

Sara DOMINGUEZ

L'interaction vocale mère/nouveau-né
La communication à l'aube de la vie

Thèse présentée et soutenue publiquement le 24 février 2017
en vue de l'obtention du doctorat de Psychologie
de l'Université Paris Ovest Nanterre La Défense

sous la direction de Mme Maya GRATIER ET M. Emmanuel DEVOUCHE

Jury :

Rapporteur:	Madame Joëlle PROVASI	MC, HDR - Ecole Pratique des Hautes Etudes
Rapporteur:	Monsieur Didier GRANDJEAN	Pr - Université de Genève
Président:	Madame Bahia GUELLAÏ	MC - Université Paris Ovest Nanterre la Défense
Membre du jury:	Madame Maya GRATIER	Pr - Université Paris Ovest Nanterre La Défense
Membre du jury:	Monsieur Emmanuel DEVOUCHE	MC, HDR - Université Paris Descartes

Résumé

Autour du deuxième mois, le bébé acquiert une nouvelle compétence vocale qui est associée à une capacité à s'engager dans des échanges vocaux caractérisés par une alternance entre les 2 partenaires. Cependant, l'émergence des compétences communicatives du bébé dans la période néonatale reste méconnue. Dans la présente recherche, nous souhaitons explorer la capacité de communication du nouveau-né, à travers l'étude de l'interaction vocale avec sa mère. Quinze mères et leur nouveau-né nés à terme ont été enregistrés à la maternité lors d'un moment d'interaction à 2 à 4 jours de vie. Les enregistrements ont été analysés selon 3 angles de vue : celui du discours de la mère, celui de l'organisation temporelle des vocalisations des 2 partenaires, et celui de la qualité des vocalisations du nouveau-né. Nos résultats suggèrent que la mère s'accorde à l'état d'éveil de son nouveau-né et le considère comme un partenaire à part entière dans l'échange. De plus, l'interaction vocale est composée de séquences de prise de tour reposant sur une participation vocale active du nouveau-né. Une fenêtre temporelle de 1 seconde semble être la fenêtre appropriée pour apprécier la contingence sociale dans la période néonatale. De même, la durée de la vocalisation semble être le paramètre sur lequel les mères se basent pour percevoir l'intention communicative dans les vocalisations du nouveau-né. L'état d'éveil 5 a un statut particulier dans la production de vocalisations du nouveau-né. Dans son ensemble, cette recherche suggère que le nouveau-né communique de manière intentionnelle, et que les états d'éveil jouent un rôle important dans la communication dans la période néonatale.

Mots-clés : communication mère/nouveau-né ; interaction vocale ; turn-taking ; langage adressé au bébé ; intentionnalité

Abstract

Around the second month of life, infants have the ability to partake in vocal interactions characterized by turn-taking sequences, where each partner takes turns. Little is known however, on the emergence of the ability to partake in social interaction in the neonatal period. In the present research, we wish to explore this ability by studying the vocal interaction between the mother and her newborn infant. Fifteen mothers and their newborns were recorded in a face-to-face interaction when the newborns were 2 to 4 days old. The recordings were analyzed from 3 different angles: the content of the mother's speech addressed to her newborn, the temporal organization of the mother and newborn vocalizations, and the acoustic qualities of the newborn vocalizations. Our results suggest that the mothers attune the content of their speech to the newborns' behavioral states, and seem to consider their newborn as a partner in the interaction. Moreover, the vocal interaction is characterized by turn-taking sequences, which rely on the active vocal participation of the newborn. A 1-second window seems to be the correct window to appreciate social contingency in the neonatal period. Furthermore, duration of the vocalization seems to be the feature upon which mothers rely to perceive communicative intent in the newborn non-cry vocalizations. Behavioral state 5 appears to have a particular status in the production of non-cry vocalizations. As a whole, this research suggests that the newborn communicates intentionally, and the behavioral states play an important role in communication during the neonatal period.

Keywords: mother-newborn communication; vocal interaction; turn-taking; infant directed speech; intentionality

Laboratoire Ethologie Cognition Développement

BSL 1er étage

200, avenue de la République

92001 Nanterre Cedex

Remerciements

Ecrire ces quelques lignes marquent l'aboutissement de quatre années et demie de recherche. Tout au long de ce travail, j'ai eu la chance de travailler avec des personnes qui m'ont aidé à murir mon projet et à le réaliser. Ces personnes m'ont aidé de manière concrète mais aussi par leur soutien inconditionnel.

Je désire témoigner de ma profonde reconnaissance envers Emmanuel Devouche et Maya Gratier. Je les remercie pour leur patience et leurs encouragements ainsi que pour leur disponibilité et leur œil critique qui m'ont été très précieux pour structurer ce travail de recherche.

Mes remerciements s'adressent aux membres du jury, Bahia Guellaï, Joëlle Provasi et Didier Grandjean, qui ont accepté d'évaluer mon travail de thèse.

Je tiens à remercier Gisèle Apter, qui avec Emmanuel et Maya, m'a orienté et stimulé tout au long de ma recherche. Merci pour tes commentaires toujours pertinents qui m'ont permis d'aller encore plus loin dans ma réflexion.

Je souhaite remercier l'équipe de RePPER et de PPUMMA et en particulier Pauline Minjollet, Marie-Camille Genet et Valérie Garez. Vous avez toujours été à l'écoute quand j'avais des questions et des doutes et vous étiez toujours prêtes à me donner un coup de main quand j'en avais besoin.

Je remercie vivement Karine Martel, Sébastien Derégnaucourt, Aude buil et Anaëlle Coïc. Nos discussions sur les questions méthodologiques m'ont permis de mieux comprendre mes données et d'y voir plus clair dans la direction que devaient prendre mes analyses.

Coraline Roux et Floriane Haribey, un immense merci pour votre aide dans le codage des données.

Un grand merci aux équipes des maternités de l'hôpital Bécclère et de l'hôpital privé d'Antony, qui m'ont accueillie dans leur service.

J'adresse mes plus sincères remerciements à ma famille et mes amis. Vous avez toujours été là, vous m'avez soutenue, entourée. Vous avez toujours cru en moi, surtout dans les moments les plus difficiles, quand moi-même je n'y croyais plus. Votre soutien m'a donné la force de continuer.

Ce travail n'aurait pas pu être possible sans les mères et leur nouveau-né, qui lors d'un moment si intime qu'est celui de la naissance et du début de leur rencontre, m'ont donné un peu de leur temps. Je leur adresse mes remerciements.

Cette thèse est le fruit d'un travail en équipe !

Liste des publications

La thèse se base sur 3 articles publiés, soumis et en voie de soumission et un poster présenté lors de l'International Conference on Infants Studies (ICIS), 2016.

I. Dominguez S., Gratier M., Martel K., Buil A., Apter G. et Devouche E. (Soumis). Le nouveau-né, un partenaire pour sa mère. Analyse du discours maternel.

II. Dominguez, S., Devouche, E., Apter, G., & Gratier, M. (2016). The Roots of Turn-Taking in the Neonatal Period. *Infant and Child Development*, 25(3), 240-255.

III. Dominguez, S., Devouche, E., Apter, G., & Gratier, M. (2016). *Timing of maternal feedback to newborn vocal behavior*. Poster presented at the International Conference on Infant studies, New Orleans, LA.

IV. Dominguez, S., Devouche, E., Martel, K., Buil, A., Apter, G., & Gratier, M. (Soumis). Acoustic properties of newborn vocalizations during a vocal exchange with their mothers

Financement

Cette thèse a été financée par un contrat doctoral 2012-2015.

Table des matières

Résumé.....	3
Abstract.....	4
Remerciements	5
Liste des publications	7
Financement.....	7
Liste des documents retrouvés en annexe	10
Introduction	11
Chapitre 1. Les débuts de la communication à travers le prisme de la littérature	13
1.1. Développement de la capacité à communiquer	13
<i>Une communication soutenue par l'acquisition de compétences cognitives sous-jacentes</i>	13
<i>La communication : une intentionnalité partagée</i>	15
<i>Entre solipsisme et intersubjectivité</i>	16
1.2. Penser la communication autrement.....	17
<i>Des interactions rythmées</i>	18
<i>Une temporalité commune</i>	19
<i>Le tournant des deux mois</i>	20
<i>L'émotion est au cœur de l'échange</i>	21
<i>Perturbations induites dans l'interaction</i>	21
Chapitre 2. Le nouveau-né, un partenaire de communication ?	25
2.1. La cognition néonatale	25
<i>Importance de la perception</i>	25
<i>Continuités transnatales : Des capacités du nouveau-nés qui s'enracinent dans la période fœtale</i> 26	
<i>Les capacités visuelles du nouveau-né</i>	29
<i>La synchronisation rythmique du nouveau-né à son environnement</i>	30
2.2. La sensibilité interpersonnelle du nouveau-né.....	31
<i>L'imitation néonatale : Un échange réciproque</i>	31
<i>Le nouveau-né est sensible aux perturbations dans la communication</i>	33
<i>La production vocale du nouveau-né</i>	33
2.3. De l'importance des états d'éveil.....	35
Chapitre 3. La mère un partenaire de communication pour son nouveau-né	39
3.1. La mère, un partenaire à l'écoute	39
<i>La sensibilité maternelle: des réponses ajustées</i>	39
<i>L'étayage maternel</i>	40
<i>Le parentage intuitif</i>	40
3.2. Le langage adressé au bébé	41
<i>Les caractéristiques prosodiques du LAB</i>	42
<i>Le contenu du LAB</i>	43
<i>Les fonctions du LAB</i>	45
Objectifs et hypothèses	47

Etude 1 : Le nouveau-né, un partenaire pour sa mère. Analyse du discours maternel.	49
Etude 2 : The roots of turn-taking in the neonatal period	67
Etude 2b : Timing of maternal vocal feedback to newborn vocal behavior	85
Etude 3 : Acoustic properties of newborn vocalizations during a vocal exchange with their mothers	87
Discussion	103
Le nouveau-né vocalise : il manifeste sa présence et participe depuis différents états d'éveil	103
Le discours maternel, un ajustement de tous les instants	104
A la naissance, une agentivité surtout émotionnelle ?	106
Des vocalisations baignées socialement	108
Le nouveau-né un partenaire actif et ajusté dans l'interaction vocale	108
À l'intérieur de quelle fenêtre temporelle la mère et le nouveau-né se retrouvent ?	109
La séquence de prise de tours : fruit d'une temporalité commune	109
D'importantes différences interindividuelles chez les 2 partenaires de la dyade	111
La délicate et essentielle question des états d'éveil	112
Sur l'existence d'une intentionnalité dès la naissance	113
Limites	114
Perspectives de recherche	115
<i>Qu'en est-il des autres modalités interactives ?</i>	116
<i>Exploration des silences interactifs</i>	116
<i>La prosodie de la voix maternelle</i>	117
<i>L'intérêt des données physiologiques</i>	117
<i>Les données non exploitées de cette recherche</i>	117
<i>Un suivi longitudinal</i>	117
Conclusion	119
Bibliographie	121
Annexes	137
Annexe 1 : Fiche complémentaire sur la méthodologie employée dans cette recherche	137
Annexe 2 : Formulaire d'information et de consentement	139
Annexe 3 : Autorisation de filmer	141
Annexe 4: Auto-questionnaire rempli par la mère à la maternité	142
Annexe 5: Auto-questionnaire rempli aux 3 mois du bébé en laboratoire	146
Annexe 6: Informations recueillies sur la mère et le nouveau-né à la maternité	150

Liste des documents retrouvés en annexe

Annexe 1 : Fiche complémentaire sur la méthodologie employée dans cette recherche

Annexe 2 : Formulaire d'information et de consentement

Annexe 3 : Autorisation de filmer

Annexe 4 : Auto-questionnaire rempli par la mère à la maternité

Annexe 5 : Auto-questionnaire rempli par la mère aux 3 mois du bébé au laboratoire

Annexe 6: Informations recueillies sur la mère et le nouveau-né à la maternité

Introduction

Des origines du mot communication aux origines de la communication.

De nos jours, la définition la plus courante du mot *communication* est la *transmission d'information* : « passage ou échange de messages entre un sujet émetteur et un sujet récepteur au moyen de signes, de signaux » (Le Petit Robert). Toutefois, historiquement, le mot *communication* était interchangeable avec le mot *communion* et signifiait *partager, mettre en commun* (aux alentours de 1350 ; Encyclopaedia Universalis). La division du terme en deux spécialisations différentes apparaît au XVI^{ème} siècle : *communion* conserve son acception religieuse, tandis que *communication* s'en détache totalement, tout en signifiant toujours partage, mise en commun. Un siècle plus tard, le terme *communication* perd le sens de *partage* au profit de celui de *transmission* (Encyclopaedia Universalis).

La communication est une activité humaine fondamentale. Dans son ouvrage sur la psychologie de la communication, Mucchielli écrit que « le sens, la valeur, l'appréciation et l'évaluation d'une communication dépendent essentiellement de la subjectivité des hommes qui la mettent en œuvre. (...) une communication porte des sens différents selon les sujets (...) et aussi selon les contextes dans lesquels communication et acteurs s'insèrent. » (1995, p. 9). L'auteur pose d'emblée l'idée que la communication est un concept complexe qui peut être appréhendé différemment selon le sens qu'on lui donne. Dans sa définition, non spécifique à la communication dans la petite enfance, on trouve la dimension subjective, et de fait intersubjective puisqu'impliquant plusieurs acteurs, et aussi la notion d'influence du contexte de communication. Enfin, en soumettant le sens de la communication à l'évaluation subjective, l'auteur pointe implicitement le rôle inhérent du feedback.

Communiquer nous met en relation à l'autre, et ce à différents niveaux. En communiquant, nous formons un système où nous pouvons partager des informations tout aussi concrètes qu'abstraites, comme des affects. La communication ne passe pas seulement par le langage mais également par le corps, les postures, les expressions faciales ou encore la musicalité de la voix : elle est un système multimodal (Condon et Ogston, 1967). La communication est dynamique car elle évolue continuellement par le jeu de la régulation mutuelle (feedback) qui s'opère entre les partenaires, et qui apporte de la variabilité et de l'innovation dans l'échange (Fogel et Garvey, 2007). Communiquer est un acte interpersonnel impliquant un engagement mutuel, cette notion de partage que l'on trouvait historiquement dans l'étymologie du mot. Pour Hobson (2007), cet engagement interpersonnel est une

caractéristique centrale et première de la communication humaine, et seulement dans un deuxième temps survient la transmission d'informations.

Si la littérature sur le développement de la communication chez le bébé est assez riche, elle s'est toutefois concentrée sur le second semestre de vie, et jusqu'à l'apparition du langage, dans le but d'explorer la communication qui 'transmet de l'information' ou par laquelle le bébé manifeste une compréhension de l'information transmise (référenciation sociale, attention conjointe). Cette centration sur la communication comme prémices du langage a conduit à occulter en partie la communication dans son sens de partage, et particulièrement dans un point de vue affectif et émotionnel. De ce fait, si la plupart des auteurs s'accordent à reconnaître qu'à partir de 2 mois le bébé communique, l'origine plus précoce de la capacité à communiquer reste très peu explorée en particulier à la naissance.

A la naissance pourtant le bébé arrive au monde riche de son expérience sensorielle et d'apprentissages prénataux. Ses capacités de perception et de production sont suffisamment développées pour favoriser son orientation vers les individus de son environnement, et se pose alors naturellement la question de sa capacité à communiquer. A travers cette recherche de doctorat, nous souhaitons explorer cette capacité de communication à la naissance, par l'étude de l'interaction vocale. Nous posons l'hypothèse que le nouveau-né est un partenaire actif dans la communication, et que sa mère le perçoit comme tel. Pour répondre à cet objectif, nous avons enregistré des dyades mère-nouveau-né dans les 2 à 4 jours après la naissance, et les données recueillies ont été appréhendées au travers de 3 perspectives différentes :

- du point de vue de la mère, à travers l'analyse de son discours adressé au nouveau-né ;
- du point de vue de l'interaction, à travers l'organisation temporelle des vocalisations maternelles et du nouveau-né ;
- du point de vue du nouveau-né, à travers l'analyse des propriétés acoustiques de ses vocalisations.

Chapitre 1. Les débuts de la communication à travers le prisme de la littérature

En 2007 paraît le premier numéro spécial sur la communication, et sur ce que communiquer veut dire, dans une revue spécialisée psychologie de la petite enfance (*Infant Behavior and Development*, Legerstee et Reddy, 2007). Dans l'éditorial de ce numéro, Legerstee et Reddy (2007) décrivent à quel point la recherche actuelle sur la communication se heurte à un 'labyrinthe de confusion', avec des désaccords profonds sur la définition, l'importance et le sens même de la communication. Elles ajoutent que tenter de répondre à la question de comment la communication se développe, ou quand peut-il être dit qu'elle commence, met au premier plan les confusions conceptuelles profondes ainsi que les maintes méthodes expérimentales mises au point pour répondre à la question.

1.1. Développement de la capacité à communiquer

Une communication soutenue par l'acquisition de compétences cognitives sous-jacentes

A la fin de la première année, le bébé acquiert de nombreuses compétences qui marquent un tournant dans le développement de sa capacité à communiquer. Pour tenter d'élucider les spécificités d'une communication durant la période néonatale, et pour la mettre en perspective avec le développement ultérieur, nous proposons dans cette partie de décrire les compétences sociales fondamentales de la fin de la première année: la référenciation sociale, l'attention conjointe, et la communication intentionnelle.

La référenciation sociale (Klinnert, Campos, Sorce, Emde et Svedja, 1983) désigne la capacité du bébé à se référer à l'attitude d'un partenaire familier ou plus expert en alternant son regard entre celui-ci et un objet ou événement nouveau. Cette capacité implique que l'adulte soit perçu comme une source d'information qui, par son attention envers l'enfant, régule le comportement de ce dernier. L'enfant approchera ou évitera alors la situation nouvelle selon la qualité émotionnelle de la réaction du partenaire. Cette compétence apparaît de manière très évidente après l'âge de 8-9 mois (Klinnert et al., 1983) mais il est possible qu'elle commence à émerger dès l'âge de 5-6 mois (Devouche et al., 2012).

Vers 9 mois, le bébé devient capable de suivre le regard d'une autre personne vers un objet ou événement extérieur. Cette acquisition marque un vrai tournant puisqu'elle est considérée comme mettant en évidence la capacité du bébé à se représenter les personnes

comme étant des agents intentionnels, et à comprendre que leurs comportements sont dirigés vers un but (Carpenter, Nagell, Tomasello, Butterworth et Moore, 1998). D'après Tomasello, Carpenter, Call, Behne et Moll (2005), c'est entre 9 et 12 mois que le bébé comprend les bases de l'action dirigée vers un but. Nous pouvons supposer que le bébé de cet âge comprend que les personnes essaient d'atteindre des buts parce qu'elles perçoivent les résultats de leurs actions lorsqu'elles essaient de reproduire une action de manière persistante suite à des tentatives échouées, des accidents ou des contraintes (cf. Figure 1).

Tomasello et al.: Understanding and sharing intentions

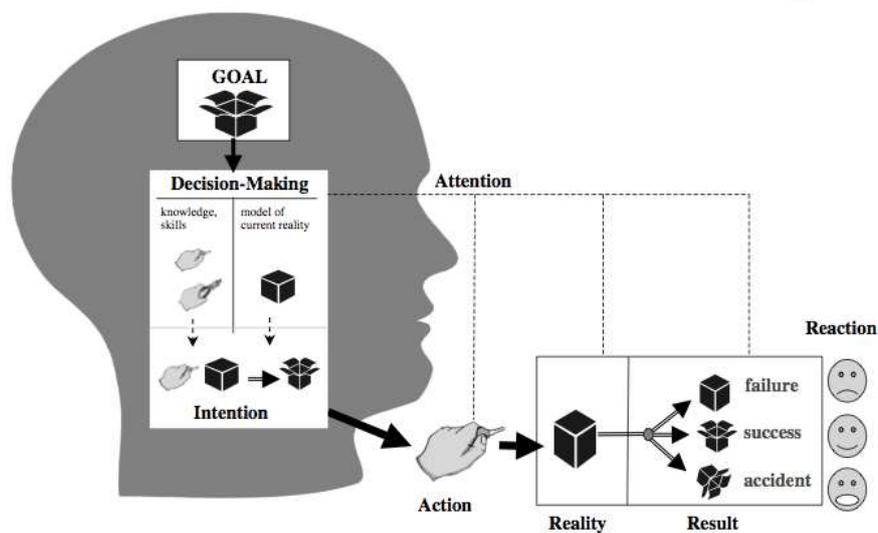


Figure 1. Human intentional action. The goal is an open box; reality is a closed box. The actor chooses a means (plan), depicted as hands doing things, which forms an intention. The resulting action causes a result, which leads to a reaction from the actor.

figure 1. L'action intentionnelle selon Tomasello et al. (2005)

Plus tard, vers 10-13 mois, l'enfant commence à utiliser des gestes communicatifs, tels que le pointage (Bates, Camaioni et Volterra, 1975), pour diriger l'attention de l'adulte vers des objets ou événements. Il devient aussi capable de coordonner son regard entre l'objet et la personne vers qui le geste est adressé, signe qu'il est conscient de l'effet que son geste a sur l'autre (Bates, Beghini, Bretherton, Camaioni et Volterra, 1979). Selon Camaioni (1993), cette étape dans le développement marque l'émergence des 'vraies' intentions communicatives.

Vers la fin de la première année, les enfants montrent ainsi une série de nouveaux comportements qui suggèrent une compréhension émergente des autres personnes comme étant des êtres intentionnels, et dont l'attention à des objets extérieurs peut être partagée (Carpenter, Nagell, Tomasello, Butterworth et Moore, 1998). Selon cette approche l'essence de la

communication est perçue en termes de « théorie de l'esprit », ou en tout cas en terme d'une compréhension des états mentaux d'autrui et d'un partage de l'intentionnalité.

La communication : une intentionnalité partagée

Dans son ouvrage « *Origins of Human Communication* », Tomasello (2010) tente de reconstituer les origines ontogénétiques et phylogénétiques de la communication humaine. Il décrit la communication humaine comme étant fondamentalement coopérative. Il introduit la notion d'*intentionnalité partagée* pour décrire une capacité à former des buts ou des plans d'action conjoints, de créer des engagements conjoints et de développer une attention conjointe. Selon lui l'intentionnalité partagée est à la base de la communication humaine. Elle est le fruit d'un long processus de développement, qui passe par les acquisitions individuelles importantes, dont celles que nous venons de décrire, et grâce auxquelles il accède à cette compétence communicationnelle. L'intentionnalité partagée est par ailleurs présentée par les auteurs comme le socle fondamental du développement linguistique et cognitif. La figure 2 présentée ci-dessous, extraite de Tomasello, Carpenter, Call, Behne et Moll (2005) décrit la manière dont ces auteurs conçoivent l'engagement collaboratif qui reflète l'intentionnalité partagée.

Tomasello et al.: Understanding and sharing intentions

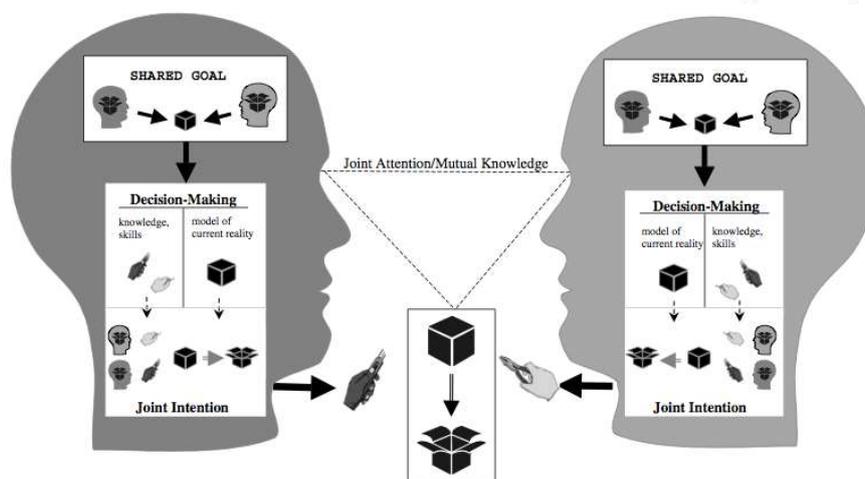


Figure 2. Each partner's conception of a collaborative activity in which a shared goal and joint intention (with complementary roles) are formed.

figure 2. L'engagement collaboratif selon Tomasello et al. (2005)

Cette approche de la communication est clairement centrée sur la capacité à avoir des représentations mentales. Elle est abordée dans sa dimension cognitive, comme un processus cognitif d'échange d'information, qui serait de nature inférentielle (Tomasello, 2010) : afin de

communiquer, le bébé doit pouvoir inférer sur le contenu de l'esprit de l'autre. Par ailleurs, la communication est, selon cette conception, nécessairement liée à un objet ou événement extérieur. La communication s'effectue *à propos de* quelque chose, elle est fondamentalement référentielle. Pour ces auteurs, dans les 8-9 premiers mois de vie, le bébé serait plus ou moins aveugle aux intentions des autres et ainsi incapable de communiquer de manière intentionnelle. Reprenant leurs mots et en référence à la figure présentée ci-dessus, le bébé n'a, à ce stade, rien dans la tête (« *nothing inside the heads* » (2005, p.681)). Ce point de vue hérite d'une puissante tradition cartésienne de séparation corps-esprit et dans laquelle l'activité mentale est perçue comme la seule manière d'être en relation avec monde. Il subsiste cependant un débat quant à la capacité du bébé plus jeune à communiquer.

Entre solipsisme et intersubjectivité

Descartes part du principe qu'on ne peut être sûr que de sa propre existence. Dans son fameux *cognito*, la capacité d'auto-réflexion est considérée comme un acte ontologique fondamental et suffisant. Tout le reste, le monde alentour et autrui, peut n'être que le fruit de l'imagination. Ainsi, toute la réalité repose sur un seul fait empirique: l'expérience individuelle d'une pensée. Ce solipsisme définit le moi comme seule réalité. Le monde et les autres sont incertains. Le sujet a un rôle fondateur, séparé des autres, il est prisonnier de lui-même et doit inférer sur la conscience d'autrui.

Pour les philosophes de l'intersubjectivité, qui sont pour la plupart phénoménologues, l'autre possède d'emblée un statut ontologique et c'est justement la relation à autrui qui est fondamentale. Selon Husserl, il existe un *sentiment originaire de coexistence* qui fonde toute expérience individuelle. Ce que je sais d'autrui n'est pas le fruit d'une inférence, puisque autrui est toujours déjà présent. Ainsi, dans cette approche, c'est la relation à autrui qui constitue le sujet, et l'intentionnalité n'est pas dans la 'tête', mais dans la relation à l'autre, et dans la relation au monde.

Husserl (1913) perçoit l'intentionnalité comme *la particularité qu'a la conscience d'être conscience de quelque chose*. Dans l'intentionnalité il y a le mot intention, qui est généralement relié à ce qui est volontaire, ou délibéré. Mais pour Husserl, c'est le moment où je vais m'orienter vers ce qui m'arrive, vers un objet, vers une situation, et cette orientation me met en relation. L'intentionnalité serait quelque chose que l'on peut incarner, expérimenter soi-même. Néanmoins, sous cette définition, l'intentionnalité reste une caractéristique limitée aux états mentaux.

Merleau-Ponty (1945), propose une autre manière de penser l'intentionnalité, en mettant en avant la primauté de la perception, avec l'idée que *toute conscience est conscience perceptive*. En effet, il considère l'activité mentale comme une façon parmi d'autres d'interagir avec le monde, au même titre que la vision et le mouvement. Il élargit ainsi la conception de l'intentionnalité proposée par Husserl pour inclure toute notre relation au monde et notre comportement envers les autres. Dans cette approche, le sujet est pris dans sa relation avec l'environnement, et par rapport à cet environnement.

Neisser (1993), qui se situe comme héritier de la pensée de Merleau-Ponty, décrit le soi comme possédant plusieurs formes : le soi écologique, le soi interpersonnel, le soi prolongé, le soi privé et le soi conceptuel. Les premières formes du soi à se développer pendant la petite enfance sont le « soi écologique » et le « soi interpersonnel ». Le soi écologique est l'individu considéré comme agent actif dans son environnement immédiat. Avec le soi écologique, l'individu perçoit ses actions et ses mouvements. Le soi interpersonnel est ce même individu considéré d'un autre point de vue, à savoir comme étant engagé dans une interaction en face à face avec d'autres. Pour Neisser, dans le cas de ce type de soi, ce que l'individu perçoit n'est pas simplement le comportement de l'autre, mais la réciprocité entre ce comportement et son propre comportement. Là où le soi écologique est un agent actif dans l'environnement physique, le soi interpersonnel est un agent dans un échange social en cours.

Ainsi de Descartes à Neisser, en passant par Tomasello, nous voyons plusieurs conceptions de la communication et de la relation à autrui qui se croisent et se contredisent. Les différentes approches que nous venons d'évoquer nous amènent ainsi à nous interroger sur la notion d'intentionnalité, et notamment à repenser son confinement mental.

1.2. Penser la communication autrement

Legerstee et Reddy (2007), dans l'éditorial évoqué au début de ce chapitre, pensent que le véritable dialogue repose sur la nécessité d'une confirmation ou d'une reconnaissance de l'acte d'autrui par chaque partenaire, et sur la volonté d'être à l'écoute de l'autre. Elles proposent d'emblée qu'étudier la communication chez le bébé c'est étudier la manière d'être en relation avec le partenaire, et donc la manière dont l'un et l'autre se répondent. Cette approche de la communication et des capacités communicatives du bébé rompt avec le dualisme cartésien corps/esprit car elle est intersubjective, plaçant le bébé dans une relation avec son partenaire qui repose sur une motivation intrinsèque pour la communication.

Dans le même numéro thématique sur la communication, Costall et Leudar (2007) proposent une réflexion sur la communication en contexte. Ils ne cherchent pas à définir la communication car elle revêt, selon eux, plusieurs formes. Ils ne considèrent pas non plus la communication comme se développant dans le temps pour aboutir à une 'vraie' capacité à communiquer mais insistent plutôt sur le fait qu'il existe une variété infinie de styles communicationnels variant en fonction du contexte. De plus, les auteurs pointent le fait que cette communication s'exprime au travers de plusieurs modalités, et ce en fonction des moyens d'expression dont ils disposent. Ainsi, le style communicationnel varie en fonction de l'âge et du répertoire moteur du bébé, et cette variété de styles de communication dépend aussi du contexte (lieux, partenaires, etc...). Dans cette approche, ce n'est donc pas la communication qui change mais les modes d'expression et la nature du contexte qui évoluent, ce qui amène en définitive à appréhender la communication dans sa dimension interpersonnelle.

Des interactions rythmées

Au cours des années 70, plusieurs laboratoires de recherches ont mené, de manière parallèle et simultanée, des études sur les interactions précoces entre le bébé et son entourage social (principalement la mère). La particularité de ce nouvel élan de recherches fut l'emploi de méthodes micro-analytiques (image par image) pour étudier comment la communication se déroule dans le temps.

Gratier et Devouche pensent que « l'échange spontané entre une mère et son bébé est avant tout inscrit dans un processus dynamique à travers lequel le contenu et la forme de leurs expressions et comportements sont négociés d'un instant à l'autre. » (2001, p. 55). Cette négociation s'appuie sur une coordination entre les comportements de chaque partenaire, marquée par une rythmicité ou une cyclicité (Brazelton, Koslowski et Main, 1974; Stern, Beebe, Jaffe et Bennett, 1977; Trevarthen, 1977). Le rythme dans cette approche permettrait un accrochage mental entre les partenaires (Condon et Sander, 1974).

La réciprocité dans le rythme des séquences de comportements de la mère et du bébé repose selon Trevarthen (1999) sur des motifs cohérents et organisés par les deux partenaires. Ces motifs temporels partagés sont le support d'une intersubjectivité primaire (Trevarthen, 1974, 1977, 1979, 1998, 2003) caractéristique des interactions sociales au cours du premier trimestre de la vie (voir Figure 3). Dans cette approche, qui contraste avec le modèle fondé sur la capacité d'inférer l'état mental d'autrui de Tomasello et al. (2005) illustré dans la Figure 2,

les deux partenaires ont un contact *sympathique* immédiat, coordonnés de manière multimodale et rythmique.

Primary intersubjectivity

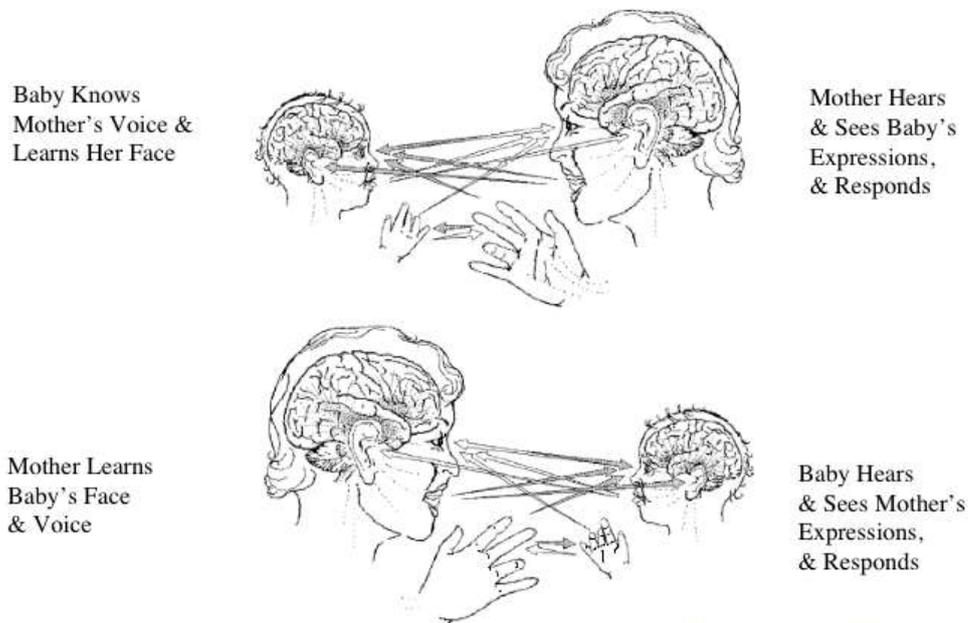


Illustration courtesy C. Trevarthen

figure 3. L'intersubjectivité primaire selon Trevarthen

Trevarthen postule que « le nourrisson naît avec une conscience réceptive aux états subjectifs des autres personnes, et cherche à interagir avec eux » (2003 ; p. 312). Le bébé a une capacité innée à exprimer et à appréhender chez l'autre des intentions et affects rudimentaires. Pour l'auteur, le bébé vient ainsi au monde avec une motivation pour communiquer avec autrui de manière interpersonnelle et émotionnelle. A travers la coordination rythmique de leurs comportements, la mère et le bébé partagent un même espace subjectif, où le temps est partagé, et où mère et bébé accèdent à leurs émotions réciproques.

Une temporalité commune

Le temps est le moyen par lequel nous nous engageons avec l'autre et que nous partageons avec lui nos émotions. En communiquant, nous partageons ainsi une temporalité commune : nos comportements sont liés dans le temps et nous percevons la contingence temporelle entre eux. Deux comportements sociaux successifs sont perçus comme étant

contingents s'ils appartiennent à une même *fenêtre temporelle*. Ils sont alors considérés comme étant psychologiquement liés en un même 'moment présent' (Fraisse, 1982).

Van Egeren, Barratt et Roach (2001) se sont intéressés à la question de la durée de la fenêtre temporelle qui sépare deux comportements contingents en comparant des fenêtres temporelles de 1, 2, 3, 4 et 5 secondes. Ils ont enregistré des mères et leur bébé de 4 mois dans une situation d'interaction en face à face et ont analysé la régulation mutuelle entre les 2 partenaires à travers des comportements tels que le toucher, le regard, les sourires et les vocalisations de la mère et du bébé. Ils concluent qu'au-delà d'une fenêtre temporelle de 3 secondes la perception de la contingence sociale est perdue. Par ailleurs, ils ont montré que les bébés qui participaient le plus dans l'échange avec leurs mères n'étaient pas ceux dont la mère vocalisait le plus, mais ceux dont la réponse maternelle était la plus contingente. Ce n'est donc pas tant la quantité des comportements maternels qui incitent le bébé à participer à l'interaction que la manière dont ils s'organisent dans le temps l'un par rapport à l'autre.

Le tournant des deux mois

De nombreux chercheurs ont montré qu'autour du deuxième mois de la vie, le bébé acquiert une nouvelle compétence vocale qui est associée à une capacité à s'engager dans des interactions s'apparentant à des conversations entre adultes. Ces échanges vocaux sont marqués par des prises de tours séparées par des pauses mais aussi se chevauchant (Stern, Beebe, Jaffe and Bennett, 1977; Trevarthen, 1977; Bateson, 1975; Bloom, 1988; Gratier & Devouche, 2011; Gratier et al., 2015). Les pauses entre les tours alternants varient entre 500 ms et 1 sec (Jaffe et al., 2001) et marquent le rythme de l'échange. Il a été également montré que ces pauses dépassent rarement une durée de 3 sec, et lorsqu'elles sont plus longues, elles indiquent en générale une rupture de l'engagement social entre la mère et son bébé (Stern, Beebe, Jaffe, & Bennett, 1977; Stern and Gibbon, 1979).

La temporalité spécifique des échanges vocaux à cet âge, ce que certains auteurs nomment le turn-taking, influence la survenue des vocalisations du bébé (Bloom, Russel & Wassenberg, 1987) lesquelles à leur tour influencent la participation du partenaire. En effet, les vocalisations du bébé sont sélectives (Delack & Fowlow, 1978 ; Bloom, Russel & Wassenberg, 1987), avec un répertoire prosodique qui est majoritairement constitué de contours en cloche et unidirectionnels (ascendants, descendants et plats) (Gratier & Devouche, 2011). Elles sont de plus perçues par les adultes comme exprimant des émotions et une motivation (Papousek, 1989).

Autour de l'âge de deux mois, les moments d'éveil calme, où le bébé peut être attentif à son environnement, se prolongent et se stabilisent considérablement (Wolff, 1987). Le bébé commence à produire des cooing sounds¹ (Oller, 2000), il sourit davantage tout en regardant attentivement le visage maternel (Lavelli et Fogel, 2005 ; Messinger et Fogel, 2007). Oller et al., (2013) décrivent ces vocalisations comme étant dotées d'une flexibilité fonctionnelle pour désigner la fonction interpersonnelle et pragmatique de la vocalisation par laquelle le bébé devient de plus en plus capable d'exprimer un éventail d'attitudes interpersonnelles et de ressentis.

L'émotion est au cœur de l'échange

Stern (1977) montre qu'au cours des interactions avec le bébé, les comportements maternels ont une cadence régulière, tant sur le plan verbal que physique. Ainsi, lorsqu'elle parle ou qu'elle bouge la mère produit pour l'enfant un flux variable et donc stimulant de comportements qui surviennent à des intervalles plus ou moins réguliers. Ceci a amené Stern à écrire: *« ce qui sans doute importe moins, c'est ce que la mère dit réellement. L'important, c'est la musicalité des sons qu'elle produit »* (trad. 1977, p.121). C'est ainsi la qualité des sonorités vocales qui porte le sens du discours qu'elle adresse à son enfant. Le processus d'accordage affectif permet à la mère de refléter les qualités affectives des expressions du bébé par sa voix, et par toutes les modalités comportementales de son bébé (Stern, 1985).

La nature musicale du discours maternel donne forme à la communication mère-bébé et influence sans doute la motivation du bébé à participer à l'échange. Fernald (1989) et Papousek (1996) ont décrit la manière dont les contours mélodiques influencent l'éveil du bébé en agissant sur les états émotionnels et comportementaux de ce dernier. Gratier & Devouche (2011) ont eux aussi mis en évidence l'importance du contour prosodique dans l'interaction vocale en montrant une imitation prosodique entre la mère et son bébé de 3 mois. Ils soulignent que ce qui motive le bébé à imiter des sons est l'émotion transmise par le message, qui est elle-même véhiculée par la mélodie.

Perturbations induites dans l'interaction

Afin de mieux comprendre les mécanismes en jeu lors de la communication entre le bébé et l'adulte, certains chercheurs ont développé des procédures expérimentales, comme le

¹ *Cooing sounds* : sons de plaisir

paradigme du Still-Face et la procédure du double téléviseur, destinées à modifier soit la contingence sociale soit avec la disponibilité maternelle. Ces paradigmes induisent des perturbations dans l'échange en cours et démontrent leur effet sur l'engagement social entre la mère et le bébé.

Le paradigme du Still-Face a été développé par Cohn et Tronick (1983) pour étudier la sensibilité du bébé à l'engagement interpersonnel et ses attentes vis-à-vis de son partenaire dans l'interaction au travers d'une interruption volontaire et inattendue de l'interaction sociale. Le paradigme du still face comprend 3 temps séparés : un temps d'interaction libre (la baseline ou T1), suivi d'un temps où la mère maintient un visage impassible face à son bébé (la perturbation ou Still Face (SF)), puis un dernier temps des retrouvailles (T2), où la mère reprend l'interaction. Les différentes recherches employant ce paradigme, montrent que pendant le temps du SF, alors que la mère présente un visage impassible, le bébé sollicite dans un premier temps sa mère puis tente de la ramener dans l'interaction, en enfin, voyant qu'elle reste impassible, proteste et présente des signes de détresse, tente de se calmer avec des conduites d'auto-réconfort, et finit par se replier sur lui-même. Cette réaction négative du bébé à l'impassibilité maternelle reste un moment présente au moment des retrouvailles puis s'estompe alors que l'interaction reprend son cours comme dans la phase de baseline (Tronick, Als, Adamson, Wise et Brazelton, 1978; Tronick et Cohn, 1989; Weinberg et Tronick, 1996).

Murray et Trevarthen (1985), eux, se sont intéressés à la sensibilité du bébé à une perturbation provoquée dans l'interaction mère-bébé. Leur paradigme, la procédure du double-téléviseur, est porte davantage sur la contingence entre les deux partenaires. Dans ce paradigme, le bébé et sa mère sont assis chacun face à un écran à travers lequel ils peuvent se voir et s'entendre. La sensibilité à la contingence est évaluée en présentant au bébé de 2 mois les comportements de la mère décalés dans le temps, dans une condition *retransmission*. Lors de la retransmission en différé des comportements maternels, le regard du bébé est largement détourné de la mère, celui-ci jette de temps à autre des regards vers elle, manifeste son malaise en fronçant les sourcils, produisant des grimaces et par des conduites d'auto-réconfort.

Ainsi, alors que le Still-Face tend à entraîner des signes de protestation, la rupture de la contingence génère plutôt des signes de confusion et de perplexité. Le fait qu'il réagisse différemment à ces différents types de perturbation montre à quel point le bébé est sensible à et conscient de la qualité de l'engagement interpersonnel. Il est non seulement sensible à la contingence des comportements pendant la communication, mais également à la connexion émotionnelle qu'il peut avoir avec l'autre, et qu'il recherche activement.

Dans une étude ultérieure, Murray et Trevarthen (1986) se sont intéressés à l'influence du bébé sur les comportements maternels. Ils ont analysé le discours adressé au bébé de mères en interaction avec leur bébé âgé de 2 mois à travers la procédure du double téléviseur. Ils ont constaté que le style et le contenu du discours des mères diffèrent entre les conditions *en temps réel* et *retransmission*. Alors que dans la condition *en temps réel* les énoncés maternels sont davantage produits en forme de questions et avec un contenu qui se centre sur l'enfant, dans la condition *retransmission* les énoncés sont plus directifs et avec un contenu davantage centré sur la mère. Tout en s'adressant à l'enfant, la mère ne semble plus pouvoir communiquer avec lui comme elle le faisait dans la condition *en temps réel* et adopte de nouvelles stratégies pour ré-établir l'échange. Cette procédure met en évidence que le bébé joue un rôle important dans la communication : par son feedback il module à son tour le comportement maternel.

Notre revue de littérature a soulevé des caractéristiques consensuelles sur les capacités communicatives du bébé et sur les caractéristiques rythmiques et temporelles de l'échange à partir de 2 mois. Nous avons aussi mis en évidence la nature intrinsèquement réciproque de l'échange, une dimension interpersonnelle qui implique donc de prendre en compte non seulement les compétences communicatives du bébé mais aussi l'engagement du partenaire. Cependant, la période qui précède ce moment charnière qui associe l'émergence de vocalisations sociales, de regard mutuel et de sourires orientés et qui donne lieu ainsi à des "protoconversations", reste encore peu explorée et davantage sujet à débat en ce qui concerne les compétences communicatives du bébé, particulièrement la période néonatale.

Chapitre 2. Le nouveau-né, un partenaire de communication ?

Dès la naissance, le nouveau-né est socialement compétent. Il s'oriente de manière préférentielle vers quelqu'un qui parle, il reconnaît mieux un visage de quelqu'un qui lui parle quand celui-ci le regarde, il préfère écouter la voix de sa mère à celle d'une personne inconnue... De nombreuses connaissances sur le nouveau-né ont ainsi été mises en évidence au cours des dernières décennies, et ce chapitre propose d'en dresser le tableau afin de pour mieux comprendre avec quelles compétences le nouveau-né arrive dans la communication.

2.1. La cognition néonatale

Importance de la perception

Selon l'approche constructiviste de Piaget (1936, 1937), le développement de l'intelligence et la compréhension que l'enfant peut avoir du monde viennent de l'action qu'il a dans et sur le monde. Dans sa théorie, il accorde une grande importance à la perception mais également aux capacités sensorimotrices sans lesquelles le bébé ne peut expérimenter l'interaction entre son propre corps et le monde physique. En effet, même s'il est guidé par ce qu'il perçoit, c'est par son action motrice sur le monde que le bébé apprend. Selon Piaget, le nouveau-né, qui a une vision encore immature et des capacités motrices très réduites, n'est pas perçu comme étant capable de construire des connaissances précoces. Tous ses comportements sont des réflexes involontaires qui progressivement se transformeront en conduites sélectives et orientées vers des buts par un processus d'adaptation au milieu.

A partir des années 60, avec l'avènement de nouveaux paradigmes de recherche basés par exemple sur les temps de regard, les recherches sur les capacités perceptives du nouveau-né se développèrent à grands pas. Ces études montrent que le nouveau-né est capable de percevoir l'information qui vient du monde social et des objets de manière organisée, de se la remémorer dans le temps et de percevoir activement les propriétés de l'environnement avant qu'il puisse agir activement sur celui-ci (voir Streri, de Hevia, Izard et Coubart, 2013 pour une revue). A partir des années 1970, des avancées technologiques et méthodologiques ont permis, d'allier les connaissances sur le nouveau-né à celles sur le fœtus. Les recherches sur le développement sensoriel de ce dernier montrent l'existence d'un fonctionnement perceptif et cognitif bien avant la naissance et l'enracinement dans cette période de certaines capacités perçues chez le nouveau-né.

Continuités transnatales : Des capacités du nouveau-nés qui s'enracinent dans la période fœtale

Les différents systèmes sensoriels se développent pendant la période fœtale. Depuis la 28^{ème} semaine de gestation, toutes les modalités sensorielles et motrices du fœtus sont fonctionnelles à des degrés divers. La vision, qui est peu stimulée in utero, a un développement sensiblement plus tardif que les autres modalités.

L'environnement perceptif du fœtus est riche et les stimulations sensorielles sont variées. Il est exposé de manière régulière à des informations vestibulaires, tactiles, gustatives, olfactives, sonores et à un niveau moins important, visuelles. Nous savons par exemple que le fœtus répond de manière différenciée à des stimuli extérieurs. Lors d'une étude s'intéressant aux stimulations vestibulaires, des femmes enceintes et proches du terme (entre 38 et 41 semaines) se sont fait balancer passivement dans une chaise à bascule ou se sont balancées de manière active dans une chaise de jardin pendant que les chercheurs mesuraient le rythme cardiaque du fœtus. Ces derniers manifestent des changements dans le rythme cardiaque en réponse aux différents mouvements maternels et la nature et l'amplitude de ces changements dépend de la durée du mouvement (Lecanuet et Jacquet, 2002). C'est également le cas lorsque la mère se lève ou s'assoit: le rythme cardiaque du fœtus proche du terme accélère (Ribeiro, Jacquet, Gentaz et Lecanuet, 2002).

Une autre étude (Marx et Nagy, 2015), portant sur les réponses comportementales du fœtus pendant les 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de gestation à la voix et au toucher maternels abdominaux, a montré que le fœtus répond de manière sélective à ces deux types de stimuli. En effet, il manifeste davantage de mouvements des bras, de la tête et de la bouche quand la mère touche son abdomen et diminuent ses mouvements des bras et de la tête quand la mère parle. Par ailleurs, les fœtus qui se trouvent plus proches du terme montrent plus de comportements de régulation (bâillement, bras croisés, mains qui touchent le corps).

Les études sur l'olfaction chez le fœtus et le nouveau-né montrent que des odeurs peuvent être apprises pendant la période fœtale. Lorsqu'on leur présente l'odeur du liquide amniotique de leur mère et celui d'une autre femme, les nouveau-nés différencient les 2 odeurs et préfèrent l'odeur du liquide amniotique maternel (Schaal, Marlier et Soussignan, 1998). Dans une autre étude, Schaal, Marlier et Soussignan (2000) se sont demandés si le régime alimentaire de la mère pendant la grossesse influençait les préférences olfactives des nouveau-nés. Ils ont demandé aux mères de consommer des produits au goût d'anis pendant les 15 derniers jours avant le terme prévu. Puis ils ont testé les préférences olfactives des nouveau-nés à la naissance et 4 jours après. Les nouveau-nés dont les mères ont consommé des produits anisés pendant la

grossesse montrent une préférence stable pour l'odeur d'anis pendant la période de test, alors que les nouveau-nés dont les mères n'ont pas consommé des produits anisés montrent une aversion ou une réponse neutre envers cette odeur. De plus, le nouveau-né montre qu'il recherche la familiarité. Tout comme l'odeur du liquide amniotique maternel qui leur est familière, le nouveau-né préfère les odeurs d'origine maternelles par rapport à celles d'une autre femme. MacFarlane (1975) a exposé des nouveau-nés de 5 jours à des coussinets d'allaitement contenant l'odeur maternelle et des coussinets propres, sans aucune odeur. Les nouveau-nés tournent leur tête davantage en direction du coussinet avec l'odeur maternelle que vers celui qui est propre. Par ailleurs, à partir du huitième jour de naissance les nouveau-nés montrent une réponse différentielle entre les coussinets avec l'odeur maternelle et des coussinets avec l'odeur d'une autre femme.

Ces apprentissages prénataux et cette préférence pour la familiarité sont également mis en évidence dans le domaine auditif. L'environnement sonore in utero est très hétérogène. Il est composé de stimuli auditifs externes et de bruits biologiques variés venants de la mère et du fœtus (Lecanuet et Schaal, 2002). Le fœtus est ainsi dans un environnement où il entend des sons d'origine biologiques, mais aussi la voix maternelle de même que d'autres voix émises près de la mère quand celles-ci ont une amplitude supérieure à 60 décibels. La parole est considérablement atténuée dans le ventre, ce qui fait perdre aux mots leur sens linguistique alors que les caractéristiques prosodiques telles que le rythme et la fréquence de la voix restent intactes. Le fœtus est capable de développer in utero une mémoire très spécifique pour des séquences de paroles (DeCasper et Spence, 1986 ; DeCasper, Lecanuet, Busnel, Granier-Deferre et Maugeais, 1994) ou de musiques (Granier-Deferre, Bassereau, Ribeiro, Jacquet et DeCasper, 2011) très fréquemment et régulièrement présentées au cours des semaines avant le terme de la gestation. Cette mémoire a été démontrée au cours de la période fœtale, à 2-3 jours et 1 mois après la naissance, alors même que le nouveau-né n'avait eu aucun contact postnatal avec les stimuli auditifs.

Ecouter la voix maternelle pendant la vie fœtale familiarise le fœtus à cette voix, mais également à la langue maternelle, à la structure de la parole, à ses qualités acoustiques. Mampe, Friederici, Christophe et Wermke (2009) se sont intéressés à la mélodie des pleurs de nouveau-nés français et allemands. Ils ont analysé et comparé les patterns mélodiques et ont trouvé que la mélodie du pleur est liée aux patterns intonatifs propre à chaque langue. La production du nouveau-né est influencée par son expérience prénatale, par ce à quoi il a été exposé en tant que fœtus. Par ailleurs, DeCasper & Fifer (1980) ont mis en évidence, à l'aide d'un paradigme de succion non nutritive, que le nouveau-né discrimine la voix maternelle par rapport à d'autres

voix féminines étrangères. Le nouveau-né module la fréquence de sa succion afin d'écouter la voix maternelle le plus longtemps possible. Cette même préférence pour la familiarité est observée au niveau de la langue maternelle. Quand on lui présente deux langues, le nouveau-né préfère écouter sa langue maternelle et module la fréquence de sa succion pour l'écouter le plus longtemps possible (Moon, Cooper et Fifer, 1993).

De plus, le nouveau-né est non seulement capable de discriminer sa langue maternelle d'une langue étrangère (Mehler, Jusczyk, Lambertz, Halsted, Bertoncini et Amiel-Tison, 1988 ; Moon, Cooper et Fifer, 1993), mais également de discriminer entre des langues étrangères à la condition que celles-ci possèdent des propriétés rythmiques différentes (Nazzi, Bertoncini et Mehler, 1998). Le nouveau-né est également capable de distinguer différentes voyelles (/a/, /o/, /i/, /u/) lorsqu'elles sont présentées de manière isolée et dans différents contextes syllabiques (Bertoncini, Bijeljac-Babic, Blumstein et Mehler, 1987 ; Moon et Fifer, 1990). Et il peut aussi discriminer des segments de paroles bisyllabiques et trisyllabiques (Bijeljac-Babic, Bertoncini et Mehler, 1993).

Le nouveau-né perçoit des différences d'amplitudes et de hauteurs, et d'intervalle de hauteurs, des différences spectrales, des hauteurs relatives indépendamment du timbre, des contours mélodiques, et il peut détecter le « down beat » dans une musique rythmée (Winkler, Hádén, Ladinig, Sziller et Honing, 2009, Nazzi, Floccia et Bertoncini, 1998 ; Stefanics, Hádén, Sziller, Balázs, Beke et Winkler, 2009. Il peut également séparer deux flux auditifs simultanés (Winkler et al., 2003).

Enfin, le nouveau-né préfère le 'Langage Adressé au Bébé' (LAB), dont nous reparlerons dans les paragraphes qui suivent, en comparaison avec la parole échangée entre adultes. En effet, il différencie une personne qui parle un LAB d'une personne qui parle un 'langage Adressé à l'Adulte' (LAA) et préfère écouter le langage qui lui est adressé (Cooper & Aslin, 1990). Le LAB et le LAA ne partagent pas les mêmes caractéristiques prosodiques : dans le LAB, les caractéristiques prosodiques de la parole sont plus marquées. Y aurait-il un lien avec l'expérience prénatale où ce que le fœtus percevait de manière plus saillante était les caractéristiques prosodiques de la voix ? Fernald et Kuhl (1987) ont d'ailleurs démontré que la préférence pour le LAB est liée spécifiquement à un changement de la hauteur de la voix, par rapport au LAA, et non à une différence d'amplitude ou de durée. Or, ce sont également les variations de hauteur qui sont particulièrement saillantes pour le fœtus in utero.

Ces différents travaux mettent en évidence une capacité à discriminer les sons de la parole dès la naissance, capacité qui semble être liée en grande partie à la perception du rythme.

Ces compétences discriminatives témoignent d'une expertise importante du nouveau-né dans sa perception auditive, qui le rend particulièrement sensible aux sons du langage et aux partenaires avec lesquels il peut potentiellement interagir.

Les capacités visuelles du nouveau-né

Peut-être du fait d'une stimulation visuelle limitée in utero, à la naissance la vision du nouveau-né est très immature, avec une acuité visuelle et une sensibilité aux contrastes encore très réduites, un champ visuel étroit, une faible convergence binoculaire et des capacités de poursuite oculaire et de fixation relativement pauvres. Cependant les différentes capacités qu'il possède sont suffisantes pour lui permettre de capter de très nombreuses informations visuelles sous une forme perceptivement structurée et d'organiser le monde qui l'entoure, notamment son environnement social.

Dès les premiers jours après la naissance, le nouveau-né est attiré par le mouvement (Haith 1966), par les contours, les contrastes, certains niveaux de complexité et les lignes courbes (Banks & Salapatek, 1983). Il présente une préférence pour les visages humains. En effet, quand le nouveau-né est mis devant des planches avec différents patterns, il regarde davantage celle avec un visage humain (Fantz, 1963). De plus, même avec des nouveau-nés encore plus jeunes, de quelques minutes à moins d'une heure de vie (donc avec quasiment aucune expérience visuelle postnatale), des études montrent cette préférence pour les visages humains et la capacité du nouveau-né à bouger sa tête pour suivre du regard le stimulus en forme de visage (Goren, Sarty & Wu, 1975 ; Johnson & Morton, 1991). Le nouveau-né semble arriver au monde avec un certain degré de connaissance perceptive qui l'aide à donner du sens à l'environnement où il se trouve, qui est dès le départ un environnement social organisé. Mais sur quels indices se base-t-il exactement ?

Le nouveau-né semble être particulièrement sensible au regard. Quand mis devant deux photos différentes, une avec une femme avec les yeux ouverts et l'autre avec les yeux fermés, le nouveau-né passe beaucoup plus de temps à regarder la photo de la femme aux yeux ouverts (Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J. & Ahluwalia, J., 2000). Par ailleurs, la direction du regard est importante. Farroni, Csibra, Simion et Johnson (2002) ont évalué la détection du contact visuel chez le nouveau-né de 2 à 5 jours. Ils ont présenté à des nouveau-nés deux photos du même visage, l'une avec le regard direct et l'autre avec le regard détourné. Les nouveau-nés ont regardé plus longtemps la photo avec le regard direct, le regard

direct pourrait d'ailleurs guider la reconnaissance de visage chez les nouveau-nés (Rigato, Menon, Johnson, Faraguna et Farroni, 2011).

Le nouveau-né s'appuie également sur ces capacités de traitement intermodal de l'information pour donner du sens à son environnement. Il se sert conjointement de ses sens tels que la vision et l'audition pour organiser le monde qu'il perçoit. En effet, le nouveau-né reconnaît le visage d'une inconnue qui s'adresse à lui en se basant sur la perception de la direction du regard (Guellaï et Streri, 2011). En utilisant une procédure de familiarisation-test, les auteurs ont montré que les nouveau-nés reconnaissent le visage d'une personne inconnue qui leur avait précédemment parlé seulement dans la condition où la personne regardait directement le nouveau-né, mais pas dans la condition où son regard était détourné. Des nouveau-nés de 4 jours reconnaissent également le visage maternel (Field, Cohen, Garcia et Greenberg, 1984 ; Pascalis, De Schonen, Morton, Deruelle et Fabre-Genet, 1995) et cette reconnaissance semble dépendre d'une exposition préalable de l'enfant à la présence simultanée de sa voix et de son visage (Sai, 2005). Ces différents résultats sont d'une grande importance considérant le caractère multimodal de l'environnement du nouveau-né: les personnes qui l'entourent lui parlent, le regardent, le touchent.

La synchronisation rythmique du nouveau-né à son environnement

Nous avons décrit dans le chapitre 1, comment la synchronisation des comportements de la mère et du bébé est constitutive de la communication. Mais pour pouvoir synchroniser ses comportements avec ceux de l'autre, le nouveau-né doit être capable de percevoir le rythme dans le comportement de l'autre, produire lui même des comportements rythmés et enfin pouvoir anticiper le comportement de l'autre pour que leurs comportements soient ajustés dans le temps. Dans ce chapitre, nous avons suggéré l'importance de la perception du rythme chez le nouveau-né pour la perception de la voix (DeCasper & Fifer (1980), du langage (Nazzi, Bertoncini et Mehler, 1998) et de la musique (Winkler, Háden, Ladinig, Sziller et Honing, 2009). Dans une revue de la littérature dédiée à la perception, à la production et à la synchronisation rythmique dans la période néonatale, Provasi, Anderson et Barbu-Roth (2014) détaillent la capacité du nouveau-né à produire des comportements rythmés qui peuvent faciliter la communication avec autrui. En effet, le nouveau-né produit des comportements rythmés au niveau de la succion, des pleurs et des mouvements des jambes et des bras. En se focalisant sur 3 comportements (la succion non-nutritive, la marche primitive et les pleurs du nouveau-né), les auteurs montrent que le nouveau-né est capable de modifier son comportement moteur

rythmique spontané en réponse à une stimulation rythmique externe, du moment que celle-ci se situe autour de son propre tempo moteur spontané. Le nouveau-né serait alors capable de s'adapter à un partenaire dans une situation d'interaction. D'ailleurs, une étude ancienne, souvent citée mais aussi controversée, a montré que le nouveau-né était capable de synchroniser les mouvements de son corps aux rythmes du discours d'un adulte (Condon et Sander, 1974).

Toutes les capacités perçues chez le nouveau-né à la naissance l'orientent vers son entourage social et attestent d'une préadaptation à s'engager dans des situations interpersonnelles. La grande majorité des études ont porté sur les capacités perceptives du nouveau-né face à un stimulus non contingent. Peu d'études décrivent les comportements du nouveau-né lorsqu'il est face à une personne qui s'adapte à ses comportements et à ses états en temps réel. Adopter une approche plus interactionniste pourrait en effet permettre de voir émerger d'autres capacités chez le nouveau-né. Le vaste corpus d'études expérimentales permet néanmoins d'apprécier la curiosité du nouveau-né pour son environnement social et physique. Le fait même qu'il se prête à toutes ses expériences est une preuve indirecte de la motivation qui l'anime et qui guide son comportement.

L'étude de la dimension communicative, interpersonnelle reste peu investie dans la période néonatale. Pourtant le monde du bébé est interpersonnel avant tout (Stern, 1985), son premier contact est avec une personne et son entourage social entre tout de suite et de manière très naturelle en communication avec lui (Rheingold et Adams, 1980).

2.2. La sensibilité interpersonnelle du nouveau-né

L'imitation néonatale : Un échange réciproque

L'imitation néonatale est le sujet de nombreuses études et controverses depuis environ quarante ans. Le nouveau-né semble en effet capable d'imiter des protrusions de la langue, des ouvertures de la bouche, des clignements des yeux, des mouvements latéraux de la tête (Kugiumutzakis, 1985, 1998 ; Maratos, 1982 ; Meltzoff, & Moore 1977, 1983 ; Nagy & Molnar, 2004 ; Nagy, Pilling, Orvos et Molnar, 2013) manifestés par des partenaires adultes situés en position de face à face. Il peut également imiter des mouvements des doigts (lever un doigt, deux doigts et trois doigts) (Nagy, Compagne, Orvos, Pal, Molnar, Janszky, Loveland et Bardos, 2005 ; Nagy, 2006 ; Nagy, Pal et Orvos, 2014) et il peut imiter des expressions faciales exprimant des émotions (joie, tristesse, surprise) (Field, Woodson, Greenberg & Cohen, 1982).

Cette imitation ne se limite pas au domaine facial puisqu'il peut également imiter le son de voyelle /a/ (Kugiumutzakis, 1985, 1998).

Pourtant, un grand débat persiste à ce jour sur cette capacité du nouveau-né à imiter (Nadel et Beaudonnière, 1991; Oostenbroek, Slaughter, Nielsen, Suddendorf, 2013). Certains auteurs considèrent que l'imitation n'est rien de plus qu'un acte réflexe (Anisfeld, 1996 ; Anisfeld, Turkewitz, Rose, Rosenberg, Sheiber, et Couturier-Fagan, 2001; Jacobson, 1979). D'autres estiment que l'acte imitatif est dû à l'éveil que suscite chez le nouveau-né la présentation du geste (Jones, 2006, 2009), et qu'on ne peut parler d'une "vraie" imitation. Cependant, ces différents points de vue s'attachent à la capacité du nouveau-né à reproduire le geste présenté sans prendre en compte la dimension interpersonnelle de l'imitation, ni la motivation qui sous-tend l'imitation. Nagy et al. (2014) ont montré que pendant l'expérience qu'ils ont menée, les nouveau-nés ont augmenté la fréquence et la durée des mouvements des doigts après que l'expérimentateur ait commencé à leur présenter les mouvements de doigts à imiter. De même, la précision du geste s'est améliorée au fil du temps. En effet, les nouveau-nés faisaient des gestes de plus en plus précis au fil des imitations, suggérant par là une composante d'apprentissage rapide de l'acte imitatif.

Il ressort deux points importants de ces observations. D'une part le caractère étrange des mouvements imités par le nouveau-né (mouvement de un ou plusieurs doigts, grande ouverture de la bouche), c'est à dire, ces gestes ne sont pas des expressions spontanées dans le répertoire de ce dernier, ce qui souligne la motivation du bébé pour l'imitation (Trevarthen et Aitken, 2003). De plus, la capacité rapide d'apprentissage et l'évolution dans la qualité du geste imité suggèrent une intentionnalité du geste, une motivation pour produire des gestes contrôlés. L'imitation est un comportement motivé chez le nouveau-né, qui semble mieux suscité dans un contexte de communication interpersonnelle (Nagy, 2011). Kugiumutzakis (1998) ajoute que la fonction basique de l'imitation, au sein de l'interaction mère-bébé, est un sentiment interpersonnel de partage communicatif. Cette dimension interpersonnelle se voit reflétée dans l'étude menée par Nagy et Molnar en 2004. Ces auteurs ont mis en évidence que le nouveau-né peut initier un échange imitatif, maintenant par là l'interaction. En effet, le nouveau-né est non seulement capable d'imiter le geste de protrusion de la langue, mais également capable d'initier le geste, comme s'il attendait une réponse de l'adulte. Pour ce faire, les auteurs ont mesuré le rythme cardiaque du nouveau-né (âgés de 3 à 54h) pendant la production de gestes d'imitation et d'initiation (qu'ils appellent des 'provocations') du geste. Les résultats montrent que pendant l'imitation du geste, le rythme cardiaque du nouveau-né accélère, laissant entrevoir son intérêt lors de la production du geste, alors que pendant la provocation, le rythme cardiaque

décélère signalant l'anticipation du nouveau-né pour la réponse de l'expérimentateur. A ce moment-là, il est attentif à ce que l'expérimentateur fera. Le nouveau-né semble ainsi engagé dans un échange interpersonnel fondé sur l'imitation en alternance. Il se montre sensible au comportement de l'autre mais aussi à l'attention que l'autre lui porte.

Le nouveau-né est sensible aux perturbations dans la communication

Cette sensibilité interpersonnelle du nouveau-né a également été mise en évidence par le biais du paradigme du Still-Face (Nagy, 2008). Tout comme les bébés plus âgés (Tronick et Cohn, 1989), le nouveau-né réagit au manque de réponse de la part d'un partenaire pendant l'interaction. Après le moment d'interaction libre du Temps 1, pendant la période de "Still-Face", le nouveau-né modifie son comportement : il diminue le contact visuel et montre davantage d'affects négatifs, en particulier il présente des signes de détresse sur le visage et pleure davantage. De même, pendant cet épisode, il dort plus dans une tentative d'autorégulation. Au moment des retrouvailles, les effets de la perturbation persistent. Il continue à montrer des signes de détresse sur le visage, le niveau de contact visuel avec l'expérimentateur reste bas, et il pleure beaucoup plus que pendant le temps 1. L'auteur suggère que ces résultats reflètent l'existence d'une motivation innée, chez le nouveau-né, pour s'engager dans une situation de communication. La vocalisation constitue moyen efficace que le nouveau-né a à sa disposition pour manifester cette motivation sociale. Les pleurs ont une fonction communicative, mais le nouveau-né peut également vocaliser en dehors d'un contexte de détresse ou de besoin immédiat.

La production vocale du nouveau-né

A la naissance, le nouveau-né possède un appareil phonatoire immature (Oller, 2000). En effet, le conduit vocal se développe pendant la première année par un processus de maturation et de réorganisation des organes qui servent à la production de sons articulés. Ainsi, dans les deux premiers mois de vie, le répertoire vocal du bébé est décrit dans la littérature comme étant composé de sons associés à des réactions réflexes, soit de sons végétatifs et soit des sons relatifs à l'inconfort (les pleurs et les râles). Cela dit, à cette période, le bébé est également capable de produire des sons appelés « vowel-like² » ayant une résonance limitée (Oller, 1980, 1986, 2000 ; Stark, 1978, 1980, 1981).

² Vowel-like : Son qui ressemble à celui d'une voyelle

Les pleurs du nouveau-né sont communicatifs. En effet, les paramètres acoustiques des pleurs transmettent de l'information sur l'état de ce dernier. Les qualités acoustiques des pleurs du nouveau-né permettent d'identifier certaines de ses caractéristiques comme l'urgence, la colère ou le degré de détresse exprimés. A travers l'analyse spectrographique de pleurs de nouveau-nés âgés de 1 à 12 jours, Truby et Lind (1965) ont distingué trois types de pleurs différents appelés *phonation*, *dysphonation* et *hyperphonation* et qui sont associés à l'intensité du pleur. Le cri de base est appelé *phonation* du fait de sa structure harmonique, de la symétrie et de la représentation « lisse » (smoothness) du spectrogramme. Les pleurs *disphoniques* sont perçus par une personne qui écoute comme ayant une certaine rugosité, aspérité. Sur un plan acoustique, ce sont des pleurs qui ont de la turbulence, c'est à dire qui présentent du bruit. Pendant ce type de pleurs, le nouveau-né produit plus d'effort que dans les pleurs *phonation*. Enfin, les pleurs *hyperphoniques* se caractérisent par changement soudain de la première harmonique supérieure à >1000 Hz. C'est ce que les auteurs appellent *shift*. Comparé aux 2 autres types de pleurs, c'est lors des pleurs dysphoniques que le nouveau-né produit le plus d'efforts. Il est d'ailleurs associé aux pleurs de douleur.

Une étude basée sur les pleurs liés à la douleur, a montré que plus le stimulus est douloureux, plus il provoque de pleurs dysphoniques, qui sont par ailleurs considérés par une personne qui les écoute comme indices de l'urgence, de la colère et de la détresse ressenties par le nouveau-né (Porter, Miller, & Marshall, 1986). D'autres études ont montré que les pleurs considérés par la personne qui les écoute comme provoquant le plus d'aversion sont ceux qui ont une fréquence fondamentale plus élevée (Zeskind & Marshall, 1988), un plus grand pourcentage d'éléments dysphoniques (Zeskind & Lester, 1978; Green, Jones, & Gustafson, 1987; Gustafson & Green, 1989) et hyperphoniques (Zeskind & Shingler, 1991) et des durées d'expiration plus longues avec des pauses plus courtes entre les expirations (Zeskind, Klein, & Marshall, 1992). En effet, Wolff (1967, 1969) a observé des séquences communicatives spécifiques dans le pattern temporel des pleurs de nouveau-nés et a soulevé des différences entre le cri de base et le cri de douleur. Plus particulièrement, quand le nouveau-né pleure en réponse à une douleur, l'expiration est 4 à 5 fois plus longue que l'expiration pendant un cri de base, et elle est suivie d'un long silence qui peut durer jusqu'à 7 secondes. Par ailleurs, quand les mères écoutent un enregistrement de pleurs de douleur, elles réagissent toutes par des comportements de détresse. Alors que si le long silence est supprimé de l'enregistrement, les mères répondent avec moins de détresse. Wolff suggère que pendant la période néonatale, l'arrangement temporel des vocalisations a une fonction communicative importante.

Les autres types de vocalisations (autres que les pleurs) qui sont produits par le nouveau-né sont plus souvent émis dans un contexte social, en présence d'autres personnes. Elles ont été moins étudiées que les pleurs probablement parce qu'elles sont perçues comme réflexes donc involontaires. Pourtant, les rares analyses effectuées sur les échanges vocaux entre la mère et son nouveau-né révèlent que la production vocale de ce dernier est sensible à la présence et absence des vocalisations maternelles. En effet, Rosenthal (1982) a observé des mères et leur nouveau-né de 2 jours pendant un moment d'allaitement et a montré que pendant les moments où les nouveau-nés ne têtent pas, ils ont tendance à vocaliser quand leur mère leur parle. Récemment, Caskey, Stephens, Tucker et Vohr (2011) ont enregistré des nouveau-nés prématurés dans leur couveuse avec le système LENA³ et ont démontré que non seulement le nouveau-né vocalise dès 32 semaines d'âge gestationnel, mais qu'il vocalise davantage en présence des parents et qu'il les entend parler.

Dans la présente recherche, centrée sur l'interaction vocale dans la période néonatale, nous allons nous concentrer sur les vocalisations non-pleurs du nouveau-né. Nos observations des échanges entre la mère et son nouveau-né viseront donc des moments propices, des moments où le bébé est le plus alerte possible, excluant ainsi de fait l'état d'éveil caractérisé par les pleurs (l'état 6).

2.3. De l'importance des états d'éveil

Après la naissance et dans les premières semaines postnatales, le développement de la rythmicité jour-nuit marque un passage d'un rythme ultradien (période de moins de 24 heures) à un rythme circadien (période de 24 heures) (Rivkees, 2003). Le nouveau-né passe la plus grande partie de son temps à dormir (16 à 18 heures dans une journée de 24 heures) et son sommeil est composé de 2 types de sommeil différents : le sommeil agité et le sommeil calme, où chaque type a des caractéristiques propres relatives aux patterns de respiration, au rythme cardiaque, à l'activité électroencéphalographique (EEG), aux mouvements des yeux et à l'activité musculaire (Prechtl, 1974). Quand il ne dort pas, les états du nouveau-né fluctuent

³ Système LENA : « Language ENvironment Analysis » est un système qui fournit plus de 25 paramètres différents sur l'environnement naturel du langage des enfants, y compris des estimations et des scores de percentile pour les mots adressés à l'enfant par l'adulte, pour les tours conversationnels ainsi que pour les vocalisations des enfants. Il est utilisé à l'aide d'un enregistreur que l'on place dans le vêtement de l'enfant et à partir duquel il est possible d'enregistrer son environnement sonore.

entre des moments de somnolence, d'éveil calme et des moments d'agitation qui peuvent mener vers les pleurs.

A travers l'observation minutieuse de nouveau-nés, Wolff (1959), suivi de Prechtl et Beintema (1964) et Brazelton (1973) soulignèrent l'importance des états d'éveil pour comprendre le comportement des nouveau-nés. La variabilité et la transition entre ces états renvoient d'une part au développement du nouveau-né, cérébral notamment, et d'autre part, à la régulation interne et externe de ce dernier. En effet, le sommeil est lié au développement cérébral (maturation cérébrale) (Peirano & Algarin, 2007) ainsi qu'aux apprentissages et à la mémoire (Tarullo, Balsam & Fifer, 2011). Le cerveau humain se développe à grande vitesse pendant le dernier trimestre de gestation et les 3 premiers mois de vie et pendant ces périodes la quantité de sommeil est très importante et nécessaire. Mais également, à travers la régulation des états, le nouveau-né est capable d'interagir avec son environnement et capable de filtrer les stimulations auxquelles il est soumis. Le nouveau-né régule activement les différents états (Brazelton, 1973), et ses réactions aux diverses stimulations sont ainsi dépendantes de l'état dans lequel il se trouve. La régulation des états peut être pensée comme une forme de communication en soi. Par ailleurs, l'utilisation par le nouveau-né des états pour maintenir un contrôle de ses réactions aux stimulations internes et environnementales est un mécanisme important qui traduit sa capacité à s'organiser.

Feldman et Eidelman (2007) ont montré que des nouveau-nés de 2 jours s'engagent dans des comportements sporadiques de surveillance alerte de l'environnement et les mères ajustent leurs stimulations à l'état d'alerte de leur nouveau-né, en fournissant ainsi la première expérience de contingence entre l'état interne de ce dernier et le comportement maternel. Les auteurs ont trouvé que les moments d'alerte du nouveau-né ont augmenté en fonction du comportement maternel contingent. Les mères ont par ailleurs fourni des stimulations vocales et tactiles pour 65% des épisodes de surveillance alerte du nouveau-né, et les moments d'alerte de ce dernier ont augmenté en fonction de la coordination maternelle. Même le nouveau-né prématuré possède la capacité à modifier son état d'éveil et ses mouvements en réponse aux actions des adultes qui s'occupent de lui (Minde, Marton, Manning & Hines, 1980 ; Oehler, Eckerman & Wilson, 1988).

Qu'il s'agisse de l'imitation, de la production vocale ou de la régulation des états d'éveil, nombreuses sont les recherches qui mettent implicitement ou explicitement en évidence le rôle essentiel du partenaire de communication (bien souvent la mère). Dans ce contexte, il paraît

difficile de passer en revue les compétences du nouveau-né sans prendre en compte la mère et la manière dont elle peut contribuer à l'émergence d'une communication à la naissance.

Chapitre 3. La mère un partenaire de communication pour son nouveau-né

La célèbre citation de Winnicott (1964, p.88) "There is no such thing as a baby... A baby cannot exist alone, but is essentially part of a relationship⁴", souligne bien que c'est à travers sa relation à l'autre que le bébé se développe mettant ainsi en avant l'indissociabilité du bébé et de son environnement social, notamment de sa mère.

3.1. La mère, un partenaire à l'écoute

La sensibilité maternelle: des réponses ajustées

Pour Pêcheux (1990) la sensibilité maternelle décrit l'ajustement entre les signaux comportementaux du bébé et la perception et l'interprétation que la mère y associe. Cette sensibilité se manifeste par une temporalité et des qualités expressives adaptées aux manifestations perçues chez le bébé. Bigelow, MacLean, Proctor, Myatt, Gillis et Power (2010) spécifient que les comportements qui sont considérés comme montrant la sensibilité maternelle sont divers et, corroborant la définition de Pêcheux (1990), ces auteurs ajoutent que les comportements maternels sensibles sont caractérisés par un ajustement socialement approprié et relativement constant aux signaux du bébé, ainsi que par des interactions qui se situent dans sa zone proximale de développement. Ainsi, pour ces auteurs, la sensibilité maternelle implique la capacité de la mère à s'engager avec son bébé, à son niveau et sur son point d'intérêt actuel, et de structurer les interactions de telle sorte qu'elles permettent au bébé de progresser vers des compétences nouvelles au-delà de celles qu'il peut acquérir seul. La sensibilité maternelle est ainsi perçue comme essentielle pour le développement de l'enfant. Ainsworth, Blehar, Waters et Wall (1978) estiment d'ailleurs qu'elle est le fondement d'un attachement sécurisé. Tomasello et Farrar (1986) ont observé qu'une bonne sensibilité maternelle est propice à un meilleur niveau de développement langagier. Dans les premiers mois de la vie, la sensibilité maternelle est mesurée à travers les réponses comportementales telles que le regard, le sourire, les expressions faciales, ou les vocalisations, qui sont contingentes aux manifestations du bébé pendant les interactions en face à face (Legerstee et Varghese, 2001 ; Markova et Legerstee, 2006 ; Van Egeren et al, 2001).

⁴ « Un bébé seul, cela n'existe pas, mais fait essentiellement partie d'une relation »

L'étayage maternel

Bruner et Hickman (1983) proposent le concept d'étayage pour décrire le soutien que la mère apporte à son enfant lorsque celui-ci est confronté à un problème à résoudre, dans une activité impliquant un objet par exemple. Ce concept s'applique notamment au domaine de l'acquisition du langage chez l'enfant. Ainsi, la mère, possédant davantage de compétences que son enfant dans une situation donnée, va étayer le comportement de ce dernier, afin de l'accompagner au but à atteindre. Dans les premiers mois de la vie, un étayage se manifeste dans la manière dont l'adulte mobilise l'attention du bébé. Pêcheux, Findji et Ruel (1992) ont étudié l'étayage maternel de l'attention visuelle du bébé entre 5 et 8 mois et ont mis en évidence un lien entre les capacités attentionnelles du bébé dirigée vers un objet et les comportements de mobilisation de l'attention par la mère, qui évoluent selon l'âge du bébé. Ainsi, à 5 mois, les mères étayaient les comportements attentionnels de leur bébé, en attirant leur attention mais également en la maintenant sur l'objet. A 8 mois par contre, les résultats suggèrent que cet étayage maternel n'est plus nécessaire. En effet, le bébé est davantage capable de réguler son attention et de la maintenir sur l'objet. A cet âge, il explore l'objet de manière autonome. Ce résultat va dans le sens d'un ajustement maternel aux compétences perçues chez son bébé et qui évolue avec le développement de ce dernier. Dans une autre étude avec des bébés plus jeunes, entre 3 et 5 mois, Pêcheux, Ruel et Findji (2000) n'ont trouvé aucun lien entre exploration d'objets par le bébé et comportements de mobilisation de l'attention par la mère. A ces âges, les différences interindividuelles sont plus marquées chez les bébés notamment par rapport à leur capacité de préhension. L'évolution que mettent en lumière ces deux études amène à s'interroger sur l'existence d'un étayage maternel efficace chez le jeune nourrisson, y compris à la naissance.

Le parentage intuitif

Papousek et Papousek (1987) décrivent l'ensemble des comportements parentaux spontanés dirigés de manière ajustée vers le bébé comme un "parentage intuitif". Ils considèrent ces comportements intuitifs car non conscients, spontanés et particulièrement adaptés aux besoins des bébés (Papousek, 1996). Ainsi, pour ces auteurs la communication précoce est soutenue par le parentage intuitif. Prenant en compte le feedback du bébé, les parents ajustent le timing, l'intensité, la quantité et la qualité de leur stimulation (Papousek et Papousek, 1987, 2002).

Le parentage intuitif prend plusieurs formes. En effet, le répertoire des comportements parentaux non conscients et ajustés au bébé est riche. Il sert de support à la régulation des états d'éveil et émotionnels du bébé, que ce soit pour le ramener dans l'échange en régulant son attention, pour maintenir chez lui un état d'éveil propice à la communication, ou encore pour l'apaiser. Papousek et Papousek (1990) ont trouvé une réciprocity entre les pleurs du bébé et les interventions parentales intuitives telles que des stratégies d'apaisement (un contact étroit avec le bébé, des stimulations rythmiques, du chant) et des stratégies d'évitement de pleurs (en réponse à des signaux subtils précurseurs chez le bébé).

Le parentage intuitif sert également comme support pour l'acquisition de compétences générales qui permettent l'établissement d'un échange dialogique. En effet, pour Papousek et Papousek (2002), dans les tout premiers mois, le bébé ne possède pas encore la capacité de participer à des échanges d'allure dialogique qui implique une attention visuelle coordonnée à des comportements d'alternance dans les vocalisations de chaque partenaire. Pour ces auteurs, les parents fournissent de manière intuitive un cadre propice à l'émergence de ces comportements, en s'ajustant au timing des vocalisations du bébé. En effet ils répondent de manière contingente au bébé, ce dernier détecte la contingence et progressivement, au fur et à mesure de son développement, il apprend à la contrôler lui-même.

Par ailleurs, pour ces auteurs la manière dont les personnes vont s'adresser au bébé est une forme de parentage intuitif (Papousek, 1996) qui permet l'acquisition de compétences nécessaires à la production vocale du bébé. La modification acoustique et sémantique du discours permet ainsi la perception d'unités linguistiques rendues saillantes (Papousek et Papousek, 1989).

3.2. Le langage adressé au bébé

Le langage adressé au bébé, ou LAB, est une forme de parole par laquelle les personnes s'adressent aux bébés. Il a des caractéristiques uniques qui le distingue de la parole échangée entre adultes (Garnica, 1977; Papousek, Papousek & Bornstein, 1985) et que les bébés préfèrent écouter (Cooper & Aslin, 1990). La spécificité du LAB se situe à deux niveaux différents : au niveau de la forme acoustique du discours et au niveau de son contenu.

Les caractéristiques prosodiques du LAB

Sur le plan acoustique et dès la naissance, le LAB se caractérise par une variation importante de la fréquence fondamentale (F0) de la voix, par des contours intonatifs exagérés dont la majorité est unidirectionnelle (ascendants et descendants) et qui se répètent (Fernald & Simon, 1984 ; Papousek & Papousek, 1989, Gratier & Devouche, 2011), par une mise en exergue de certains mots (Garnica, 1977) et par des pauses de plus longue durée et des énoncés de plus courte durée que dans le discours échangé entre adultes (Stern, Beebe, Jaffe & Bennet, 1977).

Bien que le LAB soit sensible à des différences culturelles (Fernald, Taeschner, Dunn, Papousek, de Boysson-Bardie, & Fukui, 1989 ; Fernald, 1992 ; Ochs & Schieffelin, 1994), et qu'il ait été davantage étudié dans la langue anglaise, les propriétés prosodiques propres au LAB ont également été mises en évidence dans d'autres langues telles que le français, l'allemand, l'italien, le japonais, l'hébreu, l'espagnol, le luo, l'anglais d'Australie et l'anglais britannique (Blount, 1972, 1984; Blount & Padgug, 1976, 1977; Fernald & Morikawa, 1993; Fernald & Simon, 1984; Fernald et al., 1989; Kitamura, Thanavishuth, Burnham, & Luksaneeyanawin, 2002; Masataka, 1992; Morikawa, Shand, & Kosawa, 1988; Niwano & Sugai, 2002; Papousek et al., 1987; Shute & Wheldall, 1995; Zeidner, 1983). Par ailleurs, les mêmes caractéristiques sont retrouvées lorsque c'est une femme ou un homme qui parle en adoptant cette manière de parler (Fernald et al., 1989; Jacobson, Boersma, Fields, & Olson, 1983; McRoberts & Best, 1997; Papousek et al., 1987; Shute & Wheldall, 1999).

Les caractéristiques prosodiques du discours maternel changent avec l'âge du bébé et sont modulées par le feedback de ce dernier. Stern, Spieker, Barnett et MacKain (1983) ont analysé les contours prosodiques, la répétition des énoncés, le timing (durée des énoncés et des pauses), le tempo et la durée moyenne des énoncés du discours maternel pendant la période néonatale, à 4 mois, 12 mois puis aux 24 mois du bébé. Leurs résultats montrent que la période néonatale est caractérisée par des pauses plus longues. Aux 4 mois du bébé, l'étendue des contours prosodiques et la répétition des énoncés est plus importantes qu'aux autres âges étudiés. Aux 24 mois de l'enfant par contre, la durée moyenne des énoncés est considérablement plus importante. Les auteurs concluent que la période aux alentours des 4 mois du bébé se distingue des autres âges par l'intensité des interactions en face à face entre la mère et son bébé et implique ainsi plus de changements dans certains paramètres acoustiques. Ils suggèrent également que les changements mis en évidence dans le discours maternel sont liés aux changements dans le développement des capacités perceptives et cognitives du bébé, et soulignent que le comportement maternel est sous la constante influence du feedback du bébé.

En effet, Smith et Trainor (2008) montrent qu'à 4 mois, les comportements du bébé influencent les formes prosodiques du LAB. Les auteurs ont placé la mère et le bébé dans des cabines différentes pour qu'ils interagissent à travers un moniteur. Le bébé ne pouvait pas écouter la mère, mais la mère ne le savait pas. Pendant que la mère s'adressait à son bébé, sa voix était analysée en direct. Puis les dyades ont été divisées en 2 groupes. Pour un premier groupe, à chaque fois que la mère augmentait la fréquence de sa voix, un expérimentateur engageait le bébé dans un échange positif, créant ainsi pour la mère un renforcement positif pour une fréquence fondamentale élevée. Les mères du deuxième groupe avaient un renforcement positif à chaque fois qu'elles diminuaient la fréquence de leur voix. Les résultats montrent que les mères ont augmenté la fréquence de leur voix de manière significative seulement dans le premier groupe. Les auteurs concluent que la fréquence de la voix maternelle est affectée par le feedback du bébé, et montrent que ce feedback transmet des signaux importants à la mère sur la manière dont le message a été reçu par son bébé. De plus, les auteurs expliquent que la fréquence de la voix maternelle reste inchangée dans le groupe de mères renforcées pour une fréquence basse par l'existence d'une association stable dans les interactions précoces entre une élévation de la hauteur de la voix maternelle et les signaux comportementaux d'engagement social chez le bébé.

Le contenu du LAB

Au niveau du contenu, le LAB se caractérise par un vocabulaire simple et des énoncés simplifiés au niveau syntaxique, qui sont souvent répétés (Kaye, 1980 ; Henning, Striano, Lieven, 2005 ; voir Soderstrom, 2007 pour une revue plus complète). Le contenu du discours varie en fonction de plusieurs facteurs comme les représentations parentales vis-à-vis du bébé, son sexe, son âge, les compétences cognitives qu'ils perçoivent chez lui (Snow, 1977 ; Josse et Robin, 1983 ; Pêcheux, Pistorio et Labrell, 1993), mais aussi en fonction des représentations culturelles (Ochs et Schieffelin, 1994 ; Rabain-Jamin et Sabeau-Jouannet, 1995 ; 1997).

Le discours maternel évolue avec l'âge du bébé et ses compétences perçues. Les mères ne parlent pas de la même chose lorsqu'elles s'adressent à un bébé de 3 mois et à un bébé de 9 mois. Josse et Robin (1983) et Pêcheux et al. (1993) se sont intéressés au discours des parents lors d'une situation de change à ces différents âges et ont montré une évolution dans le contenu du discours. Ce dernier passe d'un caractère plutôt actuel et situationnel, où les paroles se centrent surtout sur la situation en elle-même et sur les manifestations physiologiques du bébé, à une diversité de thèmes abordés. Pêcheux et al. (1993) montrent également que dès 3 mois, la

fréquence des sujets abordés change en fonction du genre du bébé. Henning, Striano et Lieven (2005) ont étudié le discours des mères lors d'un échange avec leur bébé à 1 mois puis à 3 mois et ont mis en évidence une évolution à la fois du point de vue du nombre d'énoncés et de leur complexité sémantico-syntaxique. Les auteurs soulignent le rôle essentiel du feedback du bébé dans cette évolution du discours maternel. Dans ce même sens, Brousseau, Malcuit, Pomerleau et Feider (1996) ont montré, chez des dyades mère-bébés de 4 à 6 mois, que les caractéristiques lexico-temporelles du discours maternel varient en fonction des comportements interactifs du bébé. En effet, dans une situation d'interaction libre en face à face, les mères produisent davantage d'énoncés sans contenu lexical (ex : oohh) et de plus longues durées quand le bébé sourit et/ou vocalise de manière positive pendant une longue période. Lorsqu'ils partagent une attention conjointe, la mère produit davantage d'énoncés avec un contenu lexical. Par ailleurs, les mères chuchotent plus et font des pauses plus longues quand l'attention du bébé est dirigée ailleurs.

Cet ajustement du discours maternel à l'âge et donc au niveau de développement du bébé a également été observé par Snow (1977) avec des bébés âgés de 3 à 18 mois. L'auteur a relevé une évolution dans les références du discours : centrées essentiellement sur le bébé à 3 mois, elles concernent davantage le monde physique et social du bébé à 18 mois. Les mères ajustent le contenu de leur discours à l'intérêt grandissant du bébé pour les objets et les événements alentours. Cet intérêt va de pair avec le développement de ses capacités motrices. Snow (1977) souligne également que dès 3 mois, les mères parlent au bébé de ses désirs, besoins et intentions. Le comportement du bébé est décrit par les mères comme étant adressé et intentionnel. Elles les considèrent ainsi comme des partenaires actifs dans l'échange.

Cette conception du bébé comme partenaire de communication a été étudiée également par Rabain-Jamin et Sabeau-Jouannet (1989). Ces chercheurs ont analysé le discours des mères s'adressant à leur bébé lorsqu'ils avaient 3, 7 et 10 mois en se centrant plus particulièrement sur l'utilisation de pronoms personnels et des verbes qui leur sont associés. Il en ressort que déjà avec un bébé de 3 mois, les mères emploient le pronom « tu » pour s'adresser à lui, mais aussi que l'emploi des pronoms diffère en fonction des verbes employés. Les pronoms « je » et « il, elle » sont le plus souvent utilisés dans un contexte d'activités regroupant les dimensions affectives et physiologiques, alors que le pronom « tu » est plutôt employé dans des contextes d'activités dirigées vers un but. Quand le bébé est perçu comme la source d'une activité, la mère s'adresse à lui en employant le pronom « tu ». Il semble donc que spontanément, en parlant à son bébé, la mère lui attribue le statut de sujet communicant et agissant de manière intentionnelle.

Très peu d'études existent à ce jour sur le contenu du discours maternel à la naissance. Trevathan (1988) s'est intéressée au contenu du discours maternel dans les 10 premières minutes qui suivent l'accouchement. Elle a noté que, hormis les paroles échangées avec les sages-femmes et autres adultes présents dans la salle de travail, les mères font fréquemment des commentaires qui confirment l'identité individuelle du nouveau-né. Cela se manifeste par des questions sur le genre du bébé, par des remarques sur son attractivité, ainsi que par des inquiétudes sur sa santé. De plus, dans l'étude de Trevathan (1988), 46% des mères se sont adressées directement à leur nouveau-né. Certaines mères leur disent bonjour, d'autres prolongent l'échange en leur posant des questions directes. Ainsi dès la naissance, à travers son discours, la mère semble considérer son nouveau-né comme un interlocuteur potentiel. Rheingold et Adams (1980) ne se sont pas intéressées au discours des mères, mais à celui du personnel de la maternité lorsqu'on s'adresse au nouveau-né. Elles ont enregistré pendant ce discours pendant 20h consécutives dans la nurserie, espace de la maternité où les nouveau-nés étaient placés. Les auteurs ont observé des similitudes entre le discours du personnel et celui que les mères adressent à leur nouveau-né. D'une part, tout le personnel qui est passé par la nurserie s'est adressé aux nouveau-nés. D'autre part, à de nombreuses reprises les personnes posaient des questions directes aux nouveau-nés, donnant l'impression de n'intéresser à eux en tant que partenaire d'échange. En effet, cette étude montre que le personnel pose des questions au nouveau-né et répond souvent à sa place en « jouant » le rôle du bébé. Les auteurs suggèrent que dès la naissance, le personnel de la maternité considère les nouveau-nés comme des individus, les appelant souvent par leur prénom, faisant référence à leur genre, commentant sur leur attractivité et les consultant sur leurs sentiments, désirs et préférences.

Les fonctions du LAB

Le LAB possède différentes fonctions qui évoluent elles aussi avec l'âge du bébé. Cependant, les différentes études recensées ci-dessous portent sur des bébés entre 3 et 14 mois. La période néonatale reste, encore une fois, une période peu investie dans l'étude du LAB.

Le LAB sert à réguler l'attention du bébé. Les bébés sont plus attentifs envers une personne qui leur parle en employant un LAB que lorsqu'elle emploie le langage adressé à l'adulte (Werker et McLeod, 1989). Ainsi en employant des contours prosodiques particuliers, la mère peut attirer ou maintenir l'attention du bébé (Fernald, 1989). En effet, Pomerleau, Malcuit & DeJardins (1993) ont montré que la mère varie davantage la fréquence de ses énoncés quand son bébé est engagé dans l'échange avec elle. Le LAB soutient également l'expression

de différentes émotions. Ainsi, des émotions telles que l'amour-réconfort, la peur et la surprise sont associées à différents contours de fréquence et de durée (Trainor, Austin et Desjardin, 2000). L'amour-réconfort a une fréquence plus basse, suivie de la peur puis de la surprise qui a la fréquence la plus élevée. De plus, l'amour-réconfort présente un contour descendant, alors que la peur se caractérise par un contour intonatif plutôt plat et la surprise par un contour en cloche. Par ailleurs, le LAB est décrit comme ayant une fonction didactique. Il sert de support à la perception d'unités linguistiques importantes (Papousek & Papousek, 1989 ; Papousek, Borstein, Nuzzo, Papousek et Symmes, 1990) et soutiendrait ainsi l'acquisition du langage (Fernald et Mazzie 1991).

La revue de ces différentes études montre que dès la naissance, la mère emploie le LAB lorsqu'elle s'adresse à son nouveau-né. Le LAB est ainsi un comportement ajusté à l'âge et aux capacités perceptives du bébé. De plus, tant sur le plan prosodique que sur celui du contenu du discours, le LAB est intuitivement modulé par les compétences perceptives et communicatives du bébé qui évoluent au cours de son développement, mais également par le feedback de ce dernier au cours de l'interaction elle-même.

Objectifs et hypothèses

Depuis quelques décennies, l'étude microanalytique des interactions sociales du bébé avec ses partenaires familiaux et dans leur milieu naturel ont montré que dès les premières semaines après la naissance, le bébé manifeste un intérêt soutenu pour la communication intersubjective. Tous les signes comportementaux de cet intérêt sont perçus par les adultes qui sont attentifs et attentionnés à l'égard du bébé. Cette double attention soutient ainsi la dynamique d'une coordination multimodale qui laisse émerger des émotions de plaisir partagé. La voix est un mode de communication privilégié dans les premiers mois de la vie, notamment avant les acquisitions motrices qui permettront au bébé d'explorer le monde physique de manière de plus en plus autonome. Cependant, malgré de nombreuses études démontrant la capacité du bébé et de son partenaire à s'ajuster l'un à l'autre, à s'imiter et même à anticiper les comportements du partenaire, le statut de cette communication dyadique précoce n'est toujours pas consensuel. Peut-on communiquer sans pour autant avoir de savoirs partagés ? Peut-on communiquer sans l'intention de transmettre un message spécifique, susceptible d'être décodé par un récepteur ? La communication dont fait preuve un bébé de deux mois, fondée sur le "turn-taking" et la coordination interpersonnelle, est-elle différente des formes de communication qui existent chez d'autres espèces, y compris celles ayant des capacités cognitives très limitées ?

Des découvertes majeures ont été faites sur les capacités perceptives et cognitives du nouveau-né, et certaines d'entre elles révèlent une remarquable continuité transnatale. Elles ont opéré une reconfiguration drastique des grands courants théoriques en psychologie du développement. Les découvertes les plus sociales, notamment celle de l'imitation néonatale, n'ont pourtant pas débouché sur des connaissances très spécifiques sur la capacité de communication chez le nouveau-né. Ce n'est que très récemment que des chercheurs ont pu démontrer la nature communicative de l'imitation néonatale et les initiatives actives du nouveau-né lorsqu'il est face à un partenaire social.

L'objectif principal de cette thèse est d'explorer l'hypothèse que la mère et le nouveau-né échangent déjà activement par le biais de productions vocales. Si le nouveau-né est capable de communiquer avec sa mère, ne faudrait-il pas considérer la possibilité que cette communication repose sur une intentionnalité qui n'est pas le propre d'un esprit individuel qui le contient, mais plutôt se manifeste dans le déroulement même des actions réciproques ?

Nous avons choisi, pour répondre à cet objectif, d'étudier les interactions sociales entre 15 mères et leur nouveau-né âgé entre 2 et 4 jours dans leur chambre à la maternité. Les

enregistrements ont été analysés selon 3 angles de vue : d'abord celui du discours de la mère, puis celui de l'organisation séquentielle des productions vocales de la mère et du bébé et enfin, celui de la qualité des expressions vocales du nouveau-né.

Nous présentons ainsi successivement trois études empiriques. La première, sur le contenu du langage adressé au nouveau-né, s'appuie sur l'hypothèse que la mère situe dans son discours adressé son bébé en tant que partenaire à part entière, ayant le statut d'agent et capable de dialoguer. La seconde étude a permis d'explorer la contingence nécessairement sous-jacente à toute communication, et s'appuie sur l'hypothèse que l'interaction vocale est, dès la naissance, composée de séquences de prise de tour reposant sur une participation vocale active du nouveau-né. La troisième étude est centrée sur les caractéristiques acoustiques de la production vocale du nouveau-né en lien avec la position séquentielle de ses vocalisations identifiée dans l'étude précédente. Son hypothèse principale est que les vocalisations qui se trouvent à l'intérieur d'une séquence de *turn-taking* possèdent des caractéristiques acoustiques spécifiques.

Etude 1 : Le nouveau-né, un partenaire pour sa mère. Analyse du discours maternel.

Dominguez S, Gratier G, Martel K, Buil A, Apter G, Devouche E. (Soumis). Le nouveau-né, un partenaire pour sa mère. Analyse du discours maternel.

Résumé

But de l'étude. Le langage adressé au bébé a été l'objet de nombreuses études au cours des dernières décennies, mais peu se sont intéressées au contenu du discours des mères chez le nouveau-né. La présente recherche a pour objectif de tester, à travers l'analyse du contenu du discours qu'elle adresse à son nouveau-né et en prenant en compte l'état d'éveil, l'hypothèse selon laquelle elle le considère comme un véritable partenaire.

Patients et méthodes. Quinze dyades mère/nouveau-né nés à terme ont été enregistrées lors de d'un moment de face-à-face à 2 à 4 jours de vie. Les enregistrements audio ont été segmentés et transcrits afin d'extraire et catégoriser le pronom personnel et le type de verbe employés par les mères quand elles s'adressent à leur nouveau-né. Les états d'éveil du nouveau-né ont également été relevés.

Résultats. Les mères emploient des verbes renvoyant au physiologique, à la volition ou à la communication quand le nouveau-né est en état de somnolence, des verbes relatifs à la perception, l'émotion, ou la cognition en état d'éveil calme. Il est apparu que le pronom 'tu', pronom largement dominant dans notre corpus, est employé plus fréquemment avec des verbes renvoyant à la perception, à la communication, à la volition et à l'émotion, et moins avec les verbes qui renvoient au physiologique.

Conclusion. Dès les premiers jours de vie, la mère s'accorde à l'état d'éveil de son nouveau-né, et semble le considérer comme un partenaire dans l'échange, capable de partager ses intentions, ses émotions et désirs avec elle.

Le nouveau-né, un partenaire pour sa mère. Analyse du discours maternel.

Au cours des dernières décennies, de nombreux auteurs ont contribué à mettre en évidence à la fois la précocité et la complexité de la communication précoce parent-bébé [1-6]. L'échange avec le bébé est désormais abordé dans sa dimension dynamique, et l'accent est mis sur la dyade et sur la manière dont les comportements des deux partenaires se coordonnent dans le temps. Qu'il s'agisse de l'intersubjectivité primaire pensée par Trevarthen [1-4] ou de la régulation mutuelle [7-9], toutes les approches théoriques s'accordent à souligner l'influence réciproque et le jeu de feedback qui s'opère à chaque instant de l'échange. La 'second-person approach' développée par Reddy [10] met également au premier plan l'engagement mutuel, et envisage l'interaction à l'autre comme essentielle, constitutive d'une compréhension d'autrui, d'une cognition sociale. Le rôle de l'entourage est donc essentiel, et l'une des voies de recherche de ce rôle a été la manière très spécifique dont l'adulte s'adresse au bébé.

Le Langage Adressé au Bébé (LAB) possède des propriétés spécifiques qui le distinguent de la parole échangée entre adultes [11-12] et que les bébés préfèrent écouter [13]. Sur le plan acoustique, cette manière de parler se caractérise par une variation importante de la fréquence fondamentale (F0) de la voix, par des contours intonatifs exagérés dont la majorité est unidirectionnelle (ascendants et descendants) et qui se répètent [14-16], par une mise en exergue prosodique de certains mots [11] et par des pauses de plus longue durée et des énoncés de plus courte durée que dans le discours adulte [17].

Au niveau du contenu, le LAB se caractérise par un vocabulaire simple et des énoncés simplifiés au niveau syntaxique, qui sont répétés [18-20]. Le contenu du discours varie en fonction de plusieurs facteurs comme les représentations parentales vis-à-vis du bébé, son sexe, son âge, les compétences cognitives qu'ils lui attribuent [21-23], et en fonction des représentations culturelles [24-26].

Le discours maternel évolue avec l'âge du bébé et les compétences perçues chez lui. Les mères n'abordent pas toutes les mêmes thèmes lorsqu'elles s'adressent à un bébé de 3 mois ou à un bébé de 9 mois. Josse et Robin [22] et Pêcheux et al. [23] se sont intéressés au discours des parents lors d'une situation de change à ces différents âges et ont montré une évolution dans le contenu du discours. Ce dernier passe d'un caractère plutôt actuel et situationnel, où les paroles se centrent surtout sur la situation en elle-même et sur les manifestations physiologiques du bébé, à une diversité de thèmes abordés. Pêcheux et al. [23] montrent également que dès 3 mois, la fréquence des sujets abordés change en fonction du genre du bébé. Henning, Striano et Lieven [19] ont étudié le discours des mères lors d'un échange avec leur bébé à 1 mois puis à

3 mois et ont mis en évidence une évolution à la fois du point de vue de la quantité et de la complexité sémantico-syntaxique. Les auteurs soulignent le rôle essentiel du feedback du bébé dans cette évolution du discours maternel, confirmant les observations faites par d'autres auteurs [27-29].

Cet ajustement du discours maternel à l'âge et donc au niveau de développement du bébé a également été observé par Snow [21] avec des bébés âgés de 3 à 18 mois. L'auteur a relevé une évolution dans les références du discours : centrées essentiellement sur le bébé à 3 mois, elles concernent davantage le monde physique et social du bébé à 18 mois. Les mères ajustent le contenu de leur discours à l'intérêt grandissant du bébé pour les objets et les événements alentours. Cet intérêt va de pair avec le développement de ses capacités motrices. Snow [21] souligne également que dès les 3 mois du bébé, les mères parlent constamment de ses désirs, besoins et intentions. Le comportement du bébé est décrit par les mères comme étant adressé et intentionnel. Elles les considèrent ainsi comme des partenaires actifs dans l'échange.

Cette conception du bébé comme partenaire de communication a été étudiée également par Rabain-Jamin et Sabeau-Jouannet [30]. Ces chercheurs ont analysé le discours des mères s'adressant à leur bébé lorsqu'ils avaient 3, 7 et 10 mois en se centrant plus particulièrement sur l'utilisation de pronoms personnels et des verbes qui leur sont associés. Il en ressort que déjà avec un bébé de 3 mois, les mères emploient le pronom « tu » pour s'adresser à lui, mais aussi que l'emploi des pronoms diffère en fonction des verbes employés. Les pronoms « je » et « il, elle » sont le plus souvent utilisés dans un contexte d'activités regroupant les dimensions affectives et physiologiques, alors que le pronom « tu » est plutôt employé dans des contextes d'activités dirigées vers un but. Quand le bébé est perçu comme la source d'une activité, la mère s'adresse à lui en employant le pronom « tu ». Il semble donc que spontanément, en parlant à son bébé, la mère lui attribue un statut de sujet communicant et d'agent intentionnel.

A l'âge de 3 mois les bébés sont déjà expressifs sur le plan comportemental. L'association entre sourire, regard dirigé et vocalisation qui apparaît vers l'âge de 2 mois [31] signe le début d'une période d'interactions sociales prolongées entre le bébé et ses partenaires. Mais qu'en est-il avant cet âge ? Les recherches sur le contenu des verbalisations adressées par la mère au nouveau-né demeurent rares. Rheingold et Adams [32] ont enregistré le discours du personnel de la maternité adressé au bébé pendant 20h consécutives. Les auteurs ont observé que tout le personnel s'adresse aux nouveau-nés, en donnant le sentiment qu'ils sont engagés dans une conversation. En effet, le personnel pose des questions au nouveau-né et répond à sa place en 'jouant' le rôle du bébé. Trevathan [33] s'est intéressée au contenu du discours maternel dans

les 10 premières minutes qui suivent l'accouchement. Elle a noté que, hormis les paroles échangées avec les sages-femmes et autres adultes présents dans la salle de travail, les mères font fréquemment des commentaires qui confirment l'identité individuelle du nouveau-né. Cela se manifeste par des questions sur le genre du bébé, par des remarques sur son attractivité, ainsi que par des inquiétudes sur sa santé. De plus, dans l'étude de Trevathan [33], 46% des mères se sont adressées directement à leur nouveau-né. Certaines mères leur disent bonjour, d'autres prolongent l'échange en leur posant des questions directes. Ainsi dès la naissance, à travers son discours, la mère semble considérer son nouveau-né comme un interlocuteur capable de répondre à ses sollicitations.

Une étude plus récente [34] réalisée lors des 4 premiers jours de vie du bébé, a mis en évidence que dans une situation d'interaction libre en face à face entre la mère et son nouveau-né, très peu de vocalisations du nouveau-né apparaissent isolées. En effet, celles-ci sont la plupart du temps précédées ou suivies d'une intervention vocale maternelle dans une fenêtre temporelle de 1 seconde. Par ailleurs, la micro-analyse temporelle effectuée pour cette étude montre que le nouveau-né et la mère se coordonnent dans le temps : le nouveau-né ne vocalise pas de manière aléatoire, mais participe à des échanges vocaux caractérisés par la prise de tours, où chaque partenaire vocalise de façon alternée.

Les résultats de Rheingold et Adams [32], Trevathan [33] et Dominguez et al. [34] amènent à penser que la mère voit très tôt en son bébé un partenaire de communication, partenaire capable de 'répondre', et possédant donc une volonté propre. La question d'une intentionnalité du bébé dès la naissance reste toutefois polémique et difficile à observer directement. Notre objectif est de tester, à travers l'analyse du contenu du discours qu'elle adresse à son bébé, l'hypothèse selon laquelle la mère considère son nouveau-né comme un véritable partenaire, motivé pour communiquer et doté de capacités expressives pour communiquer. Nous proposons pour cette analyse du discours de prendre en compte l'état d'éveil du nouveau-né, considérant que si la mère attribue un statut de partenaire au bébé, l'état d'éveil de celui-ci devrait affecter les contenus de son discours.

Méthode

Sujets

L'échantillon est constitué de 15 dyades mère/nouveau-né (9 filles et 6 garçons ; 6 primipares et 9 multipares). Les nouveau-nés ont entre 2 et 4 jours (2.7 ± 0.8 jours) au moment de l'observation. Ils sont tous nés à terme et en bonne santé, sans problème médical connu. Le poids moyen à la naissance était de 3498 ± 427 g, la taille de 50 ± 2.3 cm, et le périmètre crânien de 35 ± 1.4 cm. Tous avaient un Apgar de 10, 10 minutes après la naissance. Les mères, âgées en moyenne de 33 ± 4.5 ans, ont été contactées dans une maternité de la banlieue parisienne, dans les premiers jours qui ont suivi l'accouchement et ont toutes donné leur consentement pour l'utilisation des enregistrements réalisés. Elles ont toutes eu des grossesses simples sans aucune complication pendant l'accouchement. Leur langue maternelle est le français.

Sur les 25 dyades recrutées pour cette recherche, 10 ont été exclues de l'échantillon final : 2 pour des interruptions de l'enregistrement par le personnel médical, 1 pour cause d'endormissement du nouveau-né, 2 pour cause d'utilisation par la mère d'une tétine pendant l'enregistrement, 2 pour cause de pleurs du nouveau-né pendant la quasi-totalité de l'enregistrement et 3 pour causes de problèmes techniques pendant l'enregistrement. Les caractéristiques des dyades exclues sont présentées dans Dominguez et al. [34] et ne diffèrent pas de celles des dyades incluses.

Matériel et procédure

Les mères et les nouveau-nés ont été filmés en utilisant un caméscope (SONY Caméscope HDR-PJ620) installé sur trépied et enregistrés simultanément sur enregistreur audio numérique (MARANTZ PMD561). Les données ont été recueillies à la maternité même, dans la chambre dans laquelle la mère et son bébé séjournaient. Seules des mères en chambre individuelle ont été contactées, afin qu'il n'y ait personne d'autre dans la pièce au moment de l'observation. Les observations ont eu lieu à un moment de la journée en accord avec les rythmes biologiques du bébé (reposé, repu et éveillé). Nous avons demandé aux mères de s'asseoir sur le lit ou sur une chaise et de prendre leur bébé dans les bras (voir Figure 1). Pendant que la mère et le bébé s'installaient, le matériel d'enregistrement était positionné de manière à optimiser le cadrage et la prise de son. Nous avons demandé à la mère de parler librement à son bébé, aussi longtemps qu'elle le souhaitait, mais sans utiliser de jouet ou d'objet. Nous lui avons demandé également d'ignorer autant que possible les éléments inhabituels de la situation (caméra, micro). Dans le cas où le bébé sommeillait ou se mettait à pleurer, la séance a été interrompue et reportée lorsque cela était possible. Nous avons demandé aux mères de changer le moins possible leur position ou la position de leur bébé de sorte qu'aucun des deux ne soit occulté dans le cadrage réalisé.

Dès que le matériel était installé et le cadrage effectué, l'expérimentateur quittait la pièce et revenait 10-15 minutes plus tard, à moins que la mère n'ait mis fin à la séance plus tôt que prévu.



Figure 4. Illustration de la position de la mère et de son nouveau-né pendant l'enregistrement en maternité.

Segmentation et transcription

Les 15 enregistrements représentent au total 1 h, 56 min et 30 sec ; la durée moyenne est de 7 min et 46 sec, les durées variant de 3 min à 11 min et 32 sec. L'intégralité de chaque enregistrement audio a été segmenté et transcrit au moyen du logiciel Audacity⁵. Bien que non initialement dédié à cet usage, ce logiciel permet de segmenter le discours en énoncés et d'associer chaque segment à une transcription. Un énoncé a été défini comme étant soit continu, soit incluant des segments non voisés de moins de 300ms. Si le silence suivant un son audible était supérieur à 300ms, deux énoncés successifs étaient codés.

Sélection du contenu

Afin de catégoriser le pronom personnel et le type de verbe employés par les mères, pour chacun de leur énoncé, nous nous sommes inspirés de la grille d'analyse mise au point par Rabain-Jamin et Sabeau-Jouannet [30]. Nous avons également relevé les appellations faites au nouveau-né.

Liste des pronoms désignant le nouveau-né

⁵<http://audacity.sourceforge.net/>

Le codage a été effectué sur les interventions verbales maternelles contenant un pronom désignant le nouveau-né.

Tableau 1. Liste des pronoms désignant le nouveau-né.

Pronom	Désignation du nouveau-né	Exemple	Exclusions
JE	La mère parle à la place du bébé	- <i>j'ai mes petits doigts</i>	La mère parle d'elle
TU	La mère s'adresse directement au bébé en le tutoyant	- <i>qu'est-ce que tu dis</i>	Les TU non adressés au bébé
IL, ELLE	La mère désigne le bébé comme une tierce personne	- <i>oh, Corentin il est en train de partir dans les cieux</i>	La mère désigne une tierce personne autre que le bébé
ON	La mère désigne le bébé comme une tierce personne	- <i>et après la nuit on peut mettre la java !</i>	Les 'on' qui ne se réfèrent pas exclusivement au bébé et les injonctions générales (<i>non, on ne s'essuie pas les yeux</i>).
NOUS	La mère parle d'un groupe de personnes qui inclut elle et le bébé	- <i>cette nuit papa est resté avec nous</i>	
VOUS	La mère parle du bébé et d'une tierce personne	- <i>parce que vous êtes beaux tous les deux</i>	

Les appellations faites au nouveau-né:

Nous avons également distingué les appellations adressées au nouveau-né puisque celles-ci nous renseignent sur l'émergence de l'identité du nouveau-né [22]. Précisément nous avons relevé : le prénom du bébé et les autres appellations (*Mon cœur, mon bébé, ma puce, ...*).

Liste des catégories de verbes retenues

Le codage a été effectué sur les interventions verbales maternelles contenant un verbe dont le nouveau-né est le sujet.

Tableau 2. Liste des catégories de verbes et sélection d'exemples de verbalisations maternelles en fonction des états d'éveil 3 et 4.

Catégories de verbes	Etat 3	Etat 4
<u>Emotion</u> Verbes associés à un état émotionnel	<ul style="list-style-type: none"> –et voilà tu souris –eh oui mon cœur, tu fais des sourires –t'es fâché ou t'as du chagrin? –t'en as marre? –ben bravo, je pensais pas que tu allais te calmer comme ça 	<ul style="list-style-type: none"> –qu'est-ce qui a qui te plaît? –oh mais toi ça va, t'es contente –ah tu t'intéresses –t'aimes bien ça quand on te prend dans les bras, hein?
<u>Cognition</u> Verbes associés à la cognition (penser, savoir, connaître)	<ul style="list-style-type: none"> –tu m'as l'air bien concentrée –tu te souviens –tu sais pas si tu pourras tenir en fait –c'est ça que tu penses mon cœur? 	<ul style="list-style-type: none"> –tu réfléchis? –tu te souviens quand t'étais dans le ventre de maman? –tu vas connaître grand frère pour la première fois –tu te rappelles de cette chanson aussi?
<u>Perception</u> Verbes associés à la perception (voir, entendre, sentir)	<ul style="list-style-type: none"> –demain tu vas voir ta sœur? –tu entends des bruits? –tu regardes maman? –tu m'écoute? –qu'est-ce que tu regardes là-haut? 	<ul style="list-style-type: none"> –tu m'entends, hein –tu regardes par ici –t'es attirée par la lumière –tu découvres le monde?
<u>Corporel</u> Verbes associés à l'activité corporelle du nouveau-né	<ul style="list-style-type: none"> –oh là tu te griffes, attention –tu fronces les sourcils –tu me tire la langue –tu serres la main? 	<ul style="list-style-type: none"> –tu me tiens les doigts? –tu joues? –tu fais de la gymnastique? –tu fais quoi avec?
<u>Volition</u> Verbes associés à la volition (vouloir, désirer)	<ul style="list-style-type: none"> –tu veux pas me parler –tu vas vouloir manger –tu veux bien écouter un petit peu maman? –tu veux téter, voilà 	<ul style="list-style-type: none"> –tu veux t'attraper les joues? –tu veux causer? –c'est ça, tu veux regarder la caméra? –tu veux faire dodo?
<u>Communication</u> Verbes associés à la communication (raconter, dire, discuter)	<ul style="list-style-type: none"> –qu'est-ce que tu racontes? –tu te dis qu'il est temps –qu'est-ce que tu dis? –tu me racontes des choses? 	<ul style="list-style-type: none"> –qu'est ce tu dis? –hum? qu'est ce tu racontes? –tu vas dire à maman ce que tu cherches? –tu me parles
<u>Physiologique</u> Verbes associés aux manifestations physiologiques du nouveau-né	<ul style="list-style-type: none"> –t'es en train de te rendormir –t'as un petit bobo dans le ventre? –ah tu manges tes doigts, tu as encore faim chérie? –oh tu vas avoir des remontées –tu te fatigues 	<ul style="list-style-type: none"> –t'as faim mon petit cœur? –tu es bien éveillé, hein –oh j'ai le hoquet, ah ça y est j'ai le hoquet –tu pousses –t'as mal au ventre ma chérie
<u>Qualificatif</u> Verbes associés à des descriptions qualifiantes du nouveau-né	<ul style="list-style-type: none"> –t'es belle avec tes grands yeux –c'est fatiguant la vie de bébé? –après tout on est nouveau-né, hein –t'es toute calme 	<ul style="list-style-type: none"> –t'es la fierté de maman –ah que tu es belle –mm t'es belle –et d'ailleurs vu que tu as été très très sage

Codage des états d'éveil du nouveau-né

Les états d'éveil du nouveau-né ont été codés image par image à l'aide du logiciel The Observer XT⁶ et d'après la configuration des six états définis par Brazelton [35]: (1) sommeil profond, (2) sommeil léger, (3) état somnolent, (4) état d'éveil calme, (5) état d'éveil agité, et (6) pleurs. Nous avons inclus une catégorie "indéfini" pour les moments où nous ne pouvions pas coder l'état du nouveau-né, par exemple lorsqu'il était difficile ou impossible de voir son visage et son corps. Le début et la fin de chaque état ont été recueillis.

Résultats

Etats d'éveil des nouveau-nés

Pendant l'enregistrement des échanges, les nouveau-nés se trouvaient majoritairement dans un état somnolent (état 3 selon Brazelton ; 54.2%), suivi de l'état d'éveil calme (état 4 ; 28.3%). Ces deux états ont été observés chez tous les nouveau-nés, hormis l'état 4 non-observé chez l'un des nouveau-nés de notre échantillon. L'état d'éveil agité a représenté 5.9%, et le sommeil léger 7%, mais ne concernaient respectivement que 4 dyades sur les 15 de l'échantillon. L'état 6 a été observé chez un seul nouveau-né. Enfin, pour 4% des enregistrements, l'état d'éveil n'a pas pu être identifié. La répartition des états d'éveil par dyade est décrite dans Dominguez et al. [34].

Ajustement du discours à l'état d'éveil du nouveau-né

Les pronoms et appellations

Au total, 465 occurrences du 'tu' ont été identifiées (cf. Tableau 3), c'est le pronom qui apparaît le plus fréquemment : les mères s'adressent toutes principalement à leur nouveau-né en employant le tutoiement, une fréquence d'usage qui varie de 1.4 à 7.4 fois par minute selon les mères. Le 'on', c'est-à-dire la forme au travers de laquelle mère et nouveau-né apparaissent indifférenciés, est la deuxième forme la plus employée, par 13 mères sur 15 (87 occurrences en

⁶ www.noldus.com

tout). Enfin, nous observons chez la moitié des mères l'emploi du 'je' par lequel la mère parle à la place de son bébé (67 occurrences). Notons que nous n'avons pas inclus les pronoms 'il' et 'elle' ou 'nous' et 'vous' qui ont été très rarement utilisés dans notre corpus.

Lors des séquences que nous avons pu enregistrer, 9 mères sur 15 ont appelé leur nouveau-né par son prénom (n=22), mais toutes ont utilisé des appellations (n=133), de 0.3 à 2.6 fois par minute (cf. Tableau 3).

Tableau 3. Distribution de l'emploi des pronoms personnels, du prénom et des surnoms en fonction des dyades.

Toutes dyades	Genre	Parité	Etude	Tu		Je		On		Prénom		Surnom	
				n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min
Dyade 01	F	M	2	32	6.4	2	0.4	2	0.4	0	0.2	6	1.2
Dyade 02	F	M	2	35	5.3	10	1.5	0		0		10	1.5
Dyade 03	G	P	2	39	5.2	17	2.3	13	1.7	2	0.3	5	0.7
Dyade 04	F	M	1	8	2.7	0		0		0		2	0.7
Dyade 05	G	P	2	36	4.8	0		5	0.7	2	0.3	2	0.3
Dyade 06	F	P	1	16	3.2	0		6	1.2	0		13	2.6
Dyade 07	G	M	2	33	3.4	0		9	0.9	1	0.1	6	0.6
Dyade 08	F	M	1	35	3.8	17	1.8	3	0.3	3	0.3	9	1.0
Dyade 09	G	M	2	37	3.6	0		7	0.7	0		7	0.7
Dyade 10	F	P	2	36	7.4	0		5	1.0	0		10	2.1
Dyade 11	F	M	2	22	3.5	0		10	1.6	2	0.3	8	1.3
Dyade 12	G	M	1	41	3.6	4	0.3	5	0.4	5	0.4	17	1.5
Dyade 13	F	M	1	15	1.4	1	0.1	1	0.1	4	0.4	11	1.0
Dyade 14	F	P	2	23	2.1	1	0.1	2	0.2	1	0.1	12	1.1
Dyade 15	G	P	2	57	5.4	10	0.9	19	1.8	2	0.2	15	1.4

Note. Genre : F pour fille et G pour garçon ; parité : P pour primipare et M pour multipare ; Etude : 1 = bac+2 et moins et 2 = bac+3 et plus)

Les données croisant les états d'éveil et les appellations sont présentées sous la forme de profils dans le Tableau 4. Seuls les profils des états 3 et 4 ont été inclus car les autres états ne concernaient que peu de dyades. La comparaison des 2 profils révèle peu de différence, et la liaison apparaît faible (V de Cramer=0.05) et non significative ($Chi^2(4)=1.7$; $p=.79$).

Tableau 4. Distribution des pronoms personnels, du prénom et des autres appellations en fonction des états d'éveil 3 et 4.

	Prénom	Autres appellations	Tu	Je	On	
Somnolence	3%	17%	62%	9%	9%	100%
Eveil calme	2%	20%	60%	9%	9%	100%
Moyenne	3%	18%	61%	9%	9%	100%

Les catégories de verbes

Nous avons comptabilisé 502 interventions verbales maternelles contenant un verbe dont le nouveau-né est le sujet. Le Tableau 5 présente la répartition par dyade et par catégorie de verbes. La catégorie de verbes la plus fréquente est la catégorie 'physiologique' avec une fréquence 3 à 4 fois plus élevée que les autres catégories (1.4 / min vs 0.3 à 0.5 / min). Cette catégorie est aussi la seule utilisée par toutes les mères. Viennent ensuite les catégories 'qualificatif' et 'perception', puis les catégories 'émotion' et 'corporel'. Les catégories 'cognition', 'volition' et 'communication' se distinguent des catégories précédentes, car employées par seulement 10 à 11 des 15 mères. De plus, ces 3 catégories sont simultanément absentes chez 3 mères. L'analyse qui suit vise à déterminer si l'emploi des catégories de verbes est influencé par l'état d'éveil du bébé.

Tableau 5. Distribution de l'emploi des catégories de verbes en fonction des dyades.

Toutes dyades	N=502	Perception		Volition		Cognition		Communication		émotion		corporel		physiologique		qualificatif	
		n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min	n	freq/min
		63	0.5	37	0.3	45	0.4	39	0.3	64	0.5	30	0.3	167	1.4	57	0.5
Dyade 01	31	6	1.2	2	0.4	1	0.2	5	1.0	0		4	0.8	11	2.2	2	0.4
Dyade 02	33	6	0.9	2	0.3	4	0.6	3	0.5	0		2	0.3	12	1.8	4	0.6
Dyade 03	49	5	0.7	7	0.9	3	0.4	4	0.5	6	0.8	2	0.3	14	1.9	8	1.1
Dyade 04	6	0		0		0		0		4	1.3	0		2	0.7	0	
Dyade 05	43	10	1.3	0		0		5	0.7	10	1.3	1	0.1	13	1.7	4	0.5
Dyade 06	17	1	0.2	0		0		1	0.2	1	0.2	1	0.2	5	1.0	8	1.6
Dyade 07	36	6	0.6	7	0.7	3	0.3	4	0.4	1	0.1	1	0.1	11	1.1	3	0.3
Dyade 08	43	4	0.4	4	0.4	7	0.8	2	0.2	8	0.9	2	0.2	9	1.0	7	0.8
Dyade 09	42	6	0.6	2	0.2	1	0.1	6	0.6	8	0.8	5	0.5	12	1.2	2	0.2
Dyade 10	37	3	0.6	6	1.2	2	0.4	4	0.8	2	0.4	3	0.6	12	2.5	5	1.0
Dyade 11	27	2	0.3	3	0.5	2	0.3	0		0		2	0.3	12	1.9	6	0.9
Dyade 12	39	2	0.2	1	0.1	11	1.0	3	0.3	9	0.8	1	0.1	9	0.8	3	0.3
Dyade 13	16	2	0.2	0		0		0		2	0.2	0		11	1.0	1	0.1
Dyade 14	25	3	0.3	0		0		0		3	0.3	4	0.4	14	1.3	1	0.1
Dyade 15	58	7	0.7	3	0.3	11	1.0	2	0.2	10	0.9	2	0.2	20	1.9	3	0.3

Les données croisant les états d'éveil et les catégories de verbes sont présentées sous la forme de profils dans le Tableau 6. De même que pour les appellations, seuls les profils des états 3 et 4 ont été inclus, car les autres états ne concernaient que peu de dyades. L'analyse de contingence réalisée révèle une liaison significative ($Chi^2(7)=24.9$; $p=.0008$; V de $Cramer=0.24$). Plus précisément, lorsque leur nouveau-né est en état de somnolence, les mères emploient plus souvent les catégories de verbes relatives à leur état 'physiologique', à la 'volition' ou à la 'communication'. En état d'éveil calme, les mères utilisent plutôt les catégories 'perception', 'émotion', ou 'cognition'. L'analyse des contributions relatives au Phi^2 montre que la catégorie 'cognition' est la plus discriminante, car elle explique à elle seule 38% de la variance (cf. Tableau 6). Viennent ensuite les catégories 'physiologique' et 'perception' (contribution à la variance respective de 21% et 13%). Les catégories 'qualificatif' et 'corporel' n'expliquent quasiment pas les différences entre les deux profils d'états d'éveil.

Tableau 6. Distribution des catégories de verbes en fonction des états d'éveil 3 et 4.

N=421	Physiologique	Volition	Communication	Qualificatif	Corporel	Perception	Emotion	Cognition
Somnolence	38%	9%	9%	12%	6%	11%	10%	6%
Eveil calme	25%	5%	5%	11%	8%	17%	15%	15%
Moyenne	34%	11%	7%	7%	13%	13%	9%	6%
Contributions à la variance	21%	9%	10%	0%	2%	13%	7%	38%

Quels pronoms pour quelles catégories de verbes ?

Dans cette dernière analyse, nous nous sommes intéressés au lien potentiel entre pronoms et catégories de verbes. Nous avons mené une analyse de contingence puis une analyse factorielle des correspondances. Le prénom a été exclu de l'analyse car non employé par 6 mères et comme pour les deux analyses précédentes, nous nous sommes focalisés sur les états d'éveil 3 et 4. L'analyse révèle une liaison significative ($Chi^2(21)=38.3$; $p=.012$; V de Cramer=0.17). Le résumé factoriel obtenu est de 97%, avec un premier axe expliquant 82% de la variance totale. Ce premier axe oppose le pronom 'tu' aux pronoms 'on' et 'je'. Précisément, le 'tu' est fréquemment associé aux catégories de verbes relatives à la 'perception', à la 'communication', à la 'volition', et à 'l'émotion' et rarement au 'physiologique', tandis que le 'on' et le 'je' présentent le profil inverse (cf. Figure 2).

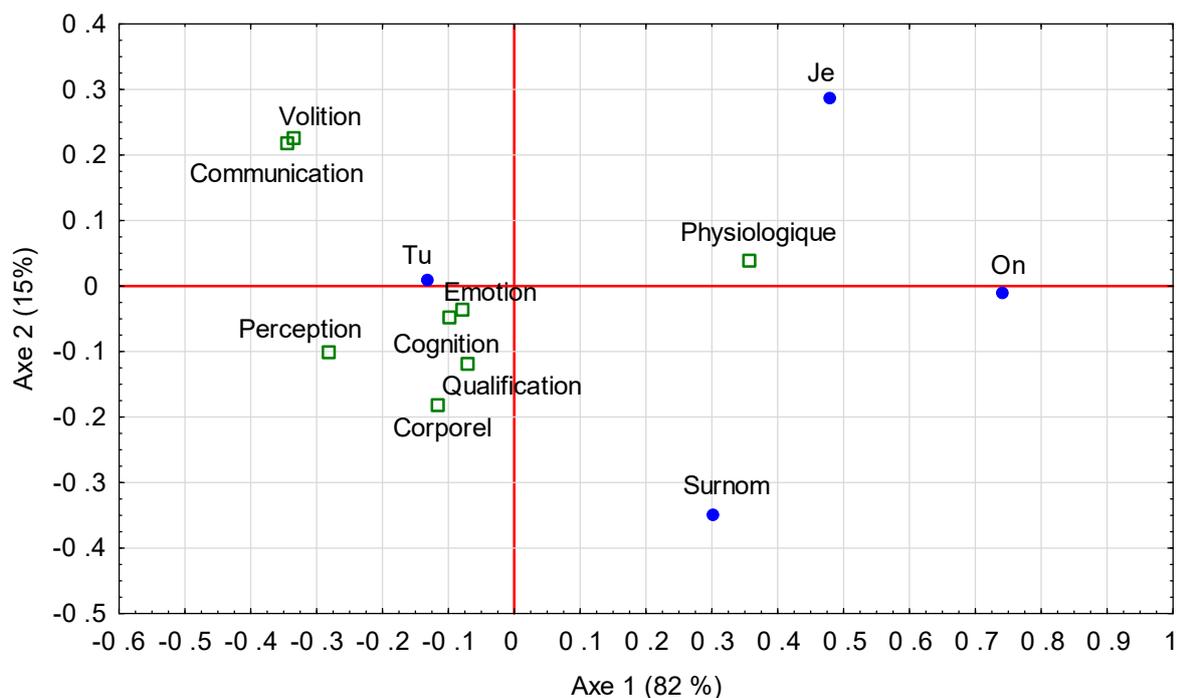


Figure 5. Projection des pronoms et catégories de verbes sur le plan factoriel axe 1 - axe 2.

Discussion

Notre objectif était de tester, à travers l'analyse du contenu du discours qu'elle adresse à son bébé, l'hypothèse selon laquelle la mère considère son nouveau-né comme un véritable partenaire, motivé pour communiquer et doté de capacités expressives pour communiquer.

Nos résultats mettent en évidence que les mères n'emploient pas les mêmes catégories de verbes selon l'état d'éveil de leur nouveau-né. Lorsqu'il est en état de somnolence, les mères emploient plus souvent des verbes qui renvoient au physiologique, à la volition ou à la communication. Il semble en effet que la mère commente l'état de son bébé car elle sent que peut-être ce n'est pas un moment propice pour communiquer (« *tu veux pas me parler* ») ou essaye de comprendre ce qu'il veut réellement (« *tu veux téter, voilà* »). En état d'éveil calme, en revanche, les mères utilisent plutôt des verbes relatifs à la perception, l'émotion, ou la cognition. Dans cet état le nouveau-né se trouve dans un état favorable pour percevoir le monde (« *tu découvres le monde ?* »), pour effectuer des activités qui impliquent la cognition (« *tu réfléchis ?* »), et la mère le reconnaît dans ses propos relevant l'expression de son nouveau-né (« *ah, tu t'intéresses* »). Les exemples de verbalisations maternelles figurant dans le Tableau 2 sont assez révélateurs des différences observées entre les deux états.

Nos résultats étayent donc l'idée selon laquelle les mères sont, dès le commencement, sensibles aux changements d'éveil qu'elles perçoivent chez leur nouveau-né, et par conséquent à l'attention qu'il peut porter à l'échange. Lorsqu'elles perçoivent sa disponibilité en tant que partenaire potentiel pour communiquer, elles ajustent le contenu de leur discours. Cet ajustement, marqueur de régulation et de mutualité, est une forme d'accordage très précoce dans la lignée de celui décrit par Stern [5]. Replacé dans la perspective 'second-person approach' de Reddy [10], cet ajustement maternel suggère qu'à la naissance l'engagement mutuel est encore très affectif. Etrangère à la question de l'intentionnalité et à son enjeu théorique, la mère s'engage dans l'échange avec son bébé dès les premiers instants, comme une évidence. Elle éprouve bien souvent en même temps que lui son vécu émotionnel et corporel, et à travers son discours et probablement la musicalité de son discours le positionne dans un statut dans lequel il est capable de communiquer son ressenti. L'attention que la mère porte à son nouveau-né et l'ajustement de son discours en fonction de sa réceptivité participent ainsi à l'émergence d'un sentiment, d'une conscience précoce de soi [10]. Dès lors, une intentionnalité dès la naissance loin d'être polémique devient possible, car dès le commencement portée par l'échange. Pas encore individuelle parce que balbutiante, l'intentionnalité serait d'abord distribuée, s'exprimant au travers de l'échange, de la synchronie comportementale d'avec le partenaire.

Dans cette étude, nous avons également souhaité explorer l'association des pronoms et des catégories de verbes. Il est apparu que le pronom 'tu', pronom largement dominant dans notre corpus, est employé plus fréquemment avec des verbes renvoyant à la perception, à la communication, à la volition et à l'émotion, et est moins souvent employé avec les verbes qui renvoient au physiologique. Rabain-Jamin et Sabeau-Jouannet [30] font le même constat en montrant que dans leur étude, l'emploi du 'tu' était surtout associé aux verbes renvoyant aux activités dirigées vers un but, là où le bébé était considéré comme l'agent, la source de l'activité. Dans cette même étude, le 'je' et 'on' étaient associés à des verbes renvoyant à des activités relevant du domaine de l'affectif et du physiologique, où le bébé n'est pas perçu comme l'agent. Cependant, nos résultats diffèrent au niveau des verbes qui renvoient à l'émotion plus fréquemment associés au 'tu' dans notre étude. Ce résultat suggère que, malgré la relation empathique souvent décrite entre les deux partenaires, la mère semble reconnaître que son nouveau-né possède son propre ressenti émotionnel, dans le sens du contact sympathique immédiat ou de la complicité que Trevarthen [36] décrit dans le concept d'intersubjectivité.

Enfin, il nous semble important de souligner les différences inter-mères observées, qui font écho aux différences inter-bébés observées dans de nombreuses études. Nous avons observé notamment que les catégories ‘cognition’, ‘volition’ et ‘communication’, celles qui justement positionnent le bébé dans son statut de partenaire pensant, ayant une volonté propre et capable de communiquer, ne sont pas employées par toutes les mères. Cette variabilité dans le contenu reflète probablement une vision du bébé également en développement, alimentée, dès les premiers échanges et tout au long du développement, par le feedback du bébé. En effet, en nous situant à 2 à 4 jours après la naissance, ce vocabulaire positionnant le bébé comme un partenaire capable de penser, de vouloir et de communiquer est déjà présent dans le discours de certaines mères, et n’apparaîtra peut-être que plus tard chez d’autres. Il serait à ce titre intéressant d’explorer le discours des mères en situation de vulnérabilité psychique afin de déterminer si justement leur discours ne serait pas différent dans la manière d’appréhender ce nouveau partenaire. Le travail récent de Gratier et al. [37] sur l’analyse du discours de mères souffrant d’un trouble borderline avec des bébés de 3 mois suggère en effet que l’impact de la psychopathologie maternelle sur le bébé s’enracine très tôt dans le développement.

Conclusion

Notre étude explorant le contenu du discours maternel adressé au nouveau-né via une analyse des verbes et des pronoms, étaye l’hypothèse que dès les premiers jours de vie, la mère s’accorde à l’état d’éveil de son nouveau-né, et semble le considérer comme un partenaire dans l’échange, capable de partager ses intentions, ses émotions et désirs avec elle. Cet accordage est essentiel au processus de régulation mutuelle sous-tendant la communication à un âge si précoce et fait écho à la mise en évidence d’une réciprocité vocale dans la recherche de Dominguez et al. [34].

L’un des prolongements de ce travail consisterait à étudier comment la mère insère le bébé en tant que membre d’un groupe social en s’intéressant aux évocations de la sphère interpersonnelle dans son discours.

Références

1. Trevarthen, C. (1974). The psychobiology of speech development. In E. H. Lenneberg (Ed.), *Language and brain: Developmental aspects: Neurosciences Research Program Bulletin, Vol. 12* (pp. 570–585). Boston, MA: Neuroscience Research Program.
2. Trevarthen, C. (1977). Descriptive analysis of infant communicative behavior. In H. Schaffer (Ed.), *Studies in mother-infant interaction* (pp. 227-270). New York: Academic Press.
3. Trevarthen, C. (1979). Communication and cooperation in early infancy: A description of primary intersubjectivity. In M. Bullowa (Ed.), *Before speech: The beginning of human communication* (pp. 321-347). London: Cambridge University Press.
4. Trevarthen, C. (1998). The concept of foundations of infant intersubjectivity. In S. Bråten (Ed.), *Intersubjective communication and emotion in early ontogeny* (pp. 15-47). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
5. Stern, D. N. (1985). *The interpersonal world of the infant: a view from psychoanalysis and developmental psychology*. New York: Basic Books.
6. Bråten, S., & Trevarthen, C. (2007). Prologue: From infant intersubjectivity and participant movements to simulation and conversation in cultural common sense. In S. Bråten (Ed.), *On being moved: From mirror neurons to empathy* (pp. 21–34). Amsterdam: John Benjamins.
7. Beebe, B., & Lachmann, F. M. (1998). Co-constructing inner and relational processes: Self- and mutual regulation in infant research and adult treatment. *Psychoanalytic Psychology, 15*(4), 480-516.
8. Gianino, A., & Tronick, E. Z. (1988). The mutual regulation model: The infant's self and interactive regulation and coping and defensive capacities. In T. Field, P. McCabe & N. Schneiderman (Eds). *Stress and coping across development*, (pp. 47-68). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates.
9. Feldman, R. (2007). Parent–infant synchrony and the construction of shared timing; physiological precursors, developmental outcomes, and risk conditions. *Journal of Child psychology and Psychiatry, 48*(3-4), 329-354.
10. Reddy, V. (2008). *How Infants know Minds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
11. Garnica, O. (1977). Some prosodic and paralinguistic features of speech to young children. In C. Snow & C. Ferguson (Eds.), *Talking to young children: Language input and acquisition* (pp. 63-88). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

12. Papoušek, H., Papoušek, M., & Bornstein, M. H. (1985). The naturalistic environment of young infants: On the significance of homogeneity and variability in parental speech. In T. Field, & N. Fox (Eds.), *Social perception in infants* (pp. 269–297). Norwood, NJ: Ablex.
13. Cooper, R.P., & Aslin, R.N. (1990). Preference for infant-directed speech in the first month after birth. *Child Development*, *61*, 1584-1595.
14. Fernald, A., & Simon, T. (1984). Expanded intonation contours in mothers' speech to newborn. *Developmental Psychology*, *20*, 104-113.
15. Papoušek, M., & Papoušek, H. (1989). Forms and functions of vocal matching in interactions between mothers and their precanonical infants. *First Language*, *9*, 137-158.
16. Gratier, M., & Devouche, E. (2011). Imitation and repetition of prosodic contour in vocal interaction at 3 Months. *Developmental Psychology*, *47(1)*, 67-76.
17. Stern, D.N., Beebe, B., Jaffe, J., & Bennett, S.L. (1977). The infant's stimulus world during social interaction: a study of caregiver behaviours with particular reference to repetition and timing. In H. Schaffer (Ed.), *Studies in mother-infant interaction*, (p.177-202). New York: Academic Press.
18. Kaye, K. (1980). Why we don't talk 'baby talk' to babies. *Journal of Child Language*, *7(03)*, 489-507.
19. Henning, A., Striano, T., & Lieven, E. V. (2005). Maternal speech to infants at 1 and 3 months of age. *Infant behavior and Development*, *28(4)*, 519-536.
20. Soderstrom, M. (2007). Beyond babytalk: Re-evaluating the nature and content of speech input to preverbal infants. *Developmental Review*, *27(4)*, 501-532.
21. Snow, C. E. (1977). The development of conversation between mothers and babies. *Journal of child language*, *4(01)*, 1-22.
22. Josse, D., & Robin, M. (1983). A propos du contenu du langage maternel. *La Psychiatrie de l'Enfant*, *26(1)*, 99-140.
23. Pêcheux, M. G., Labrell, F., & Pistorio, M. (1993). What do parents talk about to infants? *Early Development and Parenting*, *2(2)*, 89-97.
24. Ochs, E., & Schieffelin, B. 1994. Language Acquisition and Socialization: Three Developmental Stories and Their Implications. In *Language, Culture, and Society: A Book of Readings*, 2nd ed., ed. Ben G. Blount, 470-512. Long Grove, IL: Waveland Press.
25. Rabain-Jamin, J., & Sabeau-Jouannet, E. (1995). Genèse des marques de la personne en français et en wolof: les premiers dialogues mère-enfant. *La linguistique* *31(1)*, 65-79.
26. Rabain-Jamin, J., & Sabeau-Jouannet, E. (1997). Maternal speech to 4-month-old infants in two cultures: Wolof and French. *International Journal of Behavioral Development*, *20(3)*, 425-451.

27. Murray, L., & Trevarthen, C. (1986). The infant's role in mother-infant communications. *Journal of Child Language*, *13*, 15-29.
28. Brousseau, L., Malcuit, G., Pomerleau, A., & Feider, H. (1996). Relations between lexical-temporal features in mothers' speech and infants' interactive behaviors. *First Language*, *16*(46), 41-59.
29. Smith, N. A., & Trainor, L. J. (2008). Infant-directed speech is modulated by infant feedback. *Infancy*, *13*(4), 410-420.
30. Rabain-Jamin, J., & Sabeau-Jouannet, E. (1989). Playing with pronouns in French maternal speech to prelingual infants. *Journal of child language*, *16*(02), 217-238.
31. Lavelli, M., & Fogel, A. (2013). Interdyad differences in early mother– infant face-to-face communication: Real-time dynamics and developmental pathways. *Developmental Psychology*, *49*, 2257–2271. doi:10.1037/a0032268
32. Rheingold, H. L., & Adams, J. L. (1980). The significance of speech to newborns. *Developmental Psychology*, *16*(5), 397.
33. Trevathan, W. R. (1988). First Conversations Verbal Content of Mother-Newborn Interaction. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, *19*(1), 65-77.
34. Dominguez, S., Devouche, E., Apter, G., & Gratier, M. (2016). The Roots of Turn-Taking in the Neonatal Period. *Infant and Child Development*, *25*(3), 240-255.
35. Brazelton, T. B., & Nugent, J. K. (1995). Neonatal behavioral assessment scale (No. 137). Cambridge University Press.
36. Trevarthen, C. (2005). Action and emotion in development of cultural intelligence: Why infants have feelings like ours. In J. Nadel & D. Muir (Eds.), *Emotional development: Recent research advances* (pp. 61–91). Oxford: Oxford University Press.
37. Gratier, M., Devouche, E., Dominguez, S., & Apter, G. (2015). What words can't tell. In U. Lüdtke (Ed.), *Emotion in Language: Theory–research–application*, *10*, (pp. 399-420). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

Etude 2 : The roots of turn-taking in the neonatal period

Dominguez S, Devouche E, Apter G, Gratier G. The roots of turn-taking in the neonatal period. *Infant and Child Development* 2016;25(3);240-55. <http://dx.doi.org/10.1002/icd.1976>

Résumé

Les nouveau-nés sont socialement compétents. Bien qu'ils soient sensibles à la présence d'un partenaire social, peu est connu sur l'émergence de la capacité à participer dans des interactions sociales. Dans la présente étude, nous avons voulu explorer les racines de la capacité à participer à des échanges vocaux caractérisés par des prises de tours dans la période néonatale. Nous avons voulu mettre en lumière comment les vocalisations de la mère et du nouveau-né s'organisent entre elles au sein d'une interaction en face à face. Nous avons observé 15 mères et leur nouveau-né âgé de 2 à 4 jours, pendant un moment d'interaction en face à face, alors que les nouveau-nés se trouvaient dans un moment propice pour l'interaction. Nous avons examiné l'organisation temporelle des vocalisations maternelles et du nouveau-né. Nos résultats montrent que, de toutes les vocalisations du nouveau-né analysées, un tiers a consisté de vocalisations simultanées avec une vocalisation maternelle. De plus, parmi les 119 vocalisations du nouveau-né qui ont suivi une vocalisation maternelle, 68,9% a eu lieu dans la première seconde, et 26,9% étaient 'latched' (survenant dans les premières 50ms). En effet, notre étude suggère qu'une fenêtre temporelle de 1 seconde semble être la fenêtre appropriée pour apprécier la contingence sociale dans la période néonatale. Notre étude fournit des preuves qu'une capacité à participer à des échanges vocaux caractérisés par des prises de tours, qui par ailleurs dépend d'une étroite coordination entre les 2 partenaires, semble présente dans la période néonatale.

Brief Report

The Roots of Turn-Taking in the Neonatal Period

S. Dominguez^a, E. Devouche^{b,c,*}, G. Apter^{b,d} and M. Gratier^{a,c}

^aParis Ouest Nanterre University, France

^bParis Descartes University, France

^cErasme Hospital, Psychiatry and Psychopathology Research Institute, France

^dParis Diderot University, France

Human newborns are cognitively and socially competent. Although they are sensitive to the presence of a social partner, little is known on the emergence of the ability to partake in social interaction. In this study we aimed to explore the roots of turn-taking in the neonatal period. We wished to highlight the way mothers' and newborns' vocalizations are organized in relation to each other in a face-to-face communication situation. We observed 15 mothers and their 2 to 4-day-old newborns while mothers were instructed to speak to them and infants were in a receptive behavioural state. We examined the temporal organization of maternal and newborn vocalization. Our results show that of all newborn vocalizations analysed, one third consisted of overlapping vocalizations with a maternal vocalization. Furthermore, among the 119 newborn vocalizations that followed a maternal vocalization, 68.9% occurred within the first second, and 26.9% were latched (occurring within the first 50 ms). Indeed our study suggests that a 1-s window would be the correct window to appreciate social contingency in the neonatal period. Our study provides evidence that a turn-taking ability is already present at birth suggesting that turn taking, which depends on a tight coordination between interacting individuals, is a precocious human ability. Copyright © 2016 John Wiley & Sons, Ltd.

Key words: mother–infant interaction; turn-taking; social contingency; vocal development

From birth, human infants are both cognitively and socially competent (Legerstee, Corter, & Kineapple, 1998; Reddy, Hay, Murray, & Trevarthen, 1997). They orient

*Correspondence to: Emmanuel Devouche, Université Paris Descartes, Laboratoire Psychopathologie et Processus de Santé (EA4057), 71 avenue Edouard Vaillant, 92100 Boulogne-Billancourt, France. E-mail: Emmanuel.devouche@parisdescartes.fr

(Ginsburg & Kilbourne, 1988; Gratier et al., 2015; Hilbrink, Gattis, & Levinson, 2015).

Ginsburg and Kilbourne (1988) observed the interaction of mothers and their 7 to 18-week-old infants and found more overlapping vocalizations between mothers and their younger infants. A change occurred between 12 and 18 weeks of age, when the vocalizations were mostly alternating in nature. In their longitudinal study with infants between 3 and 18 months, Hilbrink et al. (2015) also found a decrease in overlapping vocalizations after 5 months of age. In addition, these researchers shed light on the duration of pauses separating maternal and infant's vocalizations (switching pauses) and found that switching pauses were longer around the age of 9 months, with infants at this age responding to their mothers after a longer pause. Another longitudinal study focused on the turn taking exchange between mothers and their infants by comparing 2 to 3-month-olds with 4 to 5-month-olds (Gratier et al., 2015). In this study, switching pauses were also longer in the older infant group. The authors explain this difference as reflecting qualitative changes in social interaction and in the communicative skills of the infant. These authors however did not find any decrease in the amount of overlapping vocalization between the two age groups. Unexpectedly, they found that infants produced a high proportion of latched turns, defined as two alternating vocalizations separated by a pause lasting less than 50 ms.

Considering the early competencies and sensitivity manifested by newborns towards social partners, one could expect reciprocal contingent behaviour to begin from the very first interaction with a social partner, long before the second month of life. The present study seeks to explore the roots of turn taking in the neonatal period. Our first aim is to assess the hypothesis that newborns actively participate in the interaction, thus creating interactive sequences with their partner. Our second aim is to show that these interactive sequences have a turn taking format. We therefore expect mothers and their newborn infants to interact in a sensitively timed manner.

METHOD

Participants

Fifteen 2 to 4-day-old newborns (nine girls and six boys; $M = 2.67$ days, $SD = 0.79$) and their mothers (six primipara and nine multipara; $M = 33$, $SD = 4.5$) were included in the study. All of the infants were healthy, full term infants and had had no medical problems. Infants' mean birth weight was 3498 g ($SD = 427.2$), mean birth length was 50 cm ($SD = 2.3$ cm), and mean head circumference was 35 cm ($SD = 1.4$ cm). Their mean Apgar score at 10 min was 10. Mothers were contacted in a maternity ward in the Parisian suburban area, during the first 3 days following birth, and all gave their written consent. All mothers had singleton births with no complications during pregnancy. They all lived in Paris or its surroundings and were all native French speakers.

Ten additional dyads were recruited but finally excluded: two because of an interruption of recording by medical staff, one because the baby fell asleep, two because the mother uses a pacifier during the recording, two because the baby cries throughout the whole recording, and three because of technical issues during recording. These dyads did not differ from the participating dyads in maternal age, education, number of previous births, EPDS score, infants' birth weight, birth length, birth head circumference, or Apgar score (see Table 1).

preferentially towards someone who is speaking (Cooper & Aslin, 1990; Fernald, 1985), recognize speaking faces better when gaze is directed at them (Guellaï & Streri, 2011), and prefer to hear the voice of their mother rather than that of a female stranger (DeCasper & Fifer, 1980). They distinguish infant-directed speech from adult-directed speech, and they prefer the former (Cooper & Aslin, 1990) suggesting they know when they are being talked to.

During the neonatal period, the newborn's vocal production is modulated by the presence of maternal vocalization (Rosenthal, 1982). Indeed, infants are more likely to vocalize while the mother is speaking. Even premature infants, as young as 32 to 36-week gestational age, were found to vocalize more when they hear their parents talking in the Neonatal Intensive Care Unit (Caskey, Stephens, Tucker, & Vohr, 2011). Moreover neonates possess a capacity to alter their state and movement patterns in response to the caregiver's actions (Minde, Marton, Manning, & Hines, 1981; Oehler, Eckerman, & Wilson, 1988). In a recent review, Provasi, Anderson, and Barbu-Roth (2014) highlight the fact that newborns are particularly sensitive to rhythm, and are capable of modifying their spontaneous rhythmical motor behaviour in response to external rhythmical stimulation.

Infants can imitate facial, eye, hand, finger movements, and vocalizations shortly after birth (Field, Woodson, Greenberg, & Cohen, 1982; Kugiumutzakis, 1998; Meltzoff & Moore, 1977; Nagy, 2006; Nagy & Molnar, 2004). They can also initiate communication, thus being able to participate in reciprocal interactions (Nagy & Molnar, 2004). If a newborn is able to imitate, this suggests it is able to take into account its partner's behaviour and provide a sensitively timed response.

Feldman and Eidelman (2007) demonstrated that 2-day-old infants engage in sporadic alert-scanning behaviours and that mothers adjust their stimulation to the infant's alert state, providing the first contingency experience between the infant's internal state and the caregiver's behaviour. These researchers found that infant alertness was increased by the mothers' use of contingent social behaviour. The authors also noticed that mothers provided vocal and tactile stimulation for 65% of newborns' alert-scanning episodes and infant alertness increased as a function of maternal coordination. Mothers are attuned to their infant's signals and states, and are able to respond to their infant's emotions and communicative behaviours (Stern, 1985). Maternal responsiveness seems to facilitate and promote infant engagement in the interaction (Papousek, Papousek, & Bornstein, 1985). And this engagement increases over time, with the development of the infant's communicative abilities.

In the first weeks after birth, infants begin to produce vocalizations that are described in the literature as coos and murmurs (Oller, 2000) and that elicit emotional and motivated responses from social partners (Bloom, Russell, & Wassenberg, 1987). The emergence of these particular vocalizations gives rise to rapid vocal exchange with adult partners that resembles conversation because it is characterized by alternating vocalizations separated by audible pauses (Stern, Beebe, Jaffe and Bennett, 1977; Trevarthen, 1977; Bateson, 1975; Bloom, 1988; Gratier & Devouche, 2011; Gratier et al., 2015). Research on vocal interaction shows that around 2 months, turn taking exchange is characterized by maternal and infant vocalizations separated by pauses ranging from 500 ms to 1 s (Jaffe et al., 2001). It was also found that these pauses rarely exceed 3 s, and when they do they delimit an episode of engagement between mother and infant (Stern, Beebe, Jaffe, & Bennett, 1977; Stern and Stern & Gibbon, 1979).

Although turn taking is present at all ages studied, three longitudinal studies have highlighted quantitative and qualitative changes in this way of interacting

Table 1. Mothers' and infants' characteristics in included and excluded dyads

	Included dyads <i>n</i> = 15		Excluded dyads <i>n</i> = 10		<i>p</i> -Value
	Mean (sd)	<i>n</i> (%)	Mean (sd)	<i>n</i> (%)	
Mothers' characteristics					
Age (years)	33 (4.5)		32 (3.7)		.50
EPDS score ^a	6 (3.3)		8 (4.9)		.27
Primipara		6 (40%)		5 (50%)	.63
Married		11 (73%)		6 (60%)	.49
European		14 (93%)		9 (90%)	.77
High educational level		8 (53%)		5 (50%)	.88
Infants' characteristics					
Age (days)	2,67 (0,79)		2,33 (0,50)		.57
Weight (grams)	3498 (427.2)		3358 (269.1)		.39
Length (cm)	50 (2.3)		50 (2)		.84
Head circumference (cm)	35 (1.4)		34 (1.5)		.76

Note: All 25 infants presented an Apgar score of 10, 10 min after birth. a. EPDS: Edinburgh Postnatal Depression Scale.

Apparatus

Mothers and newborns were filmed using a Sony HD camcorder on a tripod, and high-quality sound recordings were obtained using a Marantz PMD661 Portable Recorder. Video and audio recordings were synchronized. Audio recordings had a sampling rate of 44.1 kHz with 16-bit quantization.

Procedure

Sessions were scheduled in the mother's maternity room. Only mothers in an individual room were contacted so that at the time of observation no one else was present in the room. Sessions took place during the day, according to the newborn's biological rhythms and behavioural state (awake, rested, and full). Mothers were asked to sit on the bed or chair, holding their infant in their arms (see Figure 1).

While mother and newborn adjusted their position, the recording equipment was set up and tested. The experimenter asked the mother to talk freely to her infant but to avoid using toys or making noise with objects. Mothers were asked



Figure 1. Illustration of mother and newborn's position during recording in the maternity ward. Printed with permission.

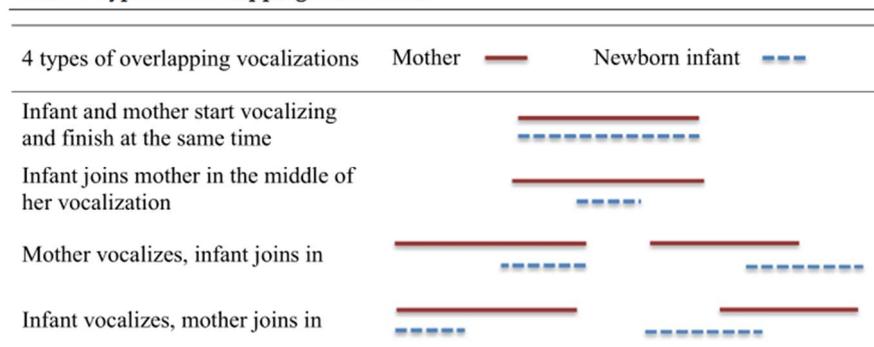
not to change their seated position, although they could freely shift their posture while seated in the same position. Mothers were asked to talk to their infant for as long as they liked. The experimenter left the room and returned at most 10 min after the onset of recording, unless the mother had ended the recording session beforehand.

Coding of Vocalizations and Pauses

Maternal and newborn vocalizations were coded using the software Audacity.¹ One video sequence and its corresponding audio sample were selected for each dyad. Video sequences were selected based on infant state and recording quality (light contrast, position, sound.) Newborns had to be either in a quiet awake state or in a drowsiness state. Based on visualization of sonograms and audio guidance, each sequence was manually segmented into four types of events: maternal vocalization, newborn vocalization, overlapping vocalization, and pause according to the following criteria (Gratier et al., 2015):

- (1) A vocalization (either by mother or newborn) was defined as the production of vocal sound by one partner that was either continuous or included unvoiced segments of less than 300 ms. If the silent pause following an audible vocal sound was greater than 300 ms, two successive vocalizations were coded.
- (2) Overlapping vocalization was coded when either mother or infant vocalized over the vocalization of the partner. The entire vocalization was coded as overlapping even if it was only partially masked by the partner’s vocalization (see Table 2).
- (3) Pauses occurred either between two vocalizations by the same partner (within-speaker pause) or between alternating vocalizations (switching pause). Within-speaker pauses had a duration that was necessarily greater than 300 ms and lower than 3000 ms (see Gratier et al., 2015). Two alternating vocalizations were qualified as latched when the switching pause had a duration of less than 50 ms.
- (4) Vegetative sounds produced by infants such as burps, growls, or hiccups, noise from the environment, and vegetative sounds produced by mothers, such as coughs, were not coded.

Table 2. Types of overlapping vocalization



- (5) We also measured the time intervals separating two maternal vocalizations (*inter MV interval*) that had an infant vocalization occurring after the first maternal vocalization. We categorized them according to their duration, in 6 categories (<1s; 1–2s; 2–3s; 3–4s; 4–5s; and 5s and more). Each non-overlapping newborn vocalization was then associated to one of these intervals according to the moment in time it occurred after offset of maternal vocalization.

Identification of Turn-Taking Sequences (TTS)

A turn-taking sequence was defined as a sequence of vocalizations involving at least one alternation between speakers. Such a sequence could involve alternation between a vocalization of mother and of infant or between a vocalization of mother or infant and an overlapping vocalization. A turn-taking sequence ended when the same speaker produced at least two vocalizations in succession or the pause following a vocalization was greater than 3000 ms. (Millar & Watson, 1979; Stern & Stern & Gibbon, 1979; Van Egeren, Barratt, & Roach, 2001).

Coding of Newborn's States of Alertness

Newborn's state of alertness was also coded by frame-by-frame video microanalysis using the software The Observer XT² and following Brazelton's state configurations (Brazelton, 1979; Brazelton & Nugent, 1995): (I) deep sleep state; (II) active sleep state; (III) drowsiness state; (IV) quiet awake state; (V) active awake state; and (VI) crying state. We included an extra category 'Undefined', for when the infant's state of alertness could not be coded because of blocking of the view of newborn's face and body in the video. For each of these states, the measures were time of onset and duration.

Considering the newborns' fluctuating behavioural states (Stratton, 1982) and the small amount of time they spend in a wakefulness state (Freudigman & Thoman, 1993; Tarullo, Balsam, & Fifer, 2011) we decided to include states 3 to 5 during which the newborn also vocalizes. We thus took into account sequences where the infant was in a (III) drowsiness state, (IV) quiet awake state, and (V) active awake state.

Training and Reliability

Twenty percent of the data set were double-coded. Inter-coder reliability (Pearson product-moment correlations) was 0.85, 0.93, 0.80, and 0.94 respectively for number of infants' vocalizations, mothers' vocalizations, vocalizations involving overlap, and pauses. Onset positions were considered identical if they occurred within 50 ms; thus, measures of vocalization duration had an error tolerance of up to 100 ms. Both coders correctly identified 82.3% of all onset positions within the subset of double-coded sequences.

Statistics

Mothers' and infants' characteristics in included and excluded dyads were compared with a *t*-test for interval scales and with a Fisher exact test for proportions. Pearson Chi square test was used to compare observed distribution of vocalization

to theoretical distribution. Alpha was set at .05 for all statistical tests. All analyses were done with Stata 14.

RESULTS

In all 118 min and 52 s of interaction were recorded. Newborns were mainly in a drowsiness (54.2%) or quiet alert state (28.3%) during recording. They spent 7% of time in an active sleep state and 5.9% in an active awake state. Four percent of newborn's state could not be coded because the mother sometimes moved and momentarily hid the infant. Coding of vocalizations was thus done on the 88.5% of total time corresponding to states III, IV, and V. In Table 3 the distribution of time spent in each state per dyad is described.

In all 105 min and 50 s were analysed. Video sequence length was on average 7 min 03 s \pm 2 min 24 s (range 3 min 0 s – 11 min 32 s).

Maternal Vocalizations

The samples comprised a total of 1885 maternal vocalizations, of which 87 involved overlap with an infant vocalization. Non-overlapping maternal vocalizations lasted on average 1016 ms \pm 766 ms (range 71–4556). Mothers produced, on average, 17.0 \pm 5.5 vocalizations per minute. The observed range was 15.1–23.2 vocalizations per minute, on the exception of two mothers who respectively produced only 3.0 and 6.0 vocalizations per minute (Dyads 4 and 13, see Table 4). Moreover, when reporting the sum of durations of maternal vocalizations on the total duration of interaction analysed per dyad, we observed that mothers spoke on average 28.5% of the time (\pm 11.3%), a percentage that varied between 8% and 51% depending on the mother (see Table 4).

Table 3. Distribution of time spent in each state per dyad

	Duration recorded	States of alertness				Duration analysed	
		State 2	State 3	State 4	State 5	105 min 50 s	88.5%
	118 min 52 s	7.0%	54.2%	28.3%	5.9%	105 min 50 s	88.5%
Dyad 01	5 min 0 s		76%	24%		5 min 0 s	100%
Dyad 02	6 min 39 s		41%	59%		6 min 39 s	100%
Dyad 03	7 min 27 s		74%	26%		7 min 27 s	100%
Dyad 04	3 min 0 s		14%	86%		3 min 0 s	100%
Dyad 05	7 min 31 s	8%	34%	14%	43%	6 min 54 s	92%
Dyad 06	4 min 59 s		4%	67%	28%	4 min 59 s	100%
Dyad 07	9 min 34 s	2%	68%	8%	2%	7 min 28 s	78%
Dyad 08	9 min 12 s		53%	36%		8 min 11 s	89%
Dyad 09	10 min 18 s		44%	56%		10 min 18 s	100%
Dyad 10	4 min 51 s		47%	15%		2 min 60 s	62%
Dyad 11	6 min 22 s		96%	4%		6 min 22 s	100%
Dyad 12	11 min 32 s		48%	52%		11 min 32 s	100%
Dyad 13	11 min 6 s	40%	60%			6 min 39 s	60%
Dyad 14	10 min 47 s	26%	66%	8%		7 min 57 s	74%
Dyad 15	10 min 34 s		45%	33%	20%	10 min 25 s	99%

Table 4. Observed frequency and rate of maternal vocalizations and newborn vocalizations

	Maternal vocalizations			Newborn vocalizations		
	N = 1798	Rate/min	% of total time	N = 272	Rate/min	% of total time
Dyad 01	112	22.4	33%	9	1.8	0.7%
Dyad 02	102	15.3	21%	12	1.8	0.9%
Dyad 03	133	17.9	39%	3	0.4	0.2%
Dyad 04	9	3.0	20%	3	1.0	1.2%
Dyad 05	155	22.5	24%	54	7.8	4.9%
Dyad 06	79	15.9	29%	52	10.4	12.4%
Dyad 07	125	16.8	26%	10	1.3	0.7%
Dyad 08	137	16.8	26%	30	3.7	2.3%
Dyad 09	167	16.2	17%	4	0.4	0.3%
Dyad 10	59	19.7	44%	6	2.0	1.4%
Dyad 11	136	21.4	51%	21	3.3	2.0%
Dyad 12	182	15.8	32%	1	0.1	0.1%
Dyad 13	40	6.0	8%	7	1.1	0.6%
Dyad 14	120	15.1	20%	6	0.8	0.4%
Dyad 15	242	23.2	45%	54	5.2	4.7%

Newborn Vocalizations

The samples comprised a total of 272 newborn infant vocalizations, of which 87 involved overlap with a maternal vocalization (32%). Non overlapping newborns' vocalizations lasted on average $421 \text{ ms} \pm 273 \text{ ms}$. Ninety-five percent of the vocalizations lasted less than 1 s and the longest lasted 1330 ms. Newborns produced, on average, 2.7 ± 2.9 vocalizations per minute (range 0.1–10.4) (see Table 4). Thus, as observed for mothers' vocal production, newborns in our sample varied considerably in their vocal production.

Exploring the Organization of a Turn Taking Framework

In the present paper, a crucial issue is to determine if newborn vocalizations occurred in relation to the vocal event that preceded it. Two arguments could support the hypothesis that a newborn vocalization is likely to be temporally linked to the preceding vocalization: it occurs within a specific temporal window and at a specific moment given the interactive dynamic.

In the following analyses we will first address the issue by decomposing interactive sequences into periods during which the mother is speaking and periods during which she is not and by localizing newborn vocalizations relative to these periods. The hypothesis is that the longer the period of time that separates two maternal vocalizations, the lower the number of newborn vocalizations that occur within it. If newborn vocalizations occur randomly, one would expect them to be equally distributed throughout the interactive sequences. This issue will then be addressed by determining how rapidly a newborn vocalization occurred after a maternal vocalization. The hypothesis is that maternal vocalizations tend to attract newborn vocalizations and that these latter should involve short switching pauses that follow the offset of maternal vocalizations. If newborn vocalizations incidentally fall after a maternal vocalization, one can expect them to be distributed across the entire theoretical pause duration between two maternal vocalizations.

Distribution of Newborn Vocalizations in Relation to Maternal Vocalizations

Intervals between two maternal vocalizations (*inter-MV interval*) were categorized according to six duration categories (see Table 5). For each category, the cumulated duration of all intervals collected was computed and reported on the total duration analysed, thus leading to a percentage of total duration analysed (for example, cumulated inter-MV intervals of less than 1 s represented 5.2% of the total duration analysed). By taking into account the total time mothers spoke (in %), we obtained a distribution of seven reference modalities, labelled in Table 5 as distribution expected from chance. Each observed newborn vocalization was associated to one of the modalities of the distribution expected from chance according to when it occurred, either during a maternal vocalization or between two maternal vocalizations. The distribution of the 272 newborn vocalizations was then compared to the distribution expected from chance in order to test whether they differed, i.e. whether the newborn vocalization distribution differs from chance.

Table 5 shows that 12.9% of newborn vocalizations occurred within inter-MV intervals of less than 1 s, which is greater than expected from chance (5.2% of the total duration analysed). Moreover, 17.6% of the newborn vocalizations occurred during the biggest inter-MV intervals (5 s and more), which is lower than expected from chance (32.4% of the total duration analysed). On the other hand, the proportions observed inside other inter-MV intervals or during a maternal vocalization were quite close to the proportions expected from chance. Although focused on the two extreme lengths of inter-MV intervals, the difference between both distributions is significant ($Chi\ square = 73.8, p < .0001$) and supports our hypothesis that the longer the period of time that separates two maternal vocalizations, the lower the number of newborn vocalization that occur within it.

Newborn Vocalizations That Follow a Maternal Vocalization: The Length of Switching Pauses

A vocalization that falls randomly within a period of time of 3 s has an equal probability of beginning within the first, the second, or the third second, i.e. 33%.

Table 5. Distribution of newborn vocalizations according to categories of inter-MV intervals in which they occur and distribution expected from chance

	Distribution expected from chance ¹	Distribution of newborn vocalizations		
		<i>n</i>	%	95%CI
Inter-MV intervals				
<1 s	5.2%	35	12.9%	(9.4–17.4)
1–2 s	15.3%	43	15.8%	(12–20.6)
2–3 s	10.0%	31	11.4%	(8.1–15.7)
3–4 s	5.0%	15	5.5%	(3.4–8.9)
4–5 s	3.6%	13	4.8%	(2.8–8)
5 s and more	32.4%	48	17.6%	(13.6–22.6)
Maternal vocalizations	28.5%	87 ²	32.0%	(26.7–37.7)
<i>Total</i>	100%	272	100%	

Note.

¹Percentage of the 105 min and 50 s analysed.

²Overlapping vocalizations.

Similarly, a vocalization occurring within the first 50 ms that follow a maternal vocalization is associated to a probability of 5% inside an inter-MV interval of 1 s (50/1000), to a probability of 2.5% inside an inter-MV interval of 2 s (50/2000), and so on. For each newborn vocalization that follows a maternal vocalization (excluding overlapping vocalizations), we collected the duration of the switching pause. Newborn vocalizations were then qualified as latched (beginning within the first 50 ms), beginning within the first second (excluding latched ones), beginning from 1 to 2 s, beginning from 2 to 3 s and longer than 3 s. Both categorizations (the length of the inter-MV interval within which it occurred and the switching pause) were cross-tabulated and compared to the probability from chance. As formulated above, we hypothesized that newborn vocalizations would be concentrated after short intervals following the offset of maternal vocalization.

In all, 119 newborn vocalizations follow a maternal vocalization. Table 6 gives the distribution of these vocalizations according to the inter-MV intervals within which they occurred, decomposed in periods of 1 s.

Among the 119 newborn vocalizations that followed a maternal vocalization, 68.9% occurred within the first second, and 26.9% were latched. The separate analysis of each inter-MV interval allowed us to determine whether the observed distribution of newborn vocalizations across the categories of switching pauses length differed from chance. Table 6 shows that the proportion of latched vocalizations is much higher than expected in each category of inter-MV interval and that observed and expected distributions were significantly different (all *p-value* lower than .05).

Maternal Vocalizations That Follow a Newborn Vocalization: The Length of Switching Pauses and the way Towards Turn-Taking

Among the 185 newborn vocalizations that did not overlap with a maternal vocalization, 132 (71%) were followed by a maternal vocalization within the first 3 s. The switching pause was lower than 1 s for 120 vocalizations (91% of 132), among which 37 were latched (i.e. 28% of 132). The distribution of maternal vocalizations appeared thus to be highly concentrated after offset of newborn vocalization, and significantly more so than expected from chance (*Chi square* = 644.8, *p* < .0001).

If we consider newborn vocalizations that overlap with maternal ones, those that followed a maternal vocalization within the second, and those that were followed by a maternal vocalization within the second, very few newborn vocalizations appear to be isolated. Moreover, a non-negligible part of the newborn vocalizations that were not following nor followed by a maternal vocalization came before or after another newborn vocalization. In all, based on a 1-s criteria, only 14 newborn vocalizations (5.1%) could be qualified as isolated (no vocal event during the preceding and the following second), a frequency that dropped to five vocalizations (1.8%) when using a 3-s criteria. Indeed, these results show that preceding and following vocalizations occurred within a 1-s window and suggest that vocal exchange between mother and baby at birth is already organized in time.

Turn-Taking Sequences (TTS)

The following analysis aims at exploring this organization through more complex forms of exchange than the succession of two vocal events, which represents the simplest form of turn-taking.

Table 6. Newborns' vocalizations after a maternal vocalization according to the length of the switching pause. Proportions expected from chance and observed for each category of inter-MV interval

Length of switching pauses	Length of inter-MV intervals									
	<1 s n = 31	1-2 s n = 30	2-3 s n = 18	3-4 s n = 11	4-5 s n = 8	≥5 s n = 21				
Latched (<50 ms)	Expected 5.0%	Expected 2.5%	Expected 1.7%	Expected 1.3%	Expected 1.0%	Expected 0.8%				
From 50 ms to 1 s	Observed 48.4% (32-65.2)	Observed 26.7% (14.2-44.4)	Observed 22.2% (9-45.2)	Observed 9.1% (1.6-37.7)	Observed 12.5% (2.2-47.1)	Observed 14.3% (5-34.6)				
From 1 s to 2 s	Expected 95.0%	Expected 47.5%	Expected 31.7%	Expected 23.8%	Expected 19.0%	Expected 15.8%				
From 2 s to 3 s	Observed 51.6% (34.8-68)	Observed 60.0% (42.3-75.4)	Observed 33.3% (16.3-56.3)	Observed 36.4% (15.2-64.6)	Observed 37.5% (13.7-69.4)	Observed 14.3% (5-34.6)				
≥3 s	Expected na	Expected 50.0%	Expected 33.3%	Expected 25.0%	Expected 20.0%	Expected 16.7%				
Chi square	Observed na	Observed 13.3% (5.3-29.7)	Observed 38.9% (20.3-61.4)	Observed 0.0% (0-25.9)	Observed 12.5% (2.2-47.1)	Observed 9.5% (2.7-28.9)				
p-value	Observed na	Observed na	Observed 5.6% (1-25.8) na	Observed 54.5% (28-78.7)	Observed 25.0% (2.2-47.1)	Observed 4.8% (0.8-22.7)				
	Observed 122.9 <.0001	Observed 79.1 <.0001	Observed 48.9 <.0001	Observed 15.2 0.0043	Observed 25.0% (7.1-59.1)	Observed 50.0% (36.5-75.5)				
					Observed 12.9 0.0117	Observed 50.4 <.0001				

In all, 125 mother-newborn TTS were identified, which represents on average 8.3 TTS per dyad ± 7.2 (range 1–27 respectively for dyad 12 and 15). The high variability observed in number of TTS between dyads thus reflects the variability observed in newborn vocal production. The majority of TTS was composed of two or three turns (respectively 41.4% and 27.6%). TTS of four or five turns represented 14.7% of the TTS. Two TTS among five (43.1%) were initiated by a newborn vocalization, mainly among two and four turns TTS as shown in Figure 2.

Not surprisingly, TTS involving only one newborn vocalization represented almost two thirds (64.7%) of the total, and were distributed as follows: 25.9% of 2 turns mother–newborn, 15.5% of 2 turns mother–newborn, and 23.3% of 3 turns mother–newborn–mother (see Figure 2). As a result, one third of TTS observed involved two or more newborn vocalizations. Finally, for all TTS taken together 29.6% of TTS were terminated by a newborn vocalization.

DISCUSSION

The aim of this study was to highlight the way mothers' and newborns' vocalizations are organized in relation to each other in a face-to-face communication situation in order to explore the roots of turn-taking.

Considering the lack of literature on newborn infants' spontaneous behaviours during face-to-face interaction, our study first provides useful information on the rate of vocalization in newborns while the mother speaks to them (2.7 per minute on average). This supports the idea that the newborn offers numerous manifestations of his presence as an available and active partner. He is not only predisposed but also keen to interact (Trevathan, 1998). Additionally, our results give information on the duration of these vocalizations (421 ms on average), which appear to last much less than older infants' vocalizations (869.7 ms on average in the Gratier et al. (2015) study). Indeed, it is known that in the stages of vocal development that lead up to language production the mean length of infants' utterances progressively increases, but it has not been shown that the duration of pre-babbling vocalization increases between birth and 6 months of age. Our study also underscores the inter-individual variability among newborns and mothers in terms of vocal production. One can ask the question if this observation illustrates different styles of interaction among individuals that would appear very early in life.

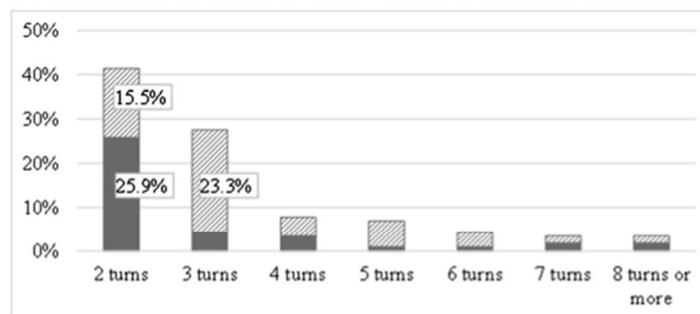


Figure 2. Distribution of turn-taking sequences according to the number of turns and to which behaviour initiated the sequence, either a newborn vocalization (solid bar) or a maternal vocalization (hatched bar).

The most interesting observation is that very few newborn vocalizations were isolated, i.e. not preceded or followed by another vocalization inside a 3-s window of contingent behaviour (Van Egeren et al., 2001). Furthermore, maternal vocalizations appeared to be highly concentrated after offset of newborn vocalizations with switching pauses of less than a second. This temporal clustering of maternal vocalization strongly suggests that the mother is responsive to her newborn and provides vocal feedback for most vocalizations perceived, as was shown in the Feldman and Eidelman (2007) study. By providing her neonate with feedback, she lets it know that she has taken its behaviour into account: *you're talking to me; you're listening to me*. However, maternal intervention alone does not explain the conversation-like sequences we observed. Turn-taking would not be possible without the newborn's active involvement with the mother.

If we take a closer look at the temporal organization of newborn vocalizations, our results show that two thirds of the vocalizations that follow a maternal vocalization occur within the first second after offset of maternal vocalization. We also observed that the proportion of latched vocalizations is higher than expected. Newborns tended to vocalize in a sensitively timed manner and the alternation between one partner and the other occurs, here again, mainly within a 1-s window. The onset of vocal response inside a 3-s window is a striking result. Indeed, we were concerned that the 3-s criteria used on previous studies with older infants (Van Egeren et al., 2001) might not be applicable to newborns: our hypothesis was that maternal vocalizations would stimulate newborns to vocalize within short switching pauses. Indeed, our results show that a 1-s window would be the appropriate window to appreciate social contingency in the neonatal period. This finding is in line with the literature on early social contingency (Bigelow & Rochat, 2006; Mayer & Tronick, 1985; Papousek et al., 1985; Watson, 1985). The presence of infant latched vocalizations is another interesting result that raises the question of the newborn's role in the ongoing interaction, in particular its ability to anticipate the end of the mother's vocalization. Indeed as pointed out in the Gratier et al. (2015) study, latched turns suggest that infants anticipate the end of a turn with a significant degree of precision. The active participation of the infant is further supported in this study by the finding that a high proportion of turn-taking sequences identified went beyond the simplest format of call and response (two turns), involving three or more turns between partners.

Our results also show that mothers did not systematically vocalize after infants did. Indeed 29.6% of turn-taking sequences terminated with a newborn vocalization. This raises the question of the characteristics of these infant vocalizations: do they have specific acoustic properties or durations? Does the mother perceive something in these vocalizations which makes her not reciprocate? One could speculate that by not responding on every occasion the mother gives her newborn talking space, and lets it provide choice for what will happen next in the interaction. If this were the case, one could argue that it supports the idea that the mother considers her newborn baby as an active partner from the get go. An acoustical exploration of these newborn vocalizations in future studies could shed light on this issue.

All our results taken together support the idea that the neonate takes turns. Analysing the acoustical characteristics of maternal and newborn vocalizations, as Gratier and Devouche (2011) did, could also help us better understand neonatal imitation of sound and its role in the emergence and development of turn-taking during the neonatal period. The analysis of the prosodic qualities of infant vocalizations may confirm Nagy and Molnar's (2004) findings on early competency to initiate communication. Indeed in this study the partner is an unfamiliar stranger

for the newborn. This suggests that turn-taking should be observable between the newborn and other social partners. It would be interesting to study the generalizability of newborn's turn-taking ability both with other social partners and in non-vocal modalities or across modalities.

The precocity of turn-taking in humans may not seem so surprising in light of the prevalence of turn-taking in other animal species. Indeed, turn-taking occurs among a number of animal species, most notably among callitrichids (marmoset and tamarin monkeys) that share a number of pro-social characteristics with humans, such as pair-bonding and cooperative care of the young (Takahashi, Narayanan, & Ghazanfar, 2013). Marmoset monkeys present a rudimentary turn-taking ability from the earliest months of life, and this ability is scaffolded by parents through ontogeny (Chow, Mitchell, & Miller, 2015). Comparative studies on the earliest forms of turn-taking interaction in humans and other species, including songbirds, offer promising perspectives for studying the development and evolution of language, as well as its social and cooperative underpinnings.

CONCLUSION

Our study supports the idea that a neonate takes turns. However, given the small number of dyads constituting our sample and the notable inter-individual variability it presents, future studies should include a larger number of dyads in order to appreciate the consistency and generalizability of newborn's turn taking abilities. Turn-taking ability depends on a tight coordination between interacting individuals and is likely to be scaffolded by maternal feedback (Gratier, 2003; Gratier et al., 2015). It would be valuable in future studies to have a full acoustic description of the vocalizations that occur within social interaction in order to deepen our understanding of how mothers and newborns' vocalizations are organized in time. Furthermore, focusing on the content of maternal speech to infants would also provide insight into how the mother considers her infant, in particular whether she describes him as a partner in the interaction. Neonatal interactive ability seems to be even greater and more complex than what the last decades of research have already shown. Studies that take social interaction into account from the beginning of life offer new perspectives on infant development within a situated and embodied framework.

Note

1. <http://audacity.sourceforge.net/>.
2. www.noldus.com.

REFERENCES

- Bateson, M. C. (1975). Mother–infant exchanges: The epigenesis of conversational interaction. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 263(1), 101–113.
- Bigelow, A. E. & Rochat, P. (2006). Two-months-old infants' sensitivity to social contingency in mother–infant and stranger–infant interaction. *Infancy*, 9(3), 313–325.
- Bloom, K. (1988). Quality of adult vocalizations affects the quality of infant vocalizations. *Journal of Child Language*, 15, 469–480.
- Bloom, K., Russell, A. & Wassenberg, K. (1987). Turn taking affects the quality of infant vocalizations. *Journal of Child Language*, 14, 211–227.

- Brazelton, T. B. (1979). Evidence of communication during neonatal behavioral assessment. In *Before speech: The beginning of interpersonal communication* (edn, pp. 79–88). New York: Cambridge University Press.
- Brazelton, T. B. & Nugent, J. K. (1995). Neonatal Behavioral Assessment Scale. In *Clinics in developmental medicine, No. 137* (3rd edn). London: MacKeith Press.
- Caskey, M., Stephens, B., Tucker, R. & Vohr, B. (2011). Importance of parent talk on the development of preterm infant vocalizations. *Pediatrics, 128*(5), 910–916.
- Chow, C. P., Mitchell, J. F. & Miller, C. T. (2015). Vocal turn-taking in a non-human primate is learned during ontogeny. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 282* (1807), 20150069.
- Cooper, R. P. & Aslin, R. N. (1990). Preference for infant-directed speech in the first month after birth. *Child Development, 61*, 1584–1595.
- DeCasper, A. J. & Fifer, W. P. (1980). Of human bonding: Newborns prefer their mothers' voices. *Science, 208*, 1174–1176.
- Feldman, R. & Eidelman, A. I. (2007). Maternal postpartum behavior and the emergence of infant–mother and infant–father synchrony in preterm and full-term infants: The role of neonatal vagal tone. *Developmental Psychobiology, 49*(3), 290–302.
- Fernald, A. (1985). Four-month-old infants prefer to listen to motherese. *Infant Behavior and Development, 8*(2), 181–195.
- Field, T. M., Woodson, R., Greenberg, R. & Cohen, D. (1982). Discrimination and imitation of facial expressions by neonates. *Science, 218*, 179–182.
- Freudigman, K. & Thoman, E. B. (1993). Infant sleep during the first postnatal day: An opportunity for assessment of vulnerability. *Pediatrics, 92*(3), 373–379.
- Ginsburg, G. P. & Kilbourne, B. K. (1988). Emergence of vocal alternation in mother–infant interchanges. *Journal of Child Language, 15*, 221–235.
- Gratier, G., 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.
- Gratier, M. (2003). Expressive timing and interactional synchrony between mothers and infants: Cultural similarities, cultural differences, and the immigration experience. *Cognitive Development, 18*(4), 533–554.
- Gratier, M. & Devouche, E. (2011). Imitation and repetition of prosodic contour in vocal interaction at 3 months. *Developmental Psychology, 47*(1), 67–76.
- Guellai, B. & Streri, A. (2011). Cues for early social skills: Direct gaze modulates newborns' recognition of talking faces. *PLoS One, 6*(4e18610), 1–6.
- Hilbrink, E. E., Gattis, M. & Levinson, S. C. (2015). Early developmental changes in the timing of turn-taking: A longitudinal study of mother–infant interaction. *Frontiers in Psychology, 6*, 1492.
- Jaffe, J., Beebe, B., Feldstein, S., Crown, C. L., Jasnow, M. D., Rochat, P. & Stern, D. N. (2001). Rhythms of dialogue in infancy: Coordinated timing in development. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 66*, 1–8.
- Kugiumutzakis, G. (1998). Neonatal imitation in the intersubjective companion space. In S. Bråten (Ed.), *Intersubjective communication and emotion in ontogeny* (edn, pp. 63–88). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Legerstee, M., Corter, C. & Kineapple, K. (1998). Hand, arm and facial actions of young infants to a social and nonsocial stimulus. *Child Development, 61*, 774–784.
- Mayer, N. K. & Tronick, E. Z. (1985). Mothers' turn-giving signals and infant turn-taking in mother–infant interaction. In T. M. Field & N. A. Fox (Eds.), *Social perception in infants* (edn, pp. 199–216). Norwood, N.J: Ablex.
- Meltzoff, A. N. & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures. *Science, 198*, 75–80.
- Millar, W. S. & Watson, J. S. (1979). The effect of delayed feedback on infant learning reexamined. *Child Development, 50*, 747–751.
- Minde, K. K., Marton, P., Manning, D. & Hines, B. (1981). Some determinants of mother–infant interaction in the premature nursery. *Annual Progress in Child Psychiatry and Child Development, 1981*, 58–77.
- Nagy, E. (2006). From imitation to conversation: the first dialogues with human neonates. *Infant and Child Development, 15*, 223–232.

- Nagy, E. & Molnar, P. (2004). Homo imitans or homo provocans? Human imprinting model of neonatal imitation. *Infant Behaviour and Development*, 27, 54–63.
- Oehler, J. M., Eckerman, C. O. & Wilson, W. H. (1988). Social stimulation and the regulation of premature infants' state prior to term age. *Infant Behavior and Development*, 11, 333–351.
- Oller, D. K. (2000). *The emergence of the speech capacity*. Hove: Psychology Press.
- Papousek, H., Papousek, M. & Bornstein, M. H. (1985). The naturalistic environment of young infants: On the significance of homogeneity and variability in parental speech. In T. Field & N. Fox (Eds.), *Social perception in infants* (edn, pp. 269–297). Norwood, NJ: Ablex.
- Provasi, J., Anderson, D. I. & Barbu-Roth, M. (2014). Rhythm perception, production, and synchronization during the perinatal period. *Frontiers in Psychology*, 5, 1048.
- Reddy, V., Hay, D., Murray, L. & Trevarthen, C. (1997). Communication in infancy: Mutual regulation of affect and attention. In G. Bremner, A. Slater & G. Butterworth (Eds.), *Infant development* (edn, pp. 247–274). Hove: Psychology Press.
- Rosenthal, M. (1982). Vocal dialogues in the neonatal period. *Developmental Psychology*, 18 (1), 17–21.
- Stern, D. N. (1985). *The interpersonal world of the infant: A view from psychoanalysis and developmental psychology*. New York: Basic Books.
- Stern, D. N., Beebe, B., Jaffe, J. & Bennett, S. L. (1977). The infant's stimulus world during social interaction: A study of caregiver behaviors with particular reference to repetition timing. In H. R. Schaffer (Ed.), *Studies in mother–infant interaction* (edn, pp. 177–202). New York, NY: Academic Press.
- Stern, D. N. & Gibbon, J. (1979). Temporal expectancies of social behaviours in mother–infant play. In E. B. Thoman (Ed.), *Origins of the infant's social responsiveness* (edn, pp. 409–429). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stratton, P. (1982). Rhythmic functions in the newborn. In P. Stratton (Ed.), *Psychobiology of the human newborn* (edn, Vol 6, pp. 119–145). New York: John Wiley & Sons, Ltd..
- Takahashi, D. Y., Narayanan, D. Z. & Ghazanfar, A. A. (2013). Coupled oscillator dynamics of vocal turn-taking in monkeys. *Current Biology*, 23(21), 2162–2168.
- Tarullo, A. R., Balsam, P. D. & Fifer, W. P. (2011). Sleep and infant learning. *Infant and Child Development*, 20, 35–46.
- Trevarthen, C. (1977). Descriptive analysis of infant communicative behavior. In H. Schaffer (Ed.), *Studies in mother–infant interaction* (edn, pp. 227–270). New York: Academic Press.
- Trevarthen, C. (1998). The concept of foundations of infant intersubjectivity. In S. Bråten (Ed.), *Intersubjective communication and emotion in early ontogeny* (edn, pp. 15–47). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Van Egeren, L. A., Barratt, M. S. & Roach, M. (2001). Mother–infant responsiveness: Timing, mutual regulation, and interactional context. *Developmental Psychology*, 37, 684–697.
- Watson, J. S. (1985). Contingency perception in early social development. In T. M. Field & N. A. Fox (Eds.), *Social perception in infants* (edn, pp. 157–176). Norwood, NJ: Ablex.

Etude 2b : Timing of maternal vocal feedback to newborn vocal behavior

Dominguez S, Devouche E, Apter G, Gratier M. Timing of maternal feedback to newborn behavior. XX Biennial International Conference on Infant Studies New Orleans, United States, May 26-28, 2016.



TIMING OF MATERNAL VOCAL FEEDBACK TO NEWBORN VOCAL BEHAVIOR

* Sara Dominguez(1);
Emmanuel Devouche(2,3);
Gisele Apter (3);
Maya Gratier(1,3)



* 1. Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Laboratoire Ethologie, Cognition, Développement (LECD - EA 3456), Nanterre, France.

2. Université Paris Descartes, Laboratoire de Psychopathologie et Processus de Santé (LPPS - EA 4057), Boulogne, France.

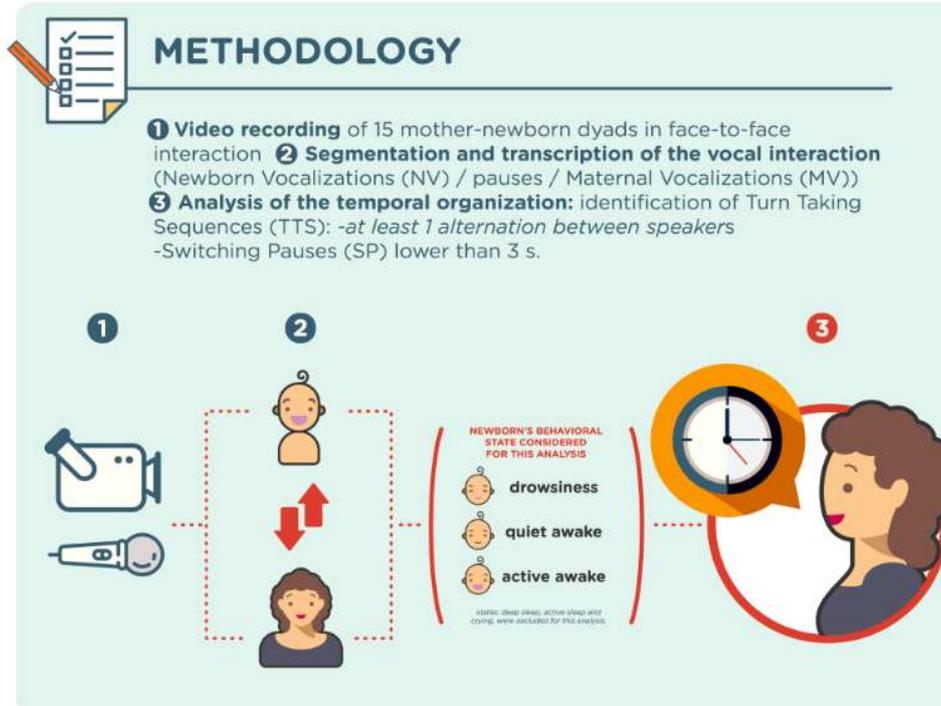
3. Unité de Recherche RePPer, E.P.S. Erasme, Antony, France.

STATE OF THE QUESTION: Research on vocal interaction shows that around 2 months, the turn taking exchange is characterized by maternal and infant vocalizations separated by pauses ranging from 500ms to 1 second (Jaffe et al., 2001). It was also found that these pauses rarely exceed 3 seconds, and when they do they delimit an episode of engagement between mother and infant (Stern et al.,

1977; Stern and Gibbon, 1979; Beebe, Messinger, Bahrick, Margolis, Buck, Chen, 2016). In the neonatal period, mothers adjust their stimulation to the infant's alert state, providing the first contingency experience between the infant's internal state and the caregiver's behavior (Feldman and Eidelman, 2007).

OBJECTIVE: To study the timing of maternal feedback during vocal turn taking sequences in the first 4 days after birth.

The results presented here further detail some of the results published in the Dominguez, Devouche, Apter & Gratier (2016) article.





RESULTS

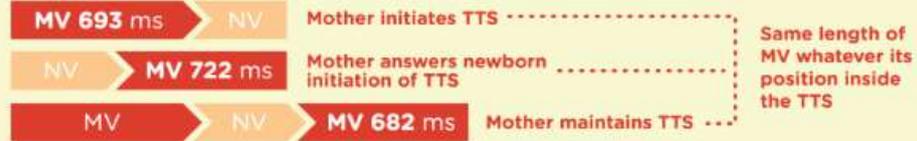
MV = Maternal Vocalizations

NV = Newborn Vocalizations

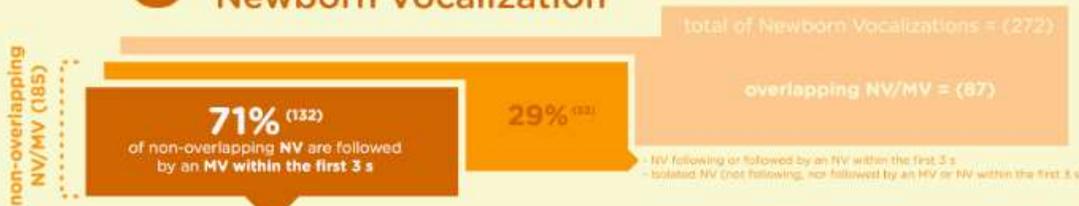
1 Mean length of Maternal Vocalizations



! MV inside a TTS are shorter ($p < .0001$)



2 MV that follow a Newborn Vocalization



132 (71% of all non-overlapping NV) are followed by an MV within the first 3 s

120 (91% of 132) are followed by an MV within the first 1 s

37 (28% of 132)... within the first 50 ms

maternal vocalizations appeared to be highly concentrated after offset of newborn vocalizations with switching pauses of less than a second.



DISCUSSION & CONCLUSION

- Mother's vocalizations are shorter when they belong to a TTS.
- The mother provides vocal feedback to most of the newborn vocalizations.
- Our study suggests that a 1s window would be the correct window to appreciate social contingency in the neonatal period.
- These results and those published in Dominguez et al. (2016) support the idea that vocal interaction is a precocious bi-directional process that depends on a tight coordination between individuals that is strongly scaffolded by maternal feedback in the neonatal period.
- It would be valuable in future studies to focus on an acoustical analysis of the vocalizations as well as their content in order to deepen our understanding of how mothers and newborns' vocalizations are organized in time.

Etude 3 : Acoustic properties of newborn vocalizations during a vocal exchange with their mothers

Dominguez, S., Devouche, E., Martel, K., Buil, A., Apter, G., & Gratier, M. (Soumis).
Acoustic properties of newborn vocalizations during a vocal exchange with their mothers

Résumé

Autour du 2ème mois de vie, les bébés participent à des échanges vocaux, avec un adulte, caractérisés par une alternance vocale entre les 2 partenaires. Les recherches montrent que cette forme d'interagir affecte les qualités acoustiques des vocalisations des bébés. Quand l'adulte maintient un pattern de prise de tours, les bébés produisent un ratio plus élevé de vocalisations perçues comme communicatives, comparé à la production de vocalisations perçues comme non-communicatives. De plus, à l'intérieur d'une fenêtre temporelle de 3 secondes, les mères semblent répondre davantage aux vocalisations communicatives que non-communicatives. Jusqu'à présent, par contre, peu d'intérêt a été porté sur les qualités acoustiques des vocalisations non pleurs des nouveau-nés dans un contexte d'interaction sociale. Une étude récente a analysé l'organisation temporelle des vocalisations de la mère et du nouveau-né au cours d'une interaction en face à face dans les 4 premiers jours après la naissance et a suggéré qu'une capacité à participer à des échanges vocaux caractérisés par des prises de tours est présente à la naissance. L'objectif de la présente étude est de mener l'étude précédente plus loin et d'analyser les propriétés acoustiques des vocalisations non-pleurs du nouveau-né en fonction de leur appartenance ou pas à une séquence de prise de tours, mais également en fonction de leur position à l'intérieur de la séquence. Nous avons observé 15 mères et leur nouveau-né âgé de 2 à 4 jours, pendant un moment d'interaction en face à face, alors que les nouveau-nés se trouvaient dans un moment propice pour l'interaction. Les résultats montrent que la durée de la vocalisation semble être le paramètre sur lequel les mères se basent pour percevoir l'intention communicative dans les vocalisations non pleurs du nouveau-né. De plus, nos résultats ont fait ressortir le statut particulier de l'état d'éveil 5 dans la production de vocalisations non-pleurs du nouveau-né.

Acoustic properties of newborn vocalizations during a vocal exchange with their mothers

In the first months of life vocalizations are considered as reflexive (Stark, Rose & McLagen, 1975; Stark, 1980; Nathani, Ertmer & Stark, 2006) and are described in terms of vegetative sounds and discomfort sounds (fussing and crying). That being said, among these sounds, infants also make vowel-like sounds with limited resonance. According to Oller (1980, 1986, 2000), normal phonation is present in the first months of life as quasivowels, which are vowel-like vocalizations produced with normal phonation but without full oral resonance because the vocal tract is at rest. In Stark's model (1978, 1980, 1981), discomfort sounds are characterized by features of voicing, egressive flow, vowel-like, open vocal tract, while vegetative sounds are characterized by voicelessness, short duration and consonant-like quality. Research also shows that by 2 months, when the infant starts to produce cooing sounds (Oller, 2000), its vocalizations are reliably classified by adult listeners into categories such as *syllabic or melodic vocalizations* and *vocalic vocalizations* (Bloom, Russell, & Wassenberg, 1987; Legerstee, 1991). These judgments are based on an intuitive perception of the communicative intention in the infant. Syllabic vocalizations, which we will call from now on *communicative vocalizations*, are characterized by acoustic features such as longer duration, oral resonance, and variable pitch contour, whereas vocalizations not perceived as communicative (vocalic vocalizations), tend to be shorter, nasal-like sounds with uniform pitch contours, with duration and nasality being the most distinctive features among these two types of vocalizations (Bloom, 1988; Legerstee, 1991; Masataka & Bloom, 1994).

It is also known that the infant vocalizes selectively in an ongoing interaction. When 3 month-old infants were facing a person who responded contingently to their vocalizations, thus establishing a turn-taking framework, the ratio of communicative vocalizations increased. When, on the contrary, they were facing a person who responded randomly to them, the infants' production of communicative vocalizations decreased and non-communicative vocalizations were produced to a greater extent (Bloom, Russel & Wassenger, 1987). Legerstee (1991) placed infants in front of a person and a doll and found that not only communicative vocalizations were more often produced to the person than to the doll, but also when the person facing the infants was unresponsive, the ratio of communicative vocalizations decreased. These studies suggest that communicative vocalizations are more often produced in a 'conversational' context. However, in the absence of the verbal component of the adult's response within the turn-taking framework, infants did not produce more communicative vocalizations compared to non-

communicative vocalizations. The author concluded that what adults say to 3-month-old infants influences what infants 'say' in return (Bloom, 1988). Moreover, mothers seem to respond more frequently, and within a 3 second window, to communicative vocalizations than to non-communicative vocalizations (Masataka & Bloom, 1994). Taken together, these findings are further supported by the study of Gratier & Devouche (2011) that showed that both mothers and infants selectively imitate and repeat prosodic contours in an ongoing interaction. Indeed they use different types of prosodic contours when they reproduce the prosodic contour of the partner's vocalization from when they repeat the contour of their own preceding vocalization. The authors suggest that infants might explore new prosodic contours in imitative interaction with mothers, whereas they might learn to master them and consolidate their prosodic competence through repetition. Moreover, through prosodic contour imitation, mothers may both support communication and scaffold vocal development. Interestingly, vocal development in infants bears resemblance with the ontogeny of song learning in birds (Doupe & Khul, 1999; Soha & Peters, 2015). In both cases, social feedback plays a pivotal role in the production and mastery of different sounds (Ljubičić, Bruno, & Tchernichovski, 2016). Additionally, birdsong is considered a model of human speech development at behavioral and neural levels (Marler, 1970; Nottebohm, 1972; Tchernichovski, Mitra, Lints, & Nottebohm, 2001).

During the neonatal period, research on the acoustic properties of the newborn's vocal production has mainly focused on newborn cry, which is perceived by adults as communicative of the newborn's state. Indeed, acoustic features of the newborn's cry convey information on the level of its discomfort. By simply listening to a newborn cry, a person can perceive the cry as transmitting more or less urgency, anger or distress. A study based on pain cries, showed that the more painful the stimulus, the more it provoked disphonic cries in the newborn, which are considered by listeners as conveying the urgency, anger and distress experienced by the newborn (Porter, Miller, & Marshall, 1986). Furthermore, cries perceived by listeners as generating the most aversion are those that have a higher fundamental frequency (Zeskind & Marshall, 1988), a greater percentage of hyperphonic cries (Zeskind & Shingler, 1991) and dysphonic cries (Zeskind & Lester, 1978; Green, Jones, & Gustafson, 1987; Gustafson & Green, 1989) and longer expiration phases with shorter pauses between expirations (Zeskind, Klein, & Marshall, 1992). Indeed, Wolff (1967, 1969) observed distinct temporal patterns in the newborn's cries stressing differences between the basic cry and the pain cry. When the newborn cries in response to pain, the expiration phase is 4 to 5 times longer than that of a basic cry and is followed by a long pause lasting up to 7 sec, suggesting that during the neonatal period the temporal pattern of vocalizations has a communicative function.

Until now, little attention has been paid to the quality of newborn's non-cry vocalizations in the context of social interaction. The newborn infant is nevertheless a competent partner in the interaction. It can maintain an exchange by imitating a previously presented gesture and it can also initiate an exchange, thus being able to participate in reciprocal interactions (Nagy & Molnar, 2004). Moreover, the newborn infant also reacts to disturbances in the interaction, suggesting that it has expectations regarding the rules of interpersonal interaction (Nagy, 2008). Analysis of vocal exchanges between mothers and their newborns show that from the first days of life, the newborn is more likely to vocalize when the mother is speaking than when she is silent (Rosenthal, 1982). This observation was also made in premature newborn infants who not only vocalized as early as 32 weeks gestational age, but also did so more in the presence of a talking parent (Caskey, Stephens, Tucker & Vohr, 2011). A recent study (Dominguez & al, 2016), analyzed the temporal organization of mother and newborn vocalizations in a face-to-face interaction in the first 4 days after birth, suggesting that a turn-taking ability is present at birth. The results of the study show that very few newborn vocalizations are isolated. They were indeed either preceded or followed by maternal vocalizations within a 3 sec time window, with most maternal vocalizations occurring within the first second. The active participation of the infant was further supported by the finding that a high proportion of turn-taking sequences identified went beyond the simplest format of call and response (two turns), involving three or more turns between partners. Moreover, of all the turn-taking sequences identified, 29.6% were terminated by a newborn vocalization. Why didn't mothers vocalize after their newborn in those cases? On what does the mother base her intuitive selection to respond to her newborn? We can't help but wonder if those newborn vocalizations have specific acoustic properties. In the same line of thought, we wonder if the isolated newborn vocalizations differ from the vocalizations belonging to a turn-taking sequence on the basis of their acoustic properties.

In the present study we wish to explore these questions by continuing the work presented in Dominguez & al., (2016) and by analyzing the acoustic properties of the newborn vocalizations. We expect to find newborn vocalization with differing acoustic properties in relation to their belonging or not to a turn taking sequence, but also in relation to their position inside a turn-taking sequence.

Method

Participants

Twenty-five 2 to 4-day-old newborns (15 girls and 10 boys $M = 2.6$ days, $SD = 0.69$) and their mothers ($M = 32.24$, $SD = 4.26$) were recruited to participate in the study. All of the infants were healthy, full term infants and had had no medical problems. Infants' mean birth weight was 3441.80g ($SD=378.36$), mean birth length was 49.67 cm ($SD = 2.21$ cm), and mean head circumference was 35.17 cm ($SD = 1.43$ cm). Their mean Apgar score at 10 min was 10. Mothers were contacted in a maternity ward in the Parisian suburban area, during the first 3 days following birth, and all gave their written consent. All mothers had singleton births with no complications during pregnancy. They all lived in Paris or its surroundings and were all native French speakers.

Ten dyads were excluded from the final sample: 2 due to an interruption of recording by medical staff, 1 because the baby fell asleep, 2 because the mother used a pacifier during the recording, 2 because the baby cried throughout the whole recording, and 3 due to technical issues during recording. The final sample was comprised of fifteen mother-newborn dyads (9 girls and 6 boys; 6 primiparous and 9 multiparous). The excluded dyads did not differ from the participating dyads in maternal age, education, number of previous births, infants' birth weight, birth length, birth head circumference, or Apgar score. They were also similar in their mean Edinburgh Postnatal Depression Scale score, the screening tool used for identifying patients at risk for perinatal depression.

Apparatus

Mothers and newborns were filmed using a Sony HD camcorder on a tripod, and high-quality sound recordings were obtained using a Marantz PMD661 Portable Recorder. Video and audio recordings were synchronized. Audio recordings had a sampling rate of 44.1 kHz with 16-bit quantization.

Procedure

Sessions were scheduled in the mother's maternity room. Only mothers in an individual room were contacted so that at the time of observation no one else was present in the room.

Sessions took place during the day, according to the newborn's biological rhythms and behavioral state (awake, rested and full). Mothers were asked to sit on the bed or chair, holding their infant in their arms (see Figure 1).



Figure 1. Illustration of mother and newborn's position during recording in the maternity ward. Printed with permission.

While mother and newborn adjusted their position, the recording equipment was set up and tested. The experimenter asked the mother to talk freely to her infant but to avoid using toys or making noise with objects. Mothers were asked not to change their seated position, although they could freely shift their posture while seated in the same position. Mothers were asked to talk to their infant for as long as they liked. The experimenter left the room and returned at most 10 minutes after the onset of recording, unless the mother had ended the recording session beforehand.

Coding of Vocalizations and pauses

The integrity of each audio recording was segmented and coded using the software Audacity. Taking into account this is not the software's principle utility, it permits nevertheless to segment speech into utterances and to associate each segment to a transcription.

One video sequence and its corresponding audio sample were selected for each dyad. Based on visualization of sonograms and audio guidance, each sequence was manually segmented into 4 types of events: maternal vocalization, newborn vocalization, overlapping vocalization and pause according to the following criteria (Gratier & al., 2015):

(1) A vocalization (either by mother or newborn) was defined as the production of vocal sound by one partner that was either continuous or included unvoiced segments of less than 300 ms.

If the silent pause following an audible vocal sound was greater than 300 ms, two successive vocalizations were coded.

(2) Overlapping vocalization was coded when either mother or infant vocalized over the vocalization of the partner. The entire vocalization was coded as overlapping even if it was only partially masked by the partner's vocalization (Illustrated in Dominguez and al., 2016)

(3) Pauses occurred either between two vocalizations by the same partner (within-speaker pause) or between alternating vocalizations (switching pause). Within-speaker pauses had a duration that was necessarily greater than 300 ms and lower than 3000 ms (see Gratier et al., 2015). Two alternating vocalizations were qualified as latched when the switching pause had a duration of less than 50 ms.

(4) Burps, hiccups, and other bodily noises as well as noise from the environment and vegetative sounds produced by mothers, such as coughs, were not coded.

Identification of turn-taking sequences (TTS)

A turn-taking sequence was defined as a sequence of vocalizations involving at least one alternation between speakers. Such a sequence could involve alternation between a vocalization of mother and of infant or between a vocalization of mother or infant and an overlapping vocalization. A turn-taking sequence ended when the same speaker produced at least 2 vocalizations in succession or the pause following a vocalization was greater than 3000 ms. (Millar & Watson, 1979; Stern & Gibbon, 1979; Van Egeren, Barratt & Roach, 2001).

Identification of newborn vocalization in relation to the turn taking sequences

Newborn vocalizations can occupy different places in the ongoing interaction. They can either be part of a turn taking sequence or not. We identified 4 different places

- a) Newborn initiates a TTS (followed by a maternal vocalization)
- b) Newborn maintains a TTS by answering to a maternal vocalization (preceded and followed by a maternal vocalization)
- c) Newborn terminates a TTS (preceded by a maternal vocalization)
- d) Outside a TTS

Coding of Newborn's states of alertness

Newborn's state of alertness was also coded by frame-by-frame video microanalysis using the software The Observer XT⁷ and following Brazelton's state configurations (Brazelton, 1979; Brazelton & Nugent, 1995): (I) deep sleep state, (II) active sleep state, (III) drowsiness state, (IV) quiet awake state, (V) active awake state and (VI) crying state. We included an extra category "Undefined", for when the infant's state of alertness could not be coded due to blocking of the view of newborn's face and body in the video. For each of these states, the measures were time of onset and duration. Considering the newborns' fluctuating behavioral states (Stratton, 1982) and the small amount of time they spend in a wakefulness state (Freudigman & Thoman, 1993; Tarullo, Balsam & Fifer, 2011) we decided to include states 3 to 5 during which the newborn also vocalizes. We thus took into account sequences where the infant was in a (III) drowsiness state, (IV) quiet awake state, and (V) active awake state.

Training and reliability

Twenty percent of the data set were double-coded. Inter-coder reliability (Pearson product-moment correlations) was 0.85 for number of infants' vocalizations. Onset positions were considered identical if they occurred within 50 ms, thus measures of vocalization duration had an error tolerance of up to 100 ms. Both coders correctly identified 82.3% of all onset positions within the subset of double-coded sequences.

⁷ www.noldus.com

Acoustical analysis of newborn vocalizations

Of the initial 272 newborn vocalizations identified, we excluded 87 vocalizations that involved overlap with a maternal vocalization and 30 vocalizations that had present background noise. Our final sample comprised 155 newborn vocalizations. We proceeded to an acoustical analysis of the newborn vocalizations using the software Sound Analysis Pro (2011) and Praat (see table 1).

Table 1. Features extracted for newborn vocalization

Extracted Features	
Duration of vocalization	Duration was measured in ms
Fundamental Frequency (F0)	Mean F0 was extracted Min and Max Standard Deviation
Wiener Entropy	Wiener entropy is a measure of randomness of a sound. It measures the width and uniformity of a power spectrum on a logarithmic scale: white noise corresponds to 0, a pure tone to minus infinity.
Goodness of pitch	Goodness of pitch measures the “pureness” of a harmonic stack. This feature represents the strength of harmonic structure across frequencies thus informing us of the acoustic periodicity of the sound.

Statistics

Data was analyzed by the mean of regression in order to include the state of alertness in the model (either state 3, 4 or 5). Alpha was set at .05 for all statistical tests. All analyses were done with Stata 14.

Results

The 155 newborn vocalizations included in the analysis lasted on average $400.0 \text{ ms} \pm 424$ (range 28 to 3271) with a mean fundamental frequency (F0) of $377 \text{ Hz} \pm 75$ (range 167 to 571). Goodness of pitch was on average 103 ± 38 (range 20 to 207) and Wiener’s entropy -3.64 ± 1.3 (range -6.5 to 1.3). In all, 129 vocalizations were found to belong a turn-taking sequence, among which 41 were at the beginning, 26 at the end, and the other 62 in the middle of a sequence.

Inside / outside the turn-taking sequence

The comparison of the acoustic features according to the position of the newborns vocalization, either inside or outside the turn-taking sequence revealed some significant differences. Indeed, if the mean goodness of pitch or Wiener's entropy did not differ significantly, we found a significant higher duration when the vocalization belongs to the TTS ($p=.041$, see Table 2). Fundamental frequency (F0) indices were all on average higher when the vocalization belongs to the TTS, but only the mean F0 appeared significantly different ($p=.044$).

Table 2. Acoustic features of newborn vocalization in relation to the turn-taking sequence

	Outside TTS ^a n=26	Inside TTS n=129	adjusted p level ^b
Duration	246 (197)	431 (450)	0.041
Goodness of pitch	105 (40)	103 (38)	0.793
Wiener's entropy	-3.6 (1.5)	-3.7 (1.2)	0.691
Fundamental frequency			
Mean	350 (75)	383 (74)	0.044
Standard deviation	47 (39)	42 (37)	0.479
Minimum	282 (93)	316 (108)	0.133
Maximum	424 (100)	449 (86)	0.186

a. TTS: Turn-taking sequence

b. p -level adjusted on the state of alertness

One unexpected result that emerged from the regression analysis came from the state of alertness. Indeed, a significant difference had appeared: either belonging or not to a TTS, in state 5 duration was on average significantly higher ($p=.006$) and the goodness of pitch and Wiener's entropy lower ($p<.0001$ and $p=.005$ respectively) than in state 3.

The position inside the turn-taking sequence

The comparison of acoustic features according to the position of the newborns vocalization inside the turn-taking sequence did not reveal any significant differences: mean

values are very close to each other in the three positions compared, except for the duration index. Indeed, at a sample level, duration appeared higher at the end (468 ms) or in the middle (458 ms) of the sequence than at the beginning (367 ms) but these differences were not significant possibly due to the important intra-group variance (see standard deviations in table 3).

Table 3. Acoustic features of newborn vocalization in relation to its position inside a Turn-taking Sequence

	1 Initiate TTS ^a n=41	2 Maintain TTS n=62	Comparison 1 vs 2 p level ^b	3 Terminate TTS n=26	Comparison 1 vs 3 p level ^b
Duration	367 (430)	458 (499)	.387	468 (352)	.337
Goodness of pitch	102 (42)	100 (37)	.980	110 (36)	.426
Wiener's entropy	-3.8 (1.3)	-3.7 (1.2)	.646	-3.4 (1.2)	.204
Fundamental Frequency					
Mean	383 (83)	380 (67)	.993	389 (77)	.740
Standard deviation	38 (36)	40 (36)	.753	50 (42)	.208
Minimum	319 (116)	318 (96)	.989	308 (124)	.682
Maximum	441 (91)	447 (83)	.715	466 (87)	.255

a. TTS: Turn-taking sequence

b. *p*-level adjusted on the state of alertness

As in the previous analysis, some significant differences were found when comparing the states of alertness: whatever the position in the TTS, in state 5 duration was on average significantly higher ($p=.020$) and the goodness of pitch and Wiener's entropy lower ($p<.0001$ and $p=.010$ respectively) than in state 3.

Discussion

The aim of the present study was to analyze the acoustic properties of newborn vocalizations in relation to their belonging or not to a turn-taking sequence, and also in relation to their position inside a turn-taking sequence.

Results showed that newborn vocalizations had a longer duration when they were inside a turn-taking sequence than when they were outside a turn-taking sequence. This is an interesting result suggesting that mothers are more likely to respond to a newborn vocalization

with a longer duration than a shorter duration. This observation can be thought of in the light of the work by Masataka and Bloom (1994) who showed that mothers seem to respond more frequently, and within a 3 second window, to communicative vocalizations than to non-communicative vocalizations, with duration and nasality being the most distinctive features among these two types of vocalizations. Indeed, at 3 months of age, vocalizations perceived as communicative are longer in duration and have less nasality. This poses the question of what would the criteria be, in the neonatal period, to perceive a non-cry newborn vocalization as communicative. Nasality wouldn't be a criterion because newborns are preferential nose breathers (Bergeson & Shaw, 2001). This supports the idea that duration of vocalization plays an important role in the perception of communicative intent in the neonatal period. This in turn lends support to Wolff (1967, 1969) who proposed that during this period the temporal pattern of vocalizations has a communicative function.

Furthermore, our results show that mean fundamental frequency was also higher when the newborn vocalization was inside a turn-taking sequence than when the vocalization was outside the sequence. One could ask the question whether a higher fundamental frequency conveys communicative intent, or whether the fact that the mother responds to her newborn increases the fundamental frequency in the newborn's non cry-cry vocalization. There is no literature to date, to our knowledge, which has studied this question. It would be interesting in future studies to further investigate these questions with a larger sample.

An unexpected result we encountered in our analysis was the specific acoustic properties of the newborn vocalizations produced in state 5. Indeed, regardless of the vocalization belonging to a turn-taking sequence or not, when it was produced in state 5, it had longer duration, lower Wiener entropy and lower goodness of pitch than vocalizations produced in state 3. This strongly suggests that the vocalizations produced in state 5 are a more controlled sound. Indeed, the low Wiener entropy informs us that the energy of the sound is less smeared in the power spectrum. Also, the low goodness of pitch could imply that the sound has a simple harmonic structure. This result raises the question of the status of this particular state, but also of the vocalizations produced in this state by the newborn. State 5 is the state right before the crying state (state 6). Hence, during state 5, the newborn is more likely to produce fuss vocalizations (discomfort sounds). The production of this type of vocalization seems to be a more controlled production in relation to the other non-cry vocalizations in the newborn's vocal repertoire. Taking this into account, and the fact that they are also longer in duration, brings to the fore the question of whether these vocalizations carry more communicative intent than other non-cry vocalizations in the neonatal period.

Moreover, the comparison of the vocalizations we performed in relation to its position in the turn-taking sequence did not bring to light any significant result among the different acoustic features studied. Nevertheless, the tendency observed in the duration of the vocalization invites further analyses to be done on a larger sample. Indeed, the small sample of our study and the great variability in the values of the features analyzed does not permit a generalization of the results.

Taken together, our results suggest that 4 days after birth, duration of the vocalization seems to be the feature upon which mothers rely to perceive communicative intent in the newborn non-cry vocalizations. State 5 appears to have a particular status in the production of non-cry vocalizations. State changed from being just a variable we controlled, to become a variable of interest. Furthermore, given the underlying information on newborn behavior conveyed by physiological measures such as heart rate (Nagy & Molnar, 2004), it would be interesting in future studies to associate these measures to the study of mother-newborn vocal interaction in order to deepen our understanding of the newborn's communicative intent in the interaction.

References

- Bergeson, P. S., & Shaw, J. C. (2001). Are infants really obligatory nasal breathers?. *Clinical pediatrics, 40*(10), 567.
- Bloom, K. (1988). Quality of adult vocalizations affects the quality of infant vocalizations. *Journal of Child Language, 15*, 469–480.
- Bloom, K., Russell, A., & Wassenberg, K. (1987). Turn taking affects the quality of infant vocalizations. *Journal of Child Language, 14*, 211–227.
- Brazelton, T. B. (1973). *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. Philadelphia: Lippincott.
- Brazelton, T. B., & Nugent, J. K. (1995). *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. 3rd ed. Clinics in Developmental Medicine, No. 137. London: MacKeith Press.
- Caskey, M., Stephens, B., Tucker, R., & Vohr, B. (2011). Importance of parent talk on the development of preterm infant vocalizations. *Pediatrics, 128*(5), 910-916.
- Dominguez, S., Devouche, E., Apter, G., & Gratier, M. (2016). The Roots of Turn-Taking in the Neonatal Period. *Infant and Child Development, 25*(3), 240-255.
- Doupe, A. J., & Kuhl, P. K. (1999). Birdsong and human speech: common themes and mechanisms. *Annual review of neuroscience, 22*(1), 567-631.

- Freudigman, K., & Thoman, E.B. (1993). Infant sleep during the first postnatal day: an opportunity for assessment of vulnerability. *Pediatrics*, *92*(3), 373-379.
- Gratier, M., & Devouche, E. (2011). Imitation and repetition of prosodic contour in vocal interaction at 3 Months. *Developmental Psychology*, *47*(1), 67-76.
- Gratier, G., 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.
- Gustafson, G., & Green, J. (1989). On the importance of fundamental frequency and other acoustic features in cry perception and infant development. *Child Development*, *60*, 772–780.
- Henning, A., Striano, T., & Lieven, E. V. M. (2005). Maternal speech to infants at 1 and 3 months of age. *Infant Behavior and Development*, *28*, 519–536.
- Legerstee, M. (1991). Changes in the quality of infant sounds as a function of social and nonsocial stimulation. *First Language*, *11*(33), 327-343.
- Lieberman, P., Harris, K. S., Wolff, P., & Russell, L. H. (1971). Newborn infant cry and nonhuman primate vocalization. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *14*(4), 718-727.
- Ljubičić, I., Bruno, J. H., & Tchernichovski, O. (2016). Social influences on song learning. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *7*, 101-107.
- Masataka, N., & Bloom, K. (1994). Acoustic properties that determine adults' preferences for 3-month-old infant vocalizations. *Infant Behavior and Development*, *17*(4), 461–464.
- Millar, W. S., & Watson, J. S. (1979). The effect of delayed feedback on infant learning reexamined. *Child Development*, *50*, 747–751.
- Nagy, E. (2008). Innate intersubjectivity: Newborns' sensitivity to communication disturbance. *Developmental Psychology*, *44*(6), 1779.
- Nagy, E. & Molnar, P. (2004). Homo imitans or homo provocans? Human imprinting model of neonatal imitation. *Infant Behaviour and Development*, *27*(1), 54–63.
- Nathani, S., Ertmer, D. J., & Stark, R. E. (2006). Assessing vocal development in infants and toddlers. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *20*(5), 351-369.
- Oller, D. K. (1980). The emergence of the sounds of speech in infancy. *Child Phonology*, *1*, 93–112.
- Oller, D. K. (1986). Metaphonology and infant vocalizations. In B. Lindblom & R. Zetterstrom (Eds.), *Precursors of early speech* (pp. 21–35). New York: Stockton.

- Oller, D. K. (2000). *The Emergence of the Speech Capacity*. Hove: Psychology Press.
- Porter, F. L., Miller, R. H., & Marshall, R. E. (1986). Neonatal pain cries: Effects of circumcision on acoustic features and perceived urgency. *Child Development*, *57*, 790–802.
- Rosenthal, M. (1982). Vocal dialogues in the neonatal period. *Developmental Psychology*, *18*(1), 17-21.
- Nottebohm, F. (1972). The origins of vocal learning. *American Naturalist*, 116-140.
- Rothgänger, H. (2003). Analysis of the sounds of the child in the first year of age and a comparison to the language. *Early Human Development*, *75*(1), 55-69.
- Snow, C. E. (1977). The development of conversation between mothers and babies. *Journal of Child Language*, *4*, 1–22.
- Soha, J. A., & Peters, S. (2015). Vocal Learning in Songbirds and Humans: A Retrospective in Honor of Peter Marler. *Ethology*, *121*(10), 933-945.
- Stark, R. E., Rose, S. N., & McLagen, M. (1975). Features of infant sounds: The first eight weeks of life. *Journal of Child Language*, *2*(02), 205-221.
- Tchernichovski, O., Mitra, P. P., Lints, T., & Nottebohm, F. (2001). Dynamics of the vocal imitation process: how a zebra finch learns its song. *Science*, *291*(5513), 2564-2569.
- Tchernichovski, O., Nottebohm, F., Ho, C. E., Pesaran, B., & Mitra, P. P. (2000). A procedure for an automated measurement of song similarity. *Animal behaviour*, *59*(6), 1167-1176.
- Trevarthen, C. (1974). Conversations with a 2-month-old. *New Scientist*, 230 –235.
- Trevarthen, C. (1993). The self born in intersubjectivity: An infant communicating. In U. Neisser (Ed.), *The perceived self: Ecological and interpersonal sources of self-knowledge* (pp. 121–173). New York, NY: Cambridge University Press.
- Wolff, P. H. (1967). The role of biological rhythms in early psychological development. *Bulletin of the Menninger Clinic*, *31*(4), 197.
- Wolff, P. H. (1969). The natural history of crying and other vocalizations in early infancy. *Determinants of infant behavior*, *4*, 81-109.
- Zeskind, P. S., Klein, L., & Marshall, T. R. (1992). Adults' perceptions of experimental modifications of durations of pauses and expiratory sounds in infant crying. *Developmental Psychology*, *28*, 1153–1162.
- Zeskind, P. S., & Lester, B. M. (1978). Acoustic features and auditory perceptions of the cries of newborns with prenatal and perinatal complications. *Child Development*, *49*, 580–589.
- Zeskind, S., & Marshall, R. (1988). The relation between variation in pitch and maternal perceptions of infant crying. *Child Development*, *59*, 193–196.

Zeskind, S., & Shingler, E. (1991). Child abusers perceptual responses to newborn infant cries varying in pitch. *Infant Behaviour and Development*, 14, 335–347.

Discussion

L'objectif principal de cette thèse était d'explorer l'hypothèse que la mère et le nouveau-né échangent déjà activement par le biais de productions vocales. Nous avons présenté ainsi successivement trois études empiriques. La première, sur le contenu du langage adressé au nouveau-né, s'appuyait sur l'hypothèse que la mère situe dans son discours adressé son bébé en tant que partenaire à part entière, ayant le statut d'agent et capable de dialoguer. La seconde étude a permis d'explorer la contingence nécessairement sous-jacente à toute communication, et s'appuyait sur l'hypothèse que l'interaction vocale est, dès la naissance, composée de séquences de prise de tour reposant sur une participation vocale active du nouveau-né. La troisième étude était centrée sur les caractéristiques acoustiques de la production vocale du nouveau-né en lien avec la position séquentielle de ses vocalisations identifiée dans l'étude précédente. Son hypothèse principale était que les vocalisations qui se trouvent à l'intérieur d'une séquence de *turn-taking* possèdent des caractéristiques acoustiques spécifiques. Dans la présente discussion, nous proposons de mettre en perspective simultanément les différents résultats mis en évidence par nos différentes études.

Le nouveau-né vocalise : il manifeste sa présence et participe depuis différents états d'éveil

Considérant le peu d'études ayant exploré les comportements spontanés du nouveau-né en situation d'interaction libre, l'un des premiers résultats de notre recherche est l'apport de connaissances sur la production vocale des nouveau-nés en situation d'interaction libre avec leur mère. Avec 2.7 vocalisations par minutes en moyenne, le nouveau-né offre de nombreuses manifestations de sa présence en tant que partenaire dans l'échange et va dans le même sens que l'étude de Rosenthal (1982). En observant des mères et leur nouveau-né pendant un moment d'allaitement, l'auteur a en effet montré que pendant les moments où les nouveau-nés ne tètent pas, ils ont tendance à vocaliser quand leur mère leur parle. Nos résultats vont également dans le sens de ceux de Caskey et al. (2011) qui ont enregistré des nouveau-nés prématurés dans leur couveuse avec le système LENA et ont mis en évidence que leur production vocale augmente quand ils sont en présence de leurs parents et qu'ils les entendent parler. Notre résultat peut également être pensé à la lumière de l'étude sur l'imitation néonatale de Nagy et Molnar (2004) qui voient, dans les initiations par les nouveau-nés du geste de protrusion de la langue précédemment imité, autant de possibilités de maintenir l'échange et

participer ainsi à des interactions réciproques. Écoutant sa mère parler, le nouveau-né manifeste sa présence en vocalisant à son tour et maintient ainsi un échange.

Nos résultats nous informent également sur la durée de leurs vocalisations (421 ms en moyenne), qui apparaissent plus courtes que les vocalisations des bébés plus âgés (869.7 ms en moyenne pour des bébés entre 2 et 5 mois dans l'étude de Gratier et al., 2015). En effet, il est connu que dans les étapes du développement vocal, la durée moyenne des énoncés du bébé augmente progressivement (Kent et Murray, 1982 ; Murry, Dalgaard et Gracco, 1983). Cependant, aucune étude n'avait encore montré que la durée des vocalisations augmente dans les 2 premiers mois de vie.

Par ailleurs, il ressort de nos résultats que pendant le moment d'interaction en face à face que nous avons enregistré, les nouveau-nés ont passé la plupart du temps dans un état somnolent (54%) ou d'éveil calme (28,3%), et moins de temps dans un état de sommeil agité (7%) et d'éveil agité (5,9%). Les études de Rosenthal (1982) et de Caskey et al., (2011) ne fournissent pas d'informations sur la distribution des états d'éveil des nouveau-nés observés, ne nous permettant pas de mettre en perspective l'observation faite sur notre échantillon. Pourtant, en passant en revue la littérature, nous nous sommes aperçus qu'il existe de nombreux articles sur les états d'éveil qui soulignent leur grande labilité et l'importance de les prendre en compte dans l'évaluation de tout comportement du nouveau-né (Brazelton, 1973 ; Korner, 1972 ; Lewis, 1972 ; Lewis, Bartels et Goldberg, 1967 ; Prechtl, 1974 ; Stratton, 1982 ; Wolff, 1966). Une partie est dédiée à la délicate mais non moins essentielle question des états d'éveil un peu plus loin dans la discussion.

Le discours maternel, un ajustement de tous les instants

Nos résultats sur l'analyse des verbes utilisés par la mère dans son discours adressé au nouveau-né mettent en évidence que, lorsque leur nouveau-né est en état de somnolence, les mères emploient plus souvent des verbes qui renvoient au physiologique, à la volition ou à la communication. En revanche, en état d'éveil calme, les mères utilisent plutôt des verbes relatifs à la perception, l'émotion, ou la cognition. En état 3, le contenu du discours maternel suggère que les mères commentent l'état de leur nouveau-né car elles sentent que le moment n'est pas propice pour communiquer (« *tu veux pas me parler* »). Elles essayent de le ramener dans l'échange (« *tu veux bien écouter un petit peu maman* »), tout en reconnaissant l'état dans lequel ils se trouvent (« *tu te fatigues* »). En état 4, l'éveil des nouveau-nés est plus favorable pour percevoir le monde (« *tu découvres le monde ?* »), pour effectuer des activités qui impliquent

la cognition (« *tu réfléchis ?* »), et les mères semblent s'en rendre compte dans leurs propos relatifs à l'expression de leur nouveau-né (« *ah, tu t'intéresses* »).

Ce lien entre état d'éveil et verbes utilisés dans le langage adressé au bébé (LAB), suggère que les mères semblent extrêmement sensibles aux moindres expressions et manifestations de son nouveau-né. Appréhendé selon la théorie de l'accordage affectif de Stern (1985), ce résultat suggère que le contenu du discours maternel représente une des premières formes d'accordage, en l'occurrence aux états d'éveil du nouveau-né. Cet accordage repose sur la sensibilité de la mère aux signaux de son nouveau-né, au rapport empathique qu'elle entretient naturellement avec lui.

En état 3, la possibilité de partage interpersonnel entre la mère et son nouveau-né est moindre qu'en état 4. La mère perçoit que son nouveau-né n'est pas dans un état propice pour pouvoir communiquer avec elle. Elle perçoit son manque de disponibilité, d'intérêt attentif qu'il peut porter vers elle et l'environnement. Le contenu du discours maternel semble également être témoin de l'intersubjectivité primaire décrite par Trevarthen (1974, 1977, 1979, 1998). En effet, l'état d'éveil calme du nouveau-né, par rapport à l'état somnolent, traduit l'attention et l'intérêt que le nouveau-né porte dans l'échange avec sa mère à cet instant précis. Par son regard attentif, il lui transmet cet intérêt. Sa mère, avec toute l'attention qu'elle porte sur lui, partage les émotions qu'il ressent et perçoit l'engagement de son regard. En employant des termes tels que « *tu réfléchis ?* », elle sent qu'il y a quelque chose qui se passe dans la tête de son nouveau-né. Les commentaires sur l'acte même de communiquer sont moins présents dans cet état puisque la mère se sent en communication avec son nouveau-né et fait plutôt des commentaires sur ce qu'il lui renvoie par son regard, ses gestes, ses vocalises.

Il est difficile de mettre ces résultats en perspective en l'absence de littérature sur le sujet, mais cette première exploration du contenu du discours maternel et les observations réalisées encourage à la fois à poursuivre cette voie de recherche et surtout à intégrer la 'variable' état d'éveil comme une dimension comportementale à part entière. Notons toutefois une limite de cette analyse de contenu liée à ce que la consigne a pu induire chez les mères que nous avons filmées. En effet, la recherche était présentée comme une recherche sur la communication entre la mère et le nouveau-né, et chaque mère a été invitée à parler librement à son nouveau-né. Il est difficile de mesurer comment ce contexte de recherche a influencé ce moment d'échange et le contenu du discours maternel. Malgré ce biais potentiel, on observe un ajustement du discours maternel à l'état d'éveil perçu du nouveau-né, suggérant que si la consigne a eu un impact, elle n'a pas en revanche favorisé la sensibilité de la mère aux signaux de son bébé ni l'ajustement

de sa réponse. Les résultats observés sur l'emploi des pronoms dans le LAB présentés dans la partie suivante vont également dans ce sens.

A la naissance, une agentivité surtout émotionnelle ?

Dans nos résultats, il est apparu que le pronom 'tu' est le seul pronom utilisé par toutes les mères de notre échantillon. De plus, il est employé plus fréquemment avec des verbes renvoyant à la perception, à la communication, à la volition et à l'émotion, et il est moins souvent employé avec les verbes qui renvoient au physiologique. Ainsi, par l'emploi du 'tu', les mères semblent attribuer une place de partenaire à leur nouveau-né. Cette approche fait écho aux observations de Rabain-Jamin et Sabeau-Jouannet (1989) qui observent qu'à 3, 7 et 10 mois, l'emploi du 'tu' était surtout associé aux verbes renvoyant aux activités dirigées vers un but, là où le bébé était considéré comme l'agent, la source de l'activité. Dans cette même étude, le 'je' et 'on' étaient associés à des verbes renvoyant à des activités relevant du domaine de l'affectif et du physiologique, où le bébé n'est pas perçu comme l'agent. Cependant, nos résultats diffèrent au niveau des verbes qui renvoient à l'émotion plus fréquemment associés au 'tu' dans notre étude.

Cette différence entre les 2 études pointe la forme que prend l'agentivité, son mode d'expression étant probablement différentes à la naissance et à partir de 3 mois. En effet, à la naissance, de par son immaturité motrice et son manque de contrôle sur son corps, le nouveau-né possède un registre comportemental plus restreint. L'expression de ses émotions est peut-être la mise en évidence la plus efficace de son agentivité. A partir de 3 mois il peut davantage contrôler les membres de son corps et agir sur le monde autrement. Il est possible que la mère perçoive différemment alors l'agentivité de son bébé, qu'elle la voit s'exprimer par les nouvelles capacités d'action de son bébé. A 3, 7 et 10 mois, l'expression des émotions est toujours présente et commentée par la mère, mais elle est relayée au même plan que les manifestations physiologiques (Rabain-Jamain et Sabeau-Jouannet, 1989). L'hypothèse d'une agentivité au commencement surtout émotionnelle s'inscrit dans la ligne de pensée de Trevarthen. La théorie de l'intersubjectivité primaire proposée par Trevarthen (1974, 1977, 1979, 1998) décrit le bébé comme ayant une capacité innée à exprimer et à appréhender chez l'autre des intentions et affects rudimentaires. Pour l'auteur, le bébé vient ainsi au monde avec une motivation pour communiquer avec autrui de manière interpersonnelle et émotionnelle.

Par ailleurs, tout comme Rabain-Jamin et Sabeau-Jouannet (1989), nous avons également trouvé que les mères emploient plus fréquemment les pronoms 'je' et 'on' avec les

verbes renvoyant au physiologique. L'emploi du 'je' et du 'on' sont deux manières par lesquelles la mère semble extraire le nouveau-né du ressenti vécu. Elle le met ainsi à distance, dans une tentative de rendre plus tolérable un vécu qui est sûrement inconfortable. De plus, par l'emploi de ces deux pronoms, la mère laisse entendre qu'elle partage l'expérience de son nouveau-né.

L'emploi, par la mère, du 'tu', du 'je' et du 'on' quand elle s'adresse à son nouveau-né, souligne l'engagement émotionnel entre les 2 partenaires. En effet, replacé dans la perspective 'second-person approach' de Reddy (2008), cet emploi suggère qu'elle éprouve bien souvent en même temps que lui son vécu émotionnel et corporel, mais également, qu'elle reconnaît son nouveau-né comme une personne capable de communiquer ses ressentis avec elle.

L'attribution par la mère d'une agentivité à son nouveau-né peut également être pensée à la lumière de nos résultats sur l'organisation temporelle des vocalisations maternelles et du nouveau-né. En effet, l'analyse des séquences de prise de tours montre que parmi les séquences identifiées, 26,9% d'entre elles se terminent par une vocalisation du nouveau-né : la mère ne vocalise pas de manière systématique suite à une vocalisation de ce dernier. Nous nous sommes demandés si ces vocalisations du nouveau-né avaient des caractéristiques particulières, précisément des propriétés acoustiques ou des durées spécifiques. L'analyse acoustique que nous avons menée n'a pas relevé de caractéristiques acoustiques spécifiques des vocalisations en fonction de leur position dans la séquence de prise de tour. Cependant, une tendance est ressortie sur la durée des vocalisations. Dans notre échantillon, celles qui arrivent en fin de séquence et au milieu ont tendance à être de plus longue durée que celles qui initient une séquence de prise de tour. Mais ce résultat ne nous renseigne pas sur le pourquoi la mère ne répond pas. En effet, la durée de la vocalisation du bébé est perçue comme un indice porteur de l'intention communicative de ce dernier (Bloom et al, 1987 ; Bloom, 1988 ; Legerstee, 1991). Nous pourrions penser que justement parce qu'elle est de plus longue durée la mère vocaliserait en retour maintenant ainsi l'échange. Nous pouvons ainsi supposer qu'en ne répondant pas à chaque fois, la mère donne un espace de parole à son nouveau-né et lui offre la possibilité de choisir quelle sera la suite de l'interaction, de continuer l'échange vocal ou pas. Ce cas de figure soutient l'idée que la mère considère son nouveau-né comme ayant une capacité d'agir, mais également qu'elle l'aide à construire ce sentiment d'agentivité en étayant sa participation. Cet étayage maternel se voit reflété dans le contenu de son discours, mais également dans l'organisation temporelle de ses vocalisations avec celles du nouveau-né.

Des vocalisations baignées socialement

Nos analyses révèlent que très peu des vocalisations du nouveau-né sont isolées, c'est à dire ni précédées ni suivies d'une autre vocalisation dans une fenêtre temporelle de 3 sec, fenêtre temporelle qui sépare deux comportements contingents selon Stern et Gibbon (1979) ou Van Egeren et al. (2001). De plus, les vocalisations maternelles sont fortement concentrées autour de la fin de la vocalisation du nouveau-né, avec des pauses inter-partenaires de moins de 1 sec. Ce regroupement temporel des vocalisations maternelles autour de celles du nouveau-né peut-être envisagé au travers du prisme du concept de parentage intuitif proposé par Papousek et Papousek (1987, 2002). La mère semble extrêmement sensible et ajustée aux moindres manifestations de son nouveau-né et répond de manière spontanée dans un laps de temps très court. Elle apporte ainsi un feedback vocal à la plupart des vocalisations qu'elle perçoit chez lui, tout comme les mères de l'étude de Feldman et Eidelman (2007). Et en offrant ce feedback à son nouveau-né, la mère lui laisse savoir qu'elle a pris en compte son comportement : « *tu me parles, tu m'écoutes* ». Cependant, les interventions maternelles à elles seules n'expliquent pas les séquences de nature conversationnelle que nous avons observé entre les vocalisations de chaque partenaire. La prise de tour ne serait pas possible sans une participation active du nouveau-né.

Le nouveau-né un partenaire actif et ajusté dans l'interaction vocale

En observant de plus près l'organisation temporelle des vocalisations des nouveau-nés, il ressort de nos résultats que deux tiers de leurs vocalisations qui suivent une vocalisation maternelle arrivent à l'intérieur de la seconde qui suit la fin de la vocalisation maternelle. De plus, nos résultats mettent également en évidence la présence de vocalisations 'latched', des vocalisations séparées par moins de 50 ms et qui expriment l'idée qu'elles sont attachées l'une à l'autre. Ce résultat soulève la question du rôle du nouveau-né dans l'interaction en cours, et en particulier sa capacité à anticiper la fin de la vocalisation maternelle. En effet, comme l'ont souligné Gratier et al. (2015), les prises de tours 'latched' suggèrent que les bébés anticipent la fin du tour du partenaire avec un important degré de précision. De plus, ce comportement laisserait entrevoir l'engagement du nouveau-né dans l'échange. Afin de pouvoir anticiper le comportement de son partenaire, le nouveau-né s'identifie avec son partenaire (Hobson, 2007). Par ailleurs, la participation active du nouveau-né est encore étayée par le résultat qu'une grande proportion des séquences de prise de tours que nous avons identifié dépasse le simple format d'appel-réponse (2 tours), mais impliquent 3 ou plus de tours entre les 2 partenaires.

À l'intérieur de quelle fenêtre temporelle la mère et le nouveau-né se retrouvent ?

Prises dans leur ensemble, nos analyses sur les pauses inter-partenaires montrent que l'alternance vocale entre la mère et le nouveau-né se fait principalement dans une fenêtre temporelle de 1 sec. Nos résultats suggèrent ainsi qu'une fenêtre temporelle de 1 sec semble la fenêtre appropriée pour apprécier la contingence sociale vocale dans la période néonatale. Cette observation est en lien avec la littérature sur la contingence sociale au sein des interactions sociales dans les premiers mois de la vie qui montre que la coordination temporelle des comportements de la dyade et la perception de la contingence s'estiment mieux au sein d'une fenêtre temporelle courte (Beebe, et al., 1985 ; Bigelow & Rochat, 2006; Mayer & Tronick, 1985; Papousek et al., 1985; Watson, 1985). De plus, cette fenêtre temporelle semblerait convenir non seulement pour la dimension vocale mais également pour d'autres catégories de comportements puisque les études citées prennent également en compte d'autres comportements tels que le regard, le sourire et les mouvements corporels de la mère et du bébé. Ce constat va dans le sens d'une fenêtre temporelle interpersonnelle, au sein de laquelle la mère et le nouveau-né se retrouvent et où l'alternance vocale entre la mère et son nouveau-né devient possible.

La séquence de prise de tours : fruit d'une temporalité commune

Les analyses que nous avons effectuées sur la durée des vocalisations du nouveau-né et de la mère en fonction de leur appartenance ou non à une séquence de prise de tours nous livrent des résultats intéressants. Du côté de la mère, ses vocalisations sont plus courtes lorsqu'elles sont à l'intérieur d'une séquence de prise de tour (692 ms en moyenne) que lorsqu'elles sont à l'extérieur de la séquence, où leur durée atteint presque le double (1050 ms en moyenne). Pour le nouveau-né le phénomène inverse se produit. Alors que ses vocalisations sont de plus longue durée quand elles sont à l'intérieur d'une séquence de prise de tours (431 ms en moyenne), leur durée diminue presque de moitié quand elles se situent à l'extérieur de la séquence (246 ms en moyenne). Ainsi, ce changement dans la durée des vocalisations de chaque partenaire, lorsqu'elles appartiennent à une séquence de prise de tour, peut être interprété comme le fruit d'une temporalité commune. En effet, il semblerait que chaque partenaire 'sort de son monde temporel' pour se rapprocher de celui de l'autre, un ajustement réciproque en somme à la temporalité de l'autre.

Nous pouvons voir dans la diminution de la durée des vocalisations maternelles lorsqu'elles sont à l'intérieur d'une séquence de prise de tour un signe d'étayage maternel, une caractéristique intrinsèque au LAB. En effet, une vocalisation maternelle trop longue pourrait rompre la contingence entre les comportements de chaque partenaire. La mère, en réduisant la durée de sa vocalisation, s'ajuste aux compétences vocales de son nouveau-né. Il est probable que ce processus d'ajustement vocal maternel relève également de l'imitation. En effet, Papousek et Papousek (1989) montrent que la durée est une des caractéristiques de la vocalisation que les partenaires peuvent imiter. Ainsi, en imitant la durée de la vocalisation, chaque partenaire se rapproche du monde temporel de l'autre. Le langage maternel adressé est connu pour s'ajuster aux compétences du bébé, le fait que le bébé, ici le nouveau-né, semble ajuster la durée de ses vocalisations est en revanche un fait nouveau. Ce résultat peut être vu comme l'effort particulier que produirait déjà le nouveau-né pour entrer ou maintenir une communication.

Par ailleurs, le fait que les vocalisations du nouveau-né qui sont de plus longue durée se trouvent à l'intérieur des séquences de prise de tour, suggère que la mère répond davantage à ces vocalisations, plutôt qu'à celles qui sont de plus courte durée. Cette observation suggère qu'à la période néonatale, la mère semble percevoir ces vocalisations comme étant plus communicatives, soulignant ainsi l'importance de la durée comme un des indices porteurs d'une intention communicative perçue dans les vocalisations du bébé (Bloom et al, 1987 ; Bloom, 1988 ; Lergestee, 1991). De plus, notre résultat est en lien avec l'étude de Masataka et Bloom (1994) avec des bébés de 3 mois, qui montrent que dans une fenêtre temporelle de 3 secondes, les mères répondent davantage aux vocalisations du bébé qu'elles perçoivent comme communicatives.

Enfin, la comparaison des vocalisations du nouveau-né en fonction de sa position dans la séquence de prise de tour a mis en évidence dans l'échantillon une tendance dans la durée de la vocalisation à être plus longue quand celle-ci se trouve au milieu ou en fin de séquence, alors qu'elle serait plus courte quand elle initie la séquence. Cette observation suggère que le nouveau-né produirait des vocalisations plus longues suite à une réponse maternelle, traduisant possiblement sa motivation et l'effort qu'il fournit pour maintenir l'échange. Il serait intéressant dans une future étude d'étudier cette question avec des échantillons de nouveau-nés et de vocalisations plus conséquents.

D'importantes différences interindividuelles chez les 2 partenaires de la dyade

Les études que nous avons menées ont toutes pointé des différences interindividuelles importantes chez les deux partenaires et pour tous les indices étudiés. Ces différences interindividuelles ne sont pas surprenantes en période périnatale, ni d'ailleurs à proprement parler contre-courant de la littérature, même si elles sont le plus souvent seulement évoquées voire totalement occultées. Or elles constituent un résultat à part entière, une information qu'il nous semble essentielle de prendre en compte.

Dans la première étude présentée, nous avons observé une forte variabilité interindividuelle entre les mères et les nouveau-nés au niveau de leur production vocale. En effet, nos résultats sur la fréquence de vocalisations par minute montrent que certaines mères parlent plus à leur nouveau-né tandis que d'autres se montrent plus silencieuses. Nous faisons le même constat chez les nouveau-nés : certains vocalisent plus que d'autres pendant le moment d'interaction analysé. Ce résultat fait écho à l'étude de Gratier et Devouche (2011) dans laquelle 2 des 20 bébés ne présentaient aucune imitation du contour prosodique maternel, et invite à alimenter davantage la littérature dans ce sens s'agissant là selon nous d'une caractéristique intrinsèque du comportement dans la petite enfance.

La durée des vocalisations des 2 partenaires présente également une grande variabilité. En ce qui concerne les mères, nous pouvons penser que chaque mère a un style interactif propre. Chez les nouveau-nés, nous pouvons également nous demander si cette variabilité reflète des styles spécifiques qui apparaîtraient dès l'aube de la vie. Il serait intéressant alors de voir si ces différences persistent dans le temps. Par ailleurs, nous pouvons également nous poser la question si cette variabilité n'est pas en lien avec les différents états d'éveil dans lesquels se trouvent les nouveau-nés, mais nous reviendrons sur la question des états d'éveil dans la partie suivante.

Quand les mères s'adressent à leur nouveau-né, elles n'abordent pas toutes les mêmes thèmes. Nous avons observé notamment que les catégories 'cognition', 'volition' et 'communication', qui sont d'ailleurs des catégories qui positionnent le nouveau-né dans un statut de partenaire pensant, ayant une volonté propre et capable de communiquer, ne sont pas employées par toutes les mères. En nous situant à 2 à 4 jours après la naissance, ce vocabulaire positionnant le nouveau-né comme un partenaire capable de penser, de vouloir et de communiquer est présent dans le discours de certaines mères mais pas chez toutes. Cette variabilité peut être vue comme le reflet d'une représentation du bébé qui est en développement

chez les mères, déjà un partenaire pour certaines, mais peut-être de manière moins évidente pour d'autres. Cette représentation est par ailleurs probablement alimentée par le feedback du bébé, suivant notamment l'état d'éveil dans lequel il se trouve et les comportements qu'il manifeste. Nous gardons bien sûr à l'esprit que les seules 10 minutes que nous avons enregistré en moyenne ne permettent pas d'affirmer que les mères n'ayant pas employé certaines catégories de verbes ne le feront que plus tard.

Nous avons vu tout au long de cette discussion et particulièrement dans les 2 paragraphes précédents, le rôle essentiel que semble jouer les états d'éveil du nouveau-né dans l'interaction vocale entre la mère et le nouveau-né, ainsi que sur la représentation que la mère se fait de lui. Nos résultats montrent qu'il existe des différences intra et interindividuelles dans les états d'éveil manifestés par les nouveau-nés et le temps passé respectivement dans chaque état. En effet, si tous les nouveau-nés de notre étude se trouvent dans les états 3 et 4 pendant le moment d'interaction analysé, parce que nous avons cherché à cibler ces états, certains passent également par l'état 2 ou l'état 5, ou par ces 2 états. De plus, le temps que les nouveau-nés passent dans chaque état diffère de nouveau-né en nouveau-né. Ces différences sont révélatrices de caractéristiques individuelles propre à chaque nouveau-né, qui dans le cadre de l'interaction vocale entre le nouveau-né et la mère, suscitent des différences dans les comportements maternels.

La délicate et essentielle question des états d'éveil

A travers cette recherche et les différents résultats que nous avons obtenus, les états d'éveil sont passés d'une variable à contrôler à une variable d'intérêt. En effet, dans la période néonatale, les états d'éveil sont un aspect central de la communication. Ce que le nouveau-né manifeste, et donc son feedback, dépend de l'état d'éveil dans lequel il se trouve.

Cette étude pose la question de la forme que prend la communication pendant la période néonatale. La régulation des états d'éveil semble être une forme de communication en soi. A travers cette régulation, le nouveau-né montre qu'il peut être disponible, attentif pour interagir avec autrui, ou bien pas disponible et incapable de pouvoir porter son attention sur sa mère où le monde qui l'entoure. La mère, qui est sensible aux manifestations subtiles de son nouveau-né le perçoit et s'ajuste, en témoigne le contenu de son discours. Cependant, comme nous venons de le voir dans la partie précédente sur les différences interindividuelles très importantes à la naissance, chaque nouveau-né est différent. En effet, nos observations tendent à faire penser qu'il n'y a pas 'un nouveau-né', mais plusieurs façons d'être nouveau-né. Certains sont moins

éveillés à 2-4 jours de vie, d'autres sont davantage submergés par des stimulations internes et externes et donc moins disponibles pour la communication. Pour certains il est plus facile de comprendre leur état, alors que c'est moins évident pour d'autres. Cette autorégulation des états d'éveil par le nouveau-né influence à chaque instant le comportement maternel et donc l'hétérorégulation qu'elle lui apporte par l'interaction.

Par ailleurs, l'analyse acoustique que nous avons effectuée a mis en évidence un lien entre état d'éveil et qualité des vocalisations du nouveau-né. En effet, il est apparu que les vocalisations produites dans l'état 5 ont des caractéristiques acoustiques particulières. Alors qu'il n'y a pas de différences, au niveau des paramètres acoustiques étudiés, entre les vocalisations du nouveau-né produites dans les états 3 et 4, les vocalisations produites dans l'état 5 se démarquent par une durée plus longue, une entropie de Wiener plus faible, ainsi que par un goodness of pitch moins élevé. Il semblerait que les vocalisations produites dans l'état 5 soient des vocalisations plus contrôlées à un niveau acoustique. En effet, la faible entropie de Wiener nous informe que l'énergie du son est moins dispersée dans le spectrogramme, suggérant ainsi un contrôle de l'énergie produite. De plus, le goodness of pitch faible renverrait à un son ayant une structure harmonique simple, avec peu de fréquences harmoniques, multiples de la fréquence fondamentale. Ce résultat soulève la question du statut particulier de l'état 5, mais également des vocalisations produites par le nouveau-né dans cet état. En effet, l'état 5, appelé 'éveil agité' est caractérisé par une agitation motrice du nouveau-né avec des mouvements possibles de ses extrémités (Brazelton & Nugent, 1995). Dans cet état, le nouveau-né est plus susceptible de produire des râles, 'fuss' en anglais et qui est défini comme des vocalisations d'inconfort, pouvant devenir des pleurs en état 6. Dans le répertoire vocal du nouveau-né, il semblerait que ce soit ce type de vocalisation, différent des pleurs, qui soit le mieux contrôlé, du moins à un niveau acoustique. Ainsi, la place importante qu'occupent les états d'éveil dans la période néonatale pose la question du sens des vocalisations et du lien avec les besoins primaires. De plus, cette observation renvoie au développement immature du conduit vocal à la naissance (Oller, 2000) et à la capacité du nouveau-né à produire des sons modulés et contrôlés. Il se peut que la production vocale communicative en état 4 vienne ainsi un peu plus tard dans le développement.

Sur l'existence d'une intentionnalité dès la naissance

L'ensemble des résultats discutés tout au long des parties précédentes convergent vers l'existence d'une intentionnalité dès la naissance. Plusieurs résultats vont dans le sens d'une participation active du nouveau-né dans l'échange. Pendant un moment d'interaction avec sa

mère, le nouveau-né vocalise et l'analyse du timing de ses vocalisations montre qu'il ne vocalise pas de manière aléatoire. La mère, de son côté, répond de manière contingente à son nouveau-né. Ainsi, mère et nouveau-né se retrouvent au sein d'une fenêtre temporelle interpersonnelle où l'alternance vocale entre les deux devient possible. De même, la mère considère son nouveau-né comme un partenaire à part entière dans l'échange et reconnaît chez lui sa capacité à exprimer ses émotions suggérant qu'une agentivité à la naissance est avant tout émotionnelle. Nos résultats montrent ainsi que dès le commencement, l'intentionnalité est interpersonnelle. Elle se construit dans l'interaction à l'autre et s'exprime à travers la synchronie comportementale avec le partenaire. En effet, l'intention communicative est créée et sentie au sein l'interaction, et la mère par le contenu de son discours et le timing de ses réponses contingentes aide le nouveau-né à construire un sentiment d'agentivité. Roussillon (2014) développe le terme d'*inter-intentionnalité* pour dire que l'intentionnalité est inter-intentionnalité puisque c'est l'autre perçoit l'intentionnalité en moi.

Nos résultats sur l'analyse du contenu du discours maternel montrent également que cette perception par la mère d'une intentionnalité chez le nouveau-né se construit à travers le feedback de ce dernier. Des preuves d'intentionnalité plus présentes dans le discours de certaines mères que dans celui d'autres mères sont à mettre en lien avec les différences interindividuelles dans la régulation des états d'éveil mises en évidence chez les nouveau-nés et ce qu'ils transmettent depuis les états où ils se trouvent.

Limites

Nous avons évoqué une première limite en début de cette discussion, à savoir le biais potentiel que peut avoir le contexte même de la recherche, sur le moment d'échange entre la mère et son nouveau-né. La consigne donnée met l'accent sur le vocal, alors que c'est une modalité parmi d'autres pour communiquer. Deux points découlent de cette réflexion. Tout d'abord, les mères ont des styles interactifs différents. Elles ne s'adressent pas toutes de la même manière à leur nouveau-né. Certaines sont très bavardes, alors que d'autres le sont moins. Le fait de leur demander de parler à leur nouveau-né pendant que nous les enregistrons a un impact, même si difficile à mesurer, sur la manière dont la mère rentre en contact avec son nouveau-né. Par ailleurs, lors de nos analyses, encore une fois, nous n'avons pris en compte que l'aspect vocal. Cependant, la mère communique avec son nouveau-né par d'autres voies, telles que le regard et le toucher. Il ressort en effet de nos observations, que le toucher est très important parmi les mères à la naissance. Elles ont toutes et presque de manière constante,

pendant le moment d'échange enregistré, touché leur nouveau-né. Il faut dire que la naissance, est un moment particulier aussi, c'est la rencontre entre la mère et le bébé réel. Elle est face au bébé qu'elle a tant imaginé et attendu pendant 9 mois. Elle l'observe, elle apprend à le connaître, mais elle le touche également. Le toucher a une concrétude que peut être ne peut pas offrir le regard ou la voix.

Une autre limite de cette recherche est liée au cadre écologique que nous avons voulu préserver. En effet, nous avons décidé d'observer les mères et leur nouveau-né dans leur chambre à la maternité, et la qualité des enregistrements effectués dépend de nos conditions d'enregistrement. Plus spécifiquement, notre choix a eu un impact sur le cadrage du matériel d'une part et sur la qualité de l'enregistrement audio d'autre part, et dont l'analyse acoustique est tributaire. La disposition du mobilier dans la chambre, pouvant varier d'une chambre à l'autre, n'a pas permis de contrôler à chaque fois l'installation du matériel d'enregistrement, et notamment de contrôler la distance entre le micro de l'enregistreur audio et la bouche du nouveau-né. Cette contrainte a fait que nous n'avons pas pu prendre en compte dans nos analyses l'amplitude de la voix du nouveau-né. De plus, nous n'avons pas des conditions optimales concernant l'insonorisation des chambres. Ce ne sont pas des pièces conçues pour effectuer des enregistrements audio. De ce fait, nos enregistrements ont été parasités par des bruits extérieurs divers et variés.

La taille de notre échantillon est une autre limite de notre recherche et qui est en lien avec les spécificités de la population étudiée. En effet, nous avons dû exclure un nombre important de dyades de notre échantillon initial parce que le nouveau-né ne se trouvait pas dans les conditions nécessaires pour le bon déroulement de l'observation. De plus, le nombre restreint de dyades incluses, associé aux importantes différences intra et interindividuelles mises en évidence, n'a pas toujours permis la généralisation de nos résultats d'une part, mais surtout ne nous a sûrement pas permis d'observer l'étendue totale de ce que nous voulions étudier. La taille des échantillons audio est de ce fait aussi une limite à l'observation de la rencontre entre la mère et son bébé : même en ciblant les moments optimaux, il est probable qu'avec d'autres temps d'enregistrement des mêmes dyades nous aurions enrichi notre connaissance du fonctionnement individuel.

Perspectives de recherche

Avant de conclure, nous souhaiterions partager quelques perspectives de recherche, prolongements plus ou moins directs des études présentées dans notre thèse.

Qu'en est-il des autres modalités interactives ?

L'étude de l'interaction vocale entre la mère et son nouveau-né peut être enrichie par la prise en compte d'autres modalités interactives, ainsi que par l'étude de leur coordination. Considérer, par exemple, le regard et le toucher maternel ainsi que des manifestations comportementales du nouveau-né telles que l'ouverture de ses yeux, la direction de son regard, les gestes de ses mains ou même des mouvements corporels, permettraient d'avoir une vue d'ensemble du moment interactif et une meilleure compréhension de la coordination des deux partenaires dans le temps. De plus, avoir ces informations supplémentaires sur le comportement du nouveau-né, mènerait plus loin l'analyse du contenu du discours maternel et notre compréhension de l'ajustement maternel à l'état de son nouveau-né. En effet, cette analyse plus approfondie offrirait un éclairage sur les indices que la mère perçoit chez le nouveau-né et sur lesquels elle s'appuie quand elle lui parle.

Exploration des silences interactifs

L'interaction vocale mère-nouveau-né peut également être abordée du point de vue des pauses. En effet, Kokkinaki (2008) propose que les pauses constituent des silences interactifs au sein desquels le bébé et son partenaire régulent leurs émotions, mais où aussi ils les coordonnent. Etudier les expressions émotionnelles de la mère et du nouveau-né pendant les pauses autour et à l'intérieur des séquences de prise de tours permettrait de mener plus loin notre compréhension des éléments qui contribuent à favoriser la naissance, le maintien et l'arrêt de ces séquences.

Les pauses en elles-mêmes peuvent être appréhendées dans leur dimension temporelle. Au cours de notre recherche de master 1, nous avons analysé les pauses inter et intra partenaires des échanges mère-bébé de 3 mois, à l'intérieur d'une fenêtre temporelle de 3 secondes, et avons mis en évidence que les pauses inter-partenaires sont de plus courte durée que les pauses intra-partenaires qui surviennent entre 2 vocalisations d'un même partenaire (Dominguez, 2009 ; Devouche, 2012). Les résultats de cette recherche suggèraient qu'il existe une différence entre les silences qui jalonnent nécessairement tout dialogue et les silences interactifs qui favorisent la contingence entre les vocalisations des deux partenaires. Cette perspective serait intéressante à développer dans le cadre de l'échange mère-nouveau-né.

La prosodie de la voix maternelle

De même que nous avons fait pour les vocalisations du nouveau-né dans la troisième étude, il serait intéressant de procéder à une analyse acoustique des vocalisations maternelles. Une telle analyse permettrait de déterminer s'il existe une éventuelle influence de la modulation de la prosodie maternelle sur la participation vocale du nouveau-né et si cette modulation est à son tour influencée par les vocalisations de son nouveau-né ou par d'autres comportements significatifs comme des ouvertures des yeux ou des sourires. Cette exploration viendrait compléter les observations menées par Filippa et al. (en révision) sur des bébés nés prématurés âgés de 34 semaines d'âge gestationnel.

L'intérêt des données physiologiques

Compte tenu de l'information véhiculée par des données physiologiques telles que le rythme cardiaque sur le sens des comportements du nouveau-né, il serait fort intéressant de les associer à l'étude de l'interaction vocale à la naissance pour tenter de mieux comprendre le comportement vocal du nouveau-né quand il interagit avec sa mère.

Les données non exploitées de cette recherche

Lors de cette recherche, nous avons recueilli des données que nous n'avons pas exploitées dans le cadre de la thèse. Lors de la naissance du nouveau-né, nous avons demandé à la mère de remplir une échelle sur le soutien social perçu et, suite à l'évocation du mot 'bébé', nous lui avons demandé d'écrire les mots qui lui viendraient à l'esprit. Il serait intéressant dans une future étude d'associer ces données à l'analyse du discours maternel. Le sentiment de soutien, ou de manque de soutien, a peut-être une influence sur la qualité de l'ajustement maternel au nouveau-né. De même, les mots auxquels la mère a pensé suite à l'évocation du mot 'bébé', nous renseignent sur la représentation qu'elle a de son nouveau-né, et peuvent apporter des pistes supplémentaires sur la place qu'elle lui attribue dans l'échange.

Un suivi longitudinal

Les dyades enregistrées à la naissance ont été vues une deuxième fois à 3 mois. Nous avons de nouveau filmé la mère et son bébé lors d'une situation d'interaction libre en face à face. Nous avons également demandé à la mère de remplir la même échelle sur le soutien social perçu qu'elle a rempli à la naissance et d'écrire, suite à l'évocation du mot 'bébé', les mots qui

lui viendraient à l'esprit. Il serait intéressant dans une future étude d'inclure ces données puisqu'elles nous permettront non seulement de mieux comprendre le développement de la capacité du bébé à participer dans des interactions vocales avec sa mère, mais également d'apprécier le développement vocal du bébé entre la naissance et 3 mois. De plus, l'analyse des mots écrits suite à l'évocation du mot 'bébé' permettra de voir l'évolution dans la représentation que la mère se fait de son bébé.

Conclusion

Ce travail de thèse, qui a choisi d'étudier une thématique peu explorée jusqu'alors, a mis en évidence que dès la naissance non seulement la mère considère son nouveau-né comme un partenaire à part entière, ayant le statut d'agent et capable de dialoguer, mais également que le nouveau-né vocalise de manière active et intentionnelle pendant un moment d'échange avec sa mère. Les deux partenaires se coordonnent dans le temps, rendant possible une alternance de leurs vocalisations, comme cela a été mis en évidence chez des bébés à partir de 2 mois. En ce sens, ce travail de thèse impacte les représentations que l'on peut avoir des compétences communicatives du nouveau-né, et souligne également l'importance des états d'éveil dans la période néonatale et leur rôle dans la communication.

Bibliographie

- Ainsworth, M. D. A., Blehar, M. C., Waters, E., & Wall, S. (1978). *Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anisfeld, M. (1996). Only tongue protrusion modeling is matched by neonates. *Developmental Review, 16*, 149–161.
- Anisfeld, M., Turkewitz, G., Rose, S. A., Rosenberg, F. R., Sheiber, F. J., Couturier-Fagan, D. A., et al. (2001). No compelling evidence that newborns imitate oral gestures. *Infancy, 2*, 111–122.
- Banks, M. S., & Salapatek, P. (1983). Infant visual perception. In M. M. Haith & J. J. Campos (Eds.), *Handbook of child psychology (Vol. 2) Infancy and biological development*. (pp. 125-148). New York: Wiley.
- Bates, E., Benigni, L., Bretherton, I., Camaioni, L., & Volterra, V. (1979). *The emergence of symbols*. New York: Academic Press.
- Bates, E., Camaioni, L., & Volterra, V. (1975). The acquisition of performatives prior to speech. *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development, 21(3)*, 205-226.
- Bateson, M. C. (1975). Mother-infant exchanges: The epigenesis of conversational interaction. *Annals of the New York Academy of Sciences, 263(1)*, 101-113.
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J. & Ahluwalia, J. (2000). *Infant Behavior and Development, 23*, 223–229.
- Beebe, B., Jaffe, J., Feldstein, S., Mays, K., & Alson, D. (1985). Interpersonal timing: The application of an adult dialogue model to mother-infant vocal and kinesic interactions in T.M. Field & N.A. Fox (Eds.), *Social perception in Infants* (pp. 217-247). Norwood, N.J: Ablex,
- Bertoncini, J., Bijeljac-Babic, R., Blumstein, S. E., & Mehler, J. (1987). Discrimination in neonates of very short CVs. *The Journal of the Acoustical Society of America, 82(1)*, 31-37.
- Bigelow, A. E., MacLean, K., Proctor, J., Myatt, T., Gillis, R., & Power, M. (2010). Maternal sensitivity throughout infancy: Continuity and relation to attachment security. *Infant Behavior and Development, 33(1)*, 50-60.
- Bigelow, A. E., & Rochat, P. (2006). Two-months-old Infants' sensitivity to social contingency in mother-infant and stranger-infant interaction. *Infancy, 9(3)*, 313-325.
- Bijeljac-Babic, R., Bertoncini, J., & Mehler, J. (1993). How do 4-day-old infants categorize multisyllabic utterances?. *Developmental psychology, 29(4)*, 711-721.

- Bloom, K. (1988). Quality of adult vocalizations affects the quality of infant vocalizations. *Journal of Child Language*, 15, 469–480.
- Bloom, K., Russell, A., & Wassenberg, K. (1987). Turn taking affects the quality of infant vocalizations. *Journal of Child Language*, 14, 211–227.
- Blount, B. G. (1972). Aspects of Luo Socialization. *Language in Society*, 1, 236-248.
- Blount, B. G. (1984). Mother-infant interaction: features and functions of parental speech in English and Spanish. In A. D. Pellegrini & T. D. Yawkey (Eds.), *The development of oral and written language in social contexts* (Vol. XIII, pp. 3-29). Norwood, NJ: Ablex.
- Blount, B. G., & Padgug, E. J. (1976). Mother and father speech: Distribution of parental speech features in English and Spanish. *Papers and reports on child language development*, 12, 47-59.
- Blount, B. G., & Padgug, E. J. (1977). Prosodic, paralinguistic, and interactional features in parent-child speech: English and Spanish. *Journal of Child Language*, 4, 67-86.
- Brazelton, T. B. (1973). *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. Philadelphia: Lippincott.
- Brazelton T.B., Koslowski B., Main M. (1974). The origins of reciprocity: The early mother-infant interaction. In M. Lewis, L.A. Rosenblum (Eds.), *The Effect of the Infant on Its Caregiver*, (pp. 49-76). New York: Wiley.
- Brazelton, T. B., & Nugent, J. K. (1995). *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. 3rd ed. Clinics in Developmental Medicine, No. 137. London: MacKeith Press.
- Brousseau, L., Malcuit, G., Pomerleau, A., & Feider, H. (1996). Relations between lexical-temporal features in mothers' speech and infants' interactive behaviors. *First Language*, 16(46), 41-59.
- Bruner, J.S., & Hickman, M. (1983). La conscience, la parole et la « zone proximale » : réflexions sur la théorie de Vygostky. In J.S. Bruner (Ed.), *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire* (pp. 281-292). Paris : Presses Universitaires de France.
- Camaioni, L. (1993). The development of intentional communication: A re-analysis. In J. Nadel & L. Camaioni (Eds.), *New perspectives in early communicative development*, (pp.82-96). London: Routledge.
- Carpenter, M., Nagell, K., Tomasello, M., Butterworth, G., & Moore, C. (1998). Social cognition, joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age. *Monographs of the society for research in child development*, 63(4), 1-174.
- Caskey, M., Stephens, B., Tucker, R., & Vohr, B. (2011). Importance of parent talk on the development of preterm infant vocalizations. *Pediatrics*, 128(5), 910-916.
- Cohn, J. F., & Tronick, E. Z. (1983). Three-month-old infants' reaction to simulated maternal depression. *Child development*, 54(1), 185-193.

- Condon, W.S., & Ogston, W.D. (1967). A segmentation of behavior. *Journal of Psychiatric Research*, 5, 221-235.
- Condon, W. S., & Sander, L. W. (1974). Synchrony demonstrated between movements of the neonate and adult speech. *Child Development*, 45(2), 456-462.
- Cooper, R.P., & Aslin, R.N. (1990). Preference for infant-directed speech in the first month after birth. *Child Development*, 61, 1584-1595.
- Costall, A., & Leudar, I. (2007). Getting over “the problem of other minds”: Communication in context. *Infant Behavior and Development*, 30(2), 289-295.
- Cox, J.L., Holden, J.M. & Sagovsky, R. (1987). Detection of post-natal depression : Development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. *British Journal of Psychiatry*, 150, 782-786.
- DeCasper, A.J., & Fifer, W.P. (1980). Of human bonding: Newborns prefer their mothers’ voices. *Science*, 208, 1174-1176.
- DeCasper, A. J., Lecanuet, J. P., Busnel, M. C., Granier-Deferre, C., & Maugeais, R. (1994). Fetal reactions to recurrent maternal speech. *Infant behavior and development*, 17(2), 159-164.
- DeCasper, A. J., & Spence, M. J. (1986). Prenatal maternal speech influences newborns’ perception of speech sounds. *Infant behavior and Development*, 9(2), 133-150.
- Delack, J. B., & Fowlow, P. J. (1978). The ontogenesis of differential vocalizations: Development of prosodic contrastivity during the first year of life. In W. Waterson & S. Snow (Eds.), *The development of communication* (pp. 93–110). New York, NY: Wiley.
- Delavenne, A., Gratier, M., & Devouche, E. (2013). Expressive timing in infant-directed singing between 3 and 6 months. *Infant Behavior and Development*, 36(1), 1-13.
- Devouche E. (2012) *L’interaction sociale précoce mère-bébé. Des racines prénatales à l’émergence de la communication référentielle*. HDR de l’université Paris Descartes, 03 Décembre.
- Devouche, E., Dominguez, S., Bobin-Bègue, A., Gratier, M., & Apter, G. (2012). Effects of familiarity and attentiveness of partner on 6-month-old infants’ social engagement. *Infant Behavior and Development*, 35(4), 737-741.
- Dominguez, S. (2009). Le rôle des pauses dans la communication précoce mère-bébé à 3 mois. Mémoire de Master 1. Université Paris Descartes.
- Fantz, R. L. (1963). Pattern vision in newborn infants. *Science*, 140(3564), 296-297.
- Farroni, T., Csibra, G., Simion, F., & Johnson, M. H. (2002). Eye contact detection in humans from birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(14), 9602-9605.

- Feldman, R., & Eidelman, A.I. (2007). Maternal postpartum behavior and the emergence of infant–mother and infant–father synchrony in preterm and full-term infants: The role of neonatal vagal tone. *Developmental Psychobiology*, *49*(3), 290–302.
- Fernald, A. (1985). Four-month-old infants prefer to listen to motherese. *Infant Behavior and Development*, *8*(2), 181-195.
- Fernald, A. (1989). Intonation and communicative intent in mothers' speech to infants: Is the melody the message?. *Child development*, *60*(6), 1497-1510.
- Fernald, A. (1992). Human vocalizations to infants as biologically relevant signals: An evolutionary perspective. In J. Barkow & L. Cosmides (Eds.), *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture* (pp. 391-428). New York: Oxford University Press.
- Fernald, A., & Kuhl, P. (1987). Acoustic determinants of infant preference for motherese speech. *Infant behavior and development*, *10*(3), 279-293.
- Fernald, A., & Mazzie, C. (1991). Prosody and focus in speech to infants and adults. *Developmental psychology*, *27*(2), 209-221.
- Fernald, A., & Morikawa, H. (1993). Common themes and cultural variations in Japanese and American Mothers' Speech to Infants. *Child Development*, *64*, 637-656.
- Fernald, A., & Simon, T. (1984). Expanded intonation contours in mothers' speech to newborn. *Developmental Psychology*, *20*, 104-113.
- Fernald, A., Taeschner, T., Dunn, J., Papousek, M., de Boysson-Bardies, B., & Fukui, I. (1989). A cross-language study of prosodic modifications in mothers' and fathers' speech to preverbal infants. *Journal of Child Language*, *16*, 477-501.
- Field, T. M., Woodson, R., Greenberg, R., & Cohen, D. (1982). Discrimination and imitation of facial expressions by neonates. *Science*, *218*, 179-182.
- Field, T. M., Cohen, D., Garcia, R., & Greenberg, R. (1984). Mother-stranger face discrimination by the newborn. *Infant Behavior and development*, *7*(1), 19-25.
- Filippa M, Gratier M, Devouche E, & Grandjean D. (En révision). Premature newborns' behavior modulates affect in mothers' voice during infant-directed communication: evidence for early social interaction. *Interaction studies*.
- Fogel, A., & Garvey, A. (2007). Alive communication. *Infant Behavior and Development*, *30*(2), 251-257.
- Fraisse, P. (1982). Rhythm and tempo. In D. Deutsch, *The psychology of music*, *1*, 149-180. New York: academic Press.

- Garnica, O. (1977). Some prosodic and paralinguistic features of speech to young children. In C. Snow & C. Ferguson (Eds.), *Talking to young children: Language input and acquisition* (pp. 63-88). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Granier-Deferre, C., Bassereau, S., Ribeiro, A., Jacquet, A. Y., & DeCasper, A. J. (2011). A melodic contour repeatedly experienced by human near-term fetuses elicits a profound cardiac reaction one month after birth. *PLoS One*, *6*(2), e17304.
- Gratier, M., & Devouche, E. (2011). Imitation and repetition of prosodic contour in vocal interaction at 3 Months. *Developmental Psychology*, *47*(1), 67-76.
- Gratier G., 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.
- Goren, C. C., Sarty, M., & Wu, P. Y. (1975). Visual following and pattern discrimination of face-like stimuli by newborn infants. *Pediatrics*, *56*(4), 544-549.
- Guellai, B., & Streri, A. (2011). Cues for early social skills: direct gaze modulates newborns' recognition of talking faces. *PLoS ONE*, *6*(4), e18610.
- Gustafson, G., & Green, J. (1989). On the importance of fundamental frequency and other acoustic features in cry perception and infant development. *Child Development*, *60*, 772-780.
- Haith, M. M. (1966). The response of the human newborn to visual movement. *Journal of Experimental Child Psychology*, *3*(3), 235-243.
- Henning, A., Striano, T., & Lieven, E. V. (2005). Maternal speech to infants at 1 and 3 months of age. *Infant behavior and Development*, *28*(4), 519-536.
- Hobson, R. P. (2007). Communicative depth: Soundings from developmental psychopathology. *Infant behavior and development*, *30*(2), 267-277.
- Husserl, E. (1913/1983). *Ideas pertaining to a pure phenomenology and to a phenomenological philosophy, book I*. (F. Kersten, trans.). Norwell, MA: Kluwer.
- Jacobson, S.W. (1979). Matching behavior in the young infant. *Child Development*, *50*(2), 425-430.
- Jacobson, J. L., Boersma, D. C., Fields, R. B., & Olson, K. L. (1983). Paralinguistic features of adult speech to infants and small children. *Child Development*, *54*, 436-442.
- Jaffe J., Beebe B., Feldstein S., Crown C. L., Jasnow M. D., Rochat P., et al. (2001). Rhythms of dialogue in infancy: coordinated timing in development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *66*(2), pp. i-viii+1-149.

- Morton, J., & Johnson, M. H. (1991). CONSPEC and CONLERN: a two-process theory of infant face recognition. *Psychological review*, *98*(2), 164-181.
- Jones, S. (2006). Exploration or imitation? The effect of music on 4-week-old infants' tongue protrusions. *Infant Behavior and Development*, *29*, 126–130.
- Jones, S. S. (2009). The development of imitation in infancy. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, *364*(1528), 2325-2335.
- Josse, D., & Robin, M. (1983). A propos du contenu du langage maternel. *La Psychiatrie de l'Enfant*, *26*(1), 99.
- Kaye, K. (1980). Why we don't talk 'baby talk' to babies. *Journal of Child Language*, *7*(03), 489-507.
- Kent, R. D., & Murray, A. D. (1982). Acoustic features of infant vocalic utterances at 3, 6, and 9 months. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *72*(2), 353-365.
- Kitamura, C., Thanavishuth, C., Burnham, D., & Luksaneeyanawin, S. (2002). Universality and specificity in infant-directed speech: Pitch modifications as a function of infant age and sex in a tonal and non-tonal language. *Infant Behavior and Development*, *24*, 372-392.
- Klennert, M. D., Campos, J., Sorce, J. F., Emde, R. N., & Svejda, M. J. (1983). Social referencing: Emotional expressions as behavior regulators. In R. Plutchik & H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, research and experience, vol 2: Emotions in early development* (pp.57-86). New York: Academic Press.
- Kokkinaki, T. (2008). Interactive silences within spontaneous early infant–father 'dialogues'. *Infant and Child Development*, *17*(5), 509-525.
- Korner, A. F. (1972). State as variable, as obstacle, and as mediator of stimulation in infant research. *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development*, *18*(2), 77-94.
- Kugiumutzakis, G. (1985). The origins, development and function of early infant imitation (Doctoral thesis, Uppsala University). *Acta Universitatis Uppsaliensis*, *35*.
- Kugiumutzakis, G. (1998). Neonatal imitation in the intersubjective companion space, In S. Bråten (Ed.), *Intersubjective communication and emotion in ontogeny* (pp. 63-88). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lavelli, M., & Fogel, A. (2005). Developmental changes in the relationship between the infant's attention and emotion during early face-to-face communication: the 2-month transition. *Developmental psychology*, *41*(1), 265.
- Lecanuet, J. P., & Jacquet, A. Y. (2002). Fetal responsiveness to maternal passive swinging in low heart rate variability state: effects of stimulation direction and duration. *Developmental psychobiology*, *40*(1), 57-67.

- Lecanuet, J. P., & Schaal, B. (2002). Sensory performances in the human foetus: A brief summary of research. *Intellectica*, *1*(34), 29-56.
- Lecrubier, Y., Sheehan, D., Hergueta, T., & Weiller, E. (1998). The mini international neuropsychiatric interview. *European Psychiatry*, *13*(1004), 198s-198s.
- Legerstee, M. (1991). Changes in the quality of infant sounds as a function of social and nonsocial stimulation. *First Language*, *11*(33), 327-343.
- Legerstee, M., & Reddy, V. (2007). Editorial: what does it mean to communicate?. *Infant Behavior and Development*, *30*(2), 177-179.
- Legerstee, M., & Varghese, J. (2001). The Role of Maternal Affect Mirroring on Social Expectancies in Three-Month-Old Infants. *Child Development*, *72*(5), 1301-1313.
- Lewis, M. (1972). State as an infant-environment interaction: An analysis of mother-infant interaction as a function of sex. *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development*, *18*(2), 95-121.
- Lewis, M., Bartels, B., & Goldberg, S. (1967). State as a determinant of infants' heart rate response to stimulation. *Science*, *155*(3761), 486-488.
- Macfarlane, A. (1975). Olfaction in the development of social preferences in the human neonate. In Ciba Foundation Symposium (Ed.), *Parent-infant interaction* (pp. 103-117). New York: Elsevier.
- Mampe, B., Friederici, A. D., Christophe, A., & Wermke, K. (2009). Newborns' cry melody is shaped by their native language. *Current biology*, *19*(23), 1994-1997.
- 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* (pp. 81-101). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Markova, G., & Legerstee, M. (2006). Contingency, imitation, and affect sharing: Foundations of infants' social awareness. *Developmental Psychology*, *42*(1), 132-141.
- Marx, V., & Nagy, E. (2015). Fetal behavioural responses to maternal voice and touch. *PloS one*, *10*(6), e0129118.
- Masataka, N. (1992). Pitch characteristics of Japanese maternal speech to infants. *Journal of Child Language*, *19*, 213-223.
- Masataka, N., & Bloom, K. (1994). Acoustic properties that determine adults' preferences for 3-month-old infant vocalizations. *Infant Behavior and Development*, *17*(4), 461-464.
- Mayer, N.K., & Tronick, E.Z. (1985). Mothers' turn-giving signals and infant turn-taking in mother-infant interaction, in T.M. Field & N.A. Fox (Eds.), *Social perception in Infants* (pp. 199-216). Norwood, N.J: Ablex,

- McRoberts, G. W., & Best, C. T. (1997). Accommodation in mean f0 during mother-infant and father-infant vocal interactions: a longitudinal case study. *Journal of Child Language*, 24, 719-736.
- Mehler, J., Jusczyk, P., Lambertz, G., Halsted, N., Bertocini, J., & Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29(2), 143-178.
- Meltzoff, A.N., & Moore, M.K. (1977). Imitation of facial and manual gestures. *Science*, 198, 75-80.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child development*, 54(3), 702-709.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard.
- Messinger, D., & Fogel, A. (2007). The interactive development of social smiling. *Advances in child development and behaviour*, 35, 328-366.
- Minde, K. K., Marton, P., Manning, D., & Hines, B. (1980). Some determinants of mother-infant interaction in the premature nursery. *Annual Progress in Child Psychiatry and Child Development*, 19(1), 58-77.
- Moon, C., & Fifer, W. P. (1990). Syllables as signals for 2-day-old infants. *Infant Behavior and Development*, 13(3), 377-390.
- Moon, C., Cooper, R. P., & Fifer, W. P. (1993). Two-day-olds prefer their native language. *Infant behavior and development*, 16(4), 495-500.
- Morikawa, H., Shand, N., & Kosawa, Y. (1988). Maternal speech to prelingual infants in Japan and the United States: relationships among functions, forms and referents. *Journal of Child Language*, 15, 237-256.
- Mucchielli, A. (1995). *Psychologie de la communication* (Vol. 126). Paris: Presses Universitaires de France.
- Murray, L., & Trevarthen, C. B. (1985). Emotional regulation of interactions between 2 month olds and their mothers. In T. Field, & N. Fox, (Eds.), *Social perception in infants* (pp. 177-197). New Jersey: Ablex.
- Murray, L., & Trevarthen, C. (1986). The infant's role in mother-infant communications. *Journal of Child Language*, (13), 15-29.
- Murry, T., Hoit-Dalgaard, J., & Gracco, V. L. (1983). Infant vocalization: a longitudinal study of acoustic and temporal parameters. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 35(5), 245-253.
- Nadel, J., & Beaudonniere, P. M. (1991). L'imitation néonatale: faits et controverses. In Jouen, F., & Hénocq, A. (Eds.). *Du nouveau-né au nourrisson: recherche fondamentale et pédiatrie: Colloque Recherche et Pédiatrie, Rouen, 13 et 14 octobre 1989*, (pp.173-187). Paris: PUF.

- Nagy, E. (2006). From imitation to conversation: the first dialogues with human neonates. *Infant and Child Development*, 15, 223–232.
- Nagy, E. (2008). Innate intersubjectivity: Newborns' sensitivity to communication disturbance. *Developmental Psychology*, 44(6), 1779-1784.
- Nagy, E. (2011). The Newborn Infant : A Missing Stage in Developmental Psychology. *Infant and Child Development*, 20, 3–19. <http://doi.org/10.1002/icd>
- Nagy, E., Compagne, H., Orvos, H., Pal, A., Molnar, P., Janszky, I., ... & Bardos, G. (2005). Index finger movement imitation by human neonates: motivation, learning, and left-hand preference. *Pediatric Research*, 58(4), 749-753.
- Nagy, E. & Molnar, P. (2004). Homo imitans or homo provocans? Human imprinting model of neonatal imitation. *Infant Behaviour and Development*, 27, 54-63.
- Nagy, E., Pal, A., & Orvos, H. (2014). Learning to imitate individual finger movements by the human neonate. *Developmental science*, 17(6), 841-857.
- Nagy, E., Pilling, K., Orvos, H., & Molnar, P. (2013). Imitation of tongue protrusion in human neonates: Specificity of the response in a large sample. *Developmental psychology*, 49(9), 1628.
- Nazzi, T., Bertoncini, J., & Mehler, J. (1998). Language discrimination by newborns: Toward an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 24(3), 756-766.
- Nazzi, T., Floccia, C., & Bertoncini, J. (1998). Discrimination of pitch contours by neonates. *Infant Behavior and Development*, 21, 779-784.
- Neisser, U. (1993). *The perceived self: ecological and interpersonal sources of self knowledge*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Niwano, K., & Sugai, K. (2002). Intonation contour of Japanese maternal infant-directed speech and infant vocal response. *Japanese Journal of Special Education*, 39(6), 59-68.
- Oehler, J. M., Eckerman, C. O., & Wilson, W. H. (1988). Social stimulation and the regulation of premature infants' state prior to term age. *Infant Behavior and Development*, 11, 333–351.
- Oller, D. K. (1980). The emergence of the sounds of speech in infancy. *Child Phonology*, 1, 93–112.

- Oller, D. K. (1986). Metaphonology and infant vocalizations. In B. Lindblom & R. Zetterstrom (Eds.), *Precursors of early speech* (pp. 21–35). New York: Stockton.
- Oller, D. K. (2000). *The Emergence of the Speech Capacity*. Hove: Psychology Press.
- Oller, D. K., Buder, E. H., Ramsdell, H. L., Warlaumont, A. S., Chorna, L., & Bakeman, R. (2013). Functional flexibility of infant vocalization and the emergence of language. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 110*(16), 6318-6323.
- Ochs, E., and Schieffelin, B. (1994). Language Acquisition and Socialization: Three Developmental Stories and Their Implications. In G. blount (Ed.) *Language, Culture, and Society: A Book of Readings*, 2nd ed., (pp. 470-512). Long Grove, IL: Waveland Press.
- Oostenbroek, J., Slaughter, V., Nielsen, M., & Suddendorf, T. (2013). Why the confusion around neonatal imitation? A review. *Journal of Reproductive and Infant Psychology, 31*(4), 328-341.
- Papousek, M. (1996). Intuitive parenting: A hidden source of musical stimulation in infancy. *Musical beginnings: Origins and development of musical competence*, 88-112.
- Papoušek, M., Bornstein, M. H., Nuzzo, C., Papoušek, H., & Symmes, D. (1990). Infant responses to prototypical melodic contours in parental speech. *Infant behavior and development, 13*(4), 539-545.
- Papoušek, H. & Papoušek, M. (1987) Intuitive parenting: A dialectic counterpart to the infant's integrative competence. In D. Osofsky (ED.) *Handbook of Infant Development*, (2nd ed., pp. 669–720). New York: Wiley.
- Papousek, H., and Papousek, M. (1989). Intuitive parenting: Aspects related to educational psychology. In B. Hopkins, M.-G. Pecheux, and H. Papousek (Eds.), *Infancy and education: Psychological considerations. European Journal of Psychology of Education, 4* (2, Special Issue), 201–210.
- Papousek, M., & Papousek, H. (1990). Excessive infant crying and intuitive parental care: Buffering support and its failures in parent-infant interaction. *Early Child Development and Care, 65*(1), 117-126.
- Papoušek, H., & Papoušek, M. (2002). Intuitive parenting. *Handbook of Parenting Volume 2 Biology and Ecology of Parenting*, 182-203.
- Papousek, M., Papousek, H., & Haekel, M. (1987). Didactic adjustments in fathers' and mothers' speech to their 3-month-old infants. *Journal of Psycholinguistic Research, 16*(5), 491-516.
- Papousek, H., Papousek, M., & Bornstein, M. H. (1985). The naturalistic environment of young infants: On the significance of homogeneity and variability in parental speech. In T. Field, & N. Fox (Eds.), *Social perception in infants* (pp. 269–297). Norwood, NJ: Ablex.

- Pascalis, O., de Schonen, S., Morton, J., Deruelle, C., & Fabre-Grenet, M. (1995). Mother's face recognition by neonates: A replication and an extension. *Infant Behavior and Development, 18*(1), 79-85.
- Pêcheux, M. G. (1990). L'ajustement parental: un concept à la fois utile et flou. *L'année psychologique, 90*(4), 567-583.
- Pêcheux, M.G., Findji, F., & Ruel, J. (1992). Maternal scaffolding of attention between 5 and 8 months. *European Journal of Psychology of Education, 7*(3), 209-218.
- Pêcheux, M. G., Labrell, F., & Pistorio, M. (1993). What do parents talk about to infants?. *Early Development and Parenting, 2*(2), 89-97.
- Pêcheux, M. G., Ruel, J., & Fidji, F. (2000). Exploration des objets et interaction mère-bébé. *Enfance, 53*(4), 329-349.
- Peirano, P. D., & Algarín, C. R. (2007). Sleep in brain development. *Biological Research, 40*(4), 471-478.
- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.
- Piaget, J. (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.
- Pomerleau, A., Malcuit, G., & Desjardins, N. (1993). Comportement d'attention du nourrisson et modulation du langage maternel. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale, 47*(1), 99-112.
- Porter, F. L., Miller, R. H., & Marshall, R. E. (1986). Neonatal pain cries: Effects of circumcision on acoustic features and perceived urgency. *Child Development, 57*, 790–802.
- Provasi, J., Anderson, D.I., & Barbu-Roth, M. (2014). Rhythm perception, production, and synchronization during the perinatal period. *Frontiers in Psychology, 5*:1048.
- Prechtl, H. F. (1974). The behavioral states of the newborn infant (a review). *Brain Research, 76*, 185–212.
- Prechtl, H., & Beintema, D. (1964). Neurological examination of the full term infant. *Little club clinics in developmental medicine, 12*, 1-74.
- Rabain-Jamin, J., & Sabeau-Jouannet, E. (1989). Playing with pronouns in French maternal speech to prelingual infants. *Journal of child language, 16*(02), 217-238.
- Rabain-Jamin, J., & Sabeau-Jouannet, E. (1995). Genèse des marques de la personne en français et en wolof: les premiers dialogues mère-enfant. *La linguistique 31*(1), 65-79.
- Rabain-Jamin, J., & Sabeau-Jouannet, E. (1997). Maternal speech to 4-month-old infants in two cultures: Wolof and French. *International Journal of Behavioral Development, 20*(3), 425-451.
- Reddy, V. (2008). *How infants know minds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Rheingold, H. L., & Adams, J. L. (1980). The significance of speech to newborns. *Developmental Psychology, 16*(5), 397.
- Rigato, S., Menon, E., Johnson, M. H., Faraguna, D., & Farroni, T. (2011). Direct gaze may modulate face recognition in newborns. *Infant and Child Development, 20*(1), 20-34.
- Rivkees, S. A. (2003). Developing circadian rhythmicity in infants. *Pediatrics, 112*, 373–381.
- Rosenthal, M. (1982). Vocal dialogues in the neonatal period. *Developmental Psychology, 18*(1), 17-21.
- Roussillon, R. (2014). Intersubjectivité et inter-intentionnalité. *Enfances & Psy, 1*(62), 39-49.
- Sai, F. Z. (2005). The role of the mother's voice in developing mother's face preference: Evidence for intermodal perception at birth. *Infant and Child Development, 14*(1), 29-50.
- Schaal, B., Marlier, L., & Soussignan, R. (1998). Olfactory function in the human fetus: evidence from selective neonatal responsiveness to the odor of amniotic fluid. *Behavioral neuroscience, 112*(6), 1438.
- Schaal, B., Marlier, L., & Soussignan, R. (2000). Human foetuses learn odours from their pregnant mother's diet. *Chemical senses, 25*(6), 729-737.
- Shute, B., & Wheldall, K. (1995). The incidence of raised average pitch and increased pitch variability in British 'motherese' speech and the influence of maternal occupation and discourse form. *First Language, 15*, 35-55.
- Shute, B., & Wheldall, K. (1999). Fundamental frequency and temporal modifications in the speech of British fathers to their children. *Educational Psychology, 19*(2), 221-233.
- Smith, N. A., & Trainor, L. J. (2008). Infant-directed speech is modulated by infant feedback. *Infancy, 13*(4), 410-420.
- Snow, C. E. (1977). The development of conversation between mothers and babies. *Journal of child language, 4*(01), 1-22.
- Soderstrom, M. (2007). Beyond babytalk: Re-evaluating the nature and content of speech input to preverbal infants. *Developmental Review, 27*(4), 501-532.
- Stark, R. E. (1978). Features of infant sounds: The emergence of cooing. *Journal of Child Language, 5*, 379–390.
- Stark, R. E. (1980). Stages of speech development in the first year of life. *Child Phonology, 1*, 73–92.
- Stark, R. E. (1981). Infant vocalization: A comprehensive view. *Infant Mental Health Journal, 2*, 118–128.
- Stefanics, G., Háden, G. P., Sziller, I., Balázs, L., Beke, A., & Winkler, I. (2009). Newborn infants process pitch intervals. *Clinical Neurophysiology, 120*(2), 304-308.

- Stern, D. N. (1985). *The interpersonal world of the infant: a view from psychoanalysis and developmental psychology*. New York: Basic Books.
- Stern, D. N., Beebe, B., Jaffe, J., and Bennett, S. L. (1977). The infant's stimulus world during social interaction: a study of caregiver behaviors with particular reference to repetition timing. In H. R. Schaffer (Ed.), *Studies in Mother-Infant Interaction* (pp.177–202). New York, NY: Academic Press.
- Stern, D.N, & Gibbon, J. (1979). Temporal expectancies of social behaviours in mother-infant play. In E.B. Thoman (Ed.), *Origins of the Infant's Social Responsiveness* (pp. 409–429). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Stern, D. N., Spieker, S., Barnett, R. K., & MacKain, K. (1983). The prosody of maternal speech: Infant age and context related changes. *Journal of child language*, *10*(01), 1-15.
- Stratton, P. (1982). Rhythmic functions in the newborn. In P. Stratton (Ed.), *Psychobiology of the human newborn* (Vol. 6, pp. 119–145). New York: John Wiley & Sons, Ltd.
- Streri, A., de Hevia, M. D. D., Izard, V., & Coubart, A. (2013). What do we know about neonatal cognition?. *Behavioral Sciences*, *3*(1), 154-169.
- Takahashi, D. Y., Narayanan, D. Z., & Ghazanfar, A. A. (2013). Coupled oscillator dynamics of vocal turn-taking in monkeys. *Current Biology*, *23*(21), 2162-2168.
- Tarullo, A.R., Balsam, P.D., & Fifer, W.P. (2011). Sleep and infant learning. *Infant and Child Development*, *20*, 35-46.
- Tomasello, M. (2010). *Origins of human communication*. Cambridge, MA: MIT press.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and brain sciences*, *28*(05), 675-691.
- Tomasello, M., & Farrar, M. J. (1986). Joint attention and early language. *Child Development*, *57*, 1454–1463.
- Trainor, L. J., Austin, C. M., & Desjardins, R. N. (2000). Is infant-directed speech prosody a result of the vocal expression of emotion?. *Psychological science*, *11*(3), 188-195.
- Trevarthen, C. (1974). The psychobiology of speech development. In E. H. Lenneberg (Ed.), *Language and brain: Developmental aspects: Neurosciences Research Program Bulletin*, Vol. 12 (pp. 570–585). Boston, MA: Neuroscience Research Program.

- Trevarthen, C. (1977). Descriptive analysis of infant communicative behavior. In H. Schaffer (Ed.), *Studies in mother-infant interaction* (pp. 227-270). New York: Academic Press.
- Trevarthen, C. (1979). Communication and cooperation in early infancy: A description of primary intersubjectivity. In M. Bullowa (Ed.), *Before speech: The beginning of human communication* (pp. 321-347). London: Cambridge University Press
- Trevarthen, C. (1998). The concept of foundations of infant intersubjectivity. In S. Bråten (Ed.), *Intersubjective communication and emotion in early ontogeny* (pp. 15-47). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Trevarthen, C. (1999). Intersubjectivity In R. Wilson, & F. Keil (Eds.), *The MIT Encyclopedia of Cognitive Sciences*, (pp. 413-416). Cambridge, MA : MIT Press.
- Trevarthen, C., & Aitken, K. J. (2003). Intersubjectivité chez le nourrisson: recherche, théorie et application clinique. *Devenir*, 15(4), 309-428.
- Trevathan, W. R. (1988). First Conversations Verbal Content of Mother-Newborn Interaction. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 19(1), 65-77.
- Tronick, E. Z., & Cohn, J. F. (1989). Infant–mother face-to-face interaction: Age and gender differences in coordination and the occurrence of miscoordination. *Child Development*, 60(1), 85–92.
- Tronick E.Z., Als H., Adamson L., Wise S., Brazelton T.B. (1978). The infant's response to entrapment between contradictory messages in face-to-face interaction. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 17, 1-13.
- Truby, H., & Lind, J. (1965). Cry sounds of the newborn infant. *Acta Paediatrica Scandinavica, Supplement*, 163, 7–59.
- Van Egeren, L. A., Barratt, M. S., & Roach, M. (2001). Mother-infant responsiveness: Timing, mutual regulation, and interactional context. *Developmental Psychology*, 37, 684-697.
- Watson, J. S. (1985). Contingency perception in early social development. In T. M. Field & N. A. Fox (Eds.), *Social perception in infants* (pp. 157–176). Norwood, NJ: Ablex.
- Weinberg M.K., Tronick E.Z. (1996). Infant affective reactions to the resumption of maternal interaction after the still-face. *Child Development*, 67, 905-914.

- Werker, J. F., & McLeod, P. J. (1989). Infant preference for both male and female infant-directed talk: a developmental study of attentional and affective responsiveness. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 43(2), 230.
- Winkler, I., Háden, G. P., Ladinig, O., Sziller, I., & Honing, H. (2009). Newborn infants detect the beat in music. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(7), 2468-2471.
- Winkler, I., Kushnerenko, E., Horváth, J., Čeponienė, R., Fellman, V., Huotilainen, M., & Sussman, E. (2003). Newborn infants can organize the auditory world. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(20), 11812-11815.
- Winnicott, D. W. (1956). *Primary maternal preoccupation* (pp. 300-305). London: Tavistock.
- Winnicott, D. W. (1964). Further thoughts on babies as persons. *The Child, the Family, and the Outside World*. Harmondsworth : Penguin Books.
- Wolff, P. H. (1959). Observations on newborn infants. *Psychosomatic medicine*, 21(2), 110-118.
- Wolff, P. H. (1966). The causes, controls, and organization of behavior in the neonate. *Psychological issues*, 5(1), 1-105.
- Wolff, P. H. (1967). The role of biological rhythms in early psychological development. *Bulletin of the Menninger Clinic*, 31(4), 197.
- Wolff, P. H. (1969). The natural history of crying and other vocalizations in early infancy. *Determinants of infant behavior*, 4, 81-109.
- Wolff, P. H. (1987). *The development of behavioral states and the expression of emotions in early infancy*. Chicago: University of Chicago Press.
- Zeidner, M. (1983). 'Kitchie-koo' in modern Hebrew: the sociology of Hebrew baby talk. *International Journal of the Sociology of Language*, 41, 93-113.
- Zeskind, P. S., Klein, L., & Marshall, T. R. (1992). Adults' perceptions of experimental modifications of durations of pauses and expiratory sounds in infant crying. *Developmental Psychology*, 28, 1153-1162.
- Zeskind, P. S., & Lester, B. M. (1978). Acoustic features and auditory perceptions of the cries of newborns with prenatal and perinatal complications. *Child Development*, 49, 580-589.
- Zeskind, S., & Marshall, R. (1988). The relation between variation in pitch and maternal perceptions of infant crying. *Child Development*, 59, 193-196.
- Zeskind, S., & Shingler, E. (1991). Child abusers perceptual responses to newborn infant cries varying in pitch. *Infant Behaviour and Development*, 14, 335-347.
- Zimet, G. D., Dahlem, N. W., Zimet, S. G., & Farley, G. K. (1988). The multidimensional scale of perceived social support. *Journal of personality assessment*, 52(1), 30-41.

Annexes

Annexe 1 : Fiche complémentaire sur la méthodologie employée dans cette recherche

Nous avons recruté au total 29 dyades, que nous avons vu 2 fois : une fois à la naissance en maternité et une deuxième fois aux 3 mois du bébé au laboratoire de recherche RePPER. Parmi ces 29 dyades initiales, 4 ont d'emblée été exclues car les mères ont seulement accepté l'enregistrement audio mais pas l'enregistrement vidéo. Nous avons ainsi travaillé sur la base de 25 dyades, mais finalement retenu que 15 d'entre elles dans un souci de qualité des données (les raisons ayant conduit à l'exclusion de 10 dyades sont expliquées dans les articles).

- Le TEMPS 1 à la maternité : J2 à J3 après la naissance

Après accord de la mère pour participer à la recherche, nous lui avons demandé de remplir un questionnaire comportant des questions sur des données sociodémographiques la concernant, l'EPDS⁸, qui est une échelle de dépistage de personnes à risque de dépression périnatale, et la MSPSS⁹, qui est une échelle mesurant la perception par la mère du soutien social. Enfin, nous lui avons demandé d'écrire les mots qui lui viennent à l'esprit suite à l'évocation du mot « bébé ». Au cours de ce premier temps, nous l'avons enregistré lors d'un moment d'échange vocal avec son nouveau-né, puis en entretien avec le chercheur principal afin d'obtenir un enregistrement de la voix de la mère quand elle s'adresse à un adulte.

- Le TEMPS 2 dans les locaux du laboratoire RePPER : 10 à 12 semaines après l'accouchement

Lors de ce deuxième temps, nous avons demandé à la mère de remplir un questionnaire comportant des questions sur des données sociodémographiques la concernant, ainsi que des questions sur son bébé, à savoir ses rythmes, le mode de garde en place, l'EPDS et la MSPSS. Enfin, nous lui avons demandé d'écrire les mots qui lui viennent à l'esprit suite à l'évocation du mot « bébé ». Au cours de ce deuxième temps, nous l'avons également enregistré dans un

⁸ EDPS : Edinburgh Postnatal Depression Scale (Cox et al., 1987)

⁹ MSPSS : Multidimensional Scale of Perceived Social Support (Zimet & al., 1988)

moment d'échange vocal avec son bébé. Puis, des membres de l'équipe de RePPER et formé à la passation de cet entretien à fait passé à la mère le M.I.N.I. (DSM-IV)¹⁰, qui est un entretien détectant les principaux troubles psychiatriques de l'Axe I du DSM-IV. Enfin, nous avons fait passé au bébé l'échelle du Brunet-Lézine qui mesure le développement psychomoteur pendant la petite enfance selon 4 domaines : le postural, la coordination oculomotrice, le langage et la sociabilité.

¹⁰ M.I.N.I. (DSM-IV) : est un entretien diagnostique structuré, d'une durée de passation brève explorant de façon standardisée, les principaux troubles psychiatriques de l'Axe I du DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994)

Annexe 2 : Formulaire d'information et de consentement



RePPer

Unité de RECHERCHE ERASME

14, rue de l'abbaye

BP 10081

92161 ANTONY Cedex

Tel : 01 46 74 16 10

Fax : 01 46 74 16 11

Dr Gisèle Apter

Maya Gratier

Emmanuel Devouche

Sara Dominguez

Date/Ref :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

LETRE D'INFORMATION DU PROTOCOLE

Le Docteur APTER Gisèle, Psychiatre d'enfants, médecin investigateur, directeur de l'équipe de recherche, m'a proposé de participer à l'étude intitulée : « L'interaction vocale mère-bébé de la naissance à 3 mois ».

Afin d'éclairer ma décision, j'ai reçu et bien compris les informations suivantes :

Cette recherche a pour but d'améliorer nos connaissances sur les compétences de communication du bébé. Ainsi, nous souhaiterions vous observer vous et votre bébé en train de communiquer.

La recherche sera constituée de 2 étapes, à la maternité et en laboratoire :

- *Le TEMPS 1 : J2 à J3 après la naissance de votre enfant, à la maternité*

Pendant les jours qui suivent l'accouchement, un psychologue s'entretiendra à 2 reprises avec vous afin de faire connaissance avec vous, votre bébé et si possible le père de votre enfant, des données sociodémographiques vous concernant et concernant le père de votre enfant seront aussi recueillies. Nous vous demanderons de remplir deux questionnaires. Au cours de ce premier temps, nous vous enregistrerons également dans un moment d'échange vocal avec votre enfant, et dans un deuxième temps avec un adulte.

- *Le TEMPS 2 : 10 à 12 semaines après l'accouchement, dans les locaux du laboratoire RePPer*

Si vous donnez votre accord pour participer à la recherche, vous serez recontactées par courrier 2 mois après l'accouchement afin d'établir un rendez vous pour le deuxième temps de la recherche en laboratoire.

Lors de ce deuxième temps, nous vous proposerons un entretien afin d'échanger autour de la naissance et du retour à domicile. Nous vous demanderons également de remplir deux questionnaires. Au cours de ce deuxième temps, nous vous enregistrerons également dans un moment d'échange vocal avec votre enfant.

Au cours de chaque temps de la recherche, vous aurez toute liberté de discuter de vos préoccupations avec un des membres de l'équipe de recherche, tous cliniciens, spécialistes de la petite enfance. Ils seront à même de vous proposer, si vous le souhaitez, une prise en charge adaptée à vos besoins et à ceux de votre enfant.

Votre participation à cette étude est basée sur le volontariat. Vous êtes libre de l'interrompre à tout moment, et de refuser de répondre à l'une ou plusieurs des questions qui vous seront proposées.

Il n'y a aucun risque qui puisse survenir au cours de cette recherche. Toutes les informations et données recueillies resteront confidentielles et ne seront disponibles que pour vous, l'équipe de recherche, les personnes dûment mandatées par le directeur de la recherche et, éventuellement, le médecin de votre choix. Seule la loi de 1989 sur la protection des mineurs en danger peut justifier la levée de la confidentialité.

Les informations obtenues seront numérotées et enregistrées anonymement sur un matériel informatique. Aucun nom n'apparaîtra sur les fichiers informatiques, ou dans les rapports et publications.

Cette recherche a fait l'objet d'une déclaration CNIL n° 1657119 v 0. Conformément à la loi n° 78-17 du 6 Janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous disposez d'un droit à l'information, d'opposition, d'accès et de rectification sur les informations vous concernant (www.cnil.fr). Elle a également fait l'objet d'une demande auprès du Comité de Protection des Personnes (CPP).

Je peux à tout moment demander toute information complémentaire au :
Dr APTER Gisèle, numéro de téléphone : 01 55 59 12 70

Après en avoir discuté et avoir obtenu réponse à toutes mes questions, j'accepte librement et volontairement de participer à la recherche décrite ci-dessus. Je suis parfaitement conscient(e) que je peux retirer à tout moment mon consentement à ma participation à cette recherche et cela quelles que soient mes raisons et sans supporter aucune responsabilité. Le fait de ne plus participer à cette recherche ne portera pas atteinte à mes relations avec le médecin investigateur qui me proposera, si je le souhaite et si besoin, une prise en charge adaptée.

Fait à _____ le _____

L'investigateur : _____ Personne donnant le consentement : _____

Nom : _____ Nom, prénom : _____

Signature : _____ Signature : _____

Annexe 4: Auto-questionnaire rempli par la mère à la maternité



Date/Ref :

Recherche sur la communication entre la mère et son nouveau-né

- 1- Vous venez d'accoucher, à quelle date votre accouchement était-il prévu ?
- 2- Quelle est votre date de naissance ?
- 3- Quelle est votre langue maternelle ?
- 4- Quel est votre niveau d'études ?
- 5- Exercez-vous un emploi ? Oui Non
Si oui, lequel ?
- 6- Avez-vous pris un congé parental ? Oui Non
- 7- Avez-vous déjà eu une consultation avec un psychologue ou un psychiatre ? Oui Non
Si oui, Avant cette grossesse Pendant cette grossesse

8- Nous aimerions savoir comment vous vous sentez. Nous vous demandons de bien vouloir remplir ce questionnaire en cochant la réponse qui vous semble le mieux décrire comment vous vous êtes sentie durant la semaine (c'est à dire sur les 7 jours qui viennent de s'écouler) et pas seulement au jour d'aujourd'hui.

Voici un exemple :

Je me suis sentie heureuse (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, tout le temps
- Oui, la plupart du temps
- Non, pas très souvent
- Non, pas du tout

La réponse cochée ici signifiera : « je me suis sentie heureuse la plupart du temps durant la semaine qui vient de s'écouler. »

1. J'ai pu rire et prendre les choses du bon côté (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Aussi souvent que d'habitude
- Pas tout-à-fait autant
- Vraiment beaucoup moins, ces jours-ci
- Absolument pas

2. Je me suis sentie confiante et joyeuse en pensant à l'avenir (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Aussi souvent que d'habitude
- Plutôt moins que d'habitude
- Vraiment moins que d'habitude
- Pratiquement pas

3. Je me suis reprochée, sans raisons, d'être responsable quand les choses allaient mal (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps
- Oui, parfois
- Pas très souvent
- Non, jamais

4. Je me suis sentie inquiète ou soucieuse sans motifs (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Non, pas du tout
- Presque jamais
- Oui, parfois
- Oui, très souvent

5. Je me suis sentie effrayée sans raisons réelles (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, vraiment souvent
- Oui, parfois
- Pas très souvent
- Non, pas du tout

6. J'ai eu tendance à me sentir dépassée par les événements (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps, je me suis sentie incapable de faire face aux situations
- Oui, parfois, je ne me suis pas sentie aussi capable de faire face que d'habitude
- Non, j'ai pu faire face à la plupart des situations
- Non, je me suis sentie aussi efficace que d'habitude

7. Je me suis sentie si malheureuse que j'ai eu des problèmes de sommeil (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps
- Oui, parfois
- Pas très souvent
- Non, jamais

8. Je me suis sentie triste ou peu heureuse (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps
- Oui, parfois
- Pas très souvent
- Non, jamais

9. Je me suis sentie si malheureuse que j'en ai pleuré (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps
- Oui, très souvent
- Seulement de temps en temps
- Non, jamais

10. Il m'est arrivé de penser à me faire du mal (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, très souvent
- Parfois
- Presque jamais
- Jamais

9. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez votre degré d'accord sur une échelle allant de **1 (pas du tout)** à **7 (tout à fait)**. Pour corriger une réponse, cocher une nouvelle case et entourez-là.

	1	2	3	4	5	6	7	
A	<input type="checkbox"/>	Il y a une personne en particulier qui est là quand j'en ai besoin.						
B	<input type="checkbox"/>	Il y a une personne en particulier avec laquelle je peux partager mes joies et mes peines.						
C	<input type="checkbox"/>	Ma famille essaye vraiment de m'aider.						
D	<input type="checkbox"/>	Je reçois de ma famille toute l'aide émotionnelle et le soutien dont j'ai besoin.						
E	<input type="checkbox"/>	Je connais une personne en particulier qui est une vraie source de réconfort pour moi.						
F	<input type="checkbox"/>	Mes amis essaient vraiment de m'aider.						
G	<input type="checkbox"/>	Je peux compter sur mes amis quand les choses vont mal.						
H	<input type="checkbox"/>	Je peux parler de mes problèmes avec ma famille.						
I	<input type="checkbox"/>	J'ai des amis avec lesquels je peux partager mes joies et mes peines.						
J	<input type="checkbox"/>	Il y a quelqu'un de spécial dans ma vie qui s'inquiète de ce que je ressens.						
K	<input type="checkbox"/>	Ma famille est prête à m'aider à prendre des décisions.						
L	<input type="checkbox"/>	Je peux parler de mes problèmes avec mes amis.						

10- Votre bébé est Une fille Un garçon

11- Avez- vous d'autres enfants ? Oui Non

Quels âges ont-ils ? le 1^{er} / le 2^{ème} / le 3^{ème} / le 4^{ème}

12- Lorsque vous entendez le mot « bébé », quels sont les 5 mots ou expressions qui vous viennent spontanément à l'esprit :

Maintenant, classez ces mots ou expressions dans l'ordre d'importance que vous leur accordez. Mettez le chiffre 1 devant le plus important pour vous, puis le chiffre 2, et ainsi de suite, par ordre décroissant d'importance jusqu'à 5.

Nous vous remercions pour votre participation.

Annexe 5: Auto-questionnaire rempli aux 3 mois du bébé en laboratoire



Date/Ref :

Recherche sur la communication entre la mère et son bébé

- 1- Vous avez donné naissance à Une fille Un garçon
- 2- Quel est le rythme de sommeil de votre bébé ? Siestes : Horaires
nuit :
- 3- Quelles sont les langues parlées à la maison ?
- 4- Avez-vous repris le travail ? Oui Non
- 5- Mode de garde : Crèche Ass. Maternelle (nounou) Aucun
 Autre
- 6- Avez-vous eu une consultation avec un psychologue ou un psychiatre depuis la naissance de votre enfant ? Oui Non

7- Nous aimerions savoir comment vous vous sentez. Nous vous demandons de bien vouloir remplir ce questionnaire en cochant la réponse qui vous semble le mieux décrire comment vous vous êtes sentie durant la semaine (c'est à dire sur les 7 jours qui viennent de s'écouler) et pas seulement au jour d'aujourd'hui.

Voici un exemple :

Je me suis sentie heureuse (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, tout le temps
- Oui, la plupart du temps
- Non, pas très souvent
- Non, pas du tout

La réponse cochée ici signifiera : « je me suis sentie heureuse la plupart du temps durant la semaine qui vient de s'écouler. »

1. J'ai pu rire et prendre les choses du bon côté (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Aussi souvent que d'habitude
- Pas tout-à-fait autant
- Vraiment beaucoup moins, ces jours-ci
- Absolument pas

2. Je me suis sentie confiante et joyeuse en pensant à l'avenir (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Aussi souvent que d'habitude
- Plutôt moins que d'habitude
- Vraiment moins que d'habitude
- Pratiquement pas

3. Je me suis reprochée, sans raisons, d'être responsable quand les choses allaient mal (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps
- Oui, parfois
- Pas très souvent
- Non, jamais

4. Je me suis sentie inquiète ou soucieuse sans motifs (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Non, pas du tout
- Presque jamais
- Oui, parfois
- Oui, très souvent

5. Je me suis sentie effrayée sans raisons réelles (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, vraiment souvent
- Oui, parfois
- Pas très souvent
- Non, pas du tout

6. J'ai eu tendance à me sentir dépassée par les événements (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps, je me suis sentie incapable de faire face aux situations
- Oui, parfois, je ne me suis pas sentie aussi capable de faire face que d'habitude
- Non, j'ai pu faire face à la plupart des situations
- Non, je me suis sentie aussi efficace que d'habitude

7. Je me suis sentie si malheureuse que j'ai eu des problèmes de sommeil (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps
- Oui, parfois
- Pas très souvent
- Non, jamais

8. Je me suis sentie triste ou peu heureuse (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps
- Oui, parfois
- Pas très souvent
- Non, jamais

9. Je me suis sentie si malheureuse que j'en ai pleuré (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, la plupart du temps
- Oui, très souvent
- Seulement de temps en temps
- Non, jamais

10. Il m'est arrivé de penser à me faire du mal (durant la semaine qui vient de s'écouler) :

- Oui, très souvent
- Parfois
- Presque jamais
- Jamais

8- Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez votre degré d'accord sur une échelle allant de 1 (pas du tout) à 7 (tout à fait). Pour corriger une réponse, cocher une nouvelle case et entourez-la.

	1	2	3	4	5	6	7	
A	<input type="checkbox"/>	Il y a une personne en particulier qui est là quand j'en ai besoin.						
B	<input type="checkbox"/>	Il y a une personne en particulier avec laquelle je peux partager mes joies et mes peines.						
C	<input type="checkbox"/>	Ma famille essaye vraiment de m'aider.						
D	<input type="checkbox"/>	Je reçois de ma famille toute l'aide émotionnelle et le soutien dont j'ai besoin.						
E	<input type="checkbox"/>	Je connais une personne en particulier qui est une vraie source de réconfort pour moi.						
F	<input type="checkbox"/>	Mes amis essaient vraiment de m'aider.						
G	<input type="checkbox"/>	Je peux compter sur mes amis quand les choses vont mal.						
H	<input type="checkbox"/>	Je peux parler de mes problèmes avec ma famille.						
I	<input type="checkbox"/>	J'ai des amis avec lesquels je peux partager mes joies et mes peines.						
J	<input type="checkbox"/>	Il y a quelqu'un de spécial dans ma vie qui s'inquiète de ce que je ressens.						
K	<input type="checkbox"/>	Ma famille est prête à m'aider à prendre des décisions.						
L	<input type="checkbox"/>	Je peux parler de mes problèmes avec mes amis.						

9- Lorsque vous entendez le mot « **bébé** », quels sont les 5 mots ou expressions qui vous viennent spontanément à l'esprit :

Maintenant, classez ces mots ou expressions dans l'ordre d'importance que vous leur accordez. Mettez le chiffre 1 devant le plus important pour vous, puis le chiffre 2, et ainsi de suite, par ordre décroissant d'importance jusqu'à 5.

Nous vous remercions pour votre participation.

Annexe 6: Informations recueillies sur la mère et le nouveau-né à la maternité

REF :

MERE

Nationalité :

Date de naissance :

Adresse et téléphone :

Etat civil :

Profession/emploi :

Poids :

Taille :

Parité : conditions d'accouchement (anesthésie, spontané ou voie basse ?)

Gestité :

FIV ?

Diagnostic grossesse à risque ?

Diagnostic ~~ObGYN~~ ?

Pathologie de grossesse ?

Rubrique psy : médicaments ?

Hypertension/diabète :

BEBE

Date de naissance :

sexe :

Poids :

Taille :

PC :

APGAR : 1 3 5 10

Remarques médicales particulières :