

## Intérêt de l'audiométrie comportementale dans la mise en place des stimulations auditives précoces

MONIQUE DELAROCHE

Chez le tout petit bébé les premières stimulations auditives vont émaner de l'intimité familiale. Les parents vont en "imprégner" le bébé dans les moments de câlins, de tendresse, d'enveloppement, de tête à tête, de corps à corps.

Le professionnel, lui, est absent de ces situations privilégiées. Mais, en s'inspirant du vécu quotidien de parents de bébés entendants du même âge, en partageant quelques moments choisis de la vie du bébé sourd et de ses parents, il pourra suggérer à ces derniers des comportements favorables à l'imprégnation auditive, imprégnation auditive qui est indissociable des autres modalités sensorielles, notamment visuelles et tactiles.

Pour pouvoir accompagner ainsi les parents d'un bébé sourd, tout en respectant leurs souhaits et leurs rythmes, il faut, d'une part, avoir une expérience de la prise en charge d'enfants plus grands pour pouvoir se projeter dans le temps et d'autre part, disposer d'un certain nombre de données, dont les données audiométriques.

Avant d'aborder l'intérêt de l'audiométrie comportementale dans la mise en place des stimulations auditives précoces, voici un bref rappel des éléments qui justifient l'importance de stimulations auditives précoces et adaptées.

Les stimulations auditives précoces ont pour but d'exploiter de manière optimale le "capital auditif", si minime soit-il, pour permettre au bébé la meilleure communication possible avec l'environnement sonore, compte tenu de son degré de surdité ; communication qui va progressivement forger la fonction d'alerte, la structuration de l'espace et du temps.

Elles ont aussi pour but d'entraîner le traitement des informations acoustiques reçues afin d'amener le bébé à :

- dépasser le stade de la détection,
- parvenir à différencier les stimuli (= discrimination)
- à les reconnaître (= reconnaissance)
- pour parvenir, but ultime de ce continuum perceptif, à la compréhension du langage oral.

Pour un tel projet, il faut, comme le rappelait Paul Avan à l'ACFOS en 2004\*, "*des entrées acoustiques, afin de stabiliser les connexions neurales utiles et permettre aux centres d'acquérir la spécialisation qui leur permettra de gérer des messages aussi complexes que ceux du langage*".

Il faut des entrées acoustiques mais adaptées à "l'audition résiduelle" que nous appellerons de préférence "capital auditif".

Cette nécessité implique une connaissance très précise du capital auditif, ce qui nous renvoie à l'audiométrie comportementale.

Les objectifs de l'audiométrie comportementale

**1. Mesurer les seuils d'audition** sur toutes les fréquences du champ auditif, d'abord en bilatéral, dès que possible oreilles séparées.

La connaissance des seuils est indispensable pour ajuster l'amplification prothétique. **On ne doit jamais appareiller un bébé sur les seuls résultats des Potentiels Evoqués Auditifs (PEA).**

**2. Analyser le comportement auditif du bébé** et tous les éléments déclenchés en chaîne par la perception auditive, éléments qui seront exploités pour la mise en place des stimulations auditives précoces.

Mesure des seuils d'audition sur toutes les fréquences du champ auditif

A quel âge est-ce possible ?

A partir de 2/3 mois, comme vous allez le voir ; quelquefois avant, mais c'est exceptionnel et moins fiable car le petit bébé de 1 mois fait beaucoup de mouvements, rictus, moues, froncements de sourcils, etc. qui risquent d'être interprétés, à tort, comme des réactions à la stimulation.

A partir de 2 mois, la lecture des réponses est plus facile.

Il est du reste intéressant de rappeler ici que, pour les chercheurs, la véritable naissance du bébé sur le plan cogni-

tif commence précisément à cet âge de 2 mois (pour un bébé né à terme).

Comment déterminer les seuils d'audition d'un tout petit bébé ?

Vous avez certainement tous en tête le célèbre ROC en champ libre (Réflexe d'Orientation Conditionné). Cette technique de test, basée sur le réflexe d'orientation, ne peut pas être utilisée avec un tout petit bébé puisque sa maturation neuro-cérébrale ne lui permet pas d'exprimer la réponse par un réflexe d'orientation.

Par ailleurs, même lorsque l'âge du bébé le permet, le ROC en champ libre est très insuffisant :

- Il ne permet pas de mesurer les seuils d'audition par voie osseuse, mesure importante, d'une part pour le diagnostic topographique, d'autre part pour éveiller les réactions, dans les cas de surdités profondes, et installer le conditionnement des réponses ;
- Il ne permet pas de mesurer les seuils de chaque oreille ;
- Il ne permet pas de délivrer des stimulations supérieures à 80/90 dB.

La recherche des seuils se fait donc, dès l'âge de 1/2 mois, avec un vibreur et un casque, lequel permet de délivrer des stimulations pouvant atteindre 120/130 dB. On peut aussi utiliser des inserts.

Quelques précisions

- Les réactions observées ne s'obtiennent pas d'un coup de baguette magique. Elles s'inscrivent dans un **protocole audiométrique** précis et rigoureux, adapté à chaque stade de développement (ce protocole est bien rodé puisque les premiers bébés testés entre 1 et 5 mois ont aujourd'hui 20 ans).

Plusieurs paramètres caractérisent ce protocole et le différencient des "systèmes classiques" décrits dans la littérature (anglophone ou francophone) :

1. **L'installation** du bébé et celle de l'examineur. Ce dernier doit se tenir très près du bébé, tout en étant hors de son champ visuel, pour pouvoir :

- ♦ surveiller en permanence l'état de vigilance du bébé, le rythme respiratoire, la succion, le regard si le bébé est éveillé,
- ♦ stimuler au moment opportun,
- ♦ décrypter la moindre réaction (mouvements, modification de la succion, de la respiration, du regard, etc.)
- ♦ évaluer le temps de latence stimulation / réaction, qui peut varier d'un enfant à l'autre,
- ♦ synchroniser le renforcement.

2. **La stratégie de stimulation**, élaborée pour chaque enfant à partir des informations obtenues à une première épreuve réalisée en champ libre.

3. Les **modalités de renforcement**, le renforcement étant la manœuvre ludique proposée au bébé pour l'encourager à renouveler ses réponses (ce terme de "renforcement" est emprunté à l'américain Skinner qui en a montré l'importance dans ses travaux sur l'apprentissage et le conditionnement).

- Parce qu'elle est comportementale, **l'audiométrie du bébé prend en compte la personne du bébé**. La personne du bébé avec son héritage génétique, son vécu intra-utérin, son bagage de réseaux pré-cablés, ses aptitudes en puissance. Donc, tout un potentiel inné, qui aura pu être mis à mal par une prématurité ou une pathologie néonatale : anoxie, ictère, méningite, etc.

- Parce qu'elle prend en compte la personne du bébé, **l'audiométrie comportementale va révéler un certain nombre d'éléments qualitatifs** qui font partie intégrante du diagnostic de surdité et vont orienter la prise en charge et notamment l'installation des stimulations auditives précoces.

Exemple clinique

Clara : 2 mois  $\frac{3}{4}$ .

Absence de réponses aux PEA pratiqués à l'âge d'un mois.

**Analyse de la séquence vidéo N°1.**

Clara est dans les bras de sa maman qui se tient en retrait et s'abstient de toute stimulation visuelle ou tactile. Clara est éveillée. Elle tète sa sucette, ce qui est un avantage, les modifications de la succion étant très révélatrices.

**La réponse à la 1<sup>ère</sup> stimulation perçue** se traduit spontanément par un réflexe d'orientation des yeux de Clara vers sa maman restée parfaitement immobile. Clara offre la réponse à sa maman dont elle recherche le contact visuel c'est-à-dire **la communication**.

La maman se penche alors vers son bébé pour lui sourire : elle renforce la réponse ainsi que l'examineur. Clara répond à cette intervention par un **sourire** et un **trémoussement** du corps qui semble bien indiquer le **plaisir**.

Au cours de cette même séquence, une dizaine de réactions identiques seront observées.

**Séquence 2 : recherche des seuils**

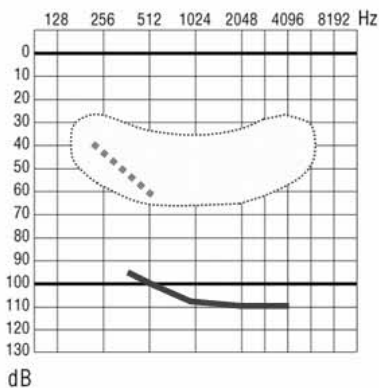
Les deux premières stimulations délivrées à la même intensité ne déclenchent aucune réaction. La troisième stimulation, plus forte de 10 dB, déclenche un superbe réflexe d'orientation des yeux vers la Maman.

Intérêt des informations recueillies pour la mise en place des stimulations auditives précoces

I. Le niveau précis des seuils obtenus en bilatéral sur les fréquences 500, 1 000, 2 000, 4 000 Hz (*fig. 1*) va permettre :

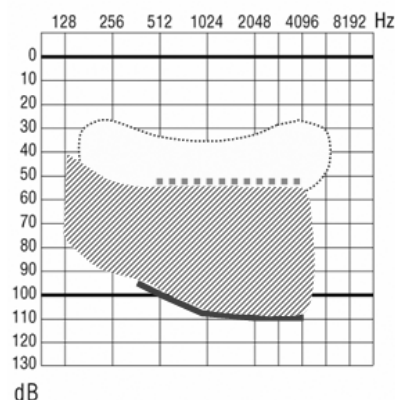
# L'audiométrie comportementale

Fig 1 : Audiogramme de Clara, 2 mois 3/4



Courbe osseuse (C.O.) en pointillés = réactions aux vibrations  
Courbe aérienne bilatérale (C.A.) en trait plein  
Délimitation de la "Banane de la parole"

Fig 2 : Seuil prothétique en pointillés et gain prothétique de Clara appareillée à 3 mois



initié par les parents ou par le bébé, comme le fait Clara lors de l'examen audiométrique.

II. La reproduction étonnante des réponses de ce bébé met en évidence son intérêt pour les stimulations auditives mais aussi ses capacités de "réception", de disponibilité, qui régleront le rythme et la durée des interactions dans lesquelles s'inscriront des stimulations auditives riches, variées mais bien dosées. De telles capacités augurent une bonne imprégnation auditive.

III. La perception déclenche la recherche de sens et spontanément Clara se tourne vers son interlocuteur privilégié : sa maman, sollicitant ainsi l'interaction.

Ce comportement nous indique combien il est important de donner du sens à ce qu'elle perçoit. Ainsi, quelle que soit la nature du bruit ou du jouet, il faut suggérer aux parents de "traduire" le bruit de manière vocale et verbale, de "l'enrober" de mimiques, de paroles, de gestes. Ces

■ de bien ajuster l'amplification prothétique, sans risque de sur-amplification,  
■ d'évaluer, par les mêmes méthodes comportementales, le seuil prothétique et donc d'objectiver le gain prothétique. (fig. 2).

■ de choisir les stimuli adéquats en fonction de leur composition fréquentielle,  
■ de maîtriser l'intensité à produire et la distance favorable pour la production sonore,

■ de ne pas stimuler le bébé pour le tester et savoir ce qu'il peut percevoir (on le sait),  
■ mais de le stimuler pour "l'imprégner", gratuitement, de préférence pendant toute la durée d'un contact visuel,

"traductions" étant faites avec la bouche, l'enfant va mémoriser, de manière concomitante les informations auditives et les informations mimo-bucco-faciales.

Cette "enveloppe multisensorielle" du son produit va contribuer à la mémorisation des éléments acoustiques (rappelons ici le rôle du contexte dans l'engrammation des données) et va solliciter très précocement la lecture labiale.

A côté des bruits, bruitages, jouets sonores qui seront intégrés avec subtilité dans les interactions, il faut attirer l'attention des parents sur l'importance de la voix, de leur voix respective, parlée ou chantée : dans le creux de l'oreille non appareillée elle atteint 80/90 dB. Le moment idéal pour ce type de stimulation est la fin de la tétée, lorsque le bébé est maintenu droit contre l'épaule pour faire ses rots. Son oreille se trouve exactement à la hauteur de notre bouche. L'ajustement de l'intensité vocale sera variable selon que le bébé porte ou non ses aides auditives.

Nous insisterons auprès des parents sur l'importance de la prosodie, de l'intonation, de la musique du langage, vecteur privilégié de l'émotion et de l'affectivité.

Clara à 4 mois\*\*

## Séquence 3.

Installation : Clara est assise sur les genoux de sa maman qui doit rester passive.

Clara manipule un objet qui a pour but de canaliser son regard dans une direction donnée. La coordination oculo-manuelle de ce bébé est en place. Sa motilité fine est excellente pour l'âge.

## Analyse de la réponse à la première stimulation perçue :

- arrêt de l'activité + arrêt de la succion,
- réponse dans le regard : Clara lève les yeux,
- attitude d'écoute, favorisée par le maintien de la stimulation, ce qui permet d'apprécier les capacités d'attention auditive de ce bébé,
- Clara s'interroge, cherche un sens à ce qu'elle a perçu. Il faut donc lui répondre c'est à dire renforcer la réaction en installant une interaction.

Chaque perception se traduira par cet ensemble de manifestations explicites, en continuité avec celles obtenues à l'âge de 2 mois 3/4.

Intérêt de ces informations pour la mise en place des stimulations auditives précoces

Les seuils audiométriques précédents sont confirmés. Un sondage de chaque oreille met en évidence des seuils équivalents à droite et à gauche. L'amplification stéréophonique est ajustée.

La qualité des réponses de Clara confirme ses remarquables capacités d'écoute et d'attention auditive.

Il faut, dans les interactions, continuer à donner du sens aux perceptions, à les renforcer par des mimiques, des gestes, des bruitages vocaux, etc.

De plus, ce bébé a 4 mois, âge de la préhension des objets et de leur exploration. En conséquence, on peut conseiller aux parents de faire toucher, explorer l'objet sonore. A cet âge là, les bébés ont une préférence pour les jouets que l'on agite, que l'on secoue, qui impulsent un rythme (par exemple un hochet grave, une petite bouteille en plastique avec des billes ou autre à l'intérieur).

Compte tenu du degré de surdité de Clara, nous pouvons inviter les parents à faire sentir les vibrations, surtout lorsqu'elle n'a pas ses appareils auditifs : vibrations d'un larynx qui produit des roucoulements, vibrations de la peau du tambourin ou de la table sur laquelle on tape, ou des baffles de la chaîne à condition de choisir une musique grave et bien rythmée. Grâce à "l'enveloppe gestuelle et tactile" qui accompagne la production sonore, le bébé va faire des différences et des différences de sons : c'est l'ébauche de la discrimination.

En plus des jouets ou objets qui font du bruit, il faut encourager les parents à exploiter les **situations sonores de la vie quotidienne** : par exemple le bruit de l'eau du bain qui coule quand le robinet est ouvert à fond (= 70/80 dB), le "toc-toc vibratoire" sur les barreaux du lit en bois, le velcro de la couche que l'on détache (= 70 dB à 50 cm) et tant d'autres situations qui rythment la vie du bébé, sans oublier les **berceuses** qui sont des moments de fusion et de plaisir partagé : "Ca-lin... calinou !! Ba-teau... sur l'eau..."

**Exemple clinique : Sophie, 8 mois\*\***  
Absence de réponses aux PEA réalisés à 5 mois.

### Analyse de la séquence vidéo :

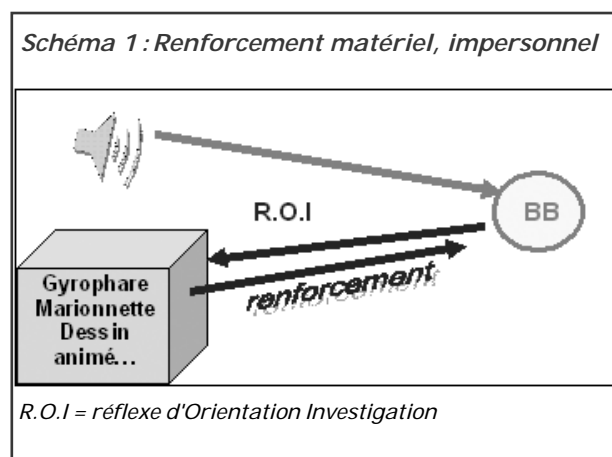
Sophie est assise sur les genoux de sa maman qui reste parfaitement passive. Son développement psychomoteur est excellent.

Elle ne doit pas attendre la stimulation. Aussi l'examineur lui propose-t-il de manipuler deux ou trois jouets dans le but de canaliser le regard et d'entretenir une certaine stabilité ; ces conditions favorisent l'émergence de réactions fiables chez les bébés qui n'ont pas la maturation suffisante pour une écoute active (seulement possible à partir de 30/34 mois).

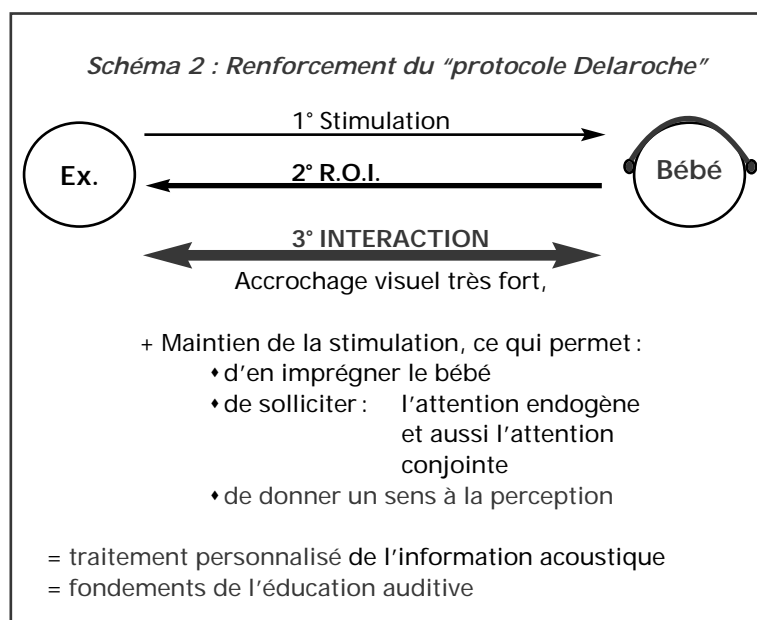
**Stimulations :** les deux premières stimulations ne déclenchent aucune réaction. Sophie ne les perçoit pas. La troisième, proposée à une intensité plus forte, capture l'attention exogène, déclenche un arrêt net de l'activité en cours et un réflexe d'orientation vers l'examineur qui renforce cette réaction pour installer le conditionnement des réponses.

### Analyse du renforcement des réponses.

Le renforcement décrit dans la littérature consiste à proposer à l'enfant, en échange de sa réaction positive, une récompense visuelle (d'où l'appellation américaine : Visual Reinforcement Audiometry [VRA] ou audiométrie par renforcement visuel). Ce peut être la mise en marche d'un gyrophare ou la projection d'une séquence de dessin animé ou l'animation d'une peluche ou autre... C'est donc un renforcement matériel et impersonnel, de type pavlovien (*schéma 1*).



Le renforcement proposé ici est tout autre (*schéma 2*).



Il est assuré par l'examineur en personne. Lorsque le bébé perçoit un son, il se retourne vers l'examineur qui installe une interaction, soutenue par un accrochage visuel très fort. La stimulation est maintenue pendant l'interaction afin d'en imprégner le bébé, de solliciter son attention endogène et même son attention conjointe. Au cours de cette interaction, l'examineur **donne un sens** à la per-

# L'audiométrie comportementale

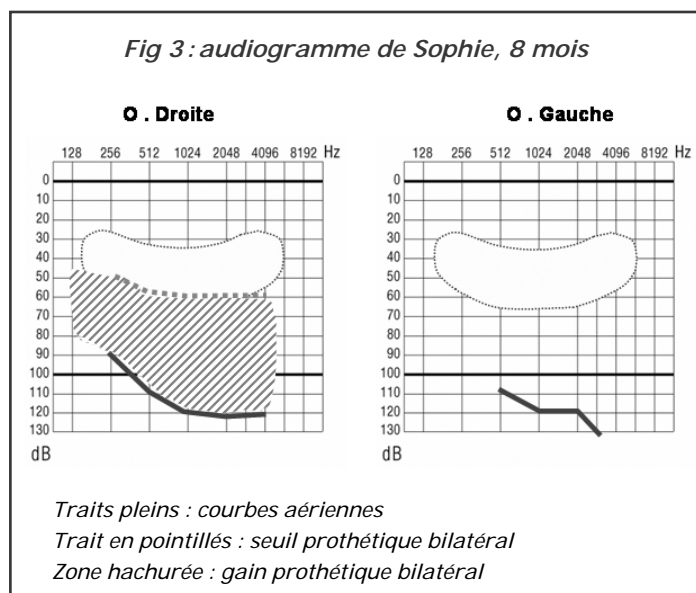
ception, en renvoyant au bébé une traduction symbolique de la stimulation; traduction de nature vocale, verbale, mimo-gestuelle ou rythmique, variable selon les bébés et en accord avec la nature de l'expression manifestée.

Autrement dit, le renforcement donne lieu à un **traitement** personnalisé de la perception ce qui lui donne valeur d'activité cognitive.

Dérivé des pratiques d'éducation auditive auprès d'enfants sourds, ce type de renforcement en constitue les premiers fondements.

Intérêt des informations recueillies dans la mise en place des stimulations auditives précoces

La précision des seuils de chaque oreille va permettre de bien équilibrer l'amplification prothétique (fig. 3).



Les réactions de Sophie, tout comme celles de Clara, mettent en évidence des compétences très favorables à l'installation des stimulations auditives précoces : l'intérêt pour les stimulations (réponses reproductibles pendant plus d'une demi-heure), l'intérêt pour la communication plurimodale, l'acuité du regard.

La durée et la qualité de l'accrochage visuel pendant le maintien de la stimulation auditive objectivent les capacités d'attention auditive et même d'attention conjointe, capacités tellement sollicitées en éducation précoce.

Tout ce que nous avons développé pour Clara est à reprendre ici, en l'adaptant compte tenu de l'âge de développement. Un exemple : Sophie a 8 mois, âge auquel le bébé a conscience de la permanence de l'objet. On va donc exploiter cette nouvelle compétence en adaptant le jeu du

"*Coucou ! Caché !*" et en faire un temps fort pour l'imprégnation auditive :

■ Premier temps : montrer, faire entendre tel ou tel objet sonore puis le cacher.

■ Deuxième temps : attente active du bébé... et avant de faire réapparaître l'objet caché, on profite de ce moment d'attention exacerbée pour faire entendre la stimulation auditive correspondante à l'objet caché.

■ Troisième temps : après "imprégnation", on lance le mot magique qui fait réapparaître l'objet attendu : "*coucou!*".

En variant les stimuli, on "travaille" ainsi implicitement la discrimination auditive.

En conclusion

**La mise en place des stimulations auditives précoces implique**, en amont, une mesure précise des seuils d'audition par audiométrie comportementale. Cette mesure précoce et précise conditionne une amplification prothétique précocement optimale, qui "rentabilisera" des stimulations auditives choisies en fonction du degré de surdité. Cependant, précision précoce ne veut pas dire stabilité définitive. Des contrôles réguliers sont nécessaires, et notamment en cas d'affections surajoutées de l'oreille moyenne, si fréquentes chez le jeune enfant.

**L'approche audiométrique présentée et la nature du renforcement proposé** mettent en exergue les compétences du bébé, compétences qui seront exploitées, par les parents et les professionnels, au cours des interactions, dans lesquelles s'inscriront les stimulations auditives les plus variées et naturelles possibles. Cette approche audiométrique met aussi en exergue les **difficultés** éventuelles de tel ou tel bébé, difficultés qui orienteront les ajustements adéquats de notre intervention thérapeutique.

Une dernière remarque : dans le cas des surdités profondes, le **bilan d'audiométrie comportementale fournit les premiers éléments du bilan pré-implantation**. Bien rodé au cours des examens audiométriques, le jeu relationnel "renforçateur" des réactions facilite ensuite les réglages de l'implant cochléaire. ♦

Monique Delaroche  
Orthophoniste-Audiométriste  
Unité d'audiologie pédiatrique  
C.H.U. Pellegrin - Bordeaux  
@ : [delaroche.monique@numericable.fr](mailto:delaroche.monique@numericable.fr)

\* Journées d'études Actos, "Audition vision : deux sens en interaction chez l'enfant sourd" 2004. Article paru dans le n°12 de C.S.

\*\* Clara et Sophie ont toutes les deux été implantées à l'âge de 11 mois, Clara d'emblée bilatéralement