

ÉVOLUTION DE LA COORDINATION ENTRE LES MOUVEMENTS ET LA PRODUCTION VOCALIQUE DU JEUNE ENFANT PORTEUR DE TRISOMIE 21

Sylvie Eva Laroche et Daniel Mellier

Cette étude concerne le développement de la coordination entre le mouvement et la production vocalique chez l'enfant porteur de trisomie 21. Trois groupes d'enfants porteurs de trisomie (âge moyen respectivement de 20, 24 et 40 mois) ont été observés au cours d'interactions sociales avec leurs mères. Les situations sont extraites du KIA profil de Stern *et al.* (1989). Les enregistrements sont analysés en évaluant la quantité et la forme des mouvements qui précèdent, qui accompagnent, et qui suivent une vocalisation de l'enfant. Nos résultats confirment que les mouvements sont plus nombreux durant la vocalise chez les enfants porteurs de trisomie comme chez les enfants au développement normal quand ils sont comparés à âge développemental équivalent. Ils indiquent aussi une différence entre les deux populations. En effet, les enfants porteurs de trisomie produisent de plus en plus de mouvement conjointement à la vocalise au fil de leur développement jusqu'à 24 mois. Au contraire, les enfants au développement normal augmentent significativement leurs mouvements coordonnés à la vocalisation entre 12 et 18 mois. Le fait que la vocalisation est intelligible ou non et que l'interaction avec le mère soit médiatisée ou non par un jouet ne change pas ce résultat.

INTRODUCTION

Plusieurs travaux ont porté sur les aspects préverbaux et linguistiques du développement du jeune enfant porteur de trisomie 21. Ils en ont décrit l'évolution en comparaison des normes établies chez l'enfant ordinaire (Miller, 1987, 1988, 1992 ; Lambert & Rondal, 1979 ; Rondal, 1985, 1993 ; Harris, Bellugi, Bates, Jones & Rossen, 1997). D'autres études ont analysé la production gestuelle de l'enfant porteur de trisomie en situation de communication verbale (Abrahamsen, Cavallo & McCluer, 1985 ; Mundy, Sigman, Kasari & Yirmiya,

1988 ; Perret & Wicka-Massot, 1998 ; Caselli, Vicari, Longobardi, Lami, Pizzoli, & Stella, 1998) ou chez l'enfant ordinaire (Guidetti, 1998 ; McNeill, 1985, 1987, 1992 ; Van der Straten 1986, 1991). Les recherches qui examinent l'émergence des capacités préverbaux et gestuelles chez l'enfant porteur de trisomie sont rares. En effet, alors qu'un consensus est largement établi pour penser que les gestes accompagnent la parole de l'enfant ou de l'adulte (Kendon, 1972, 1995 ; McNeill, 1985, 1992), la relation que le mouvement entretient avec la production prélinguistique est peu explorée, en particulier chez le jeune enfant et, qui plus est, chez le jeune enfant avec retard mental.

Sylvie Eva Laroche, Campus Lettres, Sciences humaines et sociales, UFR de Psychologie, 3, Place Godefroi de Bouillon, B.P. 3317, 54015 Nancy Cédex (France); Daniel Mellier, Université de Rouen, Laboratoire Psychologie et Neurosciences de la Cognition (EA 1780), Laboratoire Psycho, F. 76821 Mont Saint Aignan, Cédex.

Chez l'enfant ordinaire, et notamment chez des enfants âgés de 2 et 12 mois n'ayant «pas encore acquis le langage constitué» et lorsque leur «motricité est à ses débuts», Braun-Lamesch (1966) a

montré que l'activité motrice joue un rôle d'entraînement et de facilitation des vocalises sans pour autant constituer une condition suffisante pour les déclencher. La mise en place de la coordination des gestes et des vocalisations a été étudiée par Van der Straten (1987, 1991, 1993); par Leung & Rheingold (1991); ou encore Franco & Butterworth (1996). Tous ces auteurs insistent sur l'existence d'une coordination précoce. McNeill, (1992) considère que ce n'est que vers 30 mois que l'enfant associe des gestes à son discours.

Si on dépasse l'ambition de définir l'âge à partir duquel les deux registres de la voix et du mouvement sont activés conjointement, la question posée concerne ainsi le type de relation fonctionnelle entretenue entre les registres moteur et vocalique. S'agit-il d'une coaction c'est-à-dire d'actions parallèles sans relations fonctionnelles ou bien s'agit-il d'une coordination au sens une conjonction temporelle et fonctionnelle stable des actes de communication produits sur le versant vocal et sur le versant gestuel ?

Dans les travaux jusque-là réalisés, le terme de coordination revêt est entendu soit en termes de covariation du débit moteur et vocalique en fonction des contextes de communication, soit en termes de co-occurrences sans examiner les formes éventuellement spécifiques de mouvements qui sont observés simultanément aux vocalises.

Chez l'enfant porteur de trisomie, l'analyse des covariations a permis d'établir que, quel que soit le contexte de communication avec la mère, les enfants de 6 à 34 mois d'âge mental¹ produisent moins de vocalisations et de gestes simultanés (56 %) que les enfants ordinaires de même niveau de développement (81 %) (Perret & Wicka-Massot, 1998).

Ejiri et Masataka (2001) conduisent une observation longitudinale de quatre enfants entre 6 et 11 mois en comptant les co-occurrences c'est-à-dire les chevauchements d'au moins une seconde du temps de vocalisation sur le temps de mouvement. Ils concluent que les mouvements rythmiques sont produits simultanément aux vocalisations, en

particulier au cours de la période qui précède le babillage canonique.

La présente recherche repose sur une définition de la coordination qui la différencie de la coaction (co-occurrence ou covariation). Elle met en relation les formes de comportements moteurs et vocaliques précoces d'enfants porteurs de trisomie âgés de 11 à 46 mois et d'enfants sans handicap appariés sur l'âge de développement. Les observations sont réalisées en situation interactive avec la mère.

La période d'âge considérée est intéressante d'une part du point de vue du développement pré-linguistique puisqu'elle correspond à la formation des actions vocaliques socialement orientées et à l'émergence lexicale. Elle correspond d'autre part à l'émergence des conduites sensori-motrices regroupées sous les stades V et VI du développement de l'intelligence (Uzgiris & Hunt, 1975) et à la période d'intervention précoce mise en œuvre en Europe par les centres d'éducation et de soins.

PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE

Considérant le retard moteur et langagier qui caractérise le développement de l'enfant porteur de trisomie 21 (Noack, 1997; Rondal, 1985), la question est d'abord de savoir quand et comment le synchronisme entre mouvement et vocalise s'installe et comment il évolue.

Sachant qu'à partir de la deuxième année (âge de développement), l'expression motrice prime sur la modalité verbale chez les enfants porteurs de trisomie (Abrahamsen *et al.*, 1985; Abrahamsen, Lamb, Brown-Williams & McCarthy, 1991; Miller, 1987, 1992), nous faisons l'hypothèse qu'à même niveau de développement intellectuel, les enfants porteurs de trisomie produisent davantage de mouvements simultanés aux vocalisations que les enfants ordinaires.

En second lieu, nous faisons l'hypothèse que la coordination entre les mouvements et les vocalises dépend de la nature des vocalisations, c'est-à-dire du niveau de développement prélinguistique de l'enfant.

1. AM évalué par les IPDS (Uzgiris et Hunt, 1975).

Nous nous attendons à conclure que la coordination entre motricité et vocalise est mieux établie quand les vocalises sont intelligibles selon le jugement donné par des adultes extérieurs à l'étude (ni les parents, ni les psychologues).

MÉTHODOLOGIE

Population

Nous avons filmé 45 dyades mère-enfant : 24 enfants sans handicap âgés de 4 à 24 mois (9 filles et 15 garçons) et 21 enfants porteurs de trisomie âgés de 11 à 46 mois (10 filles et 11 garçons).

L'appariement des enfants porteurs de trisomie et des enfants ordinaires a été fait sur l'âge de développement évalué aux Infant Psychological Development Scales (Uzgiris & Hunt, 1975). Les enfants sont répartis en trois groupes d'âge : moins de 11 mois, 12-18 mois et 19-24 mois (tableau 1) qui correspondent à la fois à trois niveaux du développement de l'intelligence sensori-motrice (sous stades V et VI pour les groupes les plus âgés) et à trois niveaux de développement prélinguistique (respectivement les niveaux de babillage, d'holophrases et d'explosion du vocabulaire).

Procédure

Le principe général de l'étude consiste à analyser la

production gestuelle et vocalique dans un contexte d'interaction sociale entre la mère et l'enfant. Les interactions sont filmées lors de deux situations extraites du KIA profil (Stern, Robert-Tissot, De Murat & Cramer, 1989). Ces situations ont été choisies en raison du fait qu'elles favorisent les taux et les durées des productions vocaliques lors de situations d'interactions sociales médiatisées par un objet (Laroche & Mellier, sous presse).

- Dans la première situation, la mère est en activité libre avec son enfant. Elle ne dispose d'aucun jouet. Cet épisode dure trois minutes.
- Dans la deuxième situation, la mère introduit à sa guise un ou plusieurs objets dans la situation (cubes, culbuto, jeu d'anneaux à enfiler sur une tige, boîte). La mère et l'enfant sont libres de leur activité ludique. Cette séquence dure sept minutes.

Tout au long de l'observation, et conformément aux principes d'examen du KIA, la mère et l'enfant sont assis côte à côte devant une table.

Les interactions mère-enfant ont été filmées à la crèche ou au centre de soins² familial de l'enfant.

-
2. Nous remercions le GEIST 21 de Rouen pour son accueil.

Tableau 1

Composition de la population

Âge de développement	Nombre d'enfants sans handicap	Âge moyen	SD	Nombre d'enfants porteurs de trisomie	Âge moyen	SD
< 11 mois	9	6 ; 8	1,8	9	7 (20 ; 3*)	1,7
12 – 18 mois	8	12 ; 6	2,1	8	13 (24 ; 5*)	1,6
19 – 24 mois	7	20 ; 1	2,3	4	22 (40 ; 3*)	2,7

Âge chronologique moyen

L'analyse des images et des enregistrements sonores a d'abord consisté à isoler les épisodes d'interaction où l'enfant produit au moins une vocalisation. Nous avons ensuite comptabilisé les mouvements produits *avant*, *pendant* et *après* chaque épisode de production vocalique de sorte à établir un profil différentiel du débit moteur coordonné à la vocalise.

Étant donné que les mouvements d'expression qui accompagnent le langage impliquent majoritairement le haut du corps (Acredolo & Goodwyn, 1985, 1988, 1990 ; Guidetti, 1998 ; McNeill, 1985, 1987, 1992 ; Van der Straten, 1987, 1991, 1993), nous avons limité l'analyse des images aux mouvements de la tête, des épaules et des bras. Nous avons effectué une microanalyse temporelle toutes les 100 ms sur la période comprenant trois secondes *avant* la vocalisation, *la durée* de la vocalisation, trois secondes *après* la vocalisation. L'intervalle de trois secondes a été choisi à l'issue d'une comparaison des données acquises pour une période de cinq ou de trois secondes.

Enfin, considérant l'effet potentiellement lié à l'acquisition du lexique, nous avons comparé les productions de mouvements selon que la vocalise produite est intelligible ou non. Quatre juges indépendants ont classé les productions sonores en intelligibles ou non intelligibles. Le degré de concordance inter-juges est suffisant pour admettre l'attribution des vocalises à l'une ou l'autre des catégories d'intelligibilité. (Kappa de Cohen = .9575, $p < .001$).

Traitement statistique

Les données recueillies dans les trois périodes (avant, pendant, après la vocalise) ont été soumises à l'application d'analyses statistiques inférentielles (ANOVA avec mesures répétées). Les comparaisons *a posteriori* sont effectuées à l'aide du test de Newman Keuls.

RÉSULTATS

Débit moteur en fonction des périodes observées

Activité motrice globale

L'analyse de variance effectuée sur le débit global des mouvements pour tous les enfants de l'étude montre une différence quantitative d'activité motrice selon les périodes observées [$F(2, 78) = 36,7$; $p = .000001$]. Une comparaison des moyennes *a posteriori* met en évidence l'augmentation de l'activité motrice *pendant* la production sonore ($1,34 \pm 1,64$) comparativement aux périodes qui précèdent ($0,59 \pm 0,76$) et suivent ($0,62 \pm 0,8$) la vocalisation (figure 1).

L'interaction (population \times période temporelle) révèle des différences significatives entre les deux populations [$F(2, 78) = 3,22$; $p < .05$]. En effet, les enfants porteurs de trisomie produisent plus de mouvements comparativement aux enfants ordinaires dans les périodes qui précèdent et accompagnent une vocalisation. En revanche, nous ne pouvons pas conclure à une différence significative en ce qui concerne la période qui suit la vocalisation.

Ainsi, les enfants porteurs de trisomie produisent une activité motrice plus importante que les enfants ordinaires avant et pendant une vocalisation enregistrée en situation interactive avec la mère.

Analyse qualitative des mouvements

Quelle que soit la population, la comparaison des productions motrices dans les trois périodes d'observations (avant, pendant, après la vocalise) montre que l'augmentation de l'activité motrice pendant la vocalisation concerne tous les segments corporels observés comparativement aux débits mesurés dans les périodes qui précèdent et suivent la vocalisation [$F(12, 468) = 15,84$; $p < .0001$].

Figure 1

Fréquence moyenne des mouvements produits par les enfants des deux populations pendant la vocalisation (pdt) versus dans les périodes qui précèdent (pré) ou suivent (post)

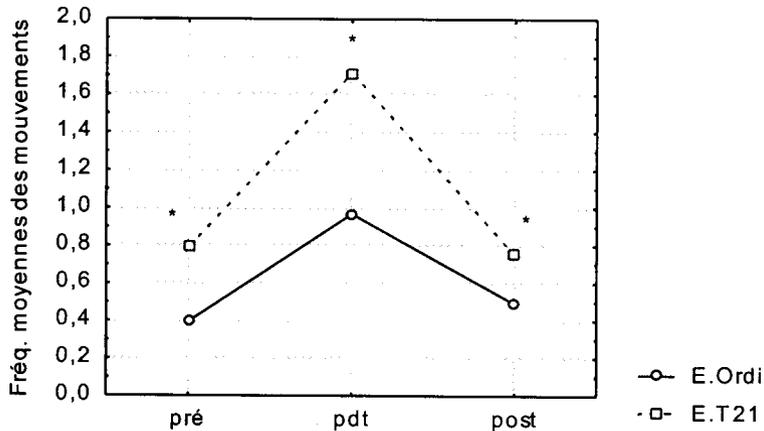
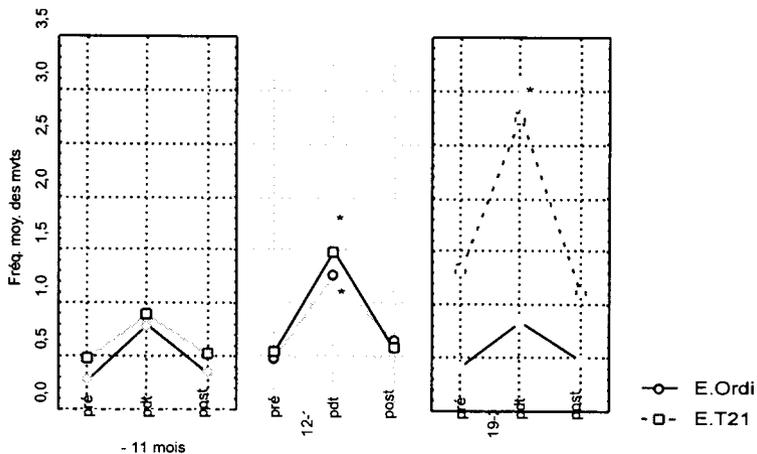


Figure 2

Fréquence des mouvements produits avant, pendant ou après la vocalise selon le niveau de développement et les populations d'enfants



La comparaison en fonction de la population des enfants indique que les enfants porteurs de trisomies remuent davantage la tête et les bras dans les périodes qui précèdent et suivent la vocalisation comparativement aux enfants ordinaires. La mobilisation motrice n'est pas identique au sein des deux populations étudiées.

Effet de l'âge de développement sur le débit moteur

Activité motrice globale

La comparaison des variations du débit moteur associé ou encadrant la production vocalique en fonction des groupes d'âge indique un effet du niveau d'âge de développement de l'enfant. Comme le montre la figure 2, la comparaison des trois groupes d'enfants ordinaires aboutit à différencier la période 12-18 mois des deux autres. Dans ce groupe d'âge, l'augmentation de débit moteur pendant la vocalise est plus grande que dans les deux autres groupes d'âge. En revanche, la comparaison des comportements en fonction des groupes d'âge des enfants porteurs de trisomie indique que la période de production vocalique s'accompagne d'une augmentation de comportements moteurs de plus en plus importante de 12 mois à 24 mois.

L'analyse des données en fonction des niveaux de développement n'aboutit donc pas aux mêmes constats dans les deux populations d'enfants. Tout se passe comme si le profil quantitatif de comportement vocalique — moteur n'était pas pareillement modifié chez les enfants ordinaires et les enfants porteurs de trisomie au-delà de 18 mois (âge de développement).

Analyse qualitative des mouvements pendant la vocalise

Nous avons examiné le comportement de chaque segment corporel pendant la vocalisation. L'analyse qualitative permet de caractériser chaque niveau d'âge et de noter les différences entre les populations d'enfants en ce qui concerne les mouvements coordonnés à la production vocalique. Nous remarquons que :

- Avant 11 mois d'âge de développement, les deux groupes d'enfants mobilisent relativement plus les bras que les autres segments corporels. Les deux groupes ne se différencient donc pas sur l'augmentation du débit moteur ou sur la nature des mouvements engagés simultanément à la vocalise.
- Entre 12 et 18 mois, pendant la vocalise, les enfants ordinaires bougent significativement plus les bras que les autres segments corporels. Ce constat est également applicable au groupe d'enfants de moins de 11 mois à l'exception du débit moteur qui s'avère très supérieur pendant la vocalise. Cela n'est pas de règle chez l'enfant porteur de trisomie où le mouvement engage à la fois les bras, les épaules et la tête. On observe donc une mobilisation plus globale du haut du corps chez l'enfant porteur de trisomie que chez l'enfant ordinaire avec une augmentation de débit peu différente que chez l'enfant ordinaire.
- Entre 19 et 24 mois, chez les deux populations d'enfants le nombre de mouvements de la tête et des bras augmente durant la vocalise. Toutefois, les enfants porteurs de trisomie produisent globalement trois fois plus de mouvements que les enfants ordinaires et deux fois plus de mouvements que les enfants porteurs de trisomie âgés de 12 à 18 mois.

Effet de l'intelligibilité des vocalisations

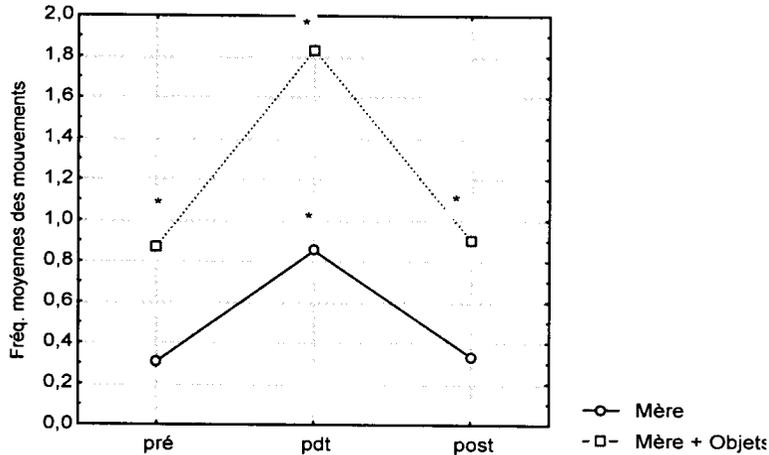
L'analyse est limitée au groupe d'âge 19-24 mois où les vocalisations intelligibles sont les plus nombreuses. On constate que, pour les deux populations, on ne peut pas considérer que la nature de la vocalise (intelligible ou non) modifie les profils moteurs [$F(1, 18) = 1,06 ; p > .05$].

Variations contextuelles de la communication

Quelle que soit la population, l'introduction d'un jouet dans l'interaction mère enfant produit globalement plus d'activités motrices [$F(2, 78) = 5,41 ; p < .01$] (figure 3).

Figure 3

Fréquence des mouvements de l'enfant avant, pendant et après la vocalise selon que l'interaction avec la mère est médiatisée par un jouet (mère + objet) ou non (mère)



On ne peut cependant pas conclure que l'introduction du jouet modifie les formes de mouvements tels que l'un ou l'autre des segments moteurs seraient plus mobilisés [$F(12, 468) = 1,1$; $p > .05$]. Enfin l'analyse ne révèle pas d'effet de l'âge de l'enfant sur les formes motrices selon le contexte d'interaction mère enfant [$F(4, 78) = 1,87$; $p > .05$]. L'interaction médiatisée par les jouets tend donc à faciliter la mobilisation motrice de l'enfant sans modifier pour autant le type de mouvements produits.

CONCLUSION

Nos résultats montrent que, quelle que soit la population, l'activité motrice est plus importante pendant la vocalisation que dans la période qui la précède ou lui succède. Ce résultat confirme l'existence d'un accompagnement moteur précoce des vocalisations chez les jeunes enfants avec retard mental (de moins de 24 mois d'âge développemental).

Alors que les enfants ordinaires accentuent statistiquement plus l'accompagnement synchrone de la vocalise par le mouvement entre 12 et 18 mois, nous avons remarqué que la participation motrice à la production vocalique est à la fois plus importante chez l'enfant porteur de trisomie et qu'elle est de plus en plus accentuée avec l'âge. Les trajectoires de développement ne sont donc pas identiques pour les deux populations pour la période d'âge considérée. On peut supposer que l'accalmie relative qui caractérise les comportements des enfants ordinaires après 18 mois s'observe plus tardivement chez les enfants porteurs de trisomie, à tout le moins après 24 mois puisqu'on constate une augmentation constante de la participation motrice à la production vocalique chez l'enfant avec retard mental.

Le fait que les mouvements sont plus nombreux, et que l'augmentation du débit moteur concerne sélectivement certains des segments corporels ici observés, plaide en faveur d'une coordination

motrice à la production vocalique. La mobilisation de mieux en mieux visible des bras permet d'admettre que l'action vocale et l'action motrice s'orientent conjointement vers un seul motif communicatif. Cela sera à vérifier en confirmant que le nombre de gestes déictiques va croissant après 12 mois.

Une autre interprétation est de supposer que les productions vocales des enfants porteurs de trisomies nécessitent une aide motrice plus substantielle quel que soit le niveau d'âge. Cela s'accorde avec les conclusions de Braun Lamesch (1966) chez le jeune enfant préverbal ordinaire de la première année. Cette suggestion va aussi dans le sens des observations d'Acredolo & Goodwyn (1990) et de Miller (1987, 1992) qui notent que les enfants porteurs de trisomie s'aident de gestes afin de palier leurs troubles langagiers pour communiquer. Nos résultats suggèrent que cette aide est déjà mise en œuvre aux périodes préverbales du développement de l'enfant et conforte l'interprétation que les mouvements observés simultanément à la vocalise constituent une coordination sensori-motrice qui serait orientée à la fois vers l'exécution de l'action et vers un but de communication.

Si l'on s'accorde avec cette dernière interprétation, on peut soupçonner les effets bénéfiques procurés par une prise en charge éducative qui viserait à stimuler les mouvements corporels, et plus spécifiquement les gestes, chez les enfants trisomiques, lors d'échanges à visée communicative. En effet, si de façon spontanée les enfants de cette population ont recours à un accompagnement moteur pour émettre leur message vocal, on peut s'attendre à ce qu'un programme gestuel spécifique favorise la

communication chez ses enfants. Il existe des centres de réhabilitation qui proposent déjà aux enfants trisomiques une aide gestuelle afin de palier à leurs difficultés langagières. Toutefois, nous notons, d'une part, que ces centres ne sont pas majoritaires et, d'autre part, qu'il n'existe pas, à notre connaissance, d'études scientifiques montrant les effets à long terme de cette forme de prise en charge sur les compétences langagières et communicationnelles des enfants trisomiques. Il semblerait donc nécessaire de poursuivre notre investigation dans cette perspective.

De la même façon, l'équipe éducative et les parents pourraient déjà tenir compte de cette originalité dans les stratégies de communication afin de mieux déceler ces indices de communication originaux chez les jeunes enfants trisomiques.

Par ailleurs, une analyse des contours intonatifs des vocalises et des formes de mouvements d'accompagnement est prévue et nous permettra de valider plus fermement cette interprétation. Il est en particulier nécessaire de s'assurer que les mouvements produits après 18 mois sont plus souvent associés à un marqueur discriminatif de l'intention sociale de l'action comme le regard porté vers le partenaire.

Nous n'avons pas confirmé notre hypothèse selon laquelle l'intelligibilité de la vocalise favorise le synchronisme entre le mouvement et la production sonore. Le prolongement de l'étude à la période d'apparition et de maîtrise manifeste des premiers mots permettra de confirmer si les mouvements d'accompagnement des productions lexicales changent simultanément dans leur débit et dans leur forme.

EVOLUTION OF THE COORDINATION OF MOVEMENTS AND THE EMISSION OF VOCALS WITH CHILDREN WITH DOWN'S SYNDROME

This study investigated the development of coordination of vocal and motor actions in infants with Down syndrome (DS). Three groups of 21 infants with Down syndrome (mean age from 20 to 40 months) and 24 infants with normal development (mean age 7 to 20 months) were observed during social interaction with their mothers in two sessions from KIA profil test (Stern *et al.*, 1989). We

analysed number and pattern of movement before, during and after each vocalisation. We confirm that vocalisation is coordinated with higher quantity of movements in DS and normal infants. DS infants are more and more moving during the vocalisation in function of their developmental age. Infants with normal development increase only the movement rate between 12 and 18 months of age. Intelligibility of the vocalisation or introduction of a toy in the mother infant interaction do not affect these conclusions.

BIBLIOGRAPHIE

- ABRAHAMSEN, A., CAVALLO, M.M. & MCCULER, J.A. (1985) Is the sign advantage a robust phenomenon? From gestures to language in two modalities. *Merill-Palmer Quarterly*, 31, 177-209.
- ABRAHAMSEN, A., LAMB, BROWN-WILLIAMS & MCCARTHY (1991) Boundary conditions in language emergence: Contribution from atypical learners infant. *In* : Siple, P. & Fischer, S. (Eds), *Theoretical issues in sign language research, vol. 2*, Psychology (p. 231-254). Chicago, USA, The University Press, 314 p.
- ACREDOLO, L. & GOODWYN, S. (1985) Symbolic gesturing in language development: A case study. *Human Development*, 28, 40-49.
- ACREDOLO, L. & GOODWYN, S. (1988) Symbolic gesturing in normal infants. *Child Development*, 59, 450-466.
- ACREDOLO, L. & GOODWYN, S. (1990) Sign language in babies: the significance of symbolic gesturing for understanding language development. *Annals of Child Development*, 7, 1-42.
- BRAUN-LAMESCH, M.M. (1966) Quelques données sur les relations entre les mouvements et les vocalisations chez le jeune enfant. *Bulletin de Psychologie*, 452-456.
- CASELLI, M.C., VICARI, S., LONGOBARDI, E., LAMI, L., PIZZOLI, C. & STELLA, G. (1998) Gestures and words in early development of children with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 1125-1135.
- EJIRI, K. & MASATAKA (2001) Co-occurrence of preverbal vocal behavior and motor action in early infancy. *Developmental Science*, 4 : 1, 40-48.
- FRANCO, F. & BUTTERWORTH, G. (1996) Pointing and social awareness: declaring and requesting in the second year. *Journal of Child Language*, 23, 307-336.
- GUIDETTI, M. (1998) Les usages des gestes conventionnels chez l'enfant. *In* : J. Bernicot, Marco, H., Day, C., Guidetti, M., Laval, V., Rabain-Janin, J., Babelot, G., *De l'usage des gestes et des mots chez l'enfant*. Paris, Colin.
- HARRIS, N.G.S., BELLUGI, U., BATES, E., JONES, W. & ROSSEN, M. (1997) Contrasting Profiles of Language Development in Children With Williams and Down Syndromes. *Developmental neuropsychology*, 13, 3, 345-370.
- KENDON, A. (1972) Some relationships between body motion and speech. *In* : A. Siegmen & B. Pope (Eds), *Studies in dyadic communication*. New York, Pergamon Press, 177-210.
- KENDON, A. (1995) *Convention in conversational gestures*. Paris, Fyssen Conférence.
- LAMBERT, J.L. & RONDAL, J.A. (1979) *Le mongolisme*. Bruxelles, Mardaga.
- LAROCHE, S.E. & MELLIER, D. Evolution des formes vocaliques en fonction du contexte de communication chez l'enfant trisomique 21 de 4 à 24 mois d'âge développemental. *Revue Européenne du Handicap Mental*, sous presse.
- LEUNG, E.H.L. & RHEINGOLD H.L. (1991) Development of Pointing as Social Gesture. *Developmental Psychology*, 17, 215-220.
- McNEILL, D. (1985) So You Think Gestures Are Nonverbal? *Psychological Review*, 92, 3, 350-371.

- McNEILL, D. (1992) *Hand and Mind, What Gestures Reveal about Thought*. Chicago, University press.
- MILLER, J.F. (1987) Language and communication characteristics of children with Down syndrome. In: S.P. Pueschel, C. Tingey, J.E. Rynders, A.C., Crocker & D.M. Crutcher (Eds), *New perspectives on Down syndrome* (pp. 223-262). Baltimore, Paul Brookes.
- MILLER J.F. (1988) Facilitating speech and language development. In : C. Tingey & Ph. D.F.A.A.M.F.D., *Down Syndrome : A resource Handbook* (pp. 119-134). New York, Taylor & Francis.
- MILLER J.F. (1992) Development of speech and language in children with Down Syndrome. In: I.T. Lott & E.E.McCoy (Eds), *Down syndrome : Advances in medical care* (pp. 39-50). New York, Wiley-Liss.
- MUNDY, P., SIGMAN, M., KASARI, C. & YIRMIYA, N. (1988) Nonverbal Communication Skills in Down Syndrome Children. *Child Development*, 59, 235-249.
- NOACK, N. (1997) Eléments de réflexion sur le développement et les caractéristiques psychomotrices du sujet porteur de trisomie 21. *Evolutions psychomotrices*, 36 (9), 59-81.
- PERRET, P. & WICKA-MASSOT, E. (1998) Une étude du développement communicatif chez le jeune enfant trisomique. *Deuxième Conférence Européenne : Recherches et Théories Psychologiques sur le Retard Mental*. Aix-en-Provence, Mai.
- RONDAL, J. A. (1985) *Langage et communication chez les handicapés mentaux*. Bruxelles, Mardaga.
- RONDAL, J. A. (1993) Down's Syndrome. In : D. Bishop & K. Mogford (Eds), *Language Development in Exceptional Circumstances*. Hillsade, NJ : Erlbaum.
- STERN, D., ROBERT-TISSOT, C., DE MURAT, M. & CRAMER, B. (1989) Le KIA Profil. Un instrument de recherche clinique pour l'évaluation des états affectifs du jeune enfant. In : S. Lebovici, P. Mazet, J.P. Visier (Eds), *L'évaluation des interactions précoces entre le bébé et ses partenaires* (pp. 131-149). Paris et Genève, ESHÉL, Médecine et Hygiène.
- UZGIRIS, I.C. & HUNT, McV. (1975) *Assessment in infancy: Ordinal scales of psychological development*. Champaign :University of Illinois Press.
- VAN DER STRATEN, A. (1987) A propos des signes gestuels chez le jeune enfant : Une analyse de quelques exemples. *Enfance*, 2-3, 189-205.
- VAN DER STRATEN, A. (1991) *Premiers gestes, premiers mots*. Paris, Paidos Centurion.
- VAN DER STRATEN, A. (1993) Que demandent les bébés et comment ? *Bulletin de Psychologie*, 409, 11-17.