

Le milieu utérin est un cocon sonore où les voix fortes retentissent. Le fœtus y est particulièrement sensible pendant les deux derniers mois de grossesse.

Des tout petits **tout ouïe**

PAR MURIEL VALIN

ALORS QU'IL EST ENCORE DANS LE VENTRE MATERNEL, LE BÉBÉ COMMENCE À SE FROTTER AU LANGAGE ET À EN DISTINGUER D'ÉTONNANTES SUBTILITÉS. QUE RETIENT-IL DE CETTE PREMIÈRE EXPÉRIENCE LINGUISTIQUE ?



À PARTIR DE HUIT MOIS, L'OUÏE DU FŒTUS S'AFFÛTE: IL PEUT ALORS ENTENDRE LA VOIX D'UN COMÉDIEN EN TRAIN DE DÉCLAMER

« Mon fils n'a que quelques jours, mais il sursaute quand une porte claque, il s'apaise quand on lui

parle. Et semble particulièrement réceptif quand il entend la voix de sa mère. » Qui n'a pas un jour entendu ce type d'anecdote de la part de parents béats d'admiration devant les prouesses de leur progéniture ? Il faut savoir que, bien que souvent exagérés, ces témoignages ne sont pas forcément dénués de tout fondement... Loin de là. D'ailleurs, si ces parents pouvaient disposer de l'appareillage de certains laboratoires, ils se rendraient compte que leur enfant est effectivement un auditeur très attentif.

Pourtant, l'enfant vient à peine de quitter le ventre rond qui l'a porté pendant neuf mois. Comment a-t-il pu acquérir si rapidement de telles capacités ? Selon les chercheurs en psycholinguistique, deux hypothèses sont susceptibles d'expliquer ces facultés surprenantes observées chez les bébés : soit l'enfant a démarré très tôt son apprentissage linguistique alors qu'il était encore dans le ventre maternel ; soit il a acquis en quelques

heures seulement ces facultés d'auditeur très poussées.

S'il reste encore aujourd'hui difficile de savoir quel rôle chacune de ces hypothèses joue dans l'apprentissage linguistique, une chose est sûre néanmoins : le bébé entend et écoute... avant sa naissance. On sait par exemple, grâce à des tests réalisés en plaçant un hydrophone dans l'utérus de femmes sur le point d'accoucher, que le milieu utérin est un cocon sonore pour le fœtus.

GARGOUILLIS ET VOIX

Dès la vingt-cinquième semaine de grossesse, le système auditif du fœtus commence à être fonctionnel et présente des premières réponses réflexes à des sons très forts.

Quels sons ? Des bruits biologiques, tout d'abord, dus au placenta, à la respiration, aux battements cardiaques et aux gargouillis gastro-intestinaux de sa mère. Des bruits externes, ensuite, dus à l'environnement de l'enfant. Est-ce à dire que le fœtus capte tout ce qui se passe autour de lui ? Pas vraiment. En fait, « jusqu'en fin de grossesse,

1 - dB SPL (Decibel Sound Pressure Level) : unité de niveau de pression acoustique.

le système auditif de l'enfant est encore en plein développement et s'apparente plutôt à celui d'un vieillard », précise Carolyn Granier-Deferre, chercheur au laboratoire « Cognition et Développement » du CNRS. À 25 semaines de grossesse, par exemple, pour qu'un son externe émis à proximité de la mère soit transmis *in utero* et arrive aux oreilles du fœtus, il faut qu'il atteigne une pression de 110 dB SPL⁽¹⁾. Un niveau supérieur à celui d'un marteau piqueur ! Plus tard, à huit ou neuf mois de grossesse, l'ouïe va s'affûter et le fœtus commencera à réagir à certains bruits par des sursauts, des accélérations ou des décélérations du rythme cardiaque. Il pourra également entendre

Comment savoir si un nourrisson discrimine deux voix ? Avec une tétine ! On relie cette dernière à un capteur et on mesure le taux de succion du bébé. Si celui-ci se met soudain à téter avec ardeur, c'est qu'il a bien perçu une différence.





certaines conversations quand leur niveau sonore dépassera 80 dB SPL. Mais, ces dernières seront perçues comme des dialogues à voix basse alors que le seuil de 80 dB SPL correspond en fait à une voix de comédien en train de déclamer ou à un professeur en cours, en train de s'époumoner !

Dans le milieu utérin, la parole est donc fortement atténuée. Cela dit, si on s'applique à dépasser certains volumes sonores au voisinage d'une femme enceinte, le fœtus est capable d'entendre et même de réaliser de véritables prouesses comme auditeur : ainsi, une étude menée en 1993 par

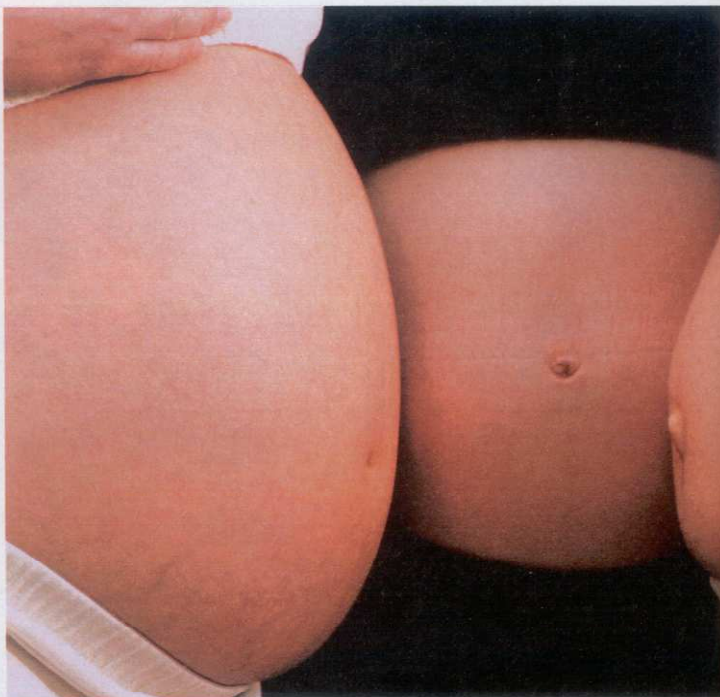
l'équipe de Jean-Pierre Lecanuet et Carolyn Granier-Deferre a montré que le fœtus arrivait dans certaines conditions à discriminer des changements syllabiques. L'équipe de recherche s'était mise en tête de faire écouter à des fœtus de 36 semaines le mot « babi » émis à 95 dB SPL, à l'aide d'un haut-parleur placé à 20 cm au-dessus de l'abdomen maternel. Première réaction : le fœtus, surpris par ce son, commence par présenter une décélération du rythme cardiaque. Ensuite, dès qu'il s'habitue, il retrouve son rythme de repos. Deuxième étape : on intercale le mot « biba » dans la liste de sons. À

À 25 semaines, le système auditif du fœtus commence à fonctionner. Il peut alors réagir à des sons extérieurs, dès que leur niveau est supérieur à 110 dB SPL, le bruit d'un marteau piqueur !

ce stade, le fœtus ne manque pas de réagir : le changement d'ordre syllabique provoque chez lui une nouvelle décélération, ce qui fait dire aux chercheurs que la différence sonore a été nettement perçue.

Mais les performances ne s'arrêtent pas là : deux ans plus tard, la même équipe montrera par ce procédé que le fœtus sait distinguer un locuteur masculin d'un locuteur féminin quand les deux prononcent la même phrase : « Dick a du bon thé » !

La voix de la mère est celle que le fœtus entend le mieux. Elle lui parvient par deux chemins : la voie aérienne et la voie passant par le corps maternel.



UN NOUVEAU-NÉ PRÉFÈRE ÉCOUTER UN TEXTE QUE SA MÈRE LUI A LU PLUSIEURS FOIS AVANT SA NAISSANCE PLUTÔT QU'UN ÉNONCÉ INCONNU

Tandis qu'une autre expérience montrera que si des femmes enceintes lisent à haute voix pendant quatre semaines un poème et qu'à 37 semaines de gestation, une inconnue lit ce même texte en y intercalant des passages inconnus, le fœtus réagit immédiatement : son rythme cardiaque décélère quand il entend le poème déjà récité mais reste inchangé devant les échantillons de texte qu'il n'a jamais entendus.

La question est alors de savoir si ces compétences décelées avant la naissance se maintiennent par la suite et si le fœtus garde en mémoire ces sons entendus pendant son séjour *intra-utérin*. Bref, si ce premier contact avec la langue l'aide ou non dans son propre apprentissage linguistique. Pour le savoir,

les chercheurs n'ont d'autre choix que de s'adresser directement aux nouveau-nés après leur naissance. Pour ce faire, impossible bien sûr de leur poser la question directement... Deux chercheurs, Siqueland et Delucia, ont donc eu l'idée en 1969 d'exploiter l'une de ses occupations essentielles : la succion. Leur méthode dite de « succion non nutritive » s'appuie sur le fait que lorsqu'un événement survient autour d'un enfant en train de têter, celui-ci change son rythme de succion. On installe donc un nourrisson dans un relax, avec une tétine dans la bouche. La tétine est reliée à un capteur de pression, raccordé lui-même à un ordinateur qui enregistre l'amplitude de succion. Le principe est simple : on fait écouter un son à

l'enfant qui tète alors avec ardeur puis reprend son rythme habituel. On lui fait alors entendre un son différent et, en fonction de sa réaction, les chercheurs peuvent en déduire s'il a perçu une différence entre les deux sons. Le cas échéant, une succion prolongée indique vers quel son va sa préférence.

Cette technique a fait ses preuves puisqu'elle a permis de montrer que des nouveau-nés, après seulement douze heures passées hors du ventre maternel, préféreraient écouter la voix de leur mère plutôt que la voix d'autres femmes. Ce résultat est d'ailleurs aujourd'hui très bien compris puisque la voix maternelle parvient au bébé par deux chemins : la voie aérienne et la voie passant par le corps de la mère. Le fœtus la perçoit donc avec 10 à 20 dB SPL de plus que toutes les autres voix.

Certains sceptiques pourraient dire que l'enfant a appris à la reconnaître après sa nais-



sance. Certes, mais cette hypothèse ne saurait tout expliquer. En effet, par la technique de la succion non nutritive, des chercheurs ont montré par exemple que des nouveau-nés de quelques jours préféraient écouter un énoncé qui avait été lu par leur mère durant six semaines avant leur naissance plutôt qu'un énoncé récité par elle mais jamais entendu avant. Or, cette préférence se maintient même quand c'est une autre femme qui recite le texte !

LA MUSIQUE DE LA LANGUE

Cette expérience est riche d'enseignements puisqu'elle montre non seulement que l'enfant a gardé en mémoire des éléments linguistiques entendus avant sa naissance mais aussi que parmi ces éléments, ce ne sont pas la voix ni des éléments statiques de la langue qui ont retenu son attention, mais la mélodie et le rythme de la langue. Ce qu'on appelle

✓ De père en fils ?

Pour les chercheurs, la chose est désormais entendue : à partir d'un niveau sonore de 95 dB SPL, le fœtus en fin de grossesse peut percevoir les voix qui résonnent autour de lui, et parmi elles, celle de son père. Seulement, 95 dB SPL correspond à une voix qui retentit avec un volume supérieur à une sonnerie de téléphone puissante ! Sachant que ces conditions sont peu fréquentes lorsqu'on discute au voisinage d'un fœtus, est-ce que celui-ci peut, après la naissance, se souvenir de la voix de son père ? Pour l'instant, aucun spécialiste n'a réussi à le montrer. Une seule équipe, celle du chercheur américain Anthony Decasper (université de Greensboro), a tenté l'expérience, mais les essais datent de 1984 et le test s'est soldé par une indifférence totale des nourrissons. Logique, le chercheur avait testé les fœtus en condition « normale » d'exposition à la parole, c'est-à-dire sans que les pères ne fassent d'effort particulier pour se faire entendre. Depuis, aucun chercheur ne s'est frotté au sujet, mais cela n'empêche pas certains d'entre eux d'avoir un avis sur la question : ainsi pour Carolyn Granier-Deferre, si un père prend l'habitude de parler régulièrement près du ventre nu de la mère et avec l'intensité d'un orateur, il est tout à fait possible que le fœtus finisse par mémoriser sa voix et s'en souvienne bien après sa naissance. Avis aux amateurs...

Jusqu'ici, aucune expérience n'a pu montrer qu'un nouveau-né préférerait entendre la voix de son père à celles d'autres hommes.



AUCUNE ÉTUDE SÉRIEUSE N'A PU MONTRER LE MOINDRE EFFET D'UN ENTRAÎNEMENT PRÉNATAL INTENSIF SUR LE DÉVELOPPEMENT LINGUISTIQUE

scientifiquement « la prosodie ».

Cette sensibilité exclusive des fœtus et des nourrissons pour la petite musique plutôt que pour le contenu des langues ne va évidemment pas perdurer. De fait, « *en grandissant, le bébé va faire un traitement de moins en moins global de la langue, si bien que même si la prosodie restera un support essentiel pour lui, il apprendra aussi à prêter attention à des différences linguistiques plus fines comme les sons rencontrés dans sa propre langue* », précise Bénédicte de Boysson-Bardies, psycholinguiste et auteur du livre *Comment la parole vient aux enfants*.

À un an, l'enfant commence à prononcer ses premiers mots mais devient insensible à certains sons.



Mais ce raffinement n'est pas sans contrepartie : avant la fin de sa première année, l'enfant qui peaufine son apprentissage linguistique, va doucement perdre certaines aptitudes qu'il avait tout petit, au point de devenir complètement insensible à certains sons et accents qu'il n'a plus l'occasion de rencontrer (voir l'encadré ci-contre).

PLUS DOUÉ QU'UN ADULTE

Steven Pinker, chercheur en linguistique, rappelle, à ce propos, dans son livre *L'instinct du langage* que les nouveau-nés espagnols et kikuyus (tribu du Kenya) discriminent le « ba » du « pa » anglais, qui n'existent ni en kikuyu ni en espagnol, alors que leurs parents n'entendent pas de différence entre les deux. De même, les nouveau-nés anglophones de moins de six mois distinguent des phonèmes qui existent en tchèque, en hindi et en inslekampx (langue amérindienne) alors que les adultes en sont totalement incapables, même après cinq cents séances d'entraînement intensif !

Sachant cela, est-ce que les facultés étonnantes des bébés ne peuvent pas être exploitées d'une manière ou d'une autre



pour faciliter et enrichir leur accès au langage ? L'idée a évidemment effleuré un grand nombre de parents qui ont rêvé de mettre au monde des enfants plurilingues grâce à un apprentissage linguistique prénatal poussé... Qu'ils se ravisent. Pour l'instant, aucune étude scientifique n'a réussi à montrer le moindre effet d'entraînement intensif sur le développement des facultés linguistiques de l'enfant. Pire : Bénédicte de Boysson-Bardies craint qu'un surentraînement d'un fœtus ou d'un nouveau-né (comme la cassette posée sur le ventre des futures mères) finisse à la longue par entraver la flexibilité de son cerveau. Or, c'est cette flexibilité qui permet justement aux enfants d'apprendre une ou plusieurs langues, en entendant naturellement parler autour d'eux. Conclusion de la psycholinguiste : « *Pour que la parole vienne aux enfants, il vaut mieux se contenter de laisser le naturel opérer !* »

Remerciement aux chercheurs cités ainsi qu'à Aurélie Ribeiro, en thèse au laboratoire « Cognition et Développement » du CNRS et à Anne Christophe, chercheur au LSCP.



« Mapi » ou bien « Mapou » ? Ces deux mots sont émis en alternance dans une cabine où Élisabeth, neuf mois, tente de les discriminer. Trois écrans aident à capter son attention, tandis qu'à l'extérieur, une expérimentatrice note avec précision toutes ses réactions.

✓ En direct du labo-bébé de la maternité Port-Royal à Paris

À tout juste neuf mois, Élisabeth ne parle pas encore mais semble très douée pour percevoir certaines subtilités linguistiques. De fait, comme la plupart des bébés de son âge, elle entend des accents et des sons que les adultes ne sont plus capables de percevoir, faute d'avoir baigné trop longtemps dans un environnement centré sur leur langue maternelle. Pour évaluer ces aptitudes spécifiques aux bébés, Élisabeth a été conviée, comme onze autres enfants du même âge, à une expérience menée par l'équipe d'Emmanuel Dupoux du Laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistique (LSCP) à la maternité Port-Royal, dans le service du professeur Cabrol. Objectif: savoir à partir de quel âge les enfants français perçoivent sans difficulté les accents toniques. Suite à une expérience menée il y a quelques mois à Barcelone dans des conditions identiques, on sait déjà que les enfants de huit mois et les adultes espagnols peuvent détecter cet accent alors que les adultes français, eux, s'en avèrent totalement incapables. Première étape: valider la méthode de test. Élisabeth est installée sur les genoux de sa mère dans une salle insonorisée tandis que Sylvie Margules, expérimentatrice du CNRS, la surveille depuis l'extérieur, par caméra interposée. Casque sur les oreilles, la mère est plongée dans un brouhaha qui lui évite d'influencer son enfant tandis que celui-ci regarde une image géométrique, présentée sur un écran central. Subitement, le mot « mapou » retentit dans la cabine, émis aléatoirement par un haut-parleur situé à droite ou à gauche de l'enfant. À ce même instant, une image censée capter l'attention du bébé apparaît dans la direction du son émis. Tant qu'Élisabeth fixe l'image, le son continue à résonner, mais si elle détourne son attention, il s'interrompt. Cette scène se répète plusieurs fois, « mapou » étant émis tantôt à gauche, tantôt à droite. Puis, après deux minutes d'écoute, le bébé s'étant habitué au mot, l'expérimentatrice passe au « vrai » test: elle envoie à quatre reprises soit « mapou » soit « mapi » et elle mesure le temps passé par Élisabeth à regarder dans la direction de chacun des sons. Si ce temps d'écoute est identique, c'est qu'elle considère les mots « mapou » et « mapi » comme semblables, sinon, c'est qu'elle a perçu une différence sonore.

Verdict: après le défilé complet des douze bébés, l'équipe d'Emmanuel Dupoux a vérifié que les enfants avaient visiblement entendu une différence, ce qui valide le protocole. Le LSCP peut donc passer à un nouveau type d'exercice: faire écouter des accents toniques sur des mots du type « maPOU » et « MAPou ». Si jamais ce nouveau test réussit, alors Élisabeth cédera sa place à des enfants plus âgés, afin de découvrir à partir de quel âge les bébés français commencent à se comporter comme les adultes. S'il échoue, ce seront des enfants plus jeunes qui seront convoqués, pour savoir si les bébés français parviennent à un moment de leur vie à percevoir l'accent tonique et perdent ensuite cette aptitude, ou si au contraire ce sont les bébés espagnols qui n'entendent pas l'accent à la naissance, mais apprennent à le percevoir au contact de leur langue maternelle. Ainsi, de proche en proche, le laboratoire du LSCP espère déterminer l'âge limite de perception des accents toniques chez les enfants. Et par ce biais mieux comprendre comment se déroule la chronologie du phénomène d'acquisition et de spécialisation du langage.