caractéristiques physiques des amplificateurs de correction auditive, dénommés par la suite A.C.A., sont pratiquées conformément à la recommandation 118 de la C.E.I. (2) (3) (4).

A cet effet, la sortie de l'A.C.A. est connectée à un coupleur dont les caractéristiques sont définies par la recommandation 126 de la C.E.I.

La modification n° 2 de la recommandation C.E.I. 118 concerne les mesures des distorsions harmoniques et des distorsions d'intermodulation des A.C.A.

La modification n° 3 de la recommandation C.E.I. 118 préconise une méthode simplifiée de mesure des bruits internes des A.C.A.

2.1.1. La publication C.E.I. 118-1 recommande les méthodes de mesure des caractéristiques des A.C.A. comportant une entrée à bobine d'induction captrice.

2.1.2. La publication C.E.I. 118-2 traite des méthodes de mesure des caractéristiques électro-acoustiques des A.C.A. comportant des commandes automatiques de gain.

(2) C.E.I. = Commission électro-technique internationale

(3) Pour la France, un arrêté du Ministre de la Santé du 15.4.1970 (J.O. du 16.5.1970) édicte les définitions et prescrit les conditions et les procédures des mesures objectives des caractéristiques physiques des amplificateurs de correction auditive.

(4) Dans les pays de langue allemande, les mesures sont pratiquées conformément à la norme DIN 45605.

2.1.3. Le document C.E.I. 118-3 contient les recommandations pour la mesure des systèmes de correction auditive qui ne sont pas entièrement portés par l'auditeur (systèmes à transmission par rayonnement haute-fréquence ou infra-rouge).

2.1.4. Le document C.E.I. 118-4 comporte les recommandations relatives à l'intensité du champ magnétique dans les boucles d'induction à audiodifférences destinées à la correction auditive.

2.1.5. La recommandation C.E.I. 118-5 définit les dimensions des systèmes de raccordement des écouteurs des A.C.A.

2.1.6. La recommandation C.E.I. 118-6 normalise les caractéristiques électriques des connexions externes d'entrée des A.C.A.

2.1.7. Le document C.E.I. 118-7 reprend et précise les recommandations relatives aux contrôles de qualité des A.C.A.

2.1.8. Le projet de recommandation 118-8 traite des mesures des caractéristiques des A.C.A. avec simulation des conditions in situ.

2.1.9. Le document C.E.I. 224 publie les recommandations concernant les symboles et autres graphismes portés sur les A.C.A. et leurs accessoires.

N.8. Les recommandations traitant des mesures objectives des caractéristiques physiques des A.C.A., qui seront éditées ultérieurement par la C.E.I., feront l'objet de publications additionnelles au présent chapitre.

2.2. Mesures subjectives

2.2.1. La courbe de réponse normale, relevée selon les recommandations du § 2.1., ne correspond pas toujours à l'impression subjective du porteur d'un A.C.A. ; il faut en tenir compte pour l'interprétation des mesures enregistrées.

La manière dont est portée l'A.C.A. est une des causes de cette divergence ; en effet, la diffraction des ondes sonores par la tête ou par le corps modifie le niveau de pression acoustique d'entrée en fonction de la fréquence. Les méthodes de mesures, mentionnées en 2.1., sont une constatation technique des caractéristiques d'un A.C.A. et ne permettent pas d'établir les niveaux effectifs de pression acoustique de sortie de l'A.C.A. dans les conditions réelles d'utilisation. Une meilleure approche méthodologique est actuellement en préparation à la C.E.I. (5).

(5) Il est actuellement possible d'utiliser pour les mesures des caractéristiques des A.C.A. un buste avec une tête artificielle comportant des dispositifs de simulation de la réception des signaux acoustiques par les oreilles. Les recommandations correspondantes sont à l'étude à la C.E.I. (voir 2.1.8.).

2.2.2. Effet de l'embout auriculaire sur la courbe de réponse acoustique normale

La matière des embouts, leur forme et leurs dimensions, la nature, la forme et la dimension des conduits forés influent sur les caractéristiques des A.C.A.

Lorsque les forages des conduits acoustiques et les dimensions des tubes diffèrent des normes définies par la recommandation C.E.I. 126, leur répercussion sur les caractéristiques acoustiques de l'A.C.A. pourra être mise en évidence par des techniques de mesure appropriées (5).

2.2.3. Par ailleurs, on ne connaît pas actuellement de procédé fiable de mesure objective de la qualité de la parole dans une transmission ; aussi, même pour une ouïe normale, faut-il avoir recours aux méthodes subjectives de mesure de la discrimination de la parole (4.3.1.2.).

2.3. A.C.A. à transposition de fréquences, à compensation ou à codage

Si les A.C.A. n'apportent qu'une aide insuffisante aux personnes atteintes de déficience auditive profonde dont la capacité auditive résiduelle se situe exclusivement dans les basses fréquences, on peut utiliser des A.C.A. à transposition de fréquences, à compensation ou à codage.

Ces A.C.A. fonctionnent de la manière suivante : une partie des fréquences vocales élevées est transformée en fréquences plus basses, en sons de compensation ou en signaux codés, situés dans le champ auditif perçu par le sujet atteint de déficience auditive profonde.

3. METHODOLOGIE GENERALE DE L'APPAREILLAGE AUDIOPROTHETIQUE

3.1. Définition

L'appareillage audioprothétique proprement dit est précédé de la consultation du bulletin d'information (cf. annexe 06/1.6.) et d'un interrogatoire du déficient auditif et/ou de son entourage portant sur ses antécédents auditifs et les difficultés sociales, familiales et professionnelles dues à sa déficience auditive.

Il comprend (6)

- 3.1.1. le choix des amplificateurs de correction auditive et de leurs transducteurs
- 3.1.2. l'adaptation des amplificateurs de correction auditive
- 3.1.3. le contrôle d'efficacité immédiate de la prothèse auditive
- 3.1.4. la délivrance de la prothèse auditive
- 3.1.5. l'éducation prothétique du déficient auditif appareillé
- 3.1.6. le contrôle de la permanence de l'efficacité de la prothèse auditive délivrée

3.2. Méthodologie générale de l'appareillage audioprothétique

3.2.1. Le choix des amplificateurs de correction auditive et de leurs transducteurs appelle une suite d'opérations tendant à leur sélection et à leur application rationnelles. Elles comportent notamment, outre l'observation attentive de l'oreille externe :

3.2.1.1. La recherche des caractéristiques acoustiques et psycho-acoustiques de l'organe de l'audition dont la mesure, l'évaluation ou l'appréciation sont nécessaires ou utiles à la correction prothétique de la déficience auditive et qui, selon les besoins, doivent ou peuvent comporter, entre autres,

3.2.1.1.1. l'établissement ou le contrôle d'un audiogramme tonal en conduction aérienne et en conduction osseuse

3.2.1.1.2. si le déficit auditif et le niveau de langage le permettent, l'établissement ou le contrôle d'un audiogramme vocal sans et avec lecture labiale

3.2.1.1.3. l'évaluation de la dynamique de l'organe de l'audition en fonction de la fréquence

3.2.1.1.4. des épreuves de fatigabilité

3.2.1.1.5. des tests cochléaires et d'intégration (test phonétique de J.C. Lafon)

3.2.1.1.6. des épreuves stéréaudiométriques

3.2.1.1.7. des épreuves objectives d'exploration fonctionnelle de l'audition, etc ...

(6) cf. article L 510-1 du Code de la Santé Publique de la République Française (Loi du 3 janvier 1967).

3.2.1.2. le choix des caractéristiques électro-acoustiques des amplificateurs de correction auditive et de leurs transducteurs :

3.2.1.2.1. gain acoustique maximal

3.2.1.2.2. courbe de réponse normale

3.2.1.2.3. niveau maximal de pression acoustique de sortie en fonction de la fréquence

3.2.1.2.4. valeurs de la distorsion et de l'intermodulation, et, éventuellement,

3.2.1.2.5. système et valeur de la limitation dynamique

3.2.1.2.6. système et paramètres de la compression automatique du gain

3.2.1.2.7. tous autres paramètres, tels que ceux de la compression ou de la translation fréquentielles ou de la segmentation temporelle (portes électroniques) etc ...

3.2.1.3. la détermination des modalités d'appareillage, entre autres :

3.2.1.3.1. type et forme de l'appareil

3.2.1.3.2. voie de transmission (aérienne ou osseuse)

3.2.1.3.3. mode stéréophonique ou monophonique

3.2.1.3.4. modalités particulières, telles que C.R.O.S. et variantes, etc ...

en se conformant aux indications et contre-indications médicales portées à la connaissance de l'audioprothésiste. L'appareillage normal est l'appareillage stéréophonique pratiqué au niveau des oreilles avec deux amplificateurs et leurs transducteurs qui constituent ensemble l'appareil de correction auditive.

3.2.2. L'adaptation de l'appareil de correction auditive comprend les opérations ayant pour but son appropriation individuelle et notamment :

3.2.2.1. la prise d'empreintes fidèles de l'oreille externe jusqu'au niveau du trajet osseux du conduit auditif externe, pratiqué à l'aide d'un matériel approprié

3.2.2.2. le choix de la forme et de la matière des embouts auriculaires, leur confection, leur ajustage mécanique, ainsi que leur adaptation acoustique qui peut comporter

3.2.2.2.1. le forage d'un évent

3.2.2.2.2. des forages modifiant la courbe de réponse

3.2.2.2.3. la détermination du diamètre et du trajet des tubes de raccordement

3.2.2.2.4. la confection d'embouts ouverts, etc.

3.2.2.3. la mise en place de l'appareil, l'ajustage et le réglage de ses systèmes de régulation et de son fonctionnement.

L'appareil de correction auditive ainsi adapté et personnalisé constitue désormais une prothèse auditive effective qui comporte normalement deux amplificateurs avec leurs transducteurs ; exceptionnellement, en cas de contre-indication médicale, audiolinguistique, psychologique ou audioprothétique de l'appareillage binaural, la prothèse sera réalisée avec un seul amplificateur et ses transducteurs.

3.2.3. Le contrôle de l'efficacité immédiate a pour but de s'assurer de la pertinence du choix et de l'adaptation de l'appareil de correction auditive et d'évaluer l'amélioration procurée par la prothèse auditive.

Il s'effectue par tous moyens et procédés susceptibles d'apprécier comparativement le comportement auditif du déficient auditif avant et après l'application de la prothèse auditive et comporte notamment, dans la mesure du possible et pour autant que de besoin :

3.2.3.1. des mesures ou évaluations comparatives, vocales et/ou non vocales.

3.2.3.2. des épreuves de tolérance prothétique en fonction de l'intensité et de la fréquence des stimuli

3.2.3.3. des épreuves de fatigabilité

3.2.3.4. des tests cochléaires et d'intégration

3.2.3.5. des épreuves stéréaudiométriques

3.2.3.6. des épreuves objectives d'exploration fonctionnelle de l'audition, etc ...

Pour la passation des épreuves, on tiendra compte de l'âge et du niveau intellectuel du déficient auditif.

3.2.4. La délivrance de la prothèse auditive appelle les opérations techniques et administratives destinées à assurer au déficient auditif la propriété et l'usage de sa prothèse.

Elle s'effectue en fonction des dispositions nationales légales et réglementaires et en tenant compte des dispositions et conventions régissant les régimes de couverture sociale dont relève le déficient auditif en cause.

3.2.5. L'éducation prothétique du déficient auditif appareillé a pour but l'adaptation de celui-ci à sa prothèse.

Elle consiste d'une manière générale dans l'assistance technique nécessaire à la mise en oeuvre optimale de la prothèse auditive dans toutes les circonstances de la vie familiale, sociale et professionnelle où le déficient auditif peut se trouver impliqué.

Elle comporte notamment la mise en oeuvre et le contrôle de l'entraînement et de la réadaptation de la perception du déficient auditif aux nouvelles conditions créées par la prothèse auditive. Elle se fait en liaison avec les spécialistes compétents (audiophoniatres, orthophonistes, pédagogues, psychologues, etc ...) si leur intervention s'avère nécessaire et en faisant appel, s'il y a lieu, à des membres de la famille du déficient auditif et/ou à l'assistante sociale compétente.

3.2.6. Le contrôle de la permanence de l'efficacité de la prothèse auditive délivrée comprend :

3.2.6.1. des vérifications périodiques et la maintenance des amplificateurs de correction auditive et de leur fonctionnement

3.2.6.2. des vérifications périodiques, la maintenance et le renouvellement des accessoires, y compris embouts auriculaires et sources d'énergie

3.2.6.3. la réadaptation de la prothèse auditive en fonction des modifications des caractéristiques de l'audition ou de la prothèse auditive, éventuellement constatées

3.2.6.4. le contrôle périodique de l'efficacité de la prothèse et de sa tolérance par le déficient auditif.

4. EVALUATION DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE DE L'ADULTE

4.1. CONSIDERATIONS LIMINAIRES

L'évaluation de la correction auditive prothétique a pour objet l'appréciation des modifications du comportement auditif du déficient de l'ouïe, appareillé ou en cours d'appareillage, mises en évidence par des épreuves subjectives ou objectives d'exploration fonctionnelle de l'audition, pratiquées comparativement sans et avec prothèse auditive.

Les épreuves subjectives permettent généralement une quantification précise des réponses. La gravité de la déficience auditive, la sénescence ou l'association d'autres handicaps - sensoriels, moteurs, intellectuels ou psychiques - augmentent les difficultés de la passation des épreuves, en allongent souvent notablement la durée et peuvent en limiter la précision. L'aspect qualitatif de l'appréciation peut prévaloir, dans ces cas, sur la mesure proprement dite. L'évaluation pourra alors, en cas de besoin, être confortée éventuellement par la mise en oeuvre d'épreuves objectives.

4.2. INDICATIONS DES EPREUVES SUBJECTIVES D'EVALUATION DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE

4.2.1. Epreuves vocales

Les épreuves vocales sont indiquées pour l'évaluation de la correction auditive prothétique des déficients auditifs ayant un niveau de parole et de langage suffisant pour assurer aux épreuves une fiabilité satisfaisante. Elles comportent notamment :

4.2.1.1. l'évaluation du gain prothétique

4.2.1.2. l'évaluation de la discrimination de la parole et de ses variations dans le silence et dans le bruit

4.2.1.3. l'évaluation du niveau-limite de tolérance prothétique

4.2.1.4. l'évaluation de l'aptitude à la localisation des sources d'émission de la parole, dans le silence et dans le bruit

4.2.2. Epreuves non vocales

L'indication spécifique des épreuves non vocales est l'inaptitude du déficient auditif à subir les épreuves vocales

- par absence de parole ou de langage
- lorsque le niveau de parole ou de langage est insuffisant pour assurer aux épreuves vocales la fiabilité indispensable
- lorsque des troubles associés (cf 4.1.) ne permettent pas la passation correcte des épreuves vocales.

Plus généralement, les épreuves non vocales sont indiquées comme complément des épreuves vocales.

Elles comportent essentiellement :

4.2.2.1. l'évaluation du gain prothétique

4.2.2.2. l'évaluation du niveau-limite de tolérance prothétique et de fatigabilité

4.2.2.3. l'évaluation de l'aptitude à la localisation sonore

4.2.3. Epreuves stéréaudiométriques complémentaires

Elles sont indiquées pour l'évaluation de la correction auditive prothétique réalisée à l'aide de dispositifs prothétiques particuliers, tels que le C.R.O.S. et ses variantes, ou par un appareillage monostéréophonique.

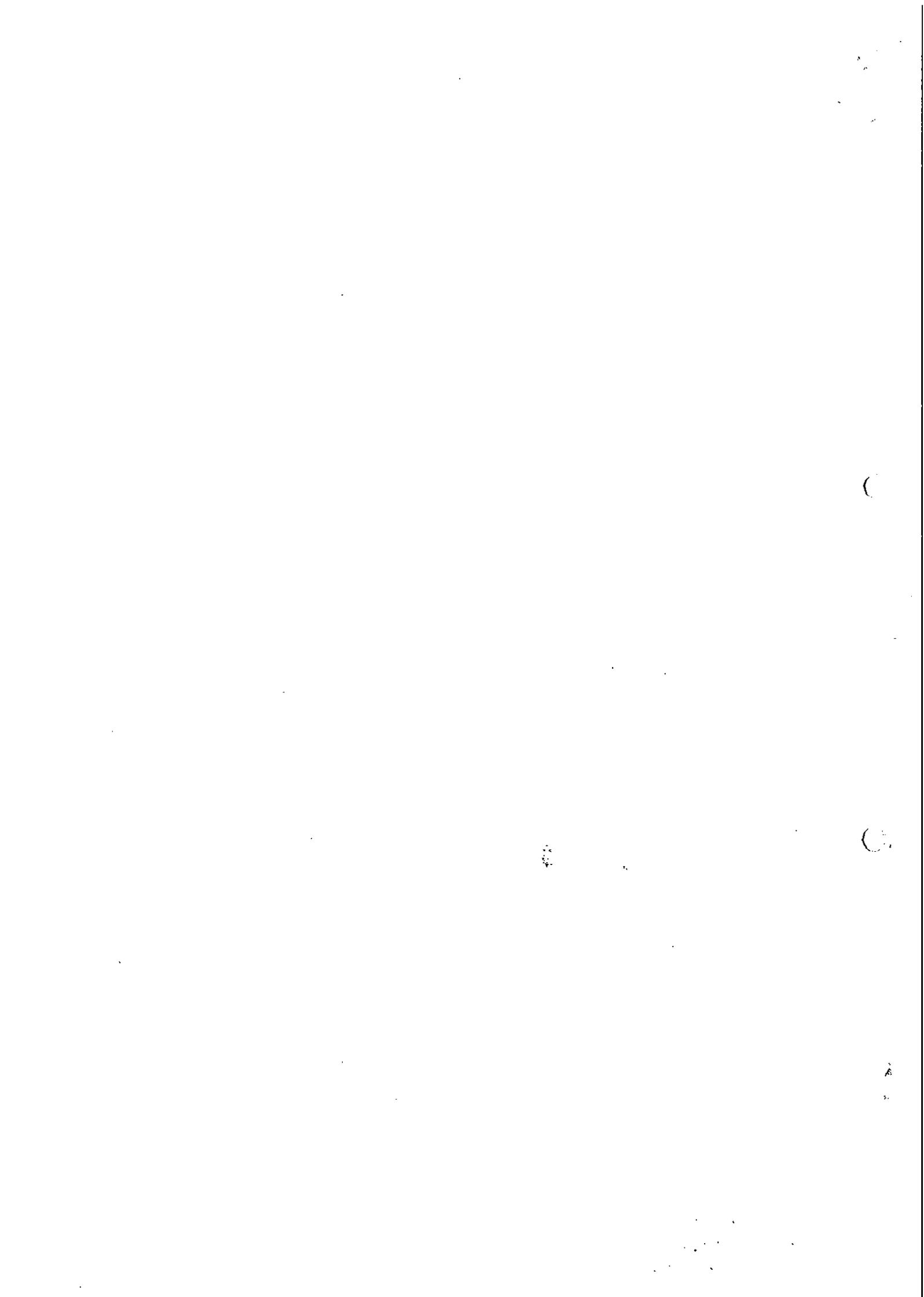
4.2.4. L'appareillage normal étant stéréophonique (cf. 3.2.1.3.), les épreuves subjectives décrites en 4.3. sont effectuées successivement :

4.2.4.1. avec chacun des deux amplificateurs de correction auditive et leurs transducteurs prévus pour la prothèse auditive stéréophonique

4.2.4.2. avec la prothèse stéréophonique réalisée avec les deux amplificateurs et leurs transducteurs précédemment testés

La comparaison des résultats constatés d'une part en 4.2.4.1., d'autre part en 4.2.4.2. permet d'apprécier la conformité de la prothèse stéréophonique aux deux critères : efficacité et tolérance.

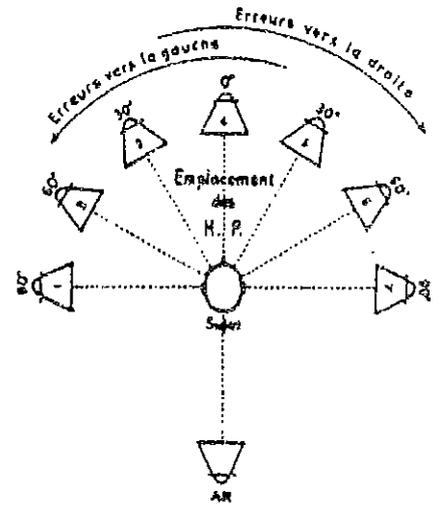
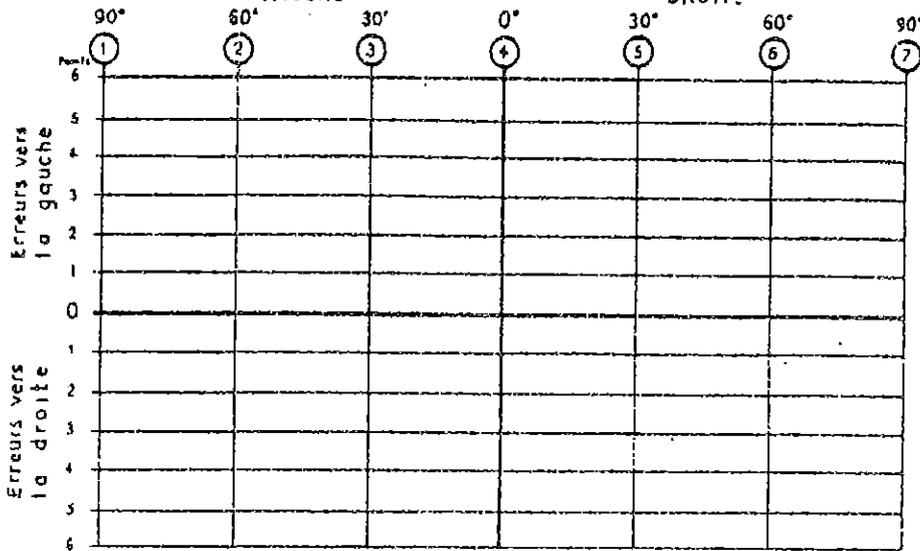
Si, par dérogation à la règle générale (cf.3.2.2.3.), la prothèse envisagée ne peut être que monophonique et si l'oreille à appareiller n'est pas prédéterminée par le résultat des examens médicaux et audiologiques, son choix est subordonné aux résultats des épreuves d'évaluation de la correction auditive prothétique effectuées avec l'une et l'autre oreille.



TESTS STEREAUDIOMÉTRIQUES COMPLÉMENTAIRES

ÉPREUVES DE LOCALISATION SONORE effectuées en Stéréauditorium non réverbérant

Emplacement des H.P. par rapport au plan sagittal de la tête du sujet



Indice de Gain de Localisation Sonore (IGLS) : Une erreur de localisation de 30° vaut une pénalisation de 1 point. Le 1^{er} chiffre de l'IGLS représente la total des points. Le 2^e chiffre de l'IGLS exprime le supplément de durée de l'épreuve considérée par rapport à sa durée normale statistique (une pénalisation de 1 point correspond à 15 secondes supplémentaires).

ÉPREUVES EFFECTUÉES OREILLES NUES

1^{re} Épreuve : COURBE —●— Conditions de l'examen : _____

Stimulus utilisé _____ Niveau d'émission _____

Erreurs vers la Gauche _____ Erreurs vers la Droite _____ IGLS _____ Localisation Avant /Arrière _____

2^e Épreuve : COURBE - -●- - - Conditions de l'examen : _____

Stimulus utilisé _____ Niveau d'émission _____

Erreurs vers la Gauche _____ Erreurs vers la Droite _____ IGLS _____ Localisation Avant /Arrière _____

ÉPREUVES EFFECTUÉES AVEC AUDIOPROTHÈSES

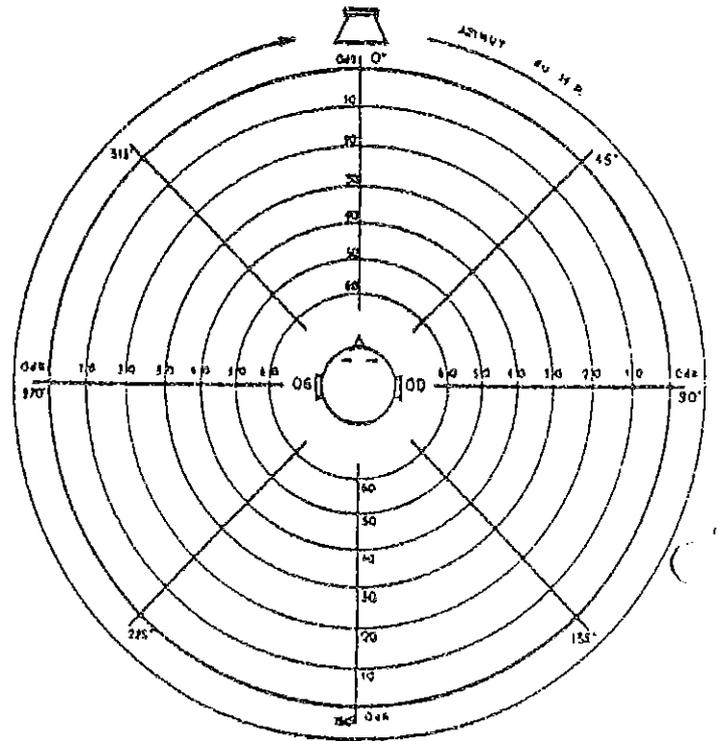
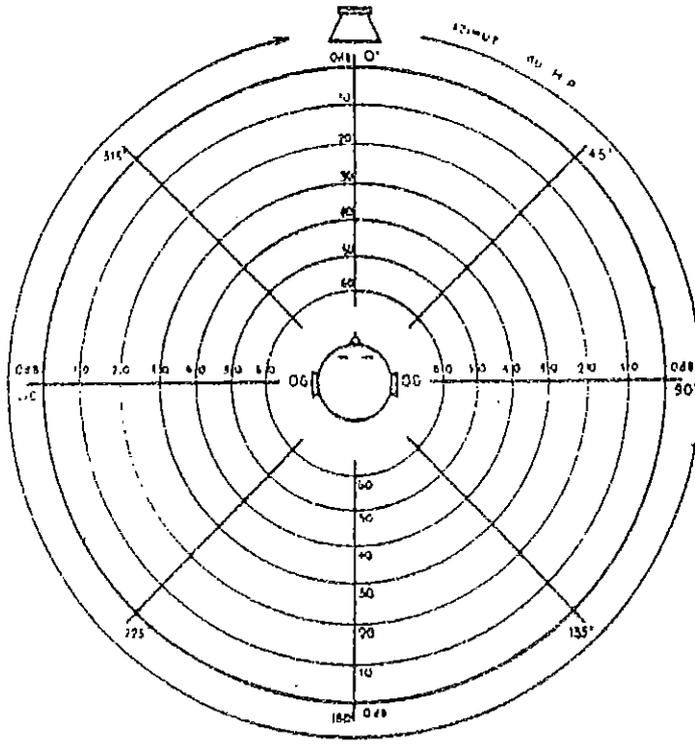
	COURBE A	COURBE B	COURBE C	COURBE D
Signes conventionnels				
Conditions de l'examen				
Stimulus utilisé				
niveau d'émission				
Audioprothèse				
type				
Type d'appareillage				
Oreille appareillée				
Courbe audiotél. correspondante				
Réglage volume				
Erreurs vers la gauche				
Erreurs vers la droite				
IGLS				
Localisation AV /AR				
Observations				

OBSERVATIONS

MESURE MULTIDIRECTIONNELLE DU GAIN PROTHÉTIQUE

par Audiométrie à bandes étroites de Bruit blanc
(Épreuve de Decroix et Dehaussy)

CHAMPS de RÉCUPÉRATION QUANTITATIVE



TYPÉ d'APPAREILLAGE :



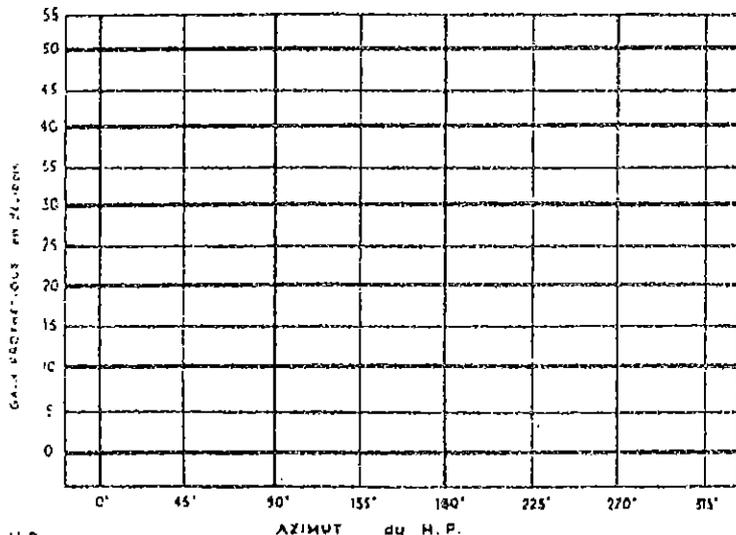
OBSERVATIONS :

STIMULI
Fréquences
médianes
des bandes

SIGNES CONVENTIONNELS

STIMULI Fréquences médianes des bandes	SIGNES CONVENTIONNELS		Observations
	SA : sans prothèse	SP : avec prothèse	

GAIN PROTHÉTIQUE en FONCTION de L'AZIMUT de la SOURCE SONORE



STIMULI
Fréquences
médianes
des bandes

Signes
conventionnels

Type
d'appareillage

STIMULI Fréquences médianes des bandes	Signes conventionnels	Type d'appareillage

CONCLUSIONS



4.3. PASSATION DES EPREUVES SUBJECTIVES ET APPRECIATION DES RESULTATS

4.3.1. Epreuves vocales

4.3.1.1. Evaluation du gain prothétique

Le matériel vocal est constitué par des mots monosyllabiques, dissyllabiques ou plurisyllabiques ainsi que par des nombres. Ce matériel est groupé en listes soit homogènes, soit panachées. Il est transmis en champ "libre" par un haut-parleur dont la distance au sujet examiné ne doit pas être inférieure à un mètre.

L'examen est conduit et les résultats notés conformément à la procédure en usage en audiométrie vocale classique, d'abord sans prothèse, puis avec prothèse.

Le gain d'intelligibilité, exprimé en décibels, est égal à la différence des niveaux sonores auxquels, sans et avec prothèse, 50% des mots de listes similaires sont identifiés (seuil d'intelligibilité). Le type de listes utilisées est obligatoirement mentionné. L'épreuve est pratiquée avec l'appoint de la lecture labiale, si celle-ci s'avère indispensable ou utile.

Par convention, le seuil d'intelligibilité normal pour les listes de mots dissyllabiques transmises en champ "libre" correspond à un niveau de pression acoustique de 20 dB par rapport à $2 \cdot 10^{-5}$ Pascals mesuré à l'emplacement de la tête du sujet examiné ; pour les monosyllabes, il correspond à un niveau de pression acoustique de 30 dB par rapport à $2 \cdot 10^{-5}$ Pascals.

Le déficit résiduel d'intelligibilité est égal à la différence, en décibels, entre le seuil d'intelligibilité pour les listes de mots dissyllabiques, relevé avec la prothèse auditive, et le seuil d'intelligibilité normal ci-dessus défini.

4.3.1.2. Evaluation de la discrimination

4.3.1.2.1. Mesure des variations de la discrimination globale

Elle est effectuée à partir de l'audiogramme vocal prothétique réalisé selon la recommandation 4.3.1.1.

La discrimination globale, pour un type défini de listes de mots, est exprimée par le pourcentage de mots identifiés à un niveau sonore de 30 dB au-dessus du seuil d'intelligibilité correspondant au type de listes de mots défini.

La différence des pourcentages de mots identifiés dans ces conditions, sans et avec prothèse, mesure la variation de la discrimination globale (gain, stabilité ou perte) due à la prothèse auditive.

L'utilisation de listes de mots monosyllabiques affine la précision de la mesure.

4.3.1.2.2. Evaluation de la capacité auditive

Elle est effectuée à partir de l'audiogramme vocal prothétique réalisé selon la recommandation 4.3.1.1.

4.3.1.2.2.1. L'indice de capacité auditive (I.C.A.) est exprimé par la moyenne des pourcentages de mots dissyllabiques identifiés aux niveaux de pression acoustique de 50, 65 et 80 dB par rapport à 2.10^{-5} Pascals, c'est-à-dire aux niveaux de la voix faible, moyenne et forte.

Le gain en unités I.C.A. est égal à la différence des indices de capacité auditive mesurés sans et avec prothèse. Il correspond à la synthèse du gain d'intelligibilité et du gain de discrimination des mots dissyllabiques.

4.3.1.2.2.2. L'indice d'amplitude auditive (I.A.A.)

L'indice d'amplitude auditive (I.A.A.) est exprimé par la différence en dB des niveaux de pression acoustique minimal et maximal auxquels des paires de mots dissyllabiques, composés d'un mot de tonalité grave et d'un mot de tonalité aiguë, sont identifiés

L'I.A.A. est recherché :

(a) oreilles nues

(b) avec la prothèse, le gain acoustique de la prothèse étant réglé au niveau optimal pour la réception de la parole à 65 dB par rapport à 2.10^{-5} Pascals.

4.3.1.2.3. Évaluation du pourcentage de perte auditive

Elle est effectuée à partir de l'audiogramme vocal prothétique réalisé selon la recommandation 4.3.1.1.

Le pourcentage de perte auditive (P.P.A.) se calcule en additionnant les pourcentages de mots dissyllabiques non identifiés relevés aux niveaux de pression acoustique de 40, 50, 60, 70, 80, 90 et 100 dB par rapport à 2.10^{-5} Pascals, en doublant les pourcentages correspondant aux niveaux de pression acoustique de 60, 70 et 80 dB et en divisant le total par 10.

La comparaison des indices de P.P.A. obtenus sans et avec la prothèse auditive permet d'affiner l'évaluation du gain d'intelligibilité et de discrimination globale.

4.3.1.2.4. Recherche de la probabilité d'erreurs de discrimination phonétique

Le matériel est constitué par les listes cochléaires du test phonétique de J.C. LAFON.

Les listes sont transmises en champ " libre " de telle manière que la pression acoustique, mesurée à l'emplacement du sujet examiné, soit, sans prothèse, de 30 dB supérieure au seuil tonal moyen (moyenne des seuils à 500, 1000 et 2000 Hz) et, avec prothèse, égale à 65 dB par rapport à 2.10^{-5} Pascals.

La probabilité d'erreurs de discrimination phonétique est recherchée successivement

- (a) sans prothèse, sans lecture labiale
- (b) sans prothèse, avec lecture labiale si celle-ci s'avère nécessaire ou utile
- (c) avec prothèse, sans lecture labiale
- (d) avec prothèse et avec lecture labiale si celle-ci est nécessaire ou utile et, dans ce cas,
- (e) en lecture labiale seule, sans information auditive.

Le produit (a).(e) exprime la probabilité d'erreurs théoriquement prévisible quand il y a mise en oeuvre conjuguée de la lecture labiale et de l'audition du sujet examiné ; sa comparaison avec (b) permet de juger de la qualité de la corrélation du canal auditif et du canal visuel dans la discrimination phonétique en l'absence de prothèse.

De même (d) comparé au produit (c).(e) renseigne sur la valeur de la corrélation prothèse-lecture labiale pour la correction du handicap auditif.

On recherche en outre la probabilité d'erreurs de discrimination phonétique pour

- (f) l'oreille droite avec prothèse
- (g) l'oreille gauche avec prothèse

dans le cas général d'appareillage stéréophonique. La comparaison avec (c) renseigne sur les modifications de la discrimination phonétique en stéréophonie par rapport à celle obtenue par un éventuel appareillage monophonique.

Si l'association de la lecture labiale à la prothèse auditive est indispensable, les mesures (f) et (g) sont effectuées avec l'apport de la lecture labiale et leurs résultats comparés à (d).

4.3.1.2.5. Evaluation de la discrimination dans le bruit

4.3.1.2.5.1. Epreuve de discrimination spatiale

On compare le pourcentage de mots identifiés dans des listes de mots monosyllabiques ou dissyllabiques dans deux conditions successives d'examen :

(a) avec deux haut-parleurs placés face au sujet (azimut 0°) émettant, l'un, les mots, l'autre, le bruit de masque (bruit blanc ou bruit de foule),

(b) avec le bruit de masque délivré par le haut-parleur placé face au sujet (azimut 0°) et les mots transmis par un haut-parleur placé latéralement à l'azimut 90°, vers la droite ou vers la gauche.

Cette épreuve en deux temps est effectuée d'abord sans prothèse et ensuite avec prothèse.

La pression acoustique à l'emplacement de la tête du sujet est de 65 dB par rapport à 2.10^{-5} Pascals pour les mots et le bruit (rapport signal/bruit égal à 0 dB).

4.3.1.2.5.2. Evaluation du gain de discrimination dans le bruit

Elle s'effectue soit.

(a) par la mesure de la probabilité d'erreurs de discrimination phonétique à l'aide des listes cochléaires du test phonétique de J.C. LAFON,

(b) par la mesure de l'intelligibilité à l'aide de listes de mots dissyllabiques.

Le bruit de masque est transmis par deux haut-parleurs placés de chaque côté de la tête du sujet ; sa pression acoustique mesurée à l'emplacement de la tête est constante et fixée à 65 dB par rapport à $2 \cdot 10^{-5}$ Pascals.

Les listes de mots sont transmises par un haut-parleur placé face au sujet, le rapport signal/bruit étant successivement de 0, + 5, + 10, - 5 et - 10 dB.

La comparaison des résultats obtenus successivement avec l'appareillage de l'oreille droite, de l'oreille gauche et l'appareillage stéréophonique renseigne sur l'efficacité de la prothèse en milieu bruyant.

4.3.1.3. Recherche du niveau-limite de tolérance prothétique

L'extension de l'épreuve d'intelligibilité aux niveaux élevés de pression acoustique (80 à 100 dB par rapport à $2 \cdot 10^{-5}$ Pascals permet, d'une part, de mesurer la tolérance subjective à un signal vocal de forte intensité et, d'autre part, de constater le maintien ou la dégradation de la discrimination aux niveaux élevés de pression acoustique (cf. aussi 4.3.1.2.3.).

4.3.1.4. Evaluation de l'aptitude à la localisation des sources d'émission de la parole

Plusieurs haut-parleurs, à effet directionnel - au minimum cinq, disposés en demi-cercle, ou huit disposés en cercle - placés approximativement dans le plan des oreilles et à 1,50 m minimum du sujet examiné, transmettent dans un ordre aléatoire, à un niveau de pression acoustique approprié à l'essai et confortable pour le sujet, un texte enregistré.

L'épreuve est effectuée successivement

- (a) sans prothèse et sans bruit de masque
- (b) avec prothèse, sans bruit de masque
- (c) sans prothèse, mais en présence d'un bruit de masque (bruit blanc ou rose, ou bruit de foule) couvrant uniformément le local d'examen, le rapport signal/bruit étant égal à 0 dB.
- (d) avec prothèse, dans les conditions précitées en (c).

On note chaque fois le nombre et la nature des erreurs de localisation (7) ainsi que la durée de chaque phase de l'épreuve.

(7) cf. le graphique proposé par G. Decroix et J. Dehaussy.

4.3.2. Epreuves non vocales

4.3.2.1. Evaluation du gain prothétique

Le gain prothétique s'évalue conformément à la procédure recommandée par l'article 5.3.2.2.1.

Le déficit résiduel d'audibilité est égal à la moyenne des seuils prothétiques (SP) relevés pour les fréquences 500, 1000 et 2000 Hz ou pour les bandes de fréquences aléatoires centrées sur ces mêmes fréquences.

4.3.2.2. Evaluation du niveau-limite de tolérance et de fatigabilité prothétique

Le niveau-limite de tolérance prothétique est déterminé conformément à la procédure recommandée par l'article 5.3.2.2.2.

Le niveau-limite de fatigabilité prothétique correspond au niveau sonore maximal du signal d'épreuve toléré pendant au moins 10 secondes. La durée d'émission tolérée est notée. La fatigabilité peut également être évaluée par le test de Carhart et ses variantes.

4.3.2.3. Evaluation de l'aptitude à la localisation sonore

Le dispositif est identique à celui recommandé précédemment par l'article 4.3.1.4.

4.3.2.3.1. Sans bruit masquant, le signal acoustique d'épreuve (bande de fréquences aléatoires, son pur vobulé ou tout autre signal suffisamment riche par sa composition) est transmis successivement, à un niveau de pression acoustique approprié à l'essai et confortable pour le sujet examiné, par les différents haut-parleurs dans un ordre aléatoire.

L'épreuve est passée sans prothèse, puis avec prothèse et la nature et la quantité des erreurs de localisation ainsi que la durée de chaque phase de l'épreuve sont notées et comparées (7).

4.3.2.3.2. Avec bruit masquant, même procédure, mais en présence d'un bruit (bruit blanc, bruit rose ou bruit de foule) différent par sa nature du signal acoustique d'épreuve et couvrant uniformément le local d'examen, le rapport signal/bruit étant égal à 0 dB.

4.3.3. Epreuves stéréaudiométriques complémentaires

4.3.3.1. Mesure multidirectionnelle du gain prothétique

L'épreuve est effectuée avec deux bandes de fréquences aléatoires (ou 2 fréquences vobulées), l'une centrée sur 2000 Hz, l'autre correspondant à celle pour laquelle a été relevé selon la procédure recommandée par l'article 4.3.2.1. le gain prothétique le plus élevé.

L'épreuve consiste à déterminer les seuil d'audition (S.A.) pour ces deux bandes ou fréquences sous 8 azimuts : 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° et 315° (8), puis, le sujet étant muni de sa prothèse, l'opération est recommencée dans les mêmes conditions pour déterminer les seuils prothétiques (SP) sous les mêmes azimuts (9).

La différence SA-SP exprime en décibels le gain prothétique pour chaque azimut en fonction des fréquences ou bandes de fréquences testées, évaluation particulièrement significative dans le cas d'appareillage C.R.O.S. ou monostéréophonique.

4.3.3.2. Epreuve vocale sous azimuts orthogonaux

L'épreuve vocale d'intelligibilité (cf. 4.3.1.1.) est effectuée sans bruit masquant, successivement sous 2 azimuts : frontal et latéral, à 90°, du côté de l'oreille la plus sourde ; il y a lieu d'utiliser des listes de mots monosyllabiques à phonèmes aigus s'il s'agit d'évaluer l'efficacité d'une prothèse C.R.O.S. destinée à corriger une perte auditive des aigus.

4.4. EPREUVES OBJECTIVES D'EVALUATION DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE

Dans certains cas-limites (cf. 4.1.), les méthodes électrophysiologiques d'exploration fonctionnelle de l'audition (impédancé-métrie, électro-cochléographie, enregistrements des potentiels évoqués du tronc et du cortex cérébral) concourent à l'établissement du diagnostic de surdité. Elles peuvent aussi, sous certaines conditions et dans certaines limites, compléter et conforter les résultats des méthodes subjectives d'évaluation de la correction auditive prothétique.

4.5. Les méthodes décrites dans le chapitre 4 permettent également d'évaluer l'amélioration de la perception auditive au cours et au terme de l'éducation prothétique.

Elles ne devront pas, pour autant, faire négliger l'observation attentive du déficient auditif appareillé dont le comportement, au fil des jours, sera le véritable révélateur de la conformité de son appareillage aux deux critères essentiels : efficacité et innocuité.

(8) la transmission des stimuli est effectuée soit au moyen de 8 haut-parleurs, soit au moyen d'un haut-parleur unique, le sujet étant assis sur un siège tournant.

(9) cf. le diagramme proposé par G. Decroix et J. Dehaussy

5. EVALUATION DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE DE L'ENFANT

5.1. Considérations préliminaires

L'évaluation de la correction auditive prothétique joue un rôle de premier plan au cours des différentes étapes de la procédure d'appareillage de l'enfant. Comme pour l'adulte, elle intervient dans la sélection et l'adaptation individuelle des caractéristiques de l'appareil et constitue la base même du contrôle immédiat et permanent de l'efficacité et de la tolérance de la prothèse auditive ; mais son importance chez l'enfant est d'autant plus grande que ses résultats constituent une des données essentielles pour l'établissement du pronostic de réhabilitation du jeune déficient auditif et qu'ils interviennent ultérieurement dans les bilans périodiques de l'état et des progrès de son aptitude à l'insertion sociale.

L'évaluation de la correction auditive de l'enfant rencontre les mêmes difficultés et se trouve soumise aux mêmes contraintes que l'exploration de la fonction auditive en audiologie infantile. Le choix des méthodes et des techniques d'évaluation, leurs indications, leurs modalités d'application et l'exploitation de leurs résultats dépendent

- de l'âge de l'enfant,
- de son comportement,
- de son niveau de parole et de langage, tributaire de la nature et de l'importance du déficit auditif ainsi que du stade de l'éducation ou de la rééducation,
- de son environnement naturel et social et, tout particulièrement, du niveau socio-culturel du milieu familial,
- enfin de l'association éventuelle d'un ou plusieurs autres handicaps (sensoriel, intellectuel, psychique, moteur ou social).

L'interaction de ces facteurs aboutit à une grande diversité de situations individuelles. Toutefois, c'est surtout au cours du premier âge et de la période préscolaire que les méthodes et les procédés d'évaluation se différencient de ceux de l'audiométrie prothétique classique.

En effet, plus l'enfant est jeune, plus on s'éloigne de la possibilité d'une quantification précise des réponses subjectives à la stimulation acoustique. La mesure cède progressivement le pas à l'appréciation qualitative qui nécessite un sens aigu de l'observation allié à une solide expérience ; aussi, si besoin est, pourra-t-on en étayer les conclusions par celles d'une épreuve objective d'exploration fonctionnelle de l'audition.

Dans un but de simplification, la recommandation ne se réfère qu'à l'âge et au niveau de langage de l'enfant ; mais son application pratique devra être modulée cas par cas en tenant compte des autres facteurs influant sur le handicap auditif.

5.2. Indications des épreuves subjectives d'évaluation de la correction auditive prothétique

5.2.1. Epreuves vocales

5.2.1.1. Au-dessus de 6 ans et pour un bon niveau de langage, les épreuves classiques d'intelligibilité sont indiquées au même titre qu'un test phonétique. (10).

Si le niveau de langage est faible, on fera appel à des listes de mots concrets adaptées au niveau de l'enfant (11) et on utilisera, si nécessaire, le procédé du test d'images dans ses différentes variantes.

5.2.1.2. Entre 4 et 6 ans, pour un bon niveau de langage, les listes de mots concrets (11) conviennent à l'épreuve d'intelligibilité, complétée, s'il y a lieu, par un test phonétique.

Un niveau de langage faible pour l'âge considéré appelle l'utilisation du test d'images.

5.2.1.3. En-dessous de 4 ans, l'épreuve d'intelligibilité est habituellement effectuée avec un support concret : images ou objets (test de la ferme, de la maison, etc) ; si le niveau de langage est faible, le test de phrases-ordres, le test au nom, les tests de comptines et de chansons enfantines ou similaires peuvent être éventuellement indiqués.

5.2.2. Epreuves non vocales

5.2.2.1. Facultatives chez l'enfant ayant un bon niveau de langage et âgé de plus de 6 ans, les épreuves non vocales d'évaluation de la correction auditive prothétique sont pourtant d'une utilité certaine pour l'adaptation fine de la prothèse. Par contre, chez l'enfant de moins de 6 ans, elles sont indiquées comme complément habituellement indispensable des épreuves vocales.

5.2.2.2. Un niveau de langage faible ou nul impose la pratique obligatoire des épreuves non vocales d'évaluation.

5.2.2.3. L'évaluation est effectuée chez les enfants âgés de plus de 18 mois par audiométrie aux sons purs ou, de préférence, par audiométrie aux fréquences aléatoires (bandes étroites de bruit blanc filtré, caractérisées par leur timbre).

Chez les enfants plus jeunes, on utilise les tests effectués avec des bandes larges de bruit blanc filtré (grave, médium, aigu) et les tests aux jouets et instruments sonores étalonnés.

(10) à titre d'exemple :

- dans les pays francophones : listes de mots dissyllabiques de J.C. Lafon, listes cochléaires du test phonétique de J.C. Lafon, cf. également les traductions existantes de ce test.
- dans les pays de langue allemande : test vocal de Fribourg-en-Brisgau (Halbrock)
- dans les pays de langue espagnole : test de Tato et Poch Vinas

(11) par exemple, dans les pays francophones, listes de mots de J.C. Lafon ou de S. Borel-Maisonny.

5.3. Passation des épreuves subjectives et appréciation des réponses5.3.1. Epreuves vocales5.3.1.1. Epreuves d'intelligibilité

5.3.1.1.1. Si la quantification des critères d'efficacité et de tolérance est possible, on procède conformément aux recommandations formulées au chapitre 4.3.1.

5.3.1.1.2. Si le niveau de langage et l'âge de l'enfant obligent à recourir au test d'images, l'épreuve sera d'autant plus fiable que le nombre d'images proposées sera plus grand et les mots correspondants mieux équilibrés phonétiquement.

Un faible niveau d'acquisitions, réduisant le choix des mots et des images, ne permet pas de tracer une courbe d'intelligibilité significative. Le gain auditif procuré par la prothèse sera alors déterminé par la différence des niveaux de pression acoustique auxquels, sans et avec prothèse, la moitié des mots proposés sont identifiés.

Il en est de même du test de phrases-ordres, du test au nom et des tests similaires, où la différence des niveaux de pression acoustique provoquant une réponse sans et avec prothèse permet d'évaluer approximativement le gain auditif.

5.3.1.2. Test phonétique

Le matériel est constitué par les listes cochléaires du test phonétique de J.C. Lafon.

5.3.1.2.1. Pour l'évaluation du critère d'efficacité, on procède conformément à la recommandation de l'article 4.3.1.2.4.

5.3.1.2.2. Pour l'évaluation du critère de tolérance, les listes cochléaires sont transmises de telle manière que la pression acoustique, mesurée à l'emplacement du sujet examiné, soit égale à 90 dB par rapport à $2 \cdot 10^{-5}$ Pascals.

On recherche dans ces conditions la probabilité d'erreurs de discrimination phonétique du sujet appareillé (h) que l'on compare à la probabilité d'erreurs référencée en (c) à l'article 4.3.1.2.4. et correspondant au niveau de pression acoustique de 65 dB par rapport à $2 \cdot 10^{-5}$ Pascals.

5.3.1.3. Appareillage stéréophonique

L'appareillage stéréophonique est la règle à laquelle il ne peut être dérogé qu'en cas d'impossibilité absolue pour un motif clinique ou audioprothétique.

On procède à l'évaluation de la correction auditive de chaque oreille et on compare les résultats à ceux obtenus avec la prothèse stéréophonique.

5.3.2. Epreuves non vocales5.3.2.1. Considérations générales sur la passation des épreuves non vocales

5.3.2.1.1. Adaptées au niveau de maturation de l'enfant, les techniques de passation font souvent appel au conditionnement.

Les procédés de conditionnement sont identiques à ceux utilisés classiquement en audiologie infantile :

- d'une manière générale, tous les procédés de la ludo-audiométrie (jeux de construction ou d'encastrement, anneaux, loto, camions, etc ...)

- plus spécifiquement :

. au-dessus de 30 mois : Peep-show de Dix et Hallpike, ainsi que tous les procédés qui en sont dérivés : train-show, auto-show, ciné-show, etc ...

. au-dessus de 18 mois : Garage de Perello

. au-dessus de 8 mois : Théâtre de Suzuki et variantes

5.3.2.1.2. Chez les enfants inaptes à l'apprentissage et au conditionnement, en raison de leur âge ou de leur comportement, on peut généralement obtenir des réponses à la stimulation sous forme de modifications de leur état de vigilance et de leur comportement. Les réactions les plus fréquemment observées sont :

- la réaction d'orientation-investigation (à partir du 5e mois environ),
- la réaction de sursaut,
- la réaction d'éveil,
- la réaction d'arrêt,
- le réflexe cochléo-palpébral,
- le réflexe acoufuge.

Elles ne peuvent être interprétées comme des réponses effectives que si leur temps de latence les met en relation temporelle certaine avec le stimulus acoustique et à la condition que l'enfant ne se trouve pas exposé simultanément à un autre stimulus.

L'absence de réponse doit être considérée avec prudence et ne permet pas de conclure, sans vérification ultérieure, à l'absence de perception auditive.

5.3.2.2. Audiométrie prothétique aux sons purs et aux fréquences aléatoires (12)

Les deux méthodes d'audiométrie prothétique ne diffèrent que par la nature du signal transmis en champ "libre". La première utilise les fréquences de l'audiométrie tonale, la deuxième se pratique avec des bandes étroites de bruit blanc filtré, centrées sur les fréquences de l'audiométrie tonale et caractérisées par leur timbre apparenté à celui des phonèmes vocaliques.

(12) D'autres signaux acoustiques ont été proposés récemment pour l'audiométrie prothétique non vocale. Ils feront l'objet d'une recommandation ultérieure du B.I.A.P.

La procédure est identique pour les deux méthodes et consiste à rechercher :

- le critère d'efficacité par la détermination du gain prothétique,
- le critère de tolérance par la détermination du champ dynamique.

5.3.2.2.1. Détermination du gain prothétique

Le gain prothétique (GP) est représenté par l'aire comprise entre la courbe des seuils d'audition (SA) du sujet, sans prothèse, et la courbe des seuils prothétiques (SP), le seuil prothétique étant par convention le niveau de signal le plus faible perçu par le sujet appareillé.

Le gain prothétique moyen est donné par la moyenne arithmétique de la différence en dB entre le seuil d'audition et le seuil prothétique des fréquences 500, 1000 et 2000 Hz ou des bandes de fréquences aléatoires centrées sur ces mêmes fréquences.

5.3.2.2.2. Détermination du champ dynamique

Le champ dynamique prothétique est représenté par l'aire comprise entre la courbe des seuils prothétiques (SP) et la courbe des niveaux-limites de tolérance prothétique (NL TP) qui correspondent, pour chaque fréquence pure ou chaque bande de fréquences aléatoires, aux niveaux de pression acoustique auxquels apparaissent les premiers signes d'intolérance du sujet appareillé, le gain acoustique de la prothèse n'ayant pas été modifié.

La dynamique moyenne est égale à la moyenne arithmétique de la dynamique des fréquences 500, 1000 et 2000 Hz ou des bandes de fréquences aléatoires centrées sur ces mêmes fréquences.

5.3.2.3. Test aux instruments et jouets sonores

Les signaux acoustiques sont produits soit par un audiomètre approprié (exemple : audiomètre de dépistage du nouveau-né délivrant des bandes larges de fréquences aléatoires à timbre grave, médium et aigu), soit par des jouets et des instruments sonores calibrés en fréquence et en intensité.

5.3.2.3.1. Recherche du critère d'efficacité

On recherche le seuil de réaction à la stimulation acoustique en tenant compte de la caractéristique fréquentielle du bruit et de son intensité en fonction de la distance d'utilisation des instruments.

L'administration du stimulus peut être faite soit par voie directe avec contrôle sonométrique, soit par l'intermédiaire de la chaîne d'amplification utilisée habituellement pour l'audiométrie vocale à voix nue.

La réponse se produit évidemment à un niveau sonore supérieur au seuil d'audition réel. Néanmoins, en relevant les seuils de réaction dans les plages fréquentielles situées dans le grave, le médium et l'aigu, sans et avec prothèse, on obtient, par différence, une estimation du gain prothétique.

Rotach - Egeer. R.F.A. - 1 mai 1980

5.3.2.3.2. Recherche du critère de tolérance

L'évaluation du niveau-limite de tolérance prothétique se fait avec un matériel sonore susceptible d'émettre des bruits de très forte intensité comportant des transitoires à haute énergie acoustique. On emploie généralement des instruments à percussion, à large spectre fréquentiel.

La recherche du critère d'inocuité est une obligation impérative chez l'enfant du premier âge. L'intolérance se manifeste par les réactions habituelles aux stimuli nociceptifs : réaction acoufuge, réflexe cochléo-palpébral résistant à l'habituation, etc.

La recherche du seuil de réflexe stapédien est également recommandée en tant que mesure objective de la tolérance prothétique.

5.3.2.4. Appareillage stéréophonique

En audiométrie prothétique aux fréquences pures ou aléatoires, on relève les courbes de seuils prothétiques et de niveaux-limites de tolérance prothétique pour chaque oreille et on les compare aux courbes obtenues avec la prothèse stéréophonique. On procède ensuite aux tests de localisation sonore spatiale.

Avec le test aux instruments et jouets sonores, on établit les seuils de réaction pour chaque oreille appareillée et on les compare aux seuils de réaction obtenus avec la prothèse stéréophonique. On étudie ensuite l'effet de localisation sonore spatiale en recherchant les réactions d'orientation-investigation.

5.4. Application des épreuves objectives d'exploration fonctionnelle de l'audition à l'évaluation de la correction auditive prothétique

5.4.1. Indications

Quand les épreuves subjectives sont inopérantes à cause de l'âge ou de l'association d'autres handicaps, les méthodes objectives d'exploration fonctionnelle de l'audition sont indispensables pour poser ou confirmer le diagnostic de surdité, établir le niveau de la perte auditive et, éventuellement, en préciser le caractère.

5.4.2. Méthodes

- 5.4.2.1. Electro-cochléographie
- 5.4.2.2. Enregistrement des potentiels évoqués auditifs du tronc et du cortex cérébral
- 5.4.2.3. Impédancemétrie

5.4.3. Intérêt pour la correction auditive prothétique

Les méthodes objectives permettent de poser l'indication d'appareillage précoce chez le très jeune enfant ou chez l'enfant plurihandicapé.

Elles pourront également concourir, dans certains cas limites, à l'évaluation de l'efficacité et de la tolérance de la prothèse.

RECOMMANDATION BIAP 06/1 ANNEXE 06/1.6

 BULLETIN D'INFORMATION EN VUE DE LA CORRECTION AUDITIVE PROTHETIQUE
 DE NE LE

1. ETAT GENERAL
2. DATE PRESUMEE DE LA DEFICIENCE AUDITIVE
3. ETAT LOCAL Oreille droite Oreille gauche
- 3.1. Etat du pavillon
- malformations, etc 0 0
- 3.2. Etat du conduit
- malformations 0 0
- particularités de la forme 0 0
- cicatrices 0 0
- écoulement épisodique 0 0
- chronique 0 0
- modifications pathologiques
 de la peau 0 0
- prédisposition à l'allergie 0 0
- 3.3. Etat du tympan
- normal 0 0
- perforation 0 0
- destruction 0 0
- autres modifications
 (interventions, cicatrices) 0 0
4. PARTICULARITES ETIOLOGIQUES
5. EXAMENS FONCTIONNELS JOINTS
- audiométrie liminaire 0
- examens supraliminaires 0
- audiométrie vocale 0
- test phonétique 0
- typanométrie 0
- audiométrie objective 0
6. DIAGNOSTIC
7. TROUBLES ASSOCIES
8. PRESENCE d'acouphènes 0
- de vertiges 0
9. INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
- 9.1. Evolution prévisible de la déficience auditive
- 9.2. Incidences psychologiques, sociales, écologiques, professionnelles
 etc
-

Le contenu de ce bulletin d'information, strictement confidentiel, n'est destiné qu'au spécialiste de la correction auditive qui est soumis par la loi au secret professionnel.

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES FACULTATIVES

POUR L'APPAREILLAGE DE L'ENFANT

1. RESULTATS DE L'EXAMEN PHONIATRIQUE ET ORTHOPHONIQUE

VOIX
.....
PAROLE
.....
LANGAGE
.....

nom du spécialiste ayant procédé à l'examen
date signature ou cachet

2. RESULTATS DE L'EXAMEN PSYCHOLOGIQUE

.....
.....
.....

nom du spécialiste ayant procédé à l'examen
date signature ou cachet

3. RESULTATS DE L'EXAMEN NEUROLOGIQUE

.....
.....
.....

nom du spécialiste ayant procédé à l'examen
date signature ou cachet

4. EDUCATION ET SCOLARITE

.....
.....
.....
.....

nom du spécialiste ayant rempli le poste 4
date signature ou cachet

5. AUTRES INFORMATIONS

.....
.....
.....

Le contenu de ce bulletin d'information est strictement confidentiel ; il n'est destiné qu'au spécialiste de la correction auditive prothétique qui est soumis par la loi au secret professionnel.