Comment étudier scientifiquement la fonction de communication de la motricité chez le nourrisson ?

Marianne ´ Jover, Céline Scola

▶ **To cite this version:**

Marianne ´ Jover, Céline Scola. Comment étudier scientifiquement la fonction de communication de la motricité chez le nourrisson ?. A.N.A.E. Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant, 2018. hal-02479261

HAL Id: hal-02479261
https://hal.science/hal-02479261

Submitted on 14 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Comment étudier scientifiquement la fonction de communication de la motricité chez le nourrisson ?

Marianne Jover, Céline Scola

Aix-Marseille Université, Centre PsyCLE, Aix en Provence, France

Résumé. L'idée selon laquelle le nourrisson communique avec son environnement par le biais de ses mouvements est très répandue. Pour autant, il est intéressant de noter que les études sur la fonction de communication de l'activité motrice du jeune enfant dans une démarche scientifique sont rares et lacunaires. Cet article présente plusieurs recherches explorant cette question chez le nourrisson et des résultats préliminaires de nos travaux. Nous présenterons tout d'abord le cadre théorique dans lequel s'inscrit notre réflexion, avant de présenter deux de nos axes de recherche : (1) étude des variations de l'activité motrice du nourrisson au cours d'interactions dyadiques, et (2) étude de l'identification des émotions chez le nourrisson en mouvement. Les résultats présentés suggèrent que la démonstration de la fonction de communication des mouvements du nourrisson est difficile et doit reposer sur des méthodologies variées et complémentaires.

Mots clés : Méthodologie de recherche, nourrisson, communication, mouvement

Summary. The idea that the infant communicates with his environment through his movements is widespread. However, it is interesting to note that research on the communicative function of infant's motor activity in a scientific approach is rare and scarce. This article presents several research exploring this issue and preliminary results of our research team. We first present our theoretical framework two of our research line : (1) variations in infant motor activity during dyadic interactions, and (2)) identification of infant's emotions through his movements. The presented results suggest that the demonstration of the communicative function of infant movements is hard to carry and must be based on various and complementary methodologies.

Key words: research methodology, infant, communication, movement

La littérature scientifique compte de nombreuses études sur les compétences sociales des jeunes enfants durant les 6 premiers mois (pour une revue, Striano & Reid, 2006). Nous savons ainsi que le nourrisson participe activement aux échanges avec ses donneurs de soin et son entourage rendant les échanges au sein d'une dyade réciproques (e.g., Gratier, Devouche, Guellai, Infanti, Yilmaz, Parlato-Olievera, 2015).

Dès les premiers jours, le jeune enfant bénéficie de nombreux outils pour initier, maintenir et clore des interactions sociales. Le contact visuel, les expressions faciales et les vocalisations (babillage, pleurs) sont des canaux de communications bien connus des parents, comme des chercheurs qui ont été largement explorés dans la recherche sur le développement précoce des interactions. Ainsi, le contact visuel est vu comme la première façon pour les nourrissons de capter et de maintenir l'attention de leur partenaire et plus généralement, le comportement du regard des bébés joue un rôle important dans le développement social et les premières interactions (e.g., Harel, Gordon, Geva et Feldman, 2011). Ensuite, les expressions faciales (lever des sourcils, sourire, etc.) contribuent également aux fondements des interactions précoces (e.g., Galati et Lavelli, 1997). La grande variété des mimiques possibles en ferait la source d'information la plus importante pour comprendre l'émotion éprouvée par le nourrisson, spécifiquement après le troisième mois (Emde et al.,1978). Enfin, les vocalisations telles que les pleurs, les roucoulements ou les babillages restent l'un des canaux les plus importants et facilement accessibles de la communication adulte-nourrisson, et il a été démontré qu'elles contribuent fortement aux interactions précoces (e.g., Papoušek, 1989). La plupart du temps, ces outils sont utilisés de manière redondante ou coordonnée en fonction de l'âge du nourrisson et de la nature des échanges (e.g., Locke, 2006 ; Miller & Commons, 2007). Par exemple, dans un contexte d'interaction habituel, les nourrissons de deux mois répondent à leur mère avec des signes clairs d'engagement actif, tels que des sourires, mais aussi des roucoulements, des mouvements de sourcils et des regards sur son visage (Lavelli et Fogel, 2013). Dans un contexte de rupture de l'interaction, tel que le paradigme du *Still Face,* les nouveau-nés expriment leur désapprobation face à la perturbation de la communication par l'aversion du regard, en montrant un visage affligé et en pleurant (Nagy, 2008), et à 6 mois par un plus grand nombre de vocalisations (Franklin et al., 2014).

L'hypothèse selon laquelle les mouvements corporels du nourrisson contribuent au développement de la communication humaine et de l'interaction sociale n'est pas récente, comme en témoignent les travaux séminaux de Wallon (1949-2002). Depuis ces écrits, plusieurs auteurs ont également défendu l'idée que les mouvements néonataux constituent la base des développements les plus élaborés de la communication humaine (Thelen, 1981a, Trevarthen, 1986). Peu d'études explorent cependant précisément et ou expérimentalement l'activité motrice au cours des interactions dyadiques alors que dès les premières heures après la naissance, et avant de produire une quelconque vocalisation, les nourrissons produisent de nombreux *mouvements spontanés* (e.g., Hadders-Algra & Prechtl, 1992).

Thelen (1981a) a montré que le répertoire moteur des nourrissons est dominé par des mouvements rythmiques au milieu de la première année (coups de pied, balancements, etc.). Ces mouvements évoluent en fonction de l'âge et sont sensibles à des facteurs sociaux comme la présence d'un partenaire. Dans une étude

longitudinale de nourrissons observés chez eux de 4 semaines à 1 an, Thelen (1981b) a décrit la fréquence et le contexte de leur apparition. Un grand nombre de stéréotypies peuvent être clairement associées à des changements de stimuli dans des contextes sociaux et à la présence de leur soignant (par exemple, apparition de l'aidant, interruption de l'alimentation, présentation d'un jouet). Selon Thelen (1981a), les stéréotypies motrices des nourrissons fonctionnent initialement comme une réponse motrice générale et non spécifique à une variété de situations, mais se transforment graduellement en comportement instrumental. La répétition régulière du mouvement, qui caractérise les comportements rythmiques, modifie leur fonction au cours des premiers mois de vie extra-utérine pour acquérir une fonction de communication. Par exemple, *l'enfant [*peut utiliser*] les coups de pieds rythmiques à la fois à l'arrivée de sa mère, mais également pour protester au retrait d'un jouet* (p. 241), avant d'avoir recours de façon spécifique à ce mouvement pour exprimer son insatisfaction. La communication par l'activité motrice serait ainsi dérivée de comportements moteurs pré-cablés et contribuerait aux fondements des interactions sociales précoces. Fogel et Thelen (1987) ont poursuivi et précisé cette approche en défendant l'idée que les actions expressives et communicatives sont organisées et se développent, au sein d'un système où interagissent physiologie, cognition, comportement et environnement social du nourrisson. Fogel (1992) qualifie de *dynamique interactionniste*, cette approche qui postule que les partenaires sociaux co-régulent et co-déterminent la dynamique du mouvement et les changements développementaux.

Dans le contexte de la théorie de l'intersubjectivité, Trevarthen (1986) a soutenu que les mouvements spontanés néonataux contribuent, en plus du regard de l'enfant, de ses mimiques et de ses vocalisations, à susciter chez le partenaire social des réponses émotionnelles et motivées. Le nouveau-né possèderait un niveau d'organisation inné permettant des mouvements expressifs caractérisé par leur organisation temporelle (cinématique), leur intensité (énergie) et leur forme (physionomie). Pour Trevarthen (2011), ceux-ci transmettent des émotions et sont modulés par les expériences d'être porté, tenu et touché par le donneur de soin. Les nourrissons présentent ainsi progressivement *une autorégulation des mouvements produits face à des partenaires, anticipant ou provoquant leur réponse* (p. 121), c'est ce qu'il appelle le contrôle moteur intersubjectif (Trevarthen, 1986). Cet auteur a réalisé de nombreuses recherches sur le développement de la proto-conversation et sur la coordination et la synchronisation des interactions dyadiques, démontrant très précocement la grande précision des échanges au niveau vocal notamment (voir Trevarthen, 2011).

Ces constructions théoriques sont corroborées par un certain nombre de recherches expérimentales recourant à des dispositifs extrêmement variés. Thelen (1981b) a eu recours à des observations éthologiques et Trevarthen (1986) a travaillé sur l'analyse de vidéos, construites de sorte à avoir sur la même image le visage de l'enfant et le visage de la mère réfléchi dans un miroir. D'autres travaux ont étudié l'activité motrice dans des situations d'interaction en procédant à des analyses très précise des mouvements ou à une analyse globale de la quantité de mouvement.

Condon et Sander (1974a) ont utilisé la microanalyse de film projeté sur un écran et de voix enregistrée pour étudier les liens entre vocalisations du donneur de soin et activité motrice du nouveau-né au cours d'interactions dans les premiers jours de vie. Ils ont distingué différentes configurations de mouvements (flexion, extension, rotation) et des éléments sonores du discours (phonème, syllabes, mot) (Figure 1). Leur transcription a permis d'identifier ce qu'ils ont appelé des *process units*, c'est-à-dire une forme comportementale organisée articulée soit avec le locuteur lui-même (*self-synchrony*) soit avec l'auditeur (*interactional-synchrony*). Elle révèle un lien temporel étroit entre la vocalisation des donneurs de soin et l'activité motrice des nouveau-nés, qu'ils décrivent comme une *danse* avec le langage humain. Le nourrisson apparaît comme un participant dès le départ dans de multiples formes d'organisation interactionnelle (Condon et Sanders, 1974b). Ces résultats ont été par la suite répliqués par Kato, Takahashi, Sawada, Kobayashi, Watanabe, & Ishii (1983) qui ont également montré que l'activité du nourrisson modulait également le discours de la mère.

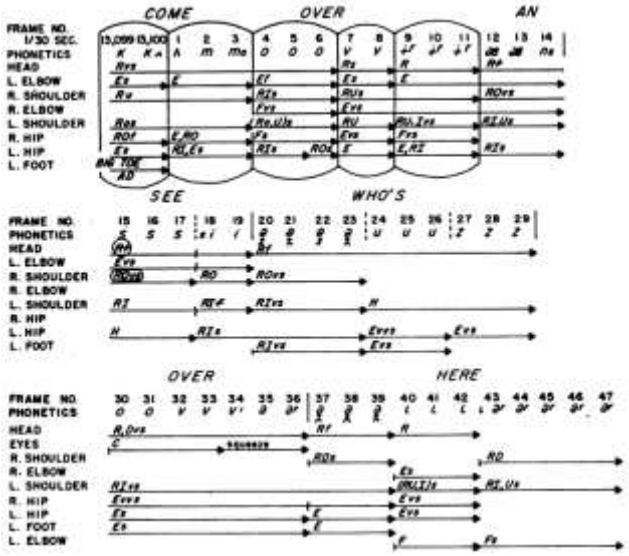

Figure 1. Lien entre les mouvements du nouveau-né et la voix d'un adulte. La transcription montre que les configurations de mouvement de l'enfant coïncident avec les segments articulatoires du discours de l'adulte. Notation: F, forward ou flex; H, stable; D, vers le bas; E, étendre; C, à proximité; RI, tourner vers l'intérieur; RO, tourner vers l'extérieur; AD, adduction; et U, en haut. Les lettres minuscules se réfèrent à la vitesse: s, légère; f, rapide; et vs, très léger (d'après Condon et Sanders, 1974a).

Legerstee, Pommerleau, Malcuit, Feider (1987) et Legerstee, Corter et Kienapple (1990) ont comparé les comportements de nourrissons mis face à des situations sociales ou non sociales, autrement dit face à leur mère, active ou passive dans l'interaction, ou face à une poupée immobile, ou agitée dès que l'enfant la fixe. Les résultats montrent que les mouvements des bras ont une forme différente selon les contextes : extension vers l'avant face à la poupée à partir de 15 semaine et cintrage vers le plan sagittal (*arching*) face à la mère passive entre 5 et 13 semaines (Legerstee et al., 1987). Entre 9 et 15 semaines, une analyse des regards, expressions, vocalisations et mouvements des bras et des mains produits par les nourrissons montre qu'il est possible d'isoler des patterns spécifiques selon les conditions (Legerstee et al., 1990). Ainsi par exemple, dans les situations de face à face avec la mère active ou passive, le nourrisson accompagne ses regards et ses vocalisations d'extensions des bras et de gestes de pointage ou d'ouverture de la main. Pour les auteurs, ces patterns traduiraient une sorte de couplage comportemental produit spécifiquement dans des situations sociales, et traduisant les affects de l'enfant.

De la même façon, Rönnqvist et von Hofsten (1994) ont réalisé une micro-analyse des mouvements de la main produits par les nouveau-nés de 2 à 6 jours en comparant une situation de base où l'enfant reste seul, à une interaction face à face avec sa mère et à une confrontation avec un objet en mouvement. Leurs résultats montrent que les mouvements de la main diffèrent selon la condition. Dans la condition sociale, les nouveau-nés présentent plus d'ouvertures et de fermetures transitoires des mains et plus d'activités pouce-index. Les auteurs concluent donc également que les nouveau-nés présentent différents modes de fonctionnement envers les personnes et les objets : des appariements perception-action différeraient entre un mode social et un mode objet, résultant en une activité motrice distincte selon l'environnement.

Dans une approche plus globale des mouvements, Nakata et Trehub (2004) ont mesuré la durée des moments d'immobilité de nourrissons de 6 mois en fonction de la nature des interactions avec leur mère. Une réduction des mouvements corporels chez les nourrissons a été observée pendant le chant maternel par rapport au discours maternel. Cette réduction des mouvements corporels (c'est-à-dire la disparition des mouvements autres que ceux des poignets et des doigts) était concomitante à une augmentation de la fixation visuelle. Selon les auteurs, le chant maternel favoriserait la coordination émotionnelle entre la mère et l'enfant. Enfin, Dibiasi et Einspieler (2002) ont réalisé une analyse des mouvements spontanés chez des enfants de 3 mois mis face à des objets ou à l'arrivée de leur mère. Ils ont eu recours à l'inspection visuelle de vidéos et ont codé les mouvements de *fidgety*, c'est-à-dire les petits mouvements circulaires du cou, du tronc et des membres (Hadders-Algra et Prechtl, 1992). Ils n'observent pas de variation de l'organisation temporelle ces mouvements lors de l'arrivée de la mère. Les auteurs concluent que ces mouvements sont indépendants du contexte social de l'enfant.

En définitive, au cours des interactions en face à face, un certain nombre de mouvements du nourrisson diffèrent de ceux produits dans des situations non-sociales. Ces mouvements pourraient donc avoir très précocement une fonction communicative (Trevarthen, 1986, Thelen, 1981b). Cela dit, pour le mouvement comme pour tout autre signal, il est très difficile de savoir si le comportement n'est pas simplement une réponse aux caractéristiques perceptuelles du contexte ou de l'interlocuteur. Nous n'avons identifié que peu de travaux centrés sur la contribution de l'activité motrice aux échanges dyadiques et ceux-ci ne permettent pas d'identifier clairement des marqueurs de leur fonction communicative. En conséquence, nous ignorons si et comment le nourrisson parvient véritablement à interagir avec son partenaire par le biais de son activité motrice.

L'objectif général de nos travaux est de documenter la question du développement précoce de la motricité à des fins de communication. Nous pensons que durant les premiers mois de la vie, l'activité motrice spontanée du nourrisson endosse progressivement une fonction de communication, i.e. est mobilisée de façon volontaire et intentionnelle lors des interactions dyadiques. Cette transformation se fait au travers des expériences interactives nombreuses et prolongées que le nourrisson a avec ses principaux partenaires, son père et sa mère. Ainsi, produits au départ de façon non spécifique, les mouvements spontanés du nourrisson sont produits sélectivement dans les

situations sociales (Legestee et al., 1990) et acquièrent progressivement une signification par co-construction (Fogel et Thelen, 1987). A la fin de la première année, la communication gestuelle devient explicite avec l'émergence du pointage intentionnel, lui-même intimement lié au langage (e.g., Cochet, Jover et Vauclair, 2011). Dans cette perspective, l'intégrité du système sensori-moteur du nouveau-né (e.g., Mellier, 2011), tout comme l'état affectif des donneurs de soins (e.g., Field, 2010) devraient influencer la trajectoire développementale de cette transformation. Cette approche s'inscrit dans un cadre intégratif et épigénétique qui conçoit le développement comme le résultat des transactions entre le patrimoine génétique de l'enfant et le façonnement de l'environnement, autant biologique qu'humain. Les deux exemples de travaux ci-dessous illustrent cette approche.

Étudier les variations de l'activité motrice du nourrisson qui interagit avec des experts

Une première stratégie de recherche développée dans notre équipe a consisté à analyser l'activité motrice de nourrisson au cours de situation d'interaction. Fondée sur les travaux de Thelen (1981b) ou Nakata et Trehub (2004), elle consiste à comparer l'activité motrice des nourrissons selon qu'ils sont en présence de leur mère ou d'un étranger. Scola, Bourjade et Jover (2015) ont comparé l'activité motrice produite par des nourrissons âgés de 5 à 9 mois lors d'épisodes dyadiques contrastés : interaction avec la mère ou une étrangère chantant une chanson, présence passive de la mère ou d'une étrangère, et un épisode de contrôle où le nourrisson est seul. Nous avons utilisé un outil d'analyse vidéo pour étudier l'activité motrice des nourrissons dans une procédure écologique compatible avec les interactions dyadiques précoces (Video Analyser, Mare, 2010). Les résultats montrent que l'activité motrice mesurée au niveau du visage et des pieds du nourrisson est significativement réduite durant les épisodes interactifs, comparativement aux épisodes de présence passive de la mère ou de l'étrangère. De plus, l'activité motrice est plus faible lorsque les enfants sont face à l'étrangère comparativement à la mère.

Nous avons récemment constaté que l'association entre l'activité motrice du nourrisson et le comportement maternel était visible au sein même d'une séquence interactive (Scola, Guetté-Pirilli, Cellier, & Jover, soumis). Dans cette étude, nous avons exploré les variations de l'activité motrice du nourrisson au cours d'une séquence d'environ 2 mn avec la mère, comprenant à la fois des épisodes silencieux et chantants. Vingt-trois nourrissons âgés de 6 mois ont participé à cette recherche. Au cours de la séquence, les nourrissons étaient assis sur une chaise face à leur mère qui remplissaient d'abord un questionnaire (ligne de base), puis les mères produisaient trois séquences de chant (*Ainsi font, font, font, les petites marionnettes*) entrecoupées de moments silencieux de 5 secondes environ (Figure 2).

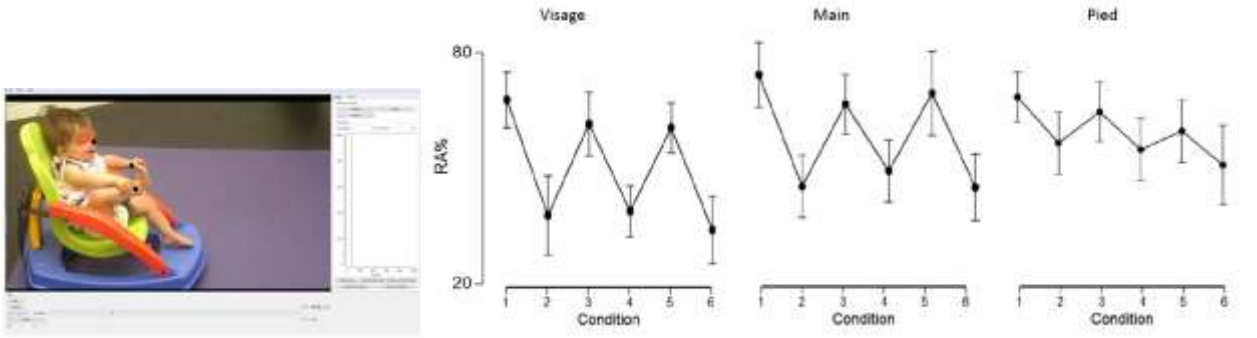

Figure 2. Dispositif expérimental, interface de VideoAnalyser, détail de la séquence interactive et variation du taux d'activité (RA%) des marqueurs selon les conditions.

Les enfants étaient filmés de profil et l'analyse du film était réalisé à l'aide du logiciel vidéo-analyser (Mare, 2010) qui permet d'identifier les déplacements au niveau du visage, de la main et du pied des nourrissons dans le plan sagittal (voir Scola et al., 2015 pour les détails). Les résultats montrent que le taux d'activité des différents segments dépend précisément de l'activité de la mère : il est haut lorsqu'elle est silencieuse, et bas lorsqu'elle chante. Cette différence est significative pour les mesures réalisées au niveau du visage, de la main, et devient marginale au niveau du pied (Figure 2). Les séquences de chant ne diffèrent pas significativement entre elles, tout comme les séquences silencieuses.

Cette étude prolonge la précédente démontrant que l'activité motrice spontanée du nourrisson est sensible au comportement maternel (Nakata & Trehub, 2004 ; Scola et al., 2015). L'activité motrice des nourrissons de 6 mois est reliée de façon précise au comportement des mères au fur et à mesure qu'un épisode interactif se déroule, même bref. De plus, les résultats montrent que toutes les parties du corps ne sont pas sensibles de la même façon au comportement de la mère. L'effet le plus fort a été mesuré au niveau du visage. Pendant toute la séquence, le visage bougeait quand la mère était silencieuse ou stable quand elle chantait. Le visage étant un référentiel crucial pour stabiliser le regard (Assaiante & Amblard, 1995), cette observation n'est pas surprenante lors d'une interaction face à face. L'activité de la main était également réduite au cours de chaque séquence de chant, suggérant que les mouvements du bras suivaient ceux du visage. Cependant, cet effet n'était plus significatif au niveau du pied.

Bien que ces résultats montrent que l'activité motrice du nourrisson dépend précisément du comportement du partenaire, l'utilisation intentionnelle des mouvements pour communiquer avec les adultes n'a pas encore été démontrée. En effet, Robertson & Johnston (2009) ont trouvé une corrélation inverse entre les mouvements du corps et l'attention visuelle chez les nourrissons de 3 mois. Dans leur recherche, l'activation motrice générale apparait précisément couplée avec des changements d'attention : une diminution de l'activité motrice se produit dès le début de l'examen d'un nouvel objet par l'enfant. Ce résultat, confirme aussi aux interprétations de Nakata et Trehub (2004) suggère que l'interaction sociale peut avoir des conséquences attentionnelles différentes, et l'activité motrice refléterait plutôt la réceptivité des nourrissons, mais pas leur intention communicative. Il s'agit

donc sur ce point d'analyser de façon encore plus fine l'organisation temporelle des mouvements des nourrissons en fonction de l'activité du partenaire si nous voulons mettre en évidence leur nature intentionnelle et communicative. Nous reviendrons sur cette perspective à l'issue de cet article.

Attribution de sens à l'activité motrice des nourrissons

Notre second axe de recherche consiste à tester la reconnaissance, par des adultes, de la signification des mouvements produits par le nourrisson, autrement dit l'attribution de sens à l'activité motrice. En effet, nous ignorons fondamentalement si l'activité motrice du nourrisson est intégrée par les donneurs de soins pour comprendre son état. Si dans un contexte écologique multimodal, le parent perçoit à la fois les mouvements, les mimiques et les vocalisations de son enfant, la part de l'information transmise par l'activité motrice est difficile à identifier. L'identification ou l'évaluation des émotions à partir des vocalisations a été étudiée à plusieurs reprises (e.g., Green, Jones, Gustafson, 1987), de même à partir des mimiques faciales (e.g., Arteche, Vivian, Dalpiaz et Salvador-Silva, 2016). Thelen (1981a) rapporte une recherche dans laquelle des parents ou des étudiants devaient estimer la colère de nourrissons sur des films. Les nourrissons filmés étaient soit immobiles, soit actifs mais de façon non rythmique, soit présentaient de mouvements rythmiques de *kicking* pendant quelques secondes ou de façon continu. Elle rapporte que les participants jugeaient les films avec un *kicking* continu comme étant ceux où le nourrisson était le plus en colère et auprès duquel il fallait agir le plus vite (Thelen et Fisher, cité par Thelen, 1981a). Une seule autre étude a, à notre connaissance, exploré l'estimation des émotions à partir des indices moteurs. Irwin (2003) a demandé à des adultes parents ou non parents d'évaluer le degré de détresse d'enfants de 3 à 12 mois filmés en pleurs. Elle a présenté les films soit dans leur version originale, soit en séparant les différents signaux : voix, mimique, ou mouvements du corps. Les résultats montrent que lorsqu'ils voient uniquement les mouvements du nourrisson, les participants ne parviennent pas à estimer le degré de détresse des enfants, quel que soit leur âge. Nous avons développé une méthodologie permettant de tester plus précisément cette reconnaissance et de documenter la contribution de l'activité motrice du nourrisson à l'attribution d'un état émotionnel. En effet, pour que l'activité motrice puisse devenir un moyen de communication intentionnel, celle-ci doit faire sens pour le partenaire.

Nous nous sommes centrés sur des enfants âgés de moins de 6 mois, avant le développement pré langagier et la production de phonèmes. La méthodologie utilisée dans cette étude est la méthode des juges. Nos hypothèses sont que l'identification de la valence des émotions est perturbée lorsque l'adulte ne dispose pas de tous les indices visuels et sonores produits par le nourrisson. Nous pensons en revanche que l'activité motrice produite par le nourrisson est un bon indicateur de l'intensité de cette émotion pour le partenaire (Thelen, 1981a ; Trevarthen, 1986).

Dans un premier temps, une dizaine de séquences de films de nourrissons de 4 mois ont été collectées par leurs parents dans des contextes variés, à l'aide d'une notice explicative nous permettant de contrôler l'environnement et le cadrage. Trente-sept films de 20 secondes réalisés sur 5 nourrissons ont été extraits des séquences, sélectionnés en fonction de la qualité de la prise, mais aussi de la stabilité de l'expression émotionnelle au cours des 20 secondes. Ils ont ensuite été présentés à 13 juges âgés de 30 à 70 ans, parents, qui avaient pour consigne d'estimer pour chacun la valence de l'émotion des enfants et son intensité. À partir des résultats des juges, 12 films ont été sélectionnés en fonction de la valence émotionnelle (6 positifs, 6 négatifs). Plusieurs enfants différents étaient toujours sélectionnés pour chaque condition (tableau 1).

vidéo	**A**	**B**	**C**	**D**	**K***	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**E**	**L**
enfant	3	1	5	2	5	1	1	2	1	4	5	2
émotion	négatif	négatif	négatif	négatif	négatif	négatif	positif	positif	positif	positif	positif	positif

Tableau 1 : Identification des émotions et des enfants de chaque séquence filmée de 20s. *Pour des raisons techniques, la vidéo K n'a pas pu être analysée.

Dans un second temps, un traitement des séquences de films a consisté à créer une version dans laquelle les mimiques des enfants sont masquées à l'aide d'un cercle flouté positionné sur le visage (Figure 3) et le son des films coupé. Ces séquences MOV n'offrent comme seuls indices aux participants à la recherche que les mouvements du nourrisson alors que les séquences initiales ECO laissent à disposition les mouvements, les mimiques et les vocalises.

Figure 3. Image extraite du matériel dans la condition où les mimiques du nourrisson sont masquées (MOV).

Dans une étude préliminaire, nous avons présenté ces 12 films en condition ECO ou MOV dans 5 conditions d'ordre aléatoires à un échantillon de 30 étudiants et étudiantes (21 femmes et 9 hommes), âgés de 22 ans en moyenne, n'ayant pas d'enfant et ne travaillant pas habituellement avec des nourrissons. La présentation des vidéos est réalisée soit en condition écologique (ECO) soit en présentation mouvement seul (MOV). Chaque série de vidéo est présentée à deux reprises, dans la même condition MOV ou ECO. La différence entre les deux présentations n'étant pas significative, toutes les statistiques ont été réalisées sur la moyenne des deux réponses.

Les étudiants devaient, pour chaque film, indiquer sur un formulaire la valence de l'émotion présentée par l'enfant en cochant une case en choix forcé : positive ou négative. Ils devaient aussi en estimer l'intensité sur une échelle visuelle analogique, graduée a postériori de 0 à 10, 0 étant le niveau d'intensité le plus faible. Enfin, ils

devaient aussi donner une indication concernant leur niveau de certitude global sur leurs réponses pour ce film, sur une échelle visuelle analogique, graduée a postériori de 0 à 10, 0 étant le niveau de certitude le plus faible.

Concernant la valence des émotions, l'utilisation d'une fonction binomiale a permis de définir les limites du hasard dans l'attribution d'une dimension positive ou négative à chaque film (Figure 4). On peut ainsi considérer que les films pour lesquels les réponses du groupe se situent strictement entre ces valeurs ne sont pas identifiés avec une probabilité significativement différente du hasard. Dans les films présentant des émotions supposées négatives, tous sauf un sont effectivement identifiés comme tels. Dans les films présentant des émotions supposées positives, la moitié seulement sont effectivement identifiés comme tels. La figure 4 montre également que dans la condition MOV, les étudiants produisent des réponses qui ne diffèrent jamais significativement du hasard. Un test du chi2 montre que la différence entre les conditions MOV et ECO est significative (chi2=10,3, ddl=1, p<.01). Les étudiants sont donc très perturbés par l'absence de mimique et de son et ne parviennent plus à identifier les émotions des nourrissons avec uniquement le mouvement.

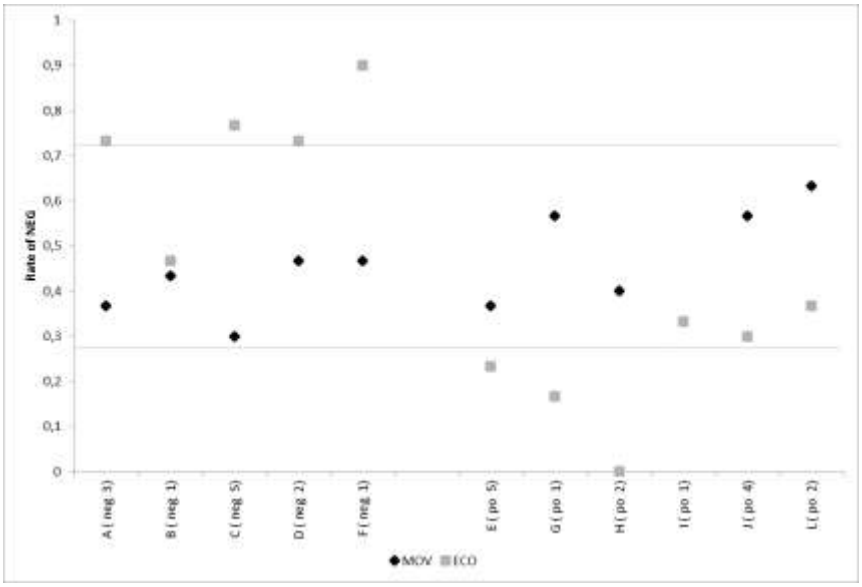

Figure 4 : Représentation graphique du taux d'identification des films présentés comme étant négatifs (NEG) dans les modalités ECO et MOV. Pour chaque film désigné par une lettre, l'émotion initiale est indiquée par neg (négative) ou po (positive), le chiffre désigne l'enfant filmé.

L'estimation de l'intensité des émotions des nourrissons ne diffère pas significativement entre les deux conditions de présentation et contrairement à nos attentes, il n'y a pas de corrélation entre l'estimation de l'intensité des émotions dans les conditions MOV et ECO. La grande variabilité des réponses explique en partie cette absence de résultat, dans la mesure où les réponses collectées sont extrêmement dispersées, et en particulier dans la condition écologique. Enfin, comme attendu, le niveau de certitude des réponses produites par les étudiants est significativement plus important dans la condition ECO (7,1 ±2,5) que quand la condition MOV (4,2 ±2,6 ; F(1,28)=19,8 ; p<.001).

Cette étude préliminaire montre que l'identification des émotions d'un nourrisson peut poser souci dans un échantillon d'étudiants n'étant pas en contact avec des enfants de cet âge. Sans avoir de moyens pour comparer de façon contrôlée ces réponses à celles produites par notre groupe de juges, nous notons que les étudiants hésitent parfois pour identifier des émotions qui avaient été clairement désignées comme positives ou négatives par un jury d'adultes parents. Dans ce groupe de participants, la privation des indices sonores et des mimiques entraine une détérioration notable de l'identification de la valence des émotions puisque les réponses ne diffèrent pas du hasard. Cette détérioration est associée à une diminution du niveau de certitude des réponses. Ce résultat concorde avec celui d'Irwin (2003) et confirme que les mouvements corporels sont un signal difficile à identifier. Pour autant, cet auteur utilisait des séquences extrêmement courtes comparativement à notre recherche (1,32 à 8,74 secondes), et ne travaillait que sur des pleurs.

De façon décevante, l'estimation de l'intensité de l'émotion des nourrissons n'est pas corrélée entre les conditions de présentation des vidéos. Il est possible que la tâche soit en réalité trop difficile pour de jeunes gens qui ne sont pas confrontés à des nourrissons. L'effet de l'expertise dans le décodage des signaux produits par le nourrisson a été démontrée à plusieurs reprises (e.g. Proverbio, Matarazzo, Brignone, Del Zotto, et Zani, 2007). Cette hypothèse est corroborée par des réponses extrêmement variables dans la condition écologique où les participants disposaient pourtant de tous les indices pour évaluer les vidéos ; ainsi que par des scores moyens de certitude de réponse qui, dans cette condition écologique sont relativement bas (7/10 en moyenne). L'estimation de l'intensité des émotions des nourrissons sur des films de 20 secondes paraît une tâche ardue pour les étudiants qui produisent des réponses allant d'un extrême à l'autre de l'échelle de réponse.

Nous poursuivons à l'heure actuelle nos travaux sur d'autres groupes de sujets, plus experts (pères, mères, étudiants en psychomotricité) et en améliorant les conditions de passation pour fiabiliser les réponses. Nous faisons également l'hypothèse que l'activité motrice des nourrissons sera d'autant mieux identifiée que l'âge du nourrisson augmente et projetons de comparer nos résultats avec ceux obtenus sur des films réalisés sur des enfants plus jeunes. En effet, il est probable que les formes les plus expressives de l'activité motrice soient partagées et renforcées par l'expérience interactive.

Perspectives

L'objectif de nos travaux est de mettre en évidence la présence d'une activité motrice au service de la communication chez le nourrisson. Dans une approche développementale, il s'agit également d'identifier si, et de quelle façon, l'activité motrice spontanée du nouveau-né se transforme en une activité motrice expressive intentionnelle lors de ses interactions avec l'adulte.

Une partie de nos travaux porte sur les variations de l'activité du nourrisson au cours des interactions avec l'adulte et en fonction du contexte (Scola et al., 2015 ; Scola et al., soumis). Elle montre que l'activité motrice est un

véritable miroir de l'engagement de l'enfant dans l'interaction. Cependant, elle présente quelques limites car elle ne permet pas de distinguer les variations qui dépendent de l'engagement de l'attention de l'enfant, de ses initiatives communicatives (Legertee et Reddy, 2007). Pour contourner cet obstacle, nous nous centrons désormais sur l'étude de l'organisation temporelle de l'activité motrice du nourrisson en rapport avec l'activité motrice ou vocale produite par le parent, dans une approche longitudinale. En effet, une telle étude permettra de mieux comprendre les initiatives de l'enfant et la spécificité de la dyade au cours du temps. Nous pensons que l'expérience permet la mise en place d'une synchronisation efficace et spécifique entre les activités respectives du parent et du nourrisson, attestant de la construction de routines interactives et d'une communication intentionnelle précoce (Fogel et Thelen, 1987 ; Trevarthen, 1986).

Dans une autre approche, nous explorons la contribution des mouvements produits par le nourrisson à l'identification de ses émotions par des adultes. Nos résultats préliminaires suggèrent que cette tâche n'est pas anodine pour des personnes qui ne sont pas régulièrement en contact avec des nourrissons. Pour autant, nous faisons l'hypothèse que dans une population de jeunes parents, ou de professionnels de la petite enfance, nous devrions pouvoir identifier l'utilisation de ce canal de communication plus facilement. Ensuite, l'âge de l'enfant est également un paramètre déterminant (Irwin, 2003). Notre approche développementale repose sur l'idée que la fonction de communication portée par l'activité motrice se met en place dans les premiers mois qui suivent la naissance avec les mouvements et les vocalisations des partenaires les plus fréquents. Bien sûr, la diversité des interlocuteurs de l'enfant implique que les mouvements signifiants soient progressivement partagés et socialise cette activité (cf. Cochet, Centelles, Jover, Platcha, & Vauclair, 2015). Il est ainsi probable que les émotions des nourrissons les plus jeunes soient mieux identifiées par leur entourage que par des étrangers.

Enfin, dans nos perspectives, la prise en compte de l'état émotionnel des parents tient également une place importante. Les mères dépressives manifestent moins de communications vocales et visuelles, moins de sourires, d'engagement, initient moins de face à face et sont moins sensibles et contingentes envers leurs nourrissons (e.g., Field, 2010). Par ailleurs, des études ayant montré que la dépression entrainait un dysfonctionnement de l'hémisphère droit et une difficulté de reconnaissance des émotions (e.g., Bourne & Vladeanu, 2013 ; Rotenberg, 2004), nous avons défendu l'idée que cette difficulté pouvait expliquer des comportements maternels différents chez les mères dépressives, par exemple, lorsqu'elles portent leur enfant (Scola, 2009 ; Vauclair et Scola, 2009). Réciproquement, les enfants dont la mère est dépressive manifestent des comportements différents dans des situations d'interactions sociales : 1) ils répondent moins au voix et aux visages en situations d'interaction (Field, Diego & Hernandez-Reif, 2009) ; 2) ils réagissent plus négativement à une rupture d'interaction inhabituelle (Forbes, Cohn, Allen, & Lewinsohn, 2004) et 3) ils réduisent leurs quantités d'échanges visuels dans les situations d'interactions mère-enfant (Vaever, Krogh, Smith-Nielsen, Christensen, et Tharner, 2015). Nous projetons donc d'inclure cette dimension dans nos analyses.

Bibliographie

Arteche, A. X., Vivian, F. A., Dalpiaz, B. P. Y., & Salvador-Silva, R. (2016). Effects of sex and parental status on the assessment of infant faces. *Psychology & Neuroscience*, 9(2), 176.

Assaiante, C., & Amblard, B. (1995). An ontogenetic model for the sensorimotor organization of balance control in humans. *Human Movement Science*, 14(1), 13-43.

Bourne, V. J., & Vladeanu, M. (2013). Examining the relationship between lateralisation for processing emotional faces, depression, and sex. *Laterality: Asymmetries Of Body, Brain And Cognition, 18(6),* 748-766.

Cochet, H., Centelles, L., Jover, M., Plachta, S., Vauclair, J. (2015). Hand preferences in preschool children: Reaching, pointing and symbolic gestures. *Laterality : Asymmetries of Body, Brain and Cognition*. 20(4), 501-516. DOI: 10.1080/1357650X.2015.1007057

Cochet, H., Jover, M., and Vauclair, J. (2011). Hand preference for pointing gestures and bimanual manipulation around the vocabulary spurt period. Journal of Experimental Child Psychology, 110, 393-407.

Condon, W. S., & Sander, L. W. (1974a). Synchrony demonstrated between movements of the neonate and adult speech. *Child Development*, *45*(2), 456-462.

Condon, W. S., & Sander, L. W. (1974b). Neonate movement is synchronized with adult speech: Interactional participation and language acquisition. *Science*, *183*(4120), 99-101.

Dibiasi, J., & Einspieler, C. (2002). Can spontaneous movements be modulated by visual and acoustic stimulation in 3-month-old infants*? Early human development, 68(1),* 27-37.

Emde, R. N., Kligman, D. H., Reich, J. H., & Wade, T. D. (1978). Emotional expression in infancy: I. Initial studies of social signaling and an emergent model. In *The development of affect* (pp. 125-148). Springer, Boston, MA.

Field, T. (2010). Postpartum depression effects on early interactions, parenting, and safety practices: a review. *Infant Behavior and Development*, *33*(1), 1-6.

Field, T., Diego, M., & Hernandez-Reif, M. (2009). Depressed mothers' infants are less responsive to faces and voices. Infant Behavior and Development, 32(3), 239-244.

Fogel, A. (1992). Movement and communication in human infancy: The social dynamics of development. *Human Movement Science*, *11*(4), 387-423.

Fogel, A., & Thelen, E. (1987). Development of early expressive and communicative action: Reinterpreting the evidence from a dynamic systems perspective. Developmental psychology, 23(6), 747.

Forbes, E. E., Cohn, J. F., Allen, N. B. and Lewinsohn, P. M. (2004), Infant Affect During Parent—Infant Interaction at 3 and 6 Months: Differences Between Mothers and Fathers and Influence of Parent History of Depression. *Infancy, 5,* 61–84.

Franklin, B., Warlaumont, A. S., Messinger, D., Bene, E., Nathani Iyer, S., Lee, C. C., ... & Oller, D. K. (2014). Effects of parental interaction on infant vocalization rate, variability and vocal type. *Language Learning and Development*, 10(3), 279-296.

Galati, D., & Lavelli, M. (1997). Neonate and infant emotion expression perceived by adults. Journal of Nonverbal Behavior, 21(1), 57-83.

Gratier, M., Devouche, E., Guellai, B., Infanti, R., Yilmaz, E., & Parlato-Oliveira, E. (2015). Early development of turn-taking in vocal interaction between mothers and infants. *Frontiers in psychology*, 6: 1167.

Green, J. A., Jones, L. E., & Gustafson, G. E. (1987). Perception of cries by parents and nonparents: Relation to cry acoustics. *Developmental Psychology*, 23(3), 370.

Hadders-Algra, M., & Prechtl, H. F. R. (1992). Developmental course of general movements in early infancy. I. Descriptive analysis of change in form. *Early Human Development*, 28(3), 201-213.

Harel, H., Gordon, I., Geva, R., & Feldman, R. (2011). Gaze behaviors of preterm and full-term infants in nonsocial and social contexts of increasing dynamics: Visual recognition, attention regulation, and gaze synchrony. *Infancy*, 16(1), 69-90.

Irwin, J. R. (2003). Parent and nonparent perception of the multimodal infant cry. *Infancy*, 4(4), 503-516.

Kato, T., Takahashi, E., Sawada, K., Kobayashi, N., Watanabe, T., & Ishii, T. (1983). A computer analysis of infant movements synchronized with adult speech. *Pediatric Research, 17(8),* 625-628.

Lavelli, M., & Fogel, A. (2013). Interdyad differences in early mother–infant face-to-face communication: Real-time dynamics and developmental pathways. Developmental Psychology, 49(12), 2257.

Legerstee, M., Pommerleau, A., Malcuit, G., Feider, H.(1987). The development of infants' responses to people and a doll: Implications for research in communication. *Infant behavior & development*. (10)1. p.81 - 95.

Legerstee, M., Corter, C., & Kienapple, K. (1990). Hand, arm, and facial actions of young infants to a social and nonsocial stimulus. *Child development*, 61(3), 774-784.

Legerstee, M., & Reddy, V. (2007). Editorial: What does it mean to communicate?. *Infant Behavior and Development*, 30(2), 177-179.

Locke, J. L. (2006). Parental selection of vocal behavior: Crying, cooing, babbling, and the evolution of language. *Human Nature*, *17(2)*, 155-168.

Mare, K. (2010). Video Analyser: A program for the analysis of movements. Available from mailto:marianne.jover@univ-amu.fr

Mc Dowall, 1979

Mellier, D (Ed) (2011). *Le développement de l'enfant né prématuré*. Marseille : Solal.

Miller, P. M., Commons, M. L. (2007). Stages of Infant Development, as illustrated by responses to the Peek-a-boo Game. *Behavioral Development Bulletin*, *13*, 18-23.

Nagy, E. (2008). Innate intersubjectivity: Newborns' sensitivity to communication disturbance. *Developmental Psychology*, 44(6), 1779.

Nakata, T., & Trehub, S., E. (2004). Infants' responsiveness to maternal speech and singing. *Infant Behavior & Development*, *27*, 455-464.

Papoušek, M. (1989). Determinants of responsiveness to infant vocal expression of emotional state. *Infant behavior and development*, 12(4), 507-524.

Proverbio, A. M., Matarazzo, S., Brignone, V., Del Zotto, M., & Zani, A. (2007). Processing valence and intensity of infant expressions: The roles of expertise and gender. *Scandinavian Journal of Psychology*, 48, 477–485.

Robertson, S. S., & Johnson, S. L. (2009). Embodied infant attention. *Developmental Science*, *12*(2), 297-304.

Rönnqvist, L., & von Hofsten, C. (1994). Neonatal finger and arm movements as determined by a social and an object context. *Infant and Child Development*, 3(2), 81-94.

Scola, C. (2009). Le biais de portage : importance de la relation mère-enfant. [The left holding bias: importance of mother-infant relationships]. *Enfance, 4,* 433-457.

Scola, C., Bourjade, M., & Jover, M. (2015). Social interaction is associated with changes in infant's motor activity. *Socioaffective and Neuroscience Psychology,5,* 28256.

Scola, C., Guetté-Pirilli, A., Cellier, M., & Jover, M. (submitted). How infant's motor activity changes during mother-infant interaction?

Striano, T., & Reid, V. M. (2006). Social cognition in the first year. *Trends in cognitive sciences*, *10(10).*

Thelen, E. (1979). Rhythmical stereotypies in normal human infants. *Animal behaviour, 27,* 699-715.

Thelen, E. (1981a). Kicking, rocking, and waving: Contextual analysis of rhythmical stereotypies in normal human infants. *Animal Behaviour*, 29(1), 3-11.

Thelen, E. (1981b). Rhythmical behavior in infancy: An ethological perspective. Developmental *Psychology, 17*(3), 237-257.

Trevarthen, C. (1986). Development of intersubjective motor control in infants. In M. G. Wade, & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 209–261). Dordrecht: Martinus Nijhof.

Trevarthen, C. (2011). What is it like to be a person who knows nothing? Defining the active intersubjective mind of a newborn human being. *Infant and Child Development*, *20*(1), 119-135.

Væver, M. S., Krogh, M. T., Smith-Nielsen, J., Christensen, T. T., & Tharner, A. (2015). Infants of depressed mothers show reduced gaze activity during mother–infant interaction at 4 months. *Infancy, 20(4),* 445-454.

Vauclair, J., Scola, C. (2009). Infant-holding biases in mothers and affective symptoms during pregnancy and after delivery. *Infant and Child Development, 18*, 106-121.

Wallon, H. (1949-2002). *Les origines du caractère chez l'enfant*. Paris: PUF.