

La capacité d'imitation à la naissance : Elle existe, mais que signifie-t-elle ?*

Annie Vinter
Université de Genève

RÉSUMÉ La plupart des recherches sur l'imitation précoce se limitent à en démontrer ou infirmer l'existence, sans essayer de décrire ces imitations. Le but de cette recherche est de mettre en évidence les caractéristiques principales des imitations néonatales, afin de les différencier des imitations ultérieures. Les comportements de seize nouveau-nés ont été enregistrés en vidéo. Un modèle facial et un modèle manuel ont été utilisés. Une analyse détaillée des comportements des bébés fait apparaître plusieurs dimensions caractéristiques des imitations précoces : elles sont sélectives, fidèles, rapides et intégrées. Ces résultats sont interprétés dans un cadre cognitif.

ABSTRACT Much of the research on early imitations is restricted to the problem of their existence, without trying to describe them. The aim of this research is to analyze the principal characteristics of neonatal imitations in order to differentiate them from the later imitations. The behaviours of 16 neonates were filmed. A facial and a manual model were used. A detailed analysis of newborn behaviour revealed several features of early imitations: They were selective, quite exact, integrated, and occurred with short-time latencies. These results are interpreted within a cognitive framework.

Une des évolutions récentes de la psychologie l'a conduite vers la recherche des "formes précurseurs" ou "formes précoces" d'un ensemble de comportements ou d'aptitudes aux manifestations traditionnellement datées dans le développement de l'enfant. La plupart des coordinations sensori-motrices ont fait l'objet de telles études, dont l'imitation de mouvements ou gestes visuellement perçus. Le cadre de référence, théorique comme expérimental, le plus souvent cité pour cette conduite est constitué par l'étude longitudinale de Piaget (1946, 1962), dont les résultats ont été en partie standardisés (Uzgiris & Hunt, 1975). Piaget décrit le développement de l'imitation en six stades, parallèles aux stades de l'intelligence sensori-motrice, l'imitation étant initialement sporadique et dans le prolongement direct des mouvements d'accommodation propres aux schèmes sensori-moteurs, portant ensuite sur des modèles connus mais non visibles par le sujet, puis sur des modèles nouveaux, jusqu'au stade de l'imitation différée.

Bien que pendant longtemps admis sans être discuté, le calendrier des "faits imitatifs" établi par Piaget heurtait un ensemble d'observations présentes dans la littérature classique de la psychologie de l'enfant. Preyer (1887) signale un cas

* Ce travail constitue l'une des recherches d'une thèse de doctorat soutenue à l'Université de Genève en juin 1983. L'auteur tient à remercier sincèrement Mariella Giovannini et Elisabetta Monnini pour leur aide apportée dans la réalisation expérimentale et dans l'analyse des données de cette recherche, ainsi que les Prof. C. Cipolloni et P. Pfanner qui nous ont accueillies dans le cadre de l'Hôpital de Pise. Par ailleurs, nous exprimons notre plus vive reconnaissance au Prof. P. Mounoud, qui a dirigé ce travail. Les demandes de tirés à part doivent être envoyées à A. Vinter, Istituto Scientifico "Stella Maris," viale del Tirreno, 56016 Calambrone (Pisa), Italie.

d'imitation du mouvement de protrusion des lèvres chez un bébé de 15 semaines, Valentine (1930) un cas d'imitation du mouvement d'ouverture-fermeture de la bouche chez un bébé de 15 jours, Zazzo (1957) confirme l'apparition de l'imitation du mouvement de protrusion de la langue entre 7 et 25 jours. Dans un travail expérimental peu connu, Guernsey (1928) décrit la présence à 2 mois d'imitation du mouvement d'ouverture-fermeture de la bouche, de protrusion de la langue et de mouvements latéraux de la tête, ces imitations "disparaissant" par la suite. Puis, avec Maratos (1973, 1982), une remise en cause de la conception piagétienne est apparue. Adoptant un modèle de développement élaboré par Mounoud (1970, 1971), cette auteur a essentiellement montré que le bébé est capable, dès 1 mois, d'imiter des mouvements concernant des parties du corps non visibles, comme la protrusion de la langue par exemple, cette capacité n'étant plus présente vers 3 mois. Son étude s'inscrit par ailleurs dans le courant relativement récent de recherches qui tendent à décrire le bébé comme un être "compétent." Cette recherche souffre d'un ensemble de défauts méthodologiques, pris en considération et corrigés par Meltzoff et Moore (1977), qui ont abouti à des conclusions positives relativement à l'existence de capacités d'imitation de mouvements faciaux et manuels chez le bébé de 2-3 semaines, et plus récemment (Meltzoff & Moore, 1983b), relativement à la présence d'imitation de mouvements faciaux chez le nouveau-né.

À la suite de ces travaux a éclaté une violente controverse portant sur le problème de l'existence de ces imitations dites "précoces." Trois partis émergent nettement depuis lors: les "pour," les "contre," et les "nuancés." La méthodologie, avec son riche arsenal de variables parasites, de biais et de contrôles mal agencés, est devenue la pierre de touche de l'ensemble des débats sur l'imitation précoce, dans lesquels les protagonistes se disputent l'option méthodologique la plus impartiale et la plus sévère. Ainsi Hayes et Watson (1981) concluent à un biais de l'expérimentateur, McKenzie et Over (1983), Koepke, Hamm, et Legerstee (1983) ne répliquent pas les résultats de Meltzoff et Moore (1977), Lewis et Wolan-Sullivan (1982), Butora et Lang (1982) ne mettent jamais en évidence de conduites d'imitation faciale ou manuelle dans les 6 premiers mois de la vie (soulignons, avec ironie, que Piaget en avait pourtant observées, sans l'aide de vidéo!). Du côté des "nuancés," Fontaine (1983) démontre la présence d'imitations de mouvements faciaux seulement et non manuels, bien qu'avec un décalage temporel notable, cet auteur ne trouvant pas d'imitations dans le premier mois de la vie, mais en observe dès 2 mois jusqu'à l'âge de 4 mois. Jacobson (1979) présente un point de vue original sur l'imitation précoce, en niant sa nature sélective et en faisant dépendre cette conduite de mécanismes généraux relevant des "innate releasing mechanisms" (mécanismes innés de déclenchement). Les conduites imitatives constitueraient de la sorte des "fixed-action-patterns," c'est-à-dire des patterns comportementaux stéréotypés déclenchés automatiquement par des configurations perceptives définies. Dunkeld (1978) et Field, Woodson, Greenberg, et Cohen (1982) viennent enfin renforcer le parti des "pour."

Les raisons qui peuvent expliquer les succès dans les tentatives de montrer l'existence d'imitations précoces sont diverses. Au delà des convictions intimes

des auteurs, qui comme on le sait, influencent profondément les résultats potentiels, plusieurs choix méthodologiques peuvent être invoqués: le choix du modèle peut être inapproprié (un modèle manuel choisi par McKenzie & Over, 1983, écartement de l'avant-bras par rapport à l'axe vertical du corps et rapprochement, exige un tracking visuel de la part du sujet pour être entièrement vu), la définition des comportements mesurés (Hayes & Watson, 1981, comptent une protrusion chaque fois que la langue est visible dans la bouche de l'enfant), la durée des séquences expérimentales (Lewis & Wolan-Sullivan ont choisi des durées de 10 secondes seulement, Butora & Lang de 15 secondes), le nombre de répétitions du modèle (réduit à cinq répétitions chez McKenzie & Over). Nous nous sommes assurés, dans un sondage, de l'importance des deux derniers points auxquels il convient d'ajouter le facteur de vitesse d'exécution du modèle, qui ne doit pas être lente pour le nouveau-né afin de retenir son attention. Outre ces facteurs, dont la liste ne se veut pas exhaustive, le choix des comparaisons à effectuer pour montrer l'existence des imitations précoces est également important. Quatre comparaisons s'imposent de ce point de vue: une comparaison de la fréquence d'occurrence du comportement soumis à imitation avec un rythme spontané de production de ce comportement; une comparaison entre modèles (ces deux comparaisons sont généralement effectuées par les auteurs); une comparaison avec un comportement qui soit proche de celui soumis à imitation et dont la fréquence d'occurrence ne doit pas augmenter significativement lors de la présentation du modèle; et enfin, une comparaison avec un groupe contrôle de bébés observés pendant une durée identique à celle de l'expérimentation afin de s'assurer que les comportements soumis à imitation ne subissent pas spontanément des augmentations de fréquence similaires à celles enregistrées après intervention de l'expérimentateur.

Le débat au niveau des interprétations théoriques de ces conduites d'imitation précoce est beaucoup plus pauvre qu'il ne l'est sur le plan méthodologique.

Les auteurs, qui se refusent à en reconnaître l'existence, font largement recours à la théorie piagétienne. L'imitation de mouvements non visibles par le sujet suppose la présence de coordinations sensori-motrices complexes (coordinations entre les schèmes secondaires), ainsi que celle d'une première forme de différenciation sujet-objet, qui permette une reconnaissance individualisante des personnes. De telles capacités "pré-représentatives" ne pourraient exister à la naissance mais se construiraient au fur et à mesure que se développe l'activité imitative.

Du côté des auteurs favorables à l'existence des imitations précoces, Maratos (1973) considère que l'organisation des comportements à la naissance est basée sur diverses coordinations intersensorielles, dont des coordinations entre la vision et les systèmes moteurs ou le système kinesthésique, sur lesquelles s'appuient les conduites d'imitation. Les expériences réalisées par le bébé durant la vie intrautérine joueraient par ailleurs un rôle dans la sélection des modèles susceptibles d'être reproduits dans le sens où ne seraient imités à la naissance que les mouvements déjà exercés par le fœtus. Meltzoff et Moore (1977, 1983a) réfèrent ces imitations précoces à la présence d'un système représentationnel, de

nature supramodale, qui assure des appariements entre le modèle (modalité visuelle) et les actions propres (modalité proprioceptive), grâce à des traductions de ces diverses informations dans un langage commun. Aucun des autres auteurs cités n'apporte de point de vue original par rapport à ceux exposés, à l'exception de Jacobson (1979), comme déjà mentionné.

Une faiblesse importante de la plupart des travaux sur l'imitation précoce est de se centrer uniquement sur le problème de son existence. Aucune description de ce phénomène n'est alors fournie. Pourtant il apparaît fort probable que si ces imitations néonatales existent, elles diffèrent considérablement des imitations qui apparaissent plus tard dans le développement. Une étude de leurs caractéristiques principales serait de la sorte importante pour permettre d'en comprendre le statut. En effet, faire appel, d'un point de vue théorique, aux notions de coordinations intersensorimotrices ou de représentation supramodale ne paraît pas suffisant. Ces notions rendent tout aussi bien compte des imitations ultérieures et n'impliquent aucune spécificité en ce qui concerne les imitations précoces. Il semble pourtant difficile de considérer que les coordinations sensorimotrices ou les capacités représentatives présentes à la naissance soient de même nature que celles mises en évidence chez un bébé de 10 mois.

C'est dans cette perspective que se situe notre travail. Nous avons cherché à mettre en évidence les caractéristiques principales des conduites d'imitation à la naissance dans le but de trouver des dimensions qui, simultanément, les apparentent et les différencient des imitations ultérieures. Pour atteindre cet objectif, quelques connaissances relevant de la réflexologie néonatale et de la neurophysiologie s'avèrent particulièrement pertinentes. Une des propriétés des réflexes chez le nouveau-né est de constituer une réaction complète et rapide, pour autant que l'état comportemental de l'enfant soit contrôlé. Les réflexes d'un bébé âgé de quelques mois sont par contre moins rapides et/ou moins complets (S. Anne-Dargassies, 1982; Touwen, 1976). En ce qui concerne le contrôle de ces comportements, plusieurs auteurs (Bronson, 1974; Gibson, 1981; Trevarthen, 1979) considèrent que des structures mésencéphalliques, les structures colliculaires, pourraient en être responsables. Ces structures ont pour particularité d'intégrer des informations sensorielles de nature différente, les informations visuelles et somesthésiques étant par ailleurs liées à un même faisceau de fibres efférentielles. On pourrait ainsi anticiper que les conduites du nouveau-né se présentent comme des unités comportementales globales et intégrées, dans lesquelles des actes moteurs élémentaires ne peuvent exister à l'état isolé et dont le déclenchement est rapide.

Ainsi, au delà de la question de l'existence de capacités imitatives chez le nouveau-né, nous tâcherons de montrer que les conduites imitatives possèdent les mêmes caractéristiques que les autres comportements du nouveau-né, généralement qualifiés de réflexes. Il s'agira alors d'interpréter cette catégorie de conduites en tenant compte de la spécificité qu'elles manifestent à la naissance.

Méthodologie

Sujets: Seize nouveau-nés (8 filles et 8 garçons) ont été étudiés. Les caractéristiques principales

de cet échantillon, constitué de bébés tous bien portants, sont les suivantes : âge conceptionnel (md = 39 semaines, marge de variation = 38 – 41), âge chronologique (md = 3 jours, m.d.v. = 2 – 3), poids à la naissance (m = 3357.50 gr., écart-type = 359), rang dans la fratrie (md = 1°, m.d.v. = 1 – 3°).

Par ailleurs, un groupe contrôle constitué de 8 nouveau-nés (4 filles et 4 garçons) a été observé : âge conceptionnel (md = 40 semaines, m.d.v. = 39 – 41), âge chronologique (md = 4 jours, m.d.v. = 2 – 5), poids à la naissance (m = 3758 gr., écart-type = 328), rang dans la fratrie (md = 1°, m.d.v. = 1 – 2°).

Tous ces bébés ont eu des naissances normales. Les bébés nés à un âge conceptionnel inférieur à 37 semaines ont été exclus (Fantz, Fagan, & Miranda, 1975), de même que ceux nés avec de trop petits poids ou au moyen d'une césarienne (Als, Brazelton, Lester, & Landers, 1980; Als, Tronick, Adamson, & Brazelton, 1976).

En référence avec les travaux de Prechtl (1974), les états comportementaux des sujets ont été contrôlés : les bébés sélectionnés présentent tous un état 3 (veille tranquille, yeux ouverts, pas de gros mouvements) et doivent le conserver, sans aide extérieure, durant toute l'expérience. La plupart des enfants sont nourris au sein. Ils ont été examinés le plus souvent juste après un repas.

Huit bébés ont du être éliminés au cours de la sélection de ces enfants, pour des raisons de hoquet, de pleurs ou d'endormissement.

Situation et Matériel: Les sujets ont été examinés dans une petite pièce adjacente à la nurserie de la Section de Néonatalogie de l'Hôpital de Pise. Les bébés sont installés dans une chaise baby-relax à dossier rigide et inclinée d'environ 45°, face à l'expérimentateur. Une caméra (Sony, AVC-3250 CE), à environ 30° sur la gauche, filme les mouvements de la tête et du visage du bébé; une autre, à environ 35° sur la droite, filme ses mouvements de main et de bras, ainsi que le visage ou la main de l'expérimentateur selon la nature du modèle exécuté. Le visage ou la main de l'expérimentateur se trouve dans le champ visuel de l'enfant, à environ 15 – 20 cm de ses yeux. Le signal des deux caméras est envoyé tout d'abord dans un mixer (Sony, CMW-110 CE), puis dans un timer (FOR-A Company, VTG-33), et enfin dans un moniteur de contrôle (Sony, PMV-200 CE) après avoir été enregistré (JVC, HR-366 OEB).

Plan Expérimental et Procédure: Deux modèles sont présentés au bébé : le mouvement de protrusion de la langue (modèle facial) et celui d'ouverture-fermeture de la main (modèle manuel).

Dès que le bébé est installé confortablement dans la chaise, une période d'observation initiale (O1) de 50 sec commence, l'expérimentateur se trouvant face à lui. Puis l'expérimentateur exécute l'un des modèles pendant 25 sec, à raison de 9 ou 10 exécutions du mouvement, auxquelles succède une période d'arrêt du modèle de 25 sec également. Cet enchaînement, temps d'exécution et temps d'arrêt du modèle, est répété 4 fois. Une nouvelle période d'observation (O2) de 50 sec est ensuite respectée avant le changement de modèle. La présentation du second modèle se déroule selon le même schéma que celui décrit précédemment : une séquence comprenant 25 sec de temps d'exécution du modèle, suivie de 25 sec de temps d'arrêt du modèle, est reproduite 4 fois consécutivement.

L'ordre de présentation des modèles est contrôlé : la moitié des sujets (4 filles et 4 garçons) commence avec le modèle facial, l'autre moitié avec le modèle manuel.

Lorsque l'expérimentateur exécute le modèle d'ouverture-fermeture de la main, il se retire alors en arrière et seule sa main demeure dans le champ visuel du bébé. Lors des temps d'arrêt du modèle, il conserve un visage passif face à l'enfant, si l'on considère la phase F (ensemble des quatre présentations du modèle facial), ou bien garde la main fermée durant la phase M (ensemble des quatre présentations du modèle manuel).

Introduire une nouvelle période d'observation avant le changement de modèle nous paraît constituer un facteur de contrôle important, car il est évident que la présentation du premier modèle modifie la fréquence avec laquelle l'enfant produit certains comportements. La période initiale d'observation ne peut donc pas fournir une référence stable pour l'estimation d'un

rythme de base. O1 servira de phase d'observation pour estimer le rythme de base de production des protrusions de la langue pour le sous-groupe de bébés ayant passé l'expérience dans l'ordre FM, pour estimer celui des ouvertures-fermetures de la main pour le sous-groupe MF. Les estimations s'effectueront avec O2 dans les deux autres cas.

Les bébés du groupe contrôle ont été enregistrés pendant 8 minutes et demi, durée moyenne de l'expérience, expérimentateur face à eux, ce dernier demeurant passif pendant toute la durée de l'enregistrement.

Codage des Données: Les enregistrements sont codés en deux temps. Tout d'abord les mouvements de la tête, de la bouche, de la langue sont relevés ainsi que d'autres critères comme les mouvements de succion et la position du regard du bébé. Puis, les mouvements des mains et des bras de l'enfant sont codés au cours d'un deuxième visionnement du film.

Les juges disposent d'une grille de codage construite de la manière suivante. En ordonnée figure chacune des parties du corps du bébé prises en considération (les yeux, la bouche, la langue, la tête, les mains, et les bras), caractérisée par plusieurs états. La bouche peut, par exemple, être fermée, entrouverte ou ouverte; la langue, non visible, visible, entre les lèvres ou en protrusion. Les mains peuvent être fermées, fermées avec 1-2 doigts tendus, fléchies, fléchies avec 2-3 doigts tendus ou ouvertes. Les bras sont tendus, fléchis ou semi-fléchis, et ceci, contre le corps du sujet, devant le sujet, latéralement ou en haut par rapport aux épaules du bébé. En abscisse de la grille se trouve indiqué le temps. Le pas d'échantillonnage temporel retenu est d'une demi-seconde. Les juges indiquent par une croix sur la feuille de codage la valeur prise par les différents critères au début du film et visionnent ensuite ce dernier en vitesse ralentie. Ils repèrent alors toutes les modifications survenant dans l'état des critères au cours du temps en plaçant une croix dans les cases concernées, au moment où elles interviennent. La précision obtenue dans le repérage temporel de ces modifications d'état peut être considérée de l'ordre de ± 0.5 sec.

Deux tiers des enregistrements ont fait l'objet d'un codage réalisé par deux juges travaillant indépendamment tandis que l'autre tiers a été analysé par un couple de juges ayant la possibilité de se concerter. Ces juges sont rendus ignorants quant à la phase expérimentale actuellement codée grâce à un masquage de la partie extrême gauche de l'écran TV sur laquelle se projette le visage ou la main de l'expérimentateur. Les pourcentages de concordance entre juges (élaborés à partir des cotations des juges indépendants) varient selon les critères retenus mais ils sont tous supérieur ou égal à 79%.

Notre méthode de codage permet de relever facilement la fréquence et la durée des comportements suivants: les demi-protrusions (langue entre les lèvres), les protrusions complètes (extension de la langue au delà des lèvres), les demi-ouvertures-fermetures de main,¹ les ouvertures-fermetures complètes de la main. Un acte d'ouverture-fermeture de la main, partiel ou complet, est défini en fonction d'un critère temporel fixe de 3 sec, déterminé par rapport au temps utilisé par l'expérimentateur pour exécuter ce mouvement (2 sec et demi en moyenne). Les mouvements d'ouverture-fermeture des deux mains ont été relevés et sommés par la suite.

Les mouvements d'ouverture-fermeture de la main effectués lors de contact des doigts avec le corps ou la chaise ont été distingués de ceux exécutés sans contact car des stimulations d'origine tactilo-proprioceptive sont suffisantes, à certains âges, pour provoquer de tels types de mouvements (Twitchell, 1970).

Afin de juger de l'aspect global des réponses imitatives, nous avons enfin relevé la fréquence des "co-occurrences" (± 0.5 sec) des mouvements de protrusion de la langue et des mouvements de la tête d'une part, la fréquence des modifications "simultanées" (± 0.5 sec) des positions des mains et des positions des bras d'autre part.

¹ Une demi ouverture-fermeture de la main pourra par exemple être définie par la succession: Main fermée - Main fléchie - Main fermée, tandis qu'une ouverture-fermeture complète pourra être définie par la succession Main fléchie - Main ouverte - Main fermée (cf. Vinter, 1983, pour plus de détails).

Résultats

Nous aborderons le problème de l'existence de ces imitations précoces au travers des quatre comparaisons définies précédemment. Puis, une analyse du temps de latence associé aux réponses imitatives sera effectuée, et enfin, nous tenterons de caractériser ces réponses en unités comportementales globales.

Existence des Imitations Précoces : Nature Sélective des Réponses : Afin d'affirmer la nature sélective des réponses imitatives, il convient de montrer que le modèle provoque une modification des comportements spontanés du bébé dans le sens d'un accroissement des réponses qui lui sont conformes d'une part, que les deux types de modèles présentés provoquent des modifications spécifiques des comportements du bébé d'autre part, et qu'enfin, la présentation du modèle à exécuter ne modifie pas également la production de comportements qui lui sont proches mais différents. Le comportement d'ouverture-fermeture de la bouche constitue de ce point de vue un comportement contrôlé aussi bien pour le modèle facial (il concerne également la bouche) que pour le modèle manuel (le mouvement est identique).

Modèle Facial. La figure 1A montre les fréquences relatives des demi-protrusions, des protrusions complètes de la langue et des ouvertures-fermetures de la bouche obtenues durant les phases O1, O2, et F (comparaison à un "rythme de base").

Les nouveau-nés exécutent un nombre significativement plus élevé de demi-protrusions (Test de Wilcoxon: $T = 3, N = 14, p < .01$) et de protrusions complètes de la langue ($T = 0, N = 16, p < .01$) durant la phase F que durant les phases d'observation. Par contre, ces bébés n'effectuent pas plus d'ouvertures-fermetures de la bouche pendant F que durant les phases O1 ou O2, $T = 22, N = 14, p > .05$.

La figure 1B présente les fréquences relatives de ces mêmes comportements obtenues durant les phases F et M. Les sujets produisent significativement plus de demi-protrusions ($T = 0, N = 15, p < .01$) et de protrusions complètes de la langue ($T = 7, N = 16, p < .01$) pendant F que lors de la phase M, mais les fréquences d'ouvertures-fermetures de la bouche restent constantes, $T = 31, N = 12, p > .05$.

Quatre phases de 50 sec chacune ont été artificiellement découpées dans le groupe contrôle (O1, T1, O2, T2), T1 et T2 étant assimilables indifféremment aux phases F ou M du groupe expérimental. Les données ne mettent aucune différence significative en évidence entre les fréquences moyennes des demi-protrusions et des protrusions complètes de la langue produites en T1 (0.75 & 0.70) et O1 (0.55 & 0.50), ou entre T2 (0.35 & 0.65) et O2 (0.35 & 0.50), ou entre T1 (0.70) et T2 (0.65) pour les protrusions complètes de la langue. Par contre, les demi-protrusions sont moins fréquentes en T2 (0.35) qu'en T1 (0.75).

Modèle Manuel. Les fréquences des ouvertures-fermetures de la main, partielles ou complètes, réalisées avec ou sans contact, sont représentées dans la figure 2A pour la comparaison entre les phases O1, O2 et M, dans la figure 2B pour la confrontation entre les phases M et F.

Si nous considérons l'ensemble des mouvements enregistrés, les bébés font significativement davantage de demi-ouvertures-fermetures de la main ($T = 18, N = 16, p < .01$) et d'ouvertures-fermetures complètes de la main ($T = 0, N = 14, p <$

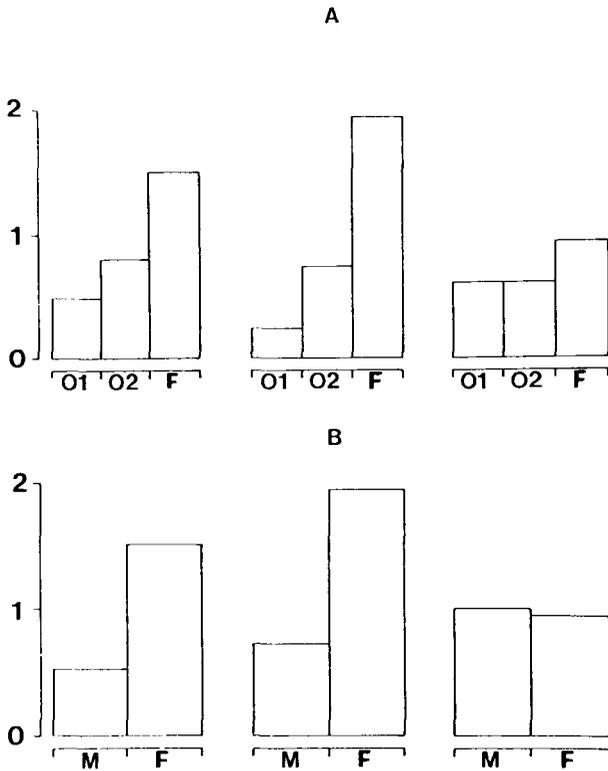


Figure 1. Fréquences relatives des protrusions de la langue selon les phases de l'expérience (O1 = observation initiale; O2 = observation intermédiaire; F = phase faciale; M = phase manuelle).

.01) pendant M que lors des phases d'observation. Si nous restreignons par contre les comparaisons aux mouvements effectués sans contact, la différence n'est alors significative que pour les ouvertures-fermetures complètes de la main ($T = 3, N = 13, p < .01$)

Par ailleurs, les fréquences des demi-ouvertures-fermetures de la main sont significativement plus élevées durant M que F ($T = 16, N = 16, p < .01$ pour l'ensemble des mouvements; $T = 24.5, N = 16, p < .05$ pour les sans contact), de même que le sont aussi celles des ouvertures-fermetures complètes ($T = 4, N = 14, p < .01$ pour l'ensemble des mouvements; $T = 2, N = 10, p < .01$ pour les sans contact).

En ce qui concerne le groupe contrôle, les fréquences des demi-ouvertures-fermetures et des ouvertures-fermetures complètes de la main atteignent toujours des valeurs inférieures ou égales à celles obtenues durant les phases d'observation du groupe expérimental (O1: 2.80 & 0.47; T1: 1.60 & 0.32; O2: 1.35 & 0.26; T2: 0.85 & 0.04). Elles diminuent progressivement avec le temps.

Mentionnons qu'aucun effet d'ordre ou de sexe n'apparaît significatif dans les résultats, qu'il s'agisse des fréquences de protrusions ou d'ouvertures-fermetures

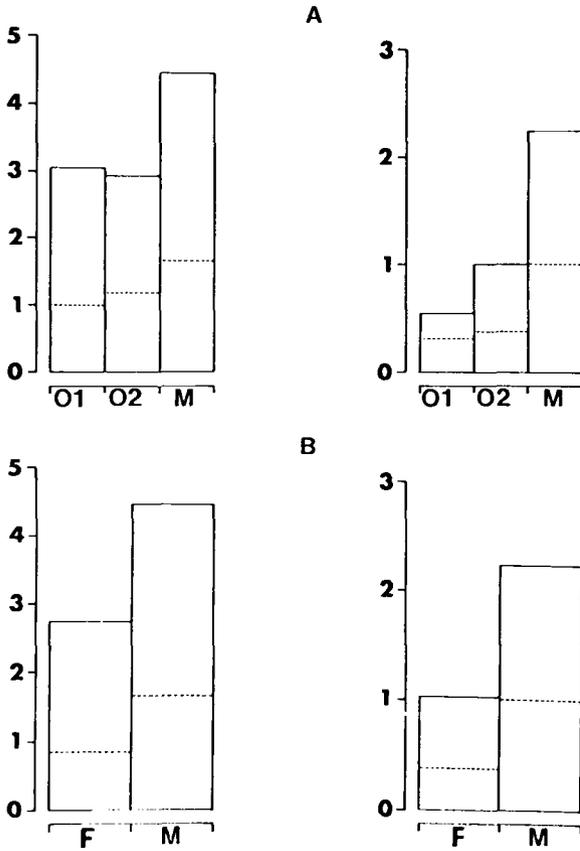


Figure 2. Fréquences relatives des ouvertures-fermetures de la main selon les phases de l'expérience. * = en pointillés sont indiquées les fréquences des mouvements de main effectués sans contact.

de la main. Les analyses réalisées sur la base des durées des divers comportements mesurés (durée des protrusions, de la position main ouverte, etc...) n'apportent pas d'informations supplémentaires intéressantes.

Le modèle facial comme le modèle manuel semblent être ainsi reproduits de manière sélective par les nouveau-nés: les fréquences de protrusions de la langue ou d'ouvertures-fermetures de la main sont systématiquement plus élevées dans les phases F et M respectivement. Les bébés imitent ces modèles sans commettre par ailleurs de déformations ou d'approximations. Ils identifient adéquatement la partie du corps impliquée dans le modèle et reproduisent correctement le mouvement exécuté. Ces imitations sont par ailleurs sélectives puisque les fréquences d'ouverture-fermeture de la bouche restent constantes au travers des phases de l'expérience. Ce mouvement porte pourtant sur la même partie du corps que celui de protrusion de la langue, et est par ailleurs identique à celui exécuté avec la main. Enfin, les augmentations de fréquences de ces comportements sont

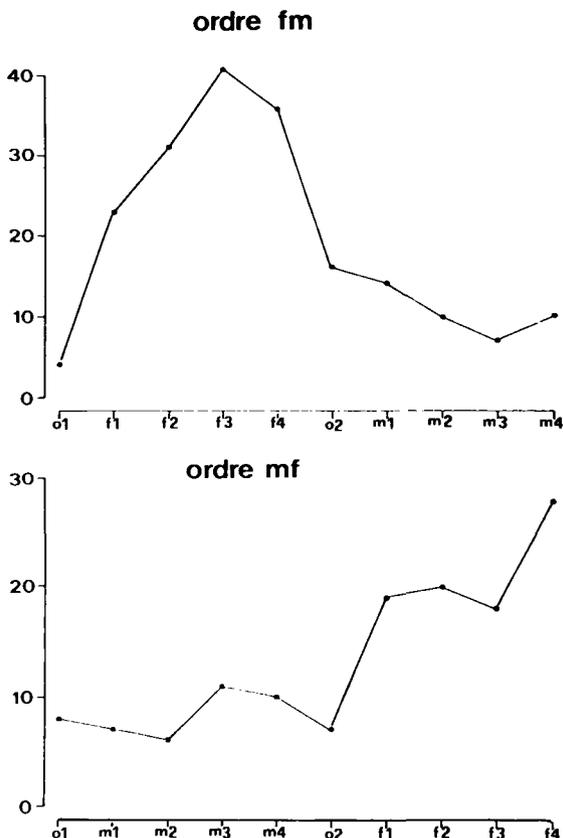


Figure 3. Évolution des fréquences absolues de protrusions de la langue au travers des phases expérimentales (F1 = première répétition de la phase faciale; M1 = première répétition de la phase manuelle).

bien dues à la présentation des modèles correspondants et non pas à des rythmes particuliers de production spontanée puisqu'elles ne s'observent pas dans le groupe contrôle.

Temps de Latence des Réponses Imitatives : Nature Automatique et Immédiate des Imitations Précoces: Cette question du temps de latence est abordée en examinant la distribution des fréquences de protrusions de la langue (demi et complètes sommées) et des ouvertures-fermetures de la main (partielles et totales confondues) au travers des diverses répétitions des phases expérimentales. Si la capacité imitative est de nature essentiellement automatique, les fréquences de mouvements identiques aux modèles devraient alors croître rapidement, indiquant par là un temps de latence court.

Modèle Facial. La figure 3 montre les profils de distribution des fréquences de

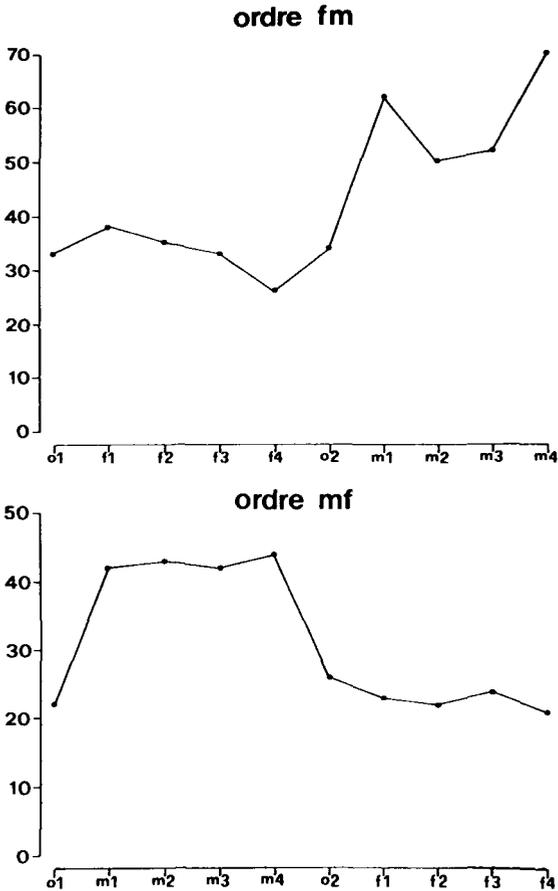


Figure 4. Évolution des fréquences absolues d'ouvertures-fermetures de la main au travers des phases expérimentales.

protrusion de la langue obtenues dans le sous-groupe de bébés ayant passé l'expérience dans l'ordre FM et dans le sous-groupe MF.

Dans le sous-groupe FM, les fréquences de protrusions de la langue croissent rapidement entre O1 et F1, puis lentement entre F1 et F4 et diminuent fortement entre F4 et O2 pour se stabiliser entre M2 et M4. Dans le sous-groupe MF, elles sont stables entre O1 et O2 et augmentent entre O2 et F1 comme entre F1 et F4. Quel que soit l'ordre, l'augmentation la plus forte de ces fréquences a toujours lieu entre O1 ou O2 et F1. La différence entre O1 et F1 est significative pour le sous-groupe FM ($T = 0, N = 7, p < .05$), de même que l'est celle entre O2 et F1 pour le sous-groupe MF ($T = 2.5, N = 8, p < .05$). Onze sujets sur 16 présentent des profils comparables à ceux décrits ci-dessus.

Modèle Manuel. Les profils obtenus sont illustrés dans la figure 4. Les profils des sous-groupes FM et MF correspondent à ceux attendus: les fréquences des

ouvertures-fermetures de la main sont plus ou moins stables durant la phase F et augmentent durant la phase M. Les augmentations de fréquence les plus fortes se manifestent également entre O1 ou O2 et M1. Les différences entre O1 ou O2 et M1 atteignent juste le seuil de signification ($T = 0, N = 6, p = .05$ dans les deux cas). Dix bébés sur 16 témoignent d'un profil aux caractéristiques semblables.

Cette analyse confirme tout d'abord les résultats déjà exposés : les fréquences des mouvements identiques aux modèles sont toujours plus élevées durant les phases appropriées. Par ailleurs, les augmentations les plus importantes de fréquence de protrusions de la langue ou d'ouvertures-fermetures de la main se manifestent systématiquement entre O1 ou O2 et la première occurrence de la phase expérimentale concernée (F1 ou M1). L'effet du modèle se concrétise donc immédiatement dans les comportements du bébé, démontrant ainsi la brièveté du temps nécessaire au déclenchement des conduites étudiées, de même que leur caractère obligé lorsque les conditions de production de ces réponses sont présentes. Cette immédiateté des imitations précoces a été relevée par Trevarthen (1982), qui les a qualifiées en conséquence d'imitations "magnétiques." Notons en outre que ces réponses sont rapides dans le sens où elles sont de courte durée ; peu de protrusions de la langue durent plus d'une demi-seconde.

Nature Intégrée et Globale des Conduites d'Imitation Chez le Nouveau-né: Un nouveau-né n'effectue pas, ou que rarement, des protrusions de la langue sans autre mouvement associé, et en l'occurrence, des mouvements de la tête. Cette association entre les protrusions et les mouvements de la tête est également décrite dans le réflexe des points cardinaux par exemple (André-Thomas & S. Anne-Dargassies, 1952). De même, des mouvements d'ouverture-fermeture de la main ne s'observent à l'état isolé que très occasionnellement. Cet acte est intégré dans une synergie qui fait participer, pour le moins, des mouvements du bras. Nous avons cherché à vérifier que de semblables unités comportementales caractérisent les réponses imitatives du nouveau-né.

Liaisons Entre les Mouvements de Protrusion de la Langue et les Mouvements de la Tête. Pour cette analyse, toutes les protrusions (partielles et complètes) de la langue ont été considérées, quels que soient la phase expérimentale, l'ordre et le sexe.

Les résultats montrent que 76.63 % des protrusions enregistrées sont effectuées en association avec un mouvement de la tête ($T = 8.5, N = 14, p < .01$). Les mouvements de la tête sont le plus souvent successifs à la protrusion (28.11 %) ou de plusieurs types (16.57 %), c'est-à-dire principalement à la fois simultanés et successifs à la protrusion. Mais des mouvements de la tête sans protrusions associées s'observent aussi fréquemment (52 %) que des mouvements de la tête avec protrusions (48 %; $T = 82.5, N = 12, p > .05$).

Liaisons Entre les Mouvements du Bras et les Mouvements d'Ouverture-Fermeture de la Main. Les ouvertures et les fermetures de la main qui surviennent en liaison temporelle avec un changement dans la position du bras (à ± 0.5 sec.) ont été distinguées de celles qui apparaissent sans être associées à un mouvement du bras dans les limites temporelles fixées. Les mouvements de main effectués alors que les doigts sont en contact avec la chaise baby-relax ou le corps ont été différenciés de ceux

exécutés en l'absence de contact. Les mouvements du bras ont ensuite été reconstitués en termes de mouvements d'extension ou de flexion de l'avant-bras ou du bras, d'abduction ou d'adduction du bras.

Les mouvements d'ouverture ou de fermeture de la main sont en majorité (66.42%) effectués en association avec des mouvements du bras ($T = 21.5$, $N = 16$, $p < .05$). Lorsque ces mouvements de la main sont réalisés seuls, alors des contacts entre les doigts et le corps ou la chaise interviennent presque systématiquement (30.30% contre 3.28%; $T = 13.5$, $N = 16$, $p < .01$). Une analyse des composantes principales des mouvements du bras associés aux mouvements de la main montre que les ouvertures sont en majorité liées à des extensions de l'avant-bras ou à des abductions du bras tandis que les fermetures sont le plus souvent produites dans le cadre de flexion de l'avant-bras ou d'adduction du bras. La synchronie entre les mouvements de la main et ceux du bras semble ainsi être en partie prédéterminée.

Ni les protrusions de la langue ni les ouvertures-fermetures de la main n'apparaissent donc comme des actes isolés dans les comportements du nouveau-né. Les premières sont au contraire étroitement associées à des mouvements latéraux de la tête, les secondes à des mouvements du bras. On pourrait de la sorte dire que le nouveau-né imite le modèle facial autant avec sa langue qu'avec sa tête, ou reproduit le modèle manuel aussi bien avec la main qu'avec le bras. Ces enchainements moteurs entre plusieurs segments corporels trouvent probablement leur raison d'être dans les modes de contrôle qui régissent les mouvements de chacun d'entre eux. Ces contrôles sont de type proximaux à la naissance, les mouvements d'un segment corporel étant synergiquement liés à ceux des segments voisins et se transmettent de proche en proche. Remarquons que le pattern mis en évidence pour le mouvement de protrusion de la langue se retrouve également dans le réflexe des points cardinaux ou dans celui de succion; ceux propres aux mouvements d'ouverture ou de fermeture de la main sont également apparents dans le réflexe de Moro ou dans celui de préhension. On peut ainsi penser que la raison fonctionnelle de ces divers types d'enchainements moteurs est liée à des fonctions biologiques fondamentales, comme la survie alimentaire ou la défense.

Discussion

Nos résultats tendent à confirmer l'existence de capacités imitatives chez le nouveau-né, ces dernières portant aussi bien sur un modèle facial que manuel. D'autre part, ces résultats contribuent à mettre en évidence plusieurs dimensions de description de cette capacité, qui la contrastent avec celle apparaissant plus tard dans le développement.

Les imitations précoces sont sélectives, c'est-à-dire attachées à un modèle particulier: l'augmentation des fréquences de protrusion de la langue durant F ou des ouvertures-fermetures de la main durant M est liée à la présentation du modèle correspondant et non pas à une stimulation générale du bébé. Cela ne signifie d'ailleurs pas que les modèles humains choisis dans cette expérience sont les seuls

susceptibles de déclencher des protrusions de la langue ou des ouvertures-fermetures de la main. Il convient de déterminer les propriétés pertinentes du stimulus du point de vue de l'enfant afin de pouvoir établir la catégorie de modèles auxquels il est susceptible de répondre de manière identique. Répondre à une catégorie de modèles par un comportement semblable n'infirmes pas l'existence de capacités imitatives. Il est par contre nécessaire de montrer qu'un modèle facial et un modèle manuel sont reproduits de manière sélective, ces deux modèles impliquant des parties du corps différentes. C'est la raison pour laquelle nous ne considérons pas que les résultats de Jacobson (1979) infirment l'existence d'imitations précoces.

Les réponses imitatives du nouveau-né tendent à être fidèles ou exactes. Les nourrissons reproduisent le modèle en sélectionnant correctement la partie du corps concernée et en respectant les caractéristiques du mouvement qui lui est imprimé. Les différences les plus claires entre les phases F et M interviennent en général avec les protrusions complètes de la langue ou les ouvertures-fermetures complètes de la main, c'est-à-dire avec les réponses les plus fidèles par rapport aux modèles.

Cette caractéristique de fidélité peut paraître paradoxale par rapport l'idée avancée précédemment d'une appréhension catégorielle des modèles. Le nouveau-né reproduit de manière sélective et fidèle un mouvement de protrusion de la langue et un mouvement d'ouverture-fermeture de la bouche, comme l'ont montré Meltzoff et Moore (1983b). Néanmoins, il pourrait fort bien "imiter" un masque figurant le visage humain de manière grossière, avec un trou faisant office de bouche d'où apparaît et disparaît une "langue" en carton. C'est dans ce sens que nous dirons que le bébé répond de manière similaire à une catégorie de modèles: toutes les dimensions du visage humain ne sont vraisemblablement pas essentielles pour le déclenchement d'une réponse imitative le concernant, les visages pouvant alors être groupés en catégories de ce point de vue.

Il est par contre certain que le répertoire des mouvements susceptibles d'être imités par le nouveau-né est fort limité par rapport à celui d'un bébé d'une dizaine de mois. Cette limitation est avant tout liée à la pauvreté relative des comportements du nouveau-né. Par ailleurs, il y a tout lieu de penser que l'appartenance d'un mouvement au catalogue des comportements spontanés du nouveau-né, et parmi ceux-ci ceux les plus fréquents, est une condition strictement nécessaire pour sa reproduction éventuelle. Ceci n'est plus vrai pour le bébé de 12-14 mois, qui sait imiter des modèles "nouveaux" comme l'a montré Piaget.

Le déclenchement des conduites d'imitation du nouveau-né est en outre *rapide*: l'augmentation la plus forte des fréquences de protrusions de la langue ou d'ouvertures-fermetures de la main intervient juste après la présentation du modèle. Cette caractéristique d'immédiateté ne constitue par contre pas une propriété constante des conduites d'imitation d'un bébé de quelques mois. L'enfant devient au contraire de plus en plus capable de différer dans le temps ses imitations, bien qu'évidemment, il puisse témoigner simultanément d'imitations immédiates.

Les conduites d'imitation constituent chez le nouveau-né des unités comportementales globales dans lesquelles le mouvement reproduit n'est pas réalisé de manière isolée, mais s'intègre avec des mouvements de segments corporels voisins. Cette caractéristique est également spécifique aux conduites néonatales, et est liée à leur mode de contrôle. Mais cette globalité ne signifie pas que les imitations précoces sont des réponses indifférenciées comme l'affirme Zazzo (1957). Elles sont au contraire différenciées puisque sélectives et fidèles. Ce caractère global renvoie à la nature des sous-basements neurophysiologiques des conduites néonatales.

Enfin, la dimension cinétique constitue une propriété importante du modèle pour le déclenchement de conduites imitatives à la naissance (Vinter, 1983).

Deux cadres théoriques alternatifs s'imposent pour rendre compte de ces imitations. Le premier relève de l'éthologie et considère ces imitations comme des "Fixed-Action-Pattern" (Eibl-Eibesfeldt, 1979; Jacobson, 1979). Les données présentées ici peuvent soutenir une telle thèse: les propriétés d'immédiateté et de sélectivité, l'aspect intégré des conduites et l'importance de la dimension cinétique constituent autant de caractéristiques qui apparentent ces conduites d'imitation à des FAP, basés sur des mécanismes innés de déclenchement. Le second, d'obéissance cognitive, réfère ces imitations à la notion de représentation du corps propre et à l'existence de coordinations intersensorimotrices.

Quelles sont les limites du premier cadre théorique? Les conduites imitatives ne présentent pas une stéréotypie aussi grande que les FAP, mais cette divergence n'est pas relevante: elle peut être liée au changement de nature des comportements de l'animal à l'homme. Le fait que certains bébés n'imitent pas l'expérimentateur de façon consistante bien que placés dans des conditions identiques à celles des sujets imitants peut constituer un contre-argument. Les animaux manifestent systématiquement certains FAP face à certaines configurations de stimuli, pour la bonne raison que ceux-ci ont une valeur vitale (défense, alimentation, reproduction...). Mais ce contre-argument a également des limites. Prenant en considération la fonction communicative de l'imitation (Uzgiris, 1981), l'importance des ajustements inter-individuels entre le bébé et l'expérimentateur devient évidente. Il est possible de penser que les conditions de situation (en particulier, la distance sujet-expérimentateur, le rythme d'exécution du modèle) ne devraient pas être identiques pour tous les bébés mais ajustées individuellement. D'un point de vue synchronique, en définitive, les imitations à la naissance pourraient être interprétées comme des FAP. Il faut adopter des points de vue plus globaux pour discuter cette conception, et en premier lieu, un point de vue développemental. Ces imitations disparaissent progressivement dans les premiers mois de la vie, et ceci, à des âges différents selon les modèles (Fontaine, 1983; Guernsey, 1928; Maratos, 1973; Vinter, 1983). Or les FAP peuvent apparaître bien après la naissance mais ne disparaissent pas durant le développement de l'animal. Quand bien même il serait concevable que ces mécanismes innés de déclenchement deviennent inhibés, comment expliquer qu'ils ne le sont pas en même temps? Il est aberrant de penser que les FAP responsables des imitations précoces soient indépendants entre eux. Si ils sont hiérarchisés,

comment alors ne pas invoquer la notion de représentation du corps propre ? Le second point de vue à adopter revient à juger globalement l'ensemble des conduites néonatales. Les imitations précoces partagent avec bien d'autres conduites (la préhension, la marche automatique, la coordination visuo-auditive) son histoire développementale, c'est-à-dire disparaître pour réapparaître sous d'autres formes. Or l'ensemble de ces comportements ne peuvent pas être interprétés en terme de FAP, comme la coordination visuo-auditive par exemple. Par contre, tous sont compréhensibles dans un cadre cognitiviste. Nous pensons que la similarité de ces développements constitue un argument pour la recherche d'une interprétation uniforme.

Dans un cadre cognitif, l'existence des imitations précoces sera référée à la présence de représentations différenciées du corps propre couplées avec des coordinations intersensorimotrices. Ce sont ces représentations qui permettent une identification correcte de la partie du corps impliquée par le modèle, qui assurent les appariements terme à terme entre les parties du corps d'autrui et celles du corps propre ainsi qu'entre leurs transformations, qui gèrent la sélection et le déclenchement des schèmes sensorimoteurs (ou des programmes d'action) appropriés à la reproduction des modèles. C'est également en terme de représentation que concluent Meltzoff et Moore (1977) et Dunkeld (1978), Maratos (1982) s'appuyant davantage sur la notion de coordination intersensorielle tout en reconnaissant que le bébé doit posséder une certaine image du corps pour pouvoir imiter.

Comment rendre compte des caractéristiques propres aux imitations néonatales dans cette conception ?

La rapidité et l'immédiateté des réponses imitatives seraient des conséquences du caractère adualiste ou direct de la relation sujet-milieu. À certaines stimulations externes ou internes correspondraient certains comportements selon un système unique de traduction (qualifié de "code sensoriel" par Mounoud, 1979) inscrit dans l'organisme du sujet. De manière imagée, nous pourrions dire que l'organisation des comportements à la naissance détermine aussi bien les questions auxquelles elle peut répondre que les réponses qu'elle peut y fournir. L'imitation de mouvements qui n'appartiennent pas au répertoire comportemental de l'enfant serait ainsi impossible.

Pour de nombreux auteurs, l'organisation des comportements néonataux serait contrôlée par des structures mésencéphaliques, comme le colliculus supérieur et le colliculus inférieur, ce qui permettrait de comprendre pourquoi les conduites d'imitation sont globales et intégrées. Ces deux caractéristiques pourraient être dues au fait que les divers faisceaux de fibres afférentielles qui parviennent à ces structures sont apparemment reliés à un même faisceau de fibres efférentielles. Il est effectivement notable que les intégrations qui existent entre les mouvements de protrusions de la langue et ceux de la tête d'une part, entre les mouvements de la main et ceux du bras d'autre part, se retrouvent dans diverses conduites néonatales. Les traitements de chacune des situations associées à ces différentes conduites sont bien entendu différenciés, mais leurs manifestations externes peuvent partager certaines composantes.

Les imitations du nouveau-né ne sont donc pas de même nature que celles du bébé plus âgé, telles que Piaget les a étudiées, de la façon dont les réflexes de marche automatique ou de préhension se différencient respectivement de la marche ou de la préhension volontaires. Le statut que peuvent avoir ces formes précoces de comportements est très discuté dans la littérature (Connolly & Prechtl, 1981; Thelen & Fisher, 1982). Pour notre part, nous avons cherché à défendre la thèse selon laquelle il y a des différences entre des formes précoces et les formes ultérieures, aussi bien dans leurs manifestations externes ou morphologie que dans leurs déterminants internes. Mounoud (1979; Mounoud & Vinter, 1981) capte cette opposition en distinguant un système de représentations sensorielles d'un système de représentations perceptives. Néanmoins, il y a des liens de dépendance entre ces deux séries de formes comportementales, la première (l'organisation sensori-motrice) jouant en quelque sorte le rôle d'organigramme de développement pour la seconde (l'organisation perceptivo-motrice).

RÉFÉRENCES

- Als, H., Brazelton, T., Lester, B., & Landers, B. (1980, April). *Caesarean section: Differential impact on newborn infants*. Communication presented at International Conference on Infant Studies, New Haven, CT.
- Als, H., Tronick, E., Adamson, L., & Brazelton, T. (1976). The behavior of the full term yet underweight newborn infant. *Developmental Medicine and Child Neurology*, **18**, 590–602.
- André-Thomas, S., & Saint-Anne Dargassies, S. (1952). *Études neurologiques sur le nouveau-né et le jeune nourrisson*. Paris: Masson & Cie.
- Bronson, G. (1974). The postnatal growth of visual capacity. *Child Development*, **45**, 873–890.
- Butora, A., & Lang, A. (1982, juin). *Negative befunden zur imitation mimischer bewegungen im ersten lebensjahr*. Communication présentée à l'Assemblée Annuelle de la Société Suisse de Psychologie, Berne, Suisse.
- Connolly, K.J., & Prechtl, H.F. (Eds.). (1981). *Maturation and development*. London: SIMP.
- Dunkeld, J. (1978). *The function of imitation in infancy*. Thèse de l'Université de Edimbourg.
- Eibl-Eibesfeld, J. (1979). Human ethology. *The Behavioral and Brain Sciences*, **1**, 9–10.
- Fantz, R.L., Fagan, J.F., & Miranda, S.B. (1975). Early visual selectivity as a function of pattern variables, previous exposure, age from birth and conception, and expected cognitive deficit. In L. Cohen & P. Salapatek (Eds.), *Infant perception: From sensation to cognition*. New York: Academic Press.
- Field, T.M., Woodson, R., Greenberg, R., & Cohen, D. (1982). Discrimination and imitation of facial expression by neonates. *Science*, **218**, 179–182.
- Fontaine, R. (1983). *Imitative skills between birth and six months*. Université de Paris.
- Gibson, K.R. (1981). Comparative neuro-ontology: Its implications for the development of human intelligence. In G. Butterworth (Ed.), *Infancy and epistemology*. Brighton, UK: The Harvester Press.
- Guernsey, M. (1928). Eine genetische studie über Nachahmung. *Zeitschrift für Psychologie*, **107**, 105–178.
- Hayes, L.A., & Watson, J.S. (1981). Neonatal imitation: Fact or artifact? *Developmental Psychology*, **17**, 655–660.
- Jacobson, S.W. (1979). Matching behavior in the young infants. *Child Development*, **30**, 425–430.
- Koepke, J.E., Hamm, M., & Legerstee, M. (1983). Neonatal imitation: Two failures to replicate. *Infant Behavior and Development*, **6**, 97–102.
- Lewis, M., & Wolan-Sullivan, M. (1982). *Imitation in the first six months of life: Phenomenon in the eye of the beholder*. Unpublished manuscript, Princeton University.
- Maratos, O. (1973). *The origin and development of imitation during the first six months of life*. Thesis, University of Geneva.

- Maratos, O. (1982). Trends in the development of imitation in early infancy. In T.G. Bever (Ed.), *Regressions in mental development: Basic phenomena and theories*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- McKenzie, B., & Over, R. (1983). Young infants fail to imitate facial and manual gestures. *Infant Behavior and Development*, **6**, 85–89.
- Meltzoff, A.N., & Moore, K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, **198**, 75–78.
- Meltzoff, A.N., & Moore, K. (1983a). The origins of imitation in infancy: Paradigm, phenomena and theories. In L.P. Lipsitt & C. Rovee-Collier (Eds.), *Advances in infancy research* (Vol. 2). Norwood, NJ: Ablex.
- Meltzoff, A.N., & Moore, K. (1983b). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child Development*, **31**, 78–84.
- Mounoud, P. (1970). *Structuration de l'instrument chez l'enfant*. Neuchatel et Paris: Delachaux & Niestlé.
- Mounoud, P. (1971). Développement des systèmes de représentation et de traitement chez l'enfant. *Bulletin de Psychologie*, **296**, 261–272.
- Mounoud, P. (1979). Développement cognitif: Construction de structures nouvelles ou construction d'organisations internes. *Bulletin de Psychologie*, **343**, 107–118.
- Mounoud, P., & Vinter, A. (1981). Representation and sensori-motor development. In G. Butterworth (Ed.), *Infancy and epistemology*. Brighton, UK: The Harvester Press.
- Piaget, J. (1946). *La formation du symbole chez l'enfant*. Neuchatel et Paris: Delachaux & Niestlé.
- Piaget, J. (1962). Le rôle de l'imitation dans la formation de la représentation. *Evolution Psychiatrique*, **3**, 21–36.
- Prechtl, H.F.R. (1974). The behavioral states of the newborn infant. *Brain Research*, **76**, 1304–1311.
- Preyer, W. (1887). *L'âme de l'enfant: Observations sur le développement psychique des premières années*. Paris: Alcan.
- Saint-Anne Dargassies, S. (1982). *Le développement neurologique du nouveau-né à terme et prématuré* (2nd édition). Paris: Masson.
- Thelen, E., & Fisher, D.M. (1982). Newborn stepping: An explanation for a "disappearing" reflex. *Developmental Psychology*, **18**, 760–775.
- Touwen, B. (1976). *Neurological development in infancy*. London: SIMP.
- Trevarthen, C. (1979). Neuroembryology and the development of perception. In F. Falkner & J.M. Tanner (Eds.), *Human growth: A comprehensive treatise*. New York: Plenum Press.
- Trevarthen, C. (1982). The primary motives for cooperative understanding. In G. Butterworth (Ed.), *Social cognition: Studies of the development of understanding*. Brighton, UK: The Harvester Press.
- Twitchell, T.E. (1970). Reflex mechanism and the development of prehension. In K. Connolly (Ed.), *Mechanisms of motor skill development*. London and New York: Academic Press.
- Uzgiris, I.C. (1981). Two functions of imitation during infancy. *International Journal of Behavioral Development*, **6**, 1–12.
- Uzgiris, I.C., & Hunt, J. McV. (1975). *Assessment in infancy*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Valentine, C.W. (1930). The psychology of imitation with special reference to early childhood. *Journal of Psychology*, **2**, 105–132.
- Vinter, A. (1983). *Imitation, représentation et mouvement dans les premiers mois de la vie*. Thèse, Université de Genève.
- Zazzo, R. (1957). Le problème de l'imitation chez le nouveau-né. *Enfance*, **2**, 181–190.

Received 6 December 1983

Accepted with revision 24 January 1984

Accepted 9 July 1984