

Audition-Vision

Suite et fin de notre dossier sur les Journées d'Etudes Acfos de janvier 2004*, ce numéro traite des conséquences des interactions audition-vision sur la rééducation de l'enfant sourd, l'accès au langage et la mise en oeuvre des différentes stratégies de communication comme le LPC, la langue des signes, la lecture labiale...

** Les articles proposés ont été réalisés à partir des transcriptions des enregistrements des interventions orales. Bien que nous y ayons apporté un maximum d'attention, il est possible que des erreurs aient échappé à la relecture.*

Quelles compétences visuelles pour construire la phonologie avec le LPC ?

JACQUELINE LEYBAERT

Comment l'enfant sourd parvient-il à développer de la phonologie à partir d'observations presque uniquement visuelles ?

Lorsqu'on se demande quelles sont les compétences visuelles nécessaires pour développer la phonologie avec le LPC, nous avons en fait déjà en tête la finalité du processus, qui est "développer la phonologie". Or, si l'on se place dans une perspective de psychologue développementaliste, il faut plutôt partir d'une approche éthologique du développement du langage. Il faut se poser la question de savoir ce qui est disponible dans l'environnement de l'enfant - sourd ou entendant : le visage, la voix, les mains dans le cas du LPC et des organisations perceptives, et des préférences du bébé pour comprendre. Comment l'enfant chemine-t-il, à partir de ces perceptions initiales, sur la voie du développement du langage pour en arriver à développer la phonologie ? C'est ce chemin là que je vais tenter d'explorer avec vous.

Dans cette perspective, je vais d'abord partir d'observations faites sur l'enfant entendant.

Rappelons quelques données liées à l'idée que le bébé humain, dès sa naissance, est un être compétent.

Le bébé humain, dès sa naissance, est un être compétent

La psychologie anglo-saxonne a établi que le bébé possède des compétences qui sont présentes très tôt, et qui sont très efficaces. Il s'agit d'une rupture radicale avec ce que l'on pensait auparavant. Le bébé humain, à quelques semaines de vie, préfère les stimuli symboliques qui ressemblent au visage. Il apprend très vite à reconnaître le visage de sa mère, la voix de sa mère, son odeur, il imite très

vite les mouvements du visage : quand la maman ouvre la bouche, tire la langue ou fait un sourire, le bébé imite très rapidement ces mouvements. Cela a été mis en évidence à quelques semaines de la vie et signifie que le bébé voit et que des coordinations perception-production sont déjà établies.

Le bébé est sensible à la cohérence entre l'activité faciale et la voix dès l'âge de 3 mois. (voir l'intervention de N. Deggouj, CS. N°11). Je vais vous présenter des exemples d'études montrant que les bébés sont sensibles à la cohérence audiovisuelle et qu'ils intègrent l'information auditive et l'information visuelle dès l'âge de 3 mois.

Cette expérience est déjà ancienne : Coul et Meltzoff en 1982 ont installé des bébés, éveillés, dans des relax. Face au bébé on place un display avec deux visages : un visage avec la bouche ouverte, ce qui correspond à la

voyelle "A", l'autre visage avec les lèvres étirées qui prononce la voyelle "I".

On soumet alors le bébé à l'expérience suivante : on éclaire pendant 10 secondes le visage correspondant à la voyelle "A" pendant que passe une bande sonore qui dit "a - a - a - a". Il est ensuite exposé au stimulus donnant la voyelle "I" pendant 10 secondes.

Le test consiste à éclairer les deux visages et à faire passer une bande sonore, "A" par exemple. On mesure l'attention, les regards du bébé... et l'on s'aperçoit que la durée de regard est plus longue pour le visage dont le stimulus visuel correspond au stimulus entendu.

Il existe d'autres démonstrations de cette intégration audiovisuelle chez les bébés, c'est un domaine de recherche fascinant.

(...)

Le bébé sait aussi susciter des réactions de la part de son environnement : un sourire, une élévation des sourcils ou d'autres mimiques. Il exerce une série d'activités qui suscitent des réponses qu'il aime bien chez la personne qui s'occupe de lui.

Autre constatation : les bébés parlent aux visages qui leur parlent (parler au sens métaphorique). Un exemple tiré l'expérience citée précédemment : lorsque l'on couplait le visage avec le son de la parole (A ou I) les chercheurs ont observé que la majorité des bébés (40 sur 64) vocalisaient eux-mêmes. Ils recevaient cette stimulation, et en réponse répondaient par des vocalisations, des imitations.

Si l'on montre au bébé les mêmes visages avec des sons purs, qui ne sont pas des sons de la parole, le nombre de vocalisations, ou le nombre de bébés qui vocalisent, est de loin inférieur. Il est donc vrai que le visage est un stimulus attractif qui fait partie de l'environnement et qui suscite le com-

portement vocal du bébé. Mais il ne s'agit pas du visage seul, c'est le visage qui parle.

Je souhaiterais rappeler quelques notions concernant les précurseurs du développement du langage. Qu'est-ce qui, dans le comportement de ce bébé compétent, qui prête attention au visage, peut permettre de prédire le développement ultérieur de son langage ? Une série de comportements ont été identifiés au cours de différentes recherches : les tours de parole, l'attention conjointe, le pointage, l'accommodation vocale, la théorie de l'esprit.

Le visage est un stimulus attractif qui fait partie de l'environnement et qui suscite le comportement vocal du bébé

Je vais traiter des deux premiers éléments car ils interviendront dans les observations que nous avons faites chez des enfants sourds munis d'un implant cochléaire.

Les tours de parole vocaux ou gestuels

Lors d'une situation d'interaction entre une maman et son bébé, la maman ne parle pas tout le temps. Elle laisse de la place et on remarque que le bébé ne parle pas n'importe quand non plus, il attend que la maman se taise pour commencer à vocaliser. Il existe donc entre une maman et un bébé de 3 à 6 mois, une apparence de conversation qui existe également dans le domaine de la langue des signes. On a aussi remarqué que les bébés qui respectent et qui s'insèrent bien dans ce tour de parole, ont un meilleur développement ultérieur de leurs vocalisations. Ces tours de parole peuvent se baser sur l'information auditive mais les compétences visuelles du bébé jouent également un rôle.

L'attention conjointe

Cela désigne les moments où l'attention du bébé et de la maman est focalisée sur le même objet ; la maman en profite pour nommer l'objet ou, si le bébé fait une vocalisation, pour préciser la prononciation du mot ou apporter une précision. L'attention conjointe est importante dans le développement du vocabulaire du bébé. Il s'agit là aussi d'un comportement prédictif. Les bébés qui font preuve d'une forte attention conjointe sont des bébés qui développent bien le langage.

Nous avons donc une idée de ce qu'est un bébé compétent, qui observe les stimuli visuels et dont l'observation intervient dans son interaction avec la personne qui s'occupe de lui ; ce comportement est lié au développement ultérieur du langage du bébé.

A partir de là, on peut imaginer que les bébés développent des représentations multimodales, audiovisuelles de la parole et que ces représentations audiovisuelles chez l'entendant interviennent dans la perception de la parole, dans la mémoire ainsi que dans d'autres activités cognitives.

(...) Petit intermède amusant, voici la version de Philippe Geluck, dessinateur belge de l'intégration audiovisuelle : "Un myope qui lit sur les lèvres entend mieux lorsqu'il porte ses lunettes"*...

Pour le bébé sourd, on peut reprendre le même chemin de pensée.

Le bébé sourd est un animal qui cherche la stimulation tout autant que le bébé entendant, sauf s'il a d'autres troubles que la surdité. Nous pouvons également dire, et M. Mazeau y a déjà fait allusion, que pour les sourds le contact visuel, l'attention visuelle portée au visage du locuteur, sont d'autant plus importants, pour saisir les intentions du locuteur dans une perspective de communication sociale, comme dans le domaine linguistique pour capter une information phonétique - partielle *via* la lecture labiale ou

complète quand le bébé est exposé au LPC. Rappelons que la lecture labiale ne permet de discriminer que deux catégories de consonnes : les consonnes labiales et bilabiales.

La compensation

Il existe chez certains sourds de meilleures possibilités de traitement de l'information visuelle que chez les entendants. Ce n'est évidemment pas donné à la naissance, mais le fait que des zones du cerveau, en particulier le lobe temporal et les zones d'associations audiovisuelles, ne soient pas occupées à traiter de l'information auditive, les laisse disponibles pour traiter de l'information visuelle. Cela veut dire que le cerveau a plus de ressources neuronales pour traiter l'information visuelle que chez les entendants. Ce phénomène s'observe chez les personnes sourdes qui sont exposées à la langue des signes de façon précoce dans leur milieu familial. C'est ce que l'on appelle l'extension des aires visuelles chez le sourd, qui fut mise en évidence par Helen Neville (que nous avons eu l'immense privilège d'accueillir au premier colloque Acfos en 1996). Le bébé sourd a davantage besoin de traiter l'information visuelle ; on peut également penser qu'il peut posséder des ressources supplémentaires pour traiter cette information visuelle.

Dans le domaine du LPC, il n'existe à ma connaissance aucune étude qui ait examiné l'attention visuelle que porte le bébé aux lèvres, aux mains. Est-ce qu'il regarde plus les lèvres ou plus les mains, est-ce qu'il porte le regard entre les lèvres et les mains ? Est-ce que cela dépend du fait qu'il ait été exposé très précocement ou pas au LPC ? Il existe un champ de recherches extraordinaire, encore inexploité.

M. Mazeau a également évoqué un problème important : celui des bébés sourds avec déficience visuelle, ou à la limite des bébés sourds aveugles.

On est alors obligé de se dire que le développement de leur langage ne peut pas s'appuyer sur la vision et qu'il doit donc passer par d'autres chemins. Il existe la méthode TADOMA, qui consiste à placer la main sur le visage du locuteur pour avoir une information sur les cordes vocales et sur le mouvement des lèvres. Cela donne des résultats, en tout cas en ce qui concerne la perception des différentes consonnes, résultats d'autant meilleurs qu'on le combine avec du LPC kinesthésique.

"Un myope qui lit sur les lèvres entend mieux lorsqu'il porte ses lunettes"

Le Chat

Rôle de l'information visuelle chez les enfants implantés

Au centre Comprendre et Parler, nous sommes regroupés avec des collègues dans un Institut d'implants cochléaires qui a pour objet de suivre le développement psycholinguistique des enfants implantés, mais également de développer des recherches sur le développement des enfants sourds munis d'un implant.

Quelles réflexions peut susciter l'enfant sourd muni d'un implant cochléaire sur le plan de l'intégration des informations auditives et visuelles ?

On peut penser que l'implant restaurant l'audition, les enfants sourds doivent donc être plus proches du modèle entendant dont je vous ai parlé. Mais on peut se dire également que l'information visuelle disponible dans l'environnement joue un rôle plus grand pour ces enfants implantés que pour les entendants, et ceci pour deux raisons :

■ d'une part l'implant est posé après un certain temps de vie, qui tend à se

raccourcir (l'âge moyen d'implantation en Belgique est autour d'un an) pendant lequel le bébé dépend surtout d'informations visuelles auxquelles l'information auditive vient s'ajouter.

■ d'autre part, selon la littérature (vous connaissez sans doute les études de Christian Lorenzi), l'implant ne donne qu'une information auditive partielle et dégradée, qui n'est pas de même qualité que celle qui parvient à l'entendant, notamment en ce qui concerne les traits de voisement et de nasalité ne passent pas bien *via* l'implant.

C'est la raison pour laquelle on peut penser que l'information visuelle continue à jouer un rôle plus important chez les enfants sourds. Dans cette situation, l'ajout d'informations visuelles, que ce soit la lecture labiale ou la lecture labiale et le LPC, permettra à l'enfant sourd de développer des représentations riches, précises et multimodales de la parole.

Prenons l'exemple d'une expérience que nous avons faite à Bruxelles et qui appuie cette idée. Il s'agit d'un test très simple issu de la batterie TEPP mise au point par Toulouse, Montpellier, Bordeaux...

On présente à l'enfant un mot cible, "pain" par exemple ; il doit ensuite choisir entre trois images : pain, vin et bain. Dans la mesure où la rime est la même, c'est un test sur la consonne initiale. Le mot d'une des images commence par un phonème différent en lecture labiale, "vin".

Si l'enfant prête attention à la lecture labiale il peut éliminer cette image et le niveau de hasard sera 50 % de réponses correctes.

S'il prête attention à la lecture labiale et à l'information auditive, il va isoler "pain" et son niveau de réponses correctes sera supérieur à 50 %.

C'est un test très simple : 20 essais x 3, donc 60 mots familiers.

Il faut évidemment que les enfants connaissent le vocabulaire avant de passer le test et il faut éventuellement les entraîner un peu. Dans le protocole du TEPP, il était initialement prévu d'administrer ce test en modalité audiovisuelle, mais nous avons trouvé plus intéressant de l'administrer également en modalité auditive et en modalité visuelle. En effet, si on compare l'auditif à l'audiovisuel, on peut avoir une idée du gain lié à l'exploitation de l'information visuelle et du fait que l'enfant intègre les deux informations ; de même, si l'on compare le visuel à l'audiovisuel, on a une idée du gain fourni par l'IC.

respond à son âge chronologique. Dans les deux groupes il est inférieur à 1, ce qui veut dire que tous les enfants ont un retard de langage, y compris les enfants les plus jeunes.

Nous avons déterminé que si les enfants prêtaient attention à la lecture labiale ils pouvaient éliminer le mot "vin" et qu'ils avaient à choisir entre 2 mots, leur niveau de réponse correcte se situerait autour de 50 %. Les résultats sont un peu meilleurs, peut-être en raison du fait que même dans la modalité visuelle, des informations sur le voisement ou sur certains phonèmes passent.

correctes est moindre. La différence entre ces deux colonnes montre qu'ils peuvent intégrer l'information délivrée par l'implant et l'information visuelle. Cette intégration, qui se passe naturellement chez l'enfant entendant, se passe aussi chez l'enfant sourd avec implant, même si l'information auditive est différente.

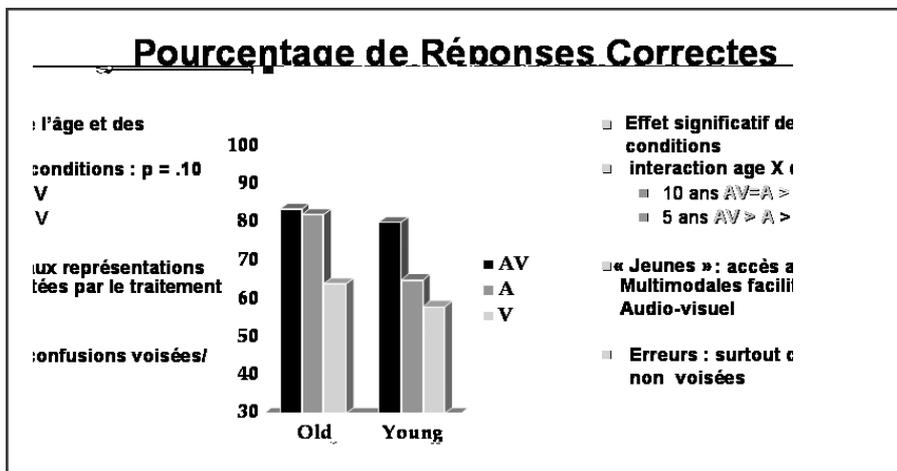
Une des interprétations que j'aime proposer - même si je ne suis pas tout à fait certaine qu'elle soit démontrée par ces données - c'est que les performances des enfants en audiovisuel montrent la capacité de leur lexique : pour ces mots-là il existe des représentations dans leur lexique. Ils arrivent à activer ces représentations et à choisir le dessin correct quand ils ont l'information totale audiovisuelle. Par contre ils n'y arrivent que partiellement à partir de l'information auditive seule, même si ces représentations sont présentes dans leur lexique.

Cela conduit à penser qu'il est important de développer chez ces enfants des représentations multimodales, pas seulement sur base de l'audition, mais également sur la base de la vision et du LPC, puisqu'on arrive ainsi à de meilleurs scores d'identification.

Cela conduit également à se dire que lorsque l'on veut évaluer les performances linguistiques d'un enfant avec implant il ne faut pas se contenter de la voie auditive seule, il faut voir ce qui se passe au niveau audiovisuel.

Prenons l'exemple d'un autre travail plus récent. Puisqu'il y a intégration audiovisuelle chez les enfants qui portent un implant, on peut se poser une question : est-ce que les enfants qui semblent accrochés à la lecture labiale, au visage du locuteur, sont ceux qui vont développer par la suite un bon langage ?

Nous nous sommes intéressés à des bébés de 15 à 19 mois juste avant l'implant puis à 3 mois, 6 mois, 9 mois après l'implant. Une étudiante, Sandrine Devos, a enregistré des séquences vidéo de 5 minutes, 4



Je suis convaincue que l'utilisation de ces trois modalités est importante afin de déterminer exactement ce que l'enfant perçoit et comment il le perçoit.

Nous avons testé tous les enfants qui, à une époque, étaient capables de passer cette épreuve. Il s'agissait d'un groupe assez hétérogène que nous avons divisé en deux, un des sous-groupes étant constitué d'enfants plus jeunes, tous sourds prélinguaux, implantés tôt.

Pour chaque enfant on récolte un quotient linguistique qui est basé sur un test de langage (Khomsî, TVAP, Peabody) le rapport entre le score de l'enfant et son âge chronologique.

Ce quotient linguistique devrait être de "1" si l'enfant a un langage qui cor-

Chez les enfants les plus âgés qui ont une expérience linguistique plus importante, il n'y a pas de différence entre modalité audio et modalité audiovisuelle. Cela ne veut pas dire pour autant qu'ils sont incapables de réaliser l'intégration audiovisuelle, cela signifie peut-être que notre matériel est trop facile pour eux et qu'ils se sont déjà formés des représentations auditives de certains mots, *via* l'implant ou *via* une expérience auditive antérieure, puisque ce groupe était composé d'enfants ayant des surdités progressives.

Il est intéressant de voir ce se passe pour les enfants les plus jeunes. En modalité audiovisuelle ils parviennent à donner 80 % de réponses correctes. En modalité auditive seule, *via* l'implant seulement, leur taux de réponses

séquences par enfant, puis elle a dépouillé chaque séquence et a quantifié les tours de parole vocaux, gestuels, les regards vers l'adulte, le pourcentage de syllabes pour lesquelles l'enfant regarde l'adulte quand il parle, et l'autonomie etc. (ce fut un travail de bénédictin !).

Le cas de Chloé

C'est une enfant qui fonctionne très bien avec son implant. Six à neuf mois après l'implantation, elle chantait et était sensible à la musique. Il s'agit d'un développement de l'oreille et du langage assez extraordinaire. Au début elle était fort attentive à l'adulte lorsque celui-ci lui parlait, elle le regardait beaucoup puis, progressivement, elle le regarde moins.

On peut alors se dire qu'elle se base de plus en plus sur son information auditive.

Le cas de Daniel

C'est le cas d'école : j'ai une hypothèse, et c'est l'enfant qui vérifie l'hypothèse. Chez lui aussi les non réponses diminuent. Les tours de parole étaient surtout gestuels au début. Peu à peu il utilise son implant de mieux en mieux. Concernant les regards, il ne regardait pas l'adulte au début, puis cela augmente. Il confirme donc l'hypothèse selon laquelle plus il prête attention à l'adulte et mieux sa communication se développe.

Le cas d'Anne

Le cas de Anne confirme l'hypothèse dans le sens où si l'on ne regarde pas l'adulte, cela semble être lié à un non développement du langage.

Les non réponses augmentent, les tours de parole gestuels diminuent un peu et les tours de parole vocaux n'augmentent pas de façon significative.

La conclusion cette expérience est qu'il va falloir trouver un autre moyen pour tester l'hypothèse, à laquelle je crois

toujours, soit sur une plus longue durée soit avec d'autres mesures.

Implant et lecture labiale

J'ai raisonné pendant tout l'exposé en parlant des capacités visuelles précoces qui permettent de prédire le développement du langage. Dans le domaine de l'implant il faut savoir qu'un autre phénomène intervient, c'est-à-dire qu'à mesure que les enfants accumulent l'expérience avec l'implant, il semble que leurs performances de lecture labiale s'améliorent.

Cette intégration audiovisuelle, qui se passe naturellement chez l'enfant entendant, se passe aussi chez l'enfant sourd avec implant, même si l'information auditive est différente

Ce sont là des données, des faits.

Quelle en est l'explication ?

Peut-être que leur vocabulaire s'améliore et qu'ils tirent plus de bénéfice de la lecture labiale.

L'explication peut se situer également au niveau neuronal, au niveau plasticité cérébrale. C'est l'idée que défend Anne Lise Giraud, à propos des adultes sourds post-linguistiques munis d'un implant : à partir du moment où ils sont implantés, un phénomène de collaboration entre le cortex auditif et le cortex visuel se met en place et s'amplifie au cours de l'expérience avec l'implant. Ces individus, qui deviennent meilleurs en lecture labiale, devraient montrer des phénomènes d'intégration audiovisuelle plus marqués avec le temps parce qu'un recrutement des ressources visuelles se met en place afin d'aider au traitement de l'information auditive.

La relation entre habileté visuelle et traitement du signal de parole peut, peut-être, fonctionner dans les deux sens chez les enfants avec implant : les habiletés visuelles, qui permettent de prédire, mais aussi l'utilisation de l'implant, qui recrute davantage de traitement visuel. ♦

** L'affaire le Chat, Tome 11, éditions Casterman*

*Jacqueline Leybaert
Université Libre de Bruxelles
Laboratoire de Psychologie
Expérimentale
Avenue F.D. Roosevelt 50
1050 Bruxelles*