

## QUELQUES REMARQUES A PROPOS DE LA PERCEPTION CHEZ LE NOUVEAU-NÉ

par Josiane Bertoncini et J. Mehler

### INTRODUCTION

L'idée qu'on se fait des capacités cognitives de l'enfant dépend à vrai dire des théories épistémologiques du moment. Si la « tabula rasa » des empiristes reste encore en vigueur, il est des théoriciens qui développent une tout autre conception de l'appareil cognitif du nouveau-né, c'est-à-dire de ce qui lui permettra d'acquérir des connaissances sur le monde qui l'entoure. Cet appareil cognitif comporterait dès la naissance des programmes et des heuristiques (par exemple des capacités perceptives et mnémoniques) telles qu'elles permettraient à l'enfant de traiter l'information reçue.

Durant les années 1950 et 1960, les études empiriques sur les capacités perceptives du jeune enfant avaient marqué un net déclin, mais le récent essor d'une psychologie scientifique basée sur l'expérimentation, et une plus étroite collaboration avec les sciences neurologiques ont remis ces recherches à l'ordre du jour.

Après avoir été longtemps focalisée sur les processus d'apprentissage, l'attention se porte maintenant sur les caractéristiques innées de l'organisme et les processus de maturation nerveuse. Les propriétés innées de l'organisme présentent un intérêt en tant que caractéristiques de l'espèce : à titre d'exemple, la perception et l'acquisition du langage sont des capacités propres aux seuls individus de l'espèce humaine, et certains auteurs postulent la nécessité de prédispositions innées pour rendre compte de la forme particulière de l'acquisition du langage. Ainsi l'étude de l'état initial de l'appareil cognitif doit-elle nous apporter des informations sur les mécanismes composant l'équipement neuro-psychologique du nouveau-né humain, comme la

détermination des bases de l'acquisition du langage doit nous guider dans l'élaboration d'un modèle de développement pour une capacité spécifique humaine.

Les linguistes suggèrent que les propriétés universelles partagées par toutes les langues doivent être privilégiées par rapport aux aspects qui les différencient. Par ailleurs, les psychologues du langage proposent que la perception de la parole s'effectue selon des procédures particulières, spécialement développées pour le traitement du langage. L'étude de la perception et de l'acquisition du langage doit donc dégager les principes généraux de l'apprentissage d'une langue, mais surtout établir si le nouveau-né humain développe des procédures de traitement du langage sur la base de propriétés plus générales de son équipement cognitif, ou s'il possède dès la naissance des capacités orientées sur l'appréhension des signaux langagiers.

### L'ÉTUDE DE LA PERCEPTION DU LANGAGE CHEZ LE NOUVEAU-NÉ ET LE NOURRISSON

Cette étude ne peut guère être abordée que par le biais de la méthode expérimentale. Nous allons présenter ci-après les techniques les plus communément employées dans ce domaine, celles-ci ayant bénéficié du développement des procédures de la psychologie expérimentale.

#### 1. Les méthodes.

Certains indices « physiologiques » ou « comportementaux » peuvent être interprétés comme

des réponses à l'apparition de stimuli visuels, auditifs, tactiles... En fonction de l'état d'activation du sujet vis-à-vis du type de stimulation qu'il reçoit, ces indices de réponse peuvent varier en intensité, en fréquence. La plupart des techniques sont basées sur l'enregistrement d'une réponse différentielle à deux stimuli se distinguant par l'une de leurs dimensions. Cette réponse indique alors que l'enfant a reçu la différence entre les deux stimuli et qu'il les distingue. La réponse enregistrée peut être la modification du rythme cardiaque (accélération, décélération), la fixation de stimuli visuels (mesurée en temps de fixation oculaire), l'orientation de la tête vers une source sonore, ou encore la succion non nutritive. La plupart de ces réponses peuvent être soumises à des procédures de conditionnement soit *classique* soit *opérant*. Il est alors possible d'étudier les phases d'acquisition et d'extinction du conditionnement en fonction de la stimulation reçue. Un autre phénomène intéressant dans l'organisation des réponses à l'apparition d'un stimulus a été largement mis à profit dans l'étude des capacités discriminatives du nourrisson, c'est celui de l'*habitation*. Celle-ci est caractérisée par une diminution du taux de réponse à un stimulus présenté de manière répétitive. L'introduction d'un stimulus nouveau provoque la récupération du taux de réponse lorsque, selon l'interprétation communément admise, la différence entre les deux stimuli a été perçue. L'habitation peut être observée sur tous les types de réponse précités. Elle est souvent combinée à une procédure de conditionnement opérant de manière que le taux de réponse marque une nette élévation lorsqu'un renforcement (exemple : un stimulus auditif) est présenté après chaque émission de la réponse qui est ainsi conditionnée. L'habitation intervient ensuite, et quand la chute du taux de réponse est jugée suffisante, l'expérimentateur procède au changement de stimulus. Si le relèvement du taux de réponse est important, il est interprété comme un indice de la discrimination des deux stimuli présentés.

Ainsi munis d'un procédé expérimental permettant de mettre à l'épreuve les capacités discriminatives du nourrisson, nous pouvons chercher à établir quelles sont les dimensions du langage qui sont pertinentes pour l'enfant et sur lesquelles il peut organiser, catégoriser les signaux perçus.

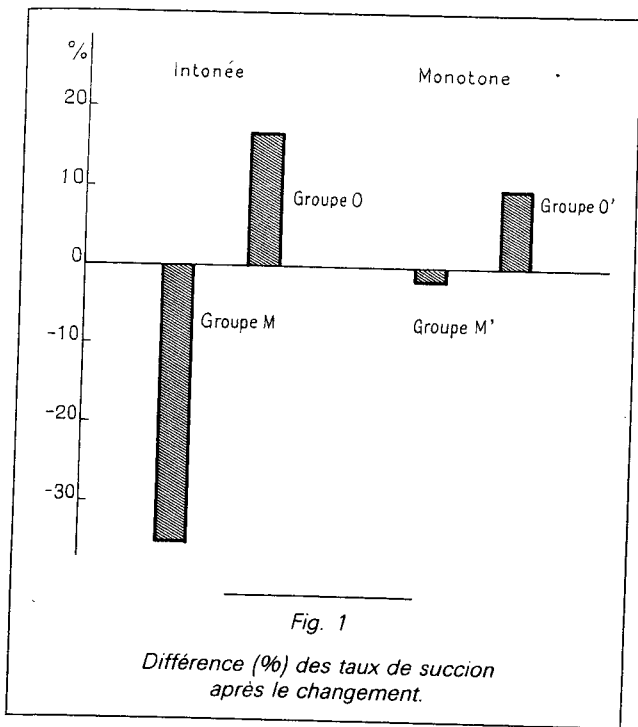
Tout d'abord l'enfant peut-il extraire du flot de parole et de bruit qu'il reçoit certaines régularités quant à la voix du locuteur, au système linguistique de la communauté. Par ailleurs, comment l'enfant exerce-t-il ses capacités d'organisation du signal?

## 2. La reconnaissance de la voix maternelle.

Si un nourrisson distingue les sons de la parole des autres sons, cette capacité devrait pouvoir être soumise à une épreuve expérimentale. La mère est sans doute le premier locuteur que l'enfant doit distinguer et reconnaître, et le rôle du langage maternel pourrait être essentiel pour amorcer la mise en œuvre des capacités d'organisation des signaux langagiers chez l'enfant. Une expérience de Mills et Melhuish (1974) avait montré que des enfants d'un mois distinguaient la voix de leur mère d'une autre voix féminine. De même, en utilisant le taux de succion de l'enfant lorsque sa succion était renforcée par la présentation des voix préalablement enregistrées, nous avons tenté (Mehler et coll., 1976 et 1978) de déterminer sur quels paramètres l'enfant basait son identification de la voix maternelle, et en particulier quel était le rôle de l'intonation.

En utilisant la méthode de conditionnement de la succion non nutritive dans une situation d'habitation/déshabitation, nous avons pu montrer que les enfants (de 4 à 6 semaines) manifestent un taux de réponse significativement plus élevé lorsqu'ils sont renforcés par la voix de leur mère. Quand les enfants entendaient l'enregistrement de la voix de leur mère puis celle d'une étrangère (groupe M), ils manifestaient une nette diminution du taux de réponse, par contre lorsque la voix de la mère était présentée après celle de l'étrangère (groupe O), la réaction au changement allait dans le sens d'une élévation du taux de réponse (fig. 1). Ces résultats nettement différenciés ne sont observés que dans la situation où les renforcements présentés à l'enfant sont des fragments de discours de la mère s'adressant à son bébé. Le contour intonatif particulier de ce discours semble jouer un rôle prépondérant dans l'identification de la voix maternelle. Si les renforcements consistent en des listes de mots sans contour d'intonation (groupes M' et O'), la préférence pour la voix de la mère ne se manifeste plus (fig. 1).

Il semble donc que l'intonation joue un rôle essentiel dans la reconnaissance de la voix maternelle par l'enfant. L'identification de la voix, pattern complexe dont on ne peut extraire chaque composante, semble ne pas reposer seulement sur les qualités passives de la voix comme le timbre et la hauteur, mais aussi sur ses propriétés dynamiques d'émettrice de messages auxquels l'enfant doit être attentif. Ainsi l'intonation pourrait être un paramètre important de l'organisation des premières structures de l'environnement linguistique.



### 3. La perception de l'unité syllabique chez le nourrisson.

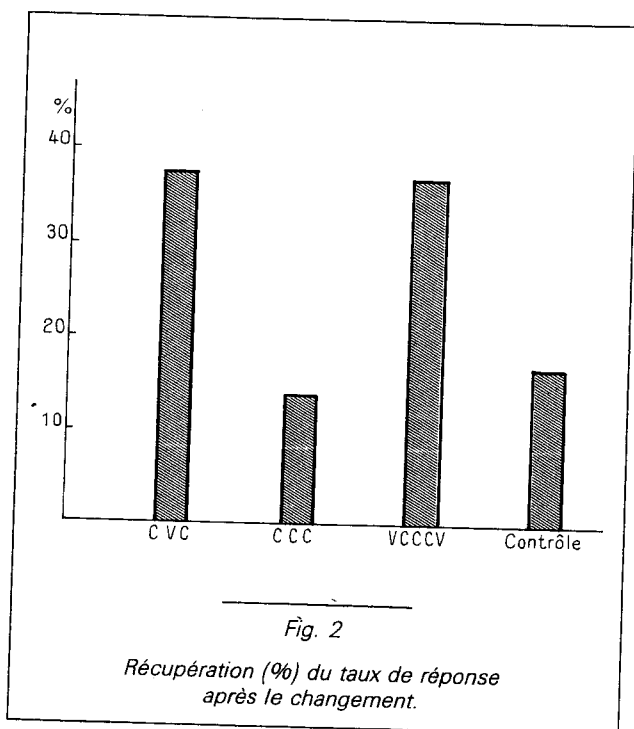
L'appréhension des signaux langagiers nécessite aussi une clarification des stimuli selon leur degré de similitude phonologique. De nombreux auteurs ont montré que, dès les premières semaines de vie, l'enfant est apte à distinguer des sons du langage sur des dimensions strictement phonétiques telles que le voisement (Eimas et coll., 1971), ou la place d'articulation (Moffitt, 1971; Eimas, 1974). Dans ces expériences les stimuli présentés à l'enfant sont souvent des syllabes qui diffèrent par leur phonème initial. Exemple : /ba/ vs. /pa/ pour la dimension du voisement, /b/ est voisé, /p/ est non voisé, ou /ba/ vs. /ga/ pour le point d'articulation. Mais il est maintenant reconnu que le phénomène ne possède pas toutes les caractéristiques nécessaires d'une unité de segmentation, par exemple : le manque de marque acoustique.

On sait, par ailleurs, qu'il existe un chevauchement des indices acoustiques caractérisant la consonne et la voyelle. Ainsi un phonème consonantique ne peut exister isolément, tant la règle d'alternance (cons., voy.) soulignée par R. Jakobson semble régir l'optimisation de l'information au sein des unités syllabiques. Nous avons tenté de montrer (Bertoncini et Mehler, à paraître) que si la segmentation de la parole devait respecter les limites imposées par

les processus de stockage et de traitement de l'information, alors la structure syllabique CV ou CVC (C : cons.; V : voy.) pouvait avoir valeur d'unité perceptive et être appréhendée dans sa globalité par des enfants de moins de deux ans.

La méthode utilisée consiste encore en une présentation des stimuli dépendant des taux de succion du sujet selon un paradigme d'habituation/déshabituaiton. Les stimuli sont de trois types : deux sont des suites syllabiques légales respectant la règle d'alternance CVC (/pat/ vs. /tap/) et VCCCV (/utspu/ vs. upstu/), le troisième est composé d'un triplet de consonnes CCC (tsp/ vs. pst/). Chaque sujet n'est soumis qu'à un type de stimulus, et la différence entre les deux stimuli présentés à chaque sujet porte seulement sur l'inversion de l'ordre des consonnes. La variation est donc toujours identique mais ne doit pas être prise en considération de la même façon selon qu'elle intervient dans une unité syllabique sur laquelle le changement est global, ou dans une séquence non syllabique.

Les résultats (fig. 2) montrent que la discriminabilité des séquences dépend de leur caractère syllabique. Les scores de récupération du taux de réponse à l'issue du changement pour les groupes CVC et VCCCV sont comparables et se détachent nettement des scores relevés pour le groupe CCC et le groupe contrôle qui reçoit le même stimulus tout au long de l'expérience. Ainsi l'unité syllabique semble fonctionner en



tant qu'unité perceptive que les enfants très jeunes peuvent appréhender dans sa globalité pourvu qu'elle respecte certaines lois d'alternance qui lui confèrent le statut d'unité linguistique.

#### 4. L'asymétrie hémisphérique chez le nouveau-né?

Un modèle tentant de déterminer les processus de base de l'acquisition du langage ne peut éluder le problème de la spécialisation des structures « neurologiques » qui les sous-tendent. Depuis les travaux de Broca (1865), il est plutôt admis que chez les adultes droitiers, les fonctions langagières sont plus spécialement représentées dans l'hémisphère gauche. Des asymétries des hémisphères cérébraux ont été décrites, tout au moins sur le plan macroscopique depuis Gratiot (1854). Certaines d'entre elles ont été observées dans la 29<sup>e</sup> semaine de la gestation; on en a aussi observé l'existence à la naissance, au cours de l'enfance et à l'âge adulte. La plupart des données concernant cette asymétrie fonctionnelle relevaient d'observations effectuées sur des cas pathologiques : accidents vasculaires cérébraux (Geschwind, 1965; Alajouanine, 1968; Hécaen, 1972; Lecours et Lhermitte, 1979), hémisphérectomies (Basser, 1962) ou lésions du corps calleux (Woods et Teuber, 1978).

Mais depuis quelques années, on a développé certaines procédures qui permettent d'étudier aussi l'asymétrie sur des sujets ne présentant aucune lésion cérébrale. Les trois principales méthodes sont la méthode de Wada (injection d'amytal sodique dans l'artère carotide), l'écoute dichotique (Kimura, 1961) et les potentiels évoqués auditifs. Ces deux dernières techniques présentent aussi l'avantage de pouvoir être utilisées sur des enfants très jeunes.

Les potentiels évoqués auditifs sont les réponses d'ensembles localisés de neurones à la présentation d'un stimulus. L'écoute dichotique consiste dans la présentation simultanée (à l'aide d'écouteurs stéréophoniques) de deux stimuli auditifs différents, l'un à l'oreille droite, l'autre à l'oreille gauche. Le sujet adulte doit répondre ensuite le plus rapidement possible à la présentation « binaurale » d'un troisième stimulus. L'asymétrie est indiquée par le fait que la réponse est plus rapide lorsque le troisième stimulus est identique au stimulus présenté dans l'oreille droite que lorsqu'il est semblable à celui reçu dans l'oreille gauche pour les seuls sons du langage. Cette technique a pu être adaptée au recueil des données chez les nourrissons en utilisant l'habituation et le changement de stimulus dans l'une des deux oreilles, puis après une

seconde phase d'habituation le changement dans l'autre oreille. Si la déshabituaton (la récupération du taux de réponse) n'est pas identique pour les deux changements, on peut déterminer la supériorité d'une oreille et par là l'asymétrie fonctionnelle concernant le traitement du langage chez de très jeunes enfants.

En effet, si la spécialisation de l'hémisphère gauche semble admise chez l'adulte, le problème des origines de cette spécialisation est encore à éclaircir. Lenneberg (1967) soutient qu'initialement les deux hémisphères sont équipotentiels pour assumer la fonction langagière et que la latéralisation des fonctions coïnciderait avec l'établissement du langage vers la deuxième ou troisième année. Certaines données portant sur des hémisphérectomies précoces sont en faveur de cette position. Kinsbourne (1975) soutient au contraire que l'asymétrie est présente initialement et précéderait l'acquisition du langage. On peut détecter certains déficits au niveau du langage chez des enfants ayant subi une lésion à gauche avant la troisième année (Dennis et coll., 1975, 1976). Il semble donc que les seules données encore fournies par la pathologie nécessitent encore des études approfondies et qu'il faille

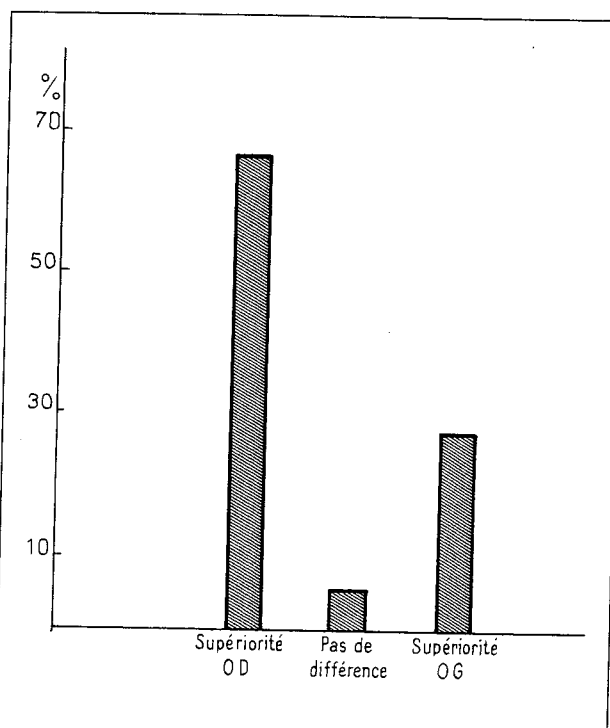


Fig. 3

Sujets (%) manifestant une supériorité de l'oreille droite (OD) ou gauche (OG).

développer en parallèle la collecte des données expérimentales qui pourront être très informatives.

Une recherche de A. Kasman-Entus (1977) avait montré une nette supériorité de l'oreille droite pour les sons du langage (/ma/, /ba/, /da/...) et de l'oreille gauche pour des sons musicaux, chez des nourrissons de deux mois d'âge. La technique utilisée était celle de l'écoute dichotique avec conditionnement de la réponse de succion. Pour diverses raisons, essentiellement méthodologiques, ces résultats ont été contestés (Vargha-Khadem, Corballis, 1979). Nous avons donc procédé à une étude similaire, encore en cours, en nous efforçant d'effectuer tous les contrôles nécessaires (état d'éveil de l'enfant, absence d'intervention de l'expérimentateur, etc.). Dans le service du professeur C. Sureau (Baudelocque), nous avons ainsi testé, suivant le procédé « double aveugle », 18 nourrissons âgés de quatre jours. Cette recherche a été conduite en collaboration avec M<sup>me</sup> Lokker et M. Morais de l'Université Libre de Bruxelles.

Les résultats présentés dans la fig. 3 montrent que près de 67 p. 100 des sujets manifestent une déshabitude plus importante lorsque le changement (/ba/ vs. /ta/) survient dans l'oreille droite. Malheureusement, ces résultats ne portent à l'heure actuelle que sur un nombre assez faible

de sujets (18), et ne sont mentionnés qu'à titre indicatif, puisque l'expérience se poursuit. Il faut cependant noter à quel point nos résultats ressemblent à ceux obtenus par Entus (1977) avec des enfants plus âgés et avec un matériel très différent.

## CONCLUSION

L'étude du fonctionnement de l'appareil cognitif doit être un support au développement des sciences neurologiques et à la compréhension de la machine complexe qu'est le cerveau humain. L'essor de l'étude expérimentale de l'appareil cognitif en son état initial nous permet de mieux comprendre en quoi l'enfant est actif dans la structuration de son monde. Car l'appareil cognitif n'est pas assimilable à un simple décodeur d'information, ou détecteur de régularités; ses propriétés sont telles qu'il fonctionne sans cesse de manière dynamique et créative. Quelles sont alors les propriétés spécifiques du cerveau humain qui lui confèrent cette supériorité?

(Laboratoire de psychologie,  
54, boulevard Raspail, 75006 Paris.)

## BIBLIOGRAPHIE

1. ALAJOUANINE T. : *L'aphasie et le langage pathologique*, Paris, 1968, Baillière éd.
2. BASSER L.S. : Hemiplegia of early onset and the faculty of speech with special reference to the effects of hemispherectomy, *Brain*, 1962, 85, 427-460.
3. BERTONCINI J., MEHLER J. : Syllables as units in infant speech perception. *Infant Behavior and Development*, 1981 (à paraître).
4. BROCA P. : Du siège de la faculté du langage articulé. *Bulletin de la Société d'anthropologie*, 1865, 6, 337.
5. DENNIS M., KOHN B. : Comprehension of syntax in infantile hemiplegics after cerebral hemidecortication : left hemisphere superiority, *Brain Lang.*, 1975, 2, 475-486.
6. DENNIS M., WHITAKER H.A. : Language acquisition following hemidecortication. Linguistic superiority of the left over the right hemisphere, *Brain Lang.*, 1976, 3, 404-433.
7. EIMAS P.D., SIQUELAND E.R., JUSZYK P., VIGORITO J. : Speech perception in infants. *Science*, 1971, 171, 303-306.
8. EIMAS P.D. : Auditory and linguistic processing cues for place of articulation by infants. *Perception Psychophys.*, 1974, 16, 513-521.
9. GESCHWIND N. : Disconnexion syndromes in animals and man, *Brain*, 1965, 88, 585-644.
10. GRATIOLET L.-P. : *Mémoire sur les plis cérébraux de l'homme et des primates*, Paris, 1854, Bertrand éd.
11. HECAEN H. : *Introduction à la neuropsychologie*, Paris, 1972, Larousse éd.
12. KASMAN-ENTUS A. : Hemispheric asymmetry in processing of dichotically presented speech and nonspeech stimuli by infants. In : *Language development and neurological theory*. Segalowitz S.J., Gruber F.A. editors, 1977, Academic Press éd.
13. KIMURA D. : Cerebral dominance and the perception of verbal sti-

- muli. *Can. J. Psychol.*, 1961, 15, 166-171.
14. KINSBOURNE M. : The ontogeny of cerebral dominance, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1975, 263, 244-250.
  15. LECOURS A.-R., LHERMITTE F. : *L'aphasie*, Paris, 1979, Flammarion éd.
  16. LENNEBERG E.H. : *Biological foundations of language*, New York, 1967, Wiley ed.
  17. MEHLER J., BARRIÈRE M., JASSIK-GERSCHENFELD D. : La reconnaissance de la voix maternelle par le nourrisson. *La Recherche*, 1976, 70, 786-788.
  18. MEHLER L., BERTONCINI J., BARRIÈRE M., JASSIK-GERSCHENFELD D. : Infant recognition of mother's voice, *Perception*, 1978, 7, 491-497.
  19. MILLS M.E., MELHUISE E. : Recognition of mother's voice in early infancy, *Nature*, 1974, 252, 123-124.
  20. MOFFITT A. : Consonant cue perception by twenty to twenty-four-week-old infants. *Child Development*, 1971, 42, 717-731.
  21. VARGHA-KHADEM F., CORBALLIS M.C. : Cerebral asymmetry in infants, *Brain Lang.*, 1979, 8, 1-9.
  22. WADA J., RASMUSSEN Th. : Intracarotid injection of sodium amytal for the lateralization of cerebral speech dominance, *J. Neurosurg.*, 1960, 17, 266.
  23. WOODS B.T., TEUBER H.L. : Changing patterns of childhood aphasia, *Ann. Neurol.*, 1978, 3, 273-280.