

entreviSta

INTERVIEW: ANNE CHRISTOPHE

por Alex Sander Lopa de Carvalho (École Normale Supérieure, Paris)¹

e Aniela Improta França (Université Federale du Rio de Janeiro)²



Anne Christophe est l'une des principales spécialistes du domaine de l'Acquisition et du traitement du langage chez les très jeunes enfants. Elle poursuit un véritable parcours d'excellence dans ce domaine, depuis les années 90, quand elle a réalisé sa thèse sur le rôle de la prosodie dans la segmentation de la parole sous la direction de Jacques Mehler, à l'École des Hautes Etudes en Sciences Sociales - EHESS, l'une des meilleures Institutions d'enseignement supérieure de France. Sa thèse, soutenu en 1993, a reçu le prix de meilleure thèse soutenu à l'EHESS. Pendant son Post-doctorat, Anne Christophe a collaboré à des recherches développées par le Département du Développement Cognitif du MRC de Londres, avec le Professeur John Morton. En 1998, Anne Christophe a reçu la médaille de bronze du Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS, en reconnaissance à la qualité et à la

contribution remarquable de ses études à la communauté scientifique. Récemment, elle a aussi reçu le prix d'excellence scientifique du CNRS (2011-2014). Les recherches développées par Anne Christophe portent sur la perception de la parole chez les très jeunes enfants, et les mécanismes qu'ils utilisent pour l'acquisition du lexique et de la syntaxe. Actuellement, Anne Christophe est Directrice du *Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique (LSCP)*, un laboratoire reconnu internationalement par son études du développement des capacités cognitives chez les bébés. Outre les recherches qu'elle mène, Anne Christophe participe du *Master de Sciences Cognitives (Cogmaster)* de l'École Normale Supérieure, où elle dirige des étudiants en master et en thèse, et elle est aussi l'une des responsables du cours d'acquisition et traitement du langage de cette formation.

1. Étudiant de Doctorat de Sciences Cognitives de l'École Normale Supérieure – Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique (LSCP). Master de Sciences Cognitives de l'École Normale Supérieure – Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique (LSCP).

2. Professeur de Linguistique de l'Université Federale du Rio de Janeiro. Doctorat in Linguistique de l'Université Federale du Rio de Janeiro.

Revista Lingüística: Anne Christophe, nous vous sommes très reconnaissant d'avoir accepté de partager un peu de votre expérience dans le domaine de l'Acquisition du Langage avec nous au cours de cette *interview*. Selon vous, quelle a été la contribution de l'expérimentation dans le domaine de l'acquisition du langage?

Anne Christophe: Pour comprendre l'acquisition du langage, il est important d'étudier à la fois ce que les enfants produisent, et ce qu'ils perçoivent et comprennent. Lorsqu'on étudie ce qu'ils produisent, on a le choix entre analyser leur production spontanée, ou réaliser des expériences qui ont pour but de vérifier leur capacité à produire des constructions qui n'apparaîtraient que trop rarement dans leur langage spontané (voire pas du tout). Etant donné qu'on ne peut avoir une analyse statistiquement fiable qu'avec un nombre significatif d'items, lorsqu'il s'agit d'une construction trop rare il faut l'éliciter expérimentalement pour pouvoir l'étudier. En pratique, pour étudier la production il est bon d'exploiter les deux approches simultanément: l'analyse du discours spontané et les expériences visant à éliciter la production d'une construction donnée.

Pour étudier ce que les enfants perçoivent de la parole et la manière dont ils interprètent les phrases, on n'a pas d'autre choix que la méthode expérimentale. En effet, la seule observation ne permet pas en général de savoir comment un enfant a interprété une phrase. Et de fait, depuis les tout débuts de l'utilisation d'expériences pour tester les jeunes enfants, de nombreuses découvertes ont été faites, beaucoup d'entre elles contre-intuitives et amenant de grands changements dans la manière dont nous concevons l'acquisition du langage.

Les toutes premières expériences sur l'acquisition du langage, dans les années 70, se sont penchées sur la manière dont les bébés perçoivent les sons de leur langues (Eimas, Siqueland, Jusczyk, & Vigorito, 1971): elles ont montré que dès leur plus jeune âge les enfants distinguent tous les contrastes phonémiques, même ceux qui ne sont pas utilisés dans leur langue maternelle. Toutefois, avant la fin de la première année de vie (vers 10-12 mois), ils se spécialisent pour les contrastes qui servent dans leur langue maternelle (Werker & Tees, 1984) et perdent leur capacité à distinguer des contrastes non-natifs. Plus récemment, Patricia Kuhl et ses collaborateurs ont nuancé ces conclusions en montrant que des enfants de huit à douze mois sont capables de préserver leur perception de contrastes non-natifs (dans leur expérience un contraste en chinois pour des bébés américains) à condition qu'ils soient exposés à une locutrice chinoise pendant une douzaine de séances d'une heure. Plus intéressant encore, d'autres enfants qui entendent pendant la même durée la langue chinoise, prononcée par la même personne, mais en regardant cette dernière à la télévision plutôt qu'en la voyant en chair et en os, perdent leur capacité à distinguer le contraste chinois (Kuhl, Tsao, & Liu, 2003). Cette expérience montre donc que l'apprentissage des phonèmes dépend crucialement de l'interaction sociale. Dans chacune de ces études, on ne voit pas comment on aurait pu obtenir les mêmes informations sans recourir à l'expérimentation.

Un autre exemple, qui démontre l'importance des études expérimentales pour le domaine de l'acquisition du langage porte sur l'acquisition du vocabulaire. Pendant très longtemps on pensait, sur la base de ce que les jeunes enfants produisent, qu'ils apprenaient leurs premiers mots vers douze

mois environ. En effet, avant douze mois on observe typiquement seulement du babillage, des syllabes sans signification, ce qui semblerait confirmer les observations selon lesquelles les enfants de cet âge travaillent sur la phonologie de leur langue. Normalement, ce n'est qu'à partir de douze mois qu'on observe les premiers mots des enfants. En plus, lorsqu'on interroge les parents sur les mots que connaissent leurs enfants, on n'obtient typiquement que très peu de mots connus avant douze mois (souvent le prénom du bébé, maman/papa, non, etc). Or, une expérience récente de Daniel Swingley et ses collègues (Bergelson & Swingley, 2012) a montré que même des enfants de six mois connaissent déjà un certain nombre de mots (représentant des objets concrets ou des parties du corps), puisque pendant le test, les enfants regardent plus de temps vers l'image représentant l'objet nommé que vers une autre image. Ce résultat contre-intuitif nous conduit à revisiter les contraintes qui s'exercent sur l'acquisition: alors qu'on pensait que l'acquisition des phonèmes s'effectuait avant l'apprentissage du lexique, et qu'on devait donc découvrir un mécanisme d'acquisition qui puisse fonctionner en l'absence de mots connus, il est en fait possible que ce mécanisme d'acquisition puisse se reposer sur la connaissance initiale d'un petit nombre de mots.

Revista Lingüística: On parle beaucoup aujourd'hui de Linguistique Expérimentale. Que pensez-vous de ce domaine de recherche, et quels changements les études expérimentales ont-elles apportés à la Linguistique?

Anne Christophe: Comme je l'ai dit au début, on imagine mal comment l'étude de l'acquisition du langage pourrait être menée sans réaliser des expériences avec des jeunes enfants. Cependant, l'intérêt de l'expérimentation n'est pas limité à l'étude d'enfants qui ne peuvent pas encore s'exprimer correctement, ou qui ne sont pas capables de jugements métalinguistiques. Le développement de plus en plus important du domaine de la Linguistique Expérimentale en est une excellente illustration. En effet, traditionnellement l'analyse linguistique s'appuie sur les intuitions de locuteurs natifs, souvent le Linguiste lui-même (lorsqu'il travaille sur sa langue maternelle), sinon des informants natifs interrogés par le Linguiste sur les phrases qui sont possibles ou non dans leur langue maternelle, et leurs différentes interprétations. Cependant, lorsqu'on s'intéresse à des phénomènes suffisamment sophistiqués, il arrive que ce travail basé sur l'introspection conduise à des désaccords sur les données elles-mêmes: certains chercheurs pensent qu'une certaine interprétation d'une phrase est possible, d'autres qu'elle ne l'est pas. De ce fait, il devient impossible de trancher entre plusieurs théories, puisque les données ne sont pas claires. Dans ces cas, l'expérimentation est le seul moyen d'obtenir des données fiables, répliquables, sur la probabilité qu'une phrase donnée reçoive l'une ou l'autre interprétation (Sprouse *et al.*, 2013).

Les travaux d'Emmanuel Chemla et ses collègues fournissent un excellent exemple de l'intérêt de la Linguistique Expérimentale (e.g. Chemla, 2009a, 2009b; Chemla & Spector, 2011). Par exemple, ils ont étudié la projection des présuppositions, un domaine dans lequel les théories établies postulaient que lorsqu'un déclencheur d'une présupposition se trouve dans le domaine d'un quantifieur, les présuppositions devaient se projeter de manière uniforme, indépendamment du quantifieur utilisé (*chaque, aucun, la plupart, peu, exactement six*, etc). Selon les différentes théories, la prédiction était

que la projection s'effectuait de manière universelle, c'est-à-dire que tous les individus concernés par le quantifieur devaient satisfaire la présupposition, ou de manière existentielle, c'est-à-dire qu'au moins un des individus concernés par le quantifieur devait satisfaire la présupposition. Cependant, les données expérimentales qu'ils ont recueillies ont démontré que le pourcentage d'individus concernés par la présupposition variait selon le type de quantifieur (Chemla, 2009a), invalidant ainsi les théories qui postulaient un traitement uniforme de la projection des présuppositions, indépendant de la nature du quantifieur. De plus, ces données ont permis à l'auteur d'affiner une théorie alternative, la théorie de la similarité (Chemla, in press).

Ces travaux montrent donc l'intérêt de l'expérimentation pour obtenir des données plus fiables que par la seule utilisation de l'introspection, lorsque celle-ci ne suffit plus. Bien entendu, l'expérimentation n'est pas toujours nécessaire. Il y a certains cas où les données introspectives sont très claires et partagées par tous. Dans ces cas, il est inutile de réaliser des expériences qui représenteraient alors un coût inutile. De plus, dans certains cas l'expérimentation peut fournir également des données en temps réel, qui peuvent permettre de trancher entre différents modèles sur la base de la complexité des calculs mis en jeu pendant l'interprétation (voir par exemple Chemla & Bott, 2014).

Revista Linguística: Quelle serait, selon vous, la démarche à suivre pour un étudiant ou un chercheur qui voudrait se lancer dans les études expérimentales?

Anne Christophe: Il est très difficile de commencer à réaliser des expériences si on n'a pas reçu une formation adéquate, en ce qui concerne la conception d'un dessin expérimental (avec les contrôles appropriés), la programmation de l'expérience, et le traitement statistique des données. La plupart des cursus en linguistique n'incluent pas ce type de formation, et il est donc nécessaire de l'obtenir par ailleurs. Différentes options sont possibles : l'une est d'encourager les responsables de formation à inclure ce type de cours dans la formation. Une autre est d'aller se former dans les laboratoires qui utilisent déjà ces techniques. En particulier, une excellente solution est d'envoyer des étudiants se former dans des universités qui offrent ce type de cours. Le Brésil offre de nombreuses possibilités pour envoyer les étudiants à l'étranger, ce qui rend cette option très attractive.

Revista Linguística: Un des grands défis pour les chercheurs qui veulent développer des recherches sur l'acquisition du langage avec des très jeunes enfants est la création d'un *Babylab*. De plus, la question du recrutement des bébés, qui implique de mettre en place une base de données de bébés à contacter et d'actualiser régulièrement ces données, est également une question épineuse. Dans un environnement où cela n'existe pas encore et où des chercheurs, souhaiteraient développer une telle structure quels seraient vos conseils? Quelle stratégie adopter, comment réussir dans cette tâche qui semble si difficile?

Anne Christophe: Effectivement, créer un *Babylab* à partir de rien est une tâche difficile, même si les problèmes des locaux et du financement sont déjà résolus. Mon premier conseil est d'aller visiter

des *Babylabs* qui fonctionnent déjà, soit au Brésil soit à l'étranger, de regarder toutes les procédures qui sont utilisées pour le recrutement ou l'installation matérielle, et de copier tout ce qui peut l'être. Pour le recrutement, il est possible que vous puissiez avoir accès, grâce au gouvernement, aux bases de données des naissances de la ville où vous travaillez: c'est l'une des manières les plus efficaces de recruter. A partir d'une liste de tous les bébés qui sont nés dans la ville, il est possible de contacter les parents pour leur proposer de participer à des études avec leur bébé. Si cela n'est pas possible (ou pas possible initialement), d'autres stratégies fonctionnent bien, même si elles sont plus coûteuses en temps, comme le fait d'intervenir dans les séances de préparation à la naissance pour y présenter vos recherches et encourager les futurs parents à y participer. D'autre part, outre la mise en place matérielle, il faut aussi avoir des gens qui soient capables de tester des bébés ou des très jeunes enfants. Pour ce faire, l'idéal est une fois encore de visiter, et d'envoyer des étudiants en formation dans des *Babylabs* déjà en fonctionnement.

Revista Linguística: Vos sujets de recherche actuels portent sur les mécanismes mis en place par les très jeunes enfants pour l'acquisition de la syntaxe. Quels sont vos dernières études à ce sujet?

Anne Christophe: J'ai proposé un modèle des étapes précoces d'acquisition de la syntaxe (Christophe *et al.*, 2008). Selon ce modèle, les jeunes enfants pourraient exploiter conjointement la prosodie des phrases (rythme et intonation) et les mots grammaticaux (articles, pronoms, auxiliaires...) pour construire une première ébauche de la structure syntaxique des phrases qu'ils entendent : le *squelette syntaxique*. Cette structure syntaxique partielle pourrait suffire pour faciliter l'acquisition du sens des mots (par exemple, un nom réfère en général à un objet, un verbe à une action).

Il a été démontré dans la littérature que la prosodie phrasale et les mots grammaticaux sont exploités très tôt par les enfants. Ainsi, les nouveau-nés sont déjà capables de discriminer différentes langues en s'appuyant sur leur prosodie (e.g. Mehler *et al.*, 1988; Nazzi *et al.*, 1998). Entre six et neuf mois, les bébés perçoivent les frontières prosodiques à l'intérieur des phrases qu'ils écoutent (Gerken, 1994; Nazzi *et al.*, 2000), et dès l'âge de treize mois ils peuvent interpréter ces frontières prosodiques comme étant des frontières de mots (Gout, Christophe & Morgan, 2004). Par ailleurs, plusieurs études montrent que les enfants peuvent reconnaître très tôt certains des mots grammaticaux de leur langue maternelle, avant la fin de leur première année de vie (Hallé, Durand, & de Boysson-Bardies, 2008 ; Shi & Gauthier, 2005).

Le modèle que je propose repose sur l'idée que les mots grammaticaux permettent, en temps réel, de construire des attentes quant à la catégorie syntaxique du mot qui suit. Par exemple, après un pronom on s'attend à retrouver un verbe. Ainsi, après *elle* on attend un verbe, si on entend *chatouille* on ne va pas chercher à reconnaître le mot *chapeau*, même temporairement. En faveur de cette hypothèse, nous avons montré que, dès l'âge de dix-huit mois, les enfants ne reconnaissent pas un mot situé dans un contexte inapproprié (des enfants entraînés à tourner la tête pour le mot *balle* le reconnaissent dans *La balle est rouge et verbe*, mais pas dans *Je balle une petite pomme* (Cauvet *et al.*, 2014)). De plus, ils réagissent à l'agrammaticalité d'une phrase où un nom occupe la place d'un verbe ou vice-versa –

e.g., en français *Elle la pomme* est agrammatical, en portugais ce serait comme dire: *Ela a maçã*, i.e., comme si *pomme* était un verbe (Bernal *et al.*, 2010). Et ce, même lorsque les noms et les verbes en question viennent d'être enseignés aux enfants, qui ne les ont jamais entendus dans les contextes de test. Outre que la prédiction sur la catégorie syntaxique des mots permet d'accélérer l'accès au lexique, elle permet aussi, crucialement, d'assigner une catégorie syntaxique aux mots inconnus de l'enfant, qui n'ont pas encore de sens. Enfin, nous avons réalisé des modèles computationnels de l'acquisition de la catégorisation nom/verbe, qui prennent comme input un corpus de parole dirigée aux enfants (transcrite orthographiquement), et qui montrent le rôle fondamental des mots grammaticaux dans cette catégorisation (Chemla *et al.*, 2009).

Dans d'autres études, nous avons testé l'intégration des deux sources d'information, prosodie et mots grammaticaux, pour l'analyse en temps réel des phrases. Nous avons démontré que les frontières prosodiques peuvent contraindre l'analyse syntaxique en temps réel, chez l'enfant (de Carvalho, 2013). Par exemple, en français, le mot *ferme* est un homophone entre deux catégories syntaxiques: nom (i.e., *la ferme*) et verbe (*fermer*). Ainsi, dans les phrases [*la petite ferme*] [*lui plait beaucoup*], et [*la petite*] [*ferme le coffre à jouets*], les trois premiers mots sont identiques, mais dans un cas, /*ferme*/ est un verbe et est précédé par une frontière prosodique, tandis que dans l'autre il s'agit d'un nom qui est suivi d'une frontière prosodique. Dans notre étude, les enfants dès trois ans interprètent la frontière prosodique en temps réel pour accéder au mot de la bonne catégorie syntaxique (ils regardent vers l'image qui représente le sens correct). De plus, lorsque des adultes écoutent du *jabberwocky*, une langue où tous les mots de contenu (noms, verbes, adjectifs) ont été remplacés par des non-mots, mais où la prosodie et les mots grammaticaux sont préservés (i.e., dans ce cas, identiques à ceux du français), ils sont capables de calculer en temps réel la catégorie syntaxique de non-mots (par exemple, *bamoule* est un verbe dans [*sa cramona*] [*bamoule muche le mirtou*] tandis que c'est un nom dans [*sa cramona bamoule*] [*muche le mirtou*] (Millotte, 2005).

Revista Linguística: Selon vous, quelles sont les techniques qui vont permettre de grandes avancées dans le futur, dans le domaine de l'acquisition du langage?

Anne Christophe: D'un côté, on a toutes les techniques expérimentales utilisées aujourd'hui, qu'elles soient comportementales (mesures de temps de regard, *eye-tracker*) ou en imagerie cérébrale (IRMf, NIRS) ou ERP. De l'autre, on a des études en modélisation computationnelle qui consistent à prendre un corpus de parole dirigée aux enfants pour tester la faisabilité de différents algorithmes d'apprentissages. Je pense que le futur du domaine est dans l'intégration de ces deux stratégies de recherche: soit en développant de nouveaux algorithmes d'apprentissage grâce aux techniques de modélisation, puis en testant leurs prédictions expérimentalement; soit en identifiant de nouveaux algorithmes d'apprentissage possibles grâce à l'expérimentation, et en testant leur faisabilité grâce à la modélisation. L'avancée des techniques de traitement du signal devrait pouvoir permettre de réaliser des modèles toujours plus réalistes, qui ultimement prendraient en entrée du signal de parole (plutôt qu'une transcription en mots, par exemple). La littérature récente contient plusieurs exemples réussis d'une telle intégration (voir par exemple Martin *et al.*, 2013; Ngon *et al.*, 2013), et je pense que cette stratégie de recherche peut devenir extrêmement fructueuse.

RÉFÉRENCES

- Bergelson, E., & Swingley, D. (2012). At 6-9 months, human infants know the meanings of many common nouns. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(9):3253-8.
- Bernal, S., Dehaene-Lambertz, G., Millotte, S., & Christophe, A. (2010). Two-year-olds compute syntactic structure on-line. *Developmental Science*, 13(1):69-76.
- Cauvet, E., Limissuri, R., Millotte, S., Skoruppa, K., Cabrol, D., & Christophe, A. (2014). Function Words Constrain On-Line Recognition of Verbs and Nouns in French 18-Month-Olds. *Language Learning and Development*, 10(1):1-18.
- Chemla, E. & Bott, L. (2014). Processing inferences at the semantics/pragmatics frontier: disjunctions and free choice. *Cognition*, 130(3):380-396.
- Chemla, E. and B. Spector (2011). Experimental evidence for embedded scalar implicatures. *Journal of Semantics* 28(3):359-400.
- Chemla, E. (in press). Similarity: towards a unified account of scalar implicatures, free choice permission and presupposition projection. *Semantics and Pragmatics*.
- _____. (2009). Presuppositions of quantified sentences: experimental data. *Natural Language Semantics* 17(4):299-340.
- _____. Universal implicatures and free choice effects: Experimental data. *Semantics and Pragmatics* 2(2):1-33.
- Christophe, A., Millotte, S., Bernal, S., & Lidz, J. (2008). Bootstrapping lexical and syntactic acquisition. *Language and Speech*, 51(1-2):61-75.
- de Carvalho, A (2013). *Les enfants exploitent-ils la prosodie des phrases pour calculer leur structure syntaxique?* Unpublished Master thesis. École Normale Supérieure (ENS), Paris.
- Eimas, P., Siqueland, E., Jusczyk, P., & Vigorito, J. (1971). Speech Perception in Infants. *Science*, 171(3968):303-306.
- Gerken, L., Jusczyk, P. W. & Mandel, D. R. (1994). When prosody fails to cue syntactic structure 9-month-olds' sensitivity to phonological versus syntactic phrases. *Cognition*, 51:237-265.
- Gout, A., Christophe, A., & Morgan, J. L. (2004). Phonological phrase boundaries constrain lexical access II. Infant data. *Journal of Memory and Language*, 51(4):548-567.

- Hallé, P. a, Durand, C., & de Boysson-Bardies, B. (2008). Do 11-month-old French infants process articles? *Language and Speech*, 51(Pt 1-2):23–44.
- Kuhl, P. K., Tsao, F.-M., & Liu, H.-M. (2003). Foreign-language experience in infancy: effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(15):9096–101.
- Martin, A., Peperkamp, S., & Dupoux, E. (2013). Learning phonemes with a proto-lexicon. *Cognitive Science*, 37:103-124.
- Mehler, J., Jusczyk, P., Lamsertz, G., Halsted, N., Bertoncini, J., & Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29:143-178.
- Millotte, S. (2005). *Le rôle de la prosodie dans le traitement syntaxique adulte et l'acquisition de la syntaxe*. Unpublished doctoral thesis. École des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), Paris, France. <http://www.lscp.net/persons/anne/papiersPDF/Thesis-Severine-Millotte.pdf>
- 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):756–66.
- Nazzi, T., Nelson, D. G., Jusczyk, P. W., & Jusczyk, A. M. (2000). Six-month-olds' detection of clauses embedded in continuous speech: effects of prosodic well-formedness. *Infancy*, 1(1):123-147.
- Ngon, C., Martin, A., Dupoux, E., Cabrol, D., Dutat, M., & Peperkamp, S. (2013). (Non)words, (non) words, (non)words: evidence for a proto-lexicon during the first year of life. *Developmental Science*, 16:24-34.
- Shi, R., & Gauthier, B. (2005). Recognition of function words in 8-month-old French-learning infants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 117(4):2426.
- Shi, R., Werker, J., & Morgan, J. (1999). Newborn infants' sensitivity to perceptual cues to lexical and grammatical words. *Cognition*, 72(2):11–21.
- Shi, R., Morgan, J., & Allopenna, P. (1998). Phonological and acoustic bases for earliest grammatical category assignment: a cross-linguistic perspective. *Journal of Child Language*, 25(1):169–201.
- Sprouse, J., Schütze, C & Almeida, D (2013). A comparison of informal and formal acceptability judgments using a random sample from Linguistic Inquiry 2001-2010. *Lingua*, 134:219-248.
- Werker, J. F., & Tees, R. C. (1984). Cross-language speech perception : evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior and Development*, 7:49-63.

entreviSta

ENTREVISTA: ANNE CHRISTOPHE

por Alex Sander Lopa de Carvalho (*École Normale Supérieure, Paris*)¹

e Aniela Improta França (*Universidade Federal do Rio de Janeiro*)²



Anne Christophe é uma das maiores especialistas em Aquisição e Processamento de Linguagem em bebês. Ela vem construindo uma trajetória de excelência nessa área, desde os anos 90, quando escreveu sua tese sobre o papel da prosódia na segmentação do sinal da fala em palavras, sob a orientação de Jacques Mehler, na *École des Hautes Etudes en Sciences Sociales – EHESS*, em Paris, uma das instituições de ensino superior mais reputadas da França. Sua tese, defendida em 1993, recebeu o prêmio de melhor tese da EHESS. Durante o seu Pós-Doutorado, ela colaborou em pesquisas realizadas pelo Departamento de Desenvolvimento Cognitivo do MRC de Londres, com o Professor John Morton. Em 1998, Anne Christophe recebeu a medalha de bronze do *Centre National de la Recherche Scientifique – CRNS*, em reconhecimento à qualidade e à grande contribuição de seus estudos

à comunidade científica. Recentemente, ela recebeu também o prêmio de excelência científica do CRNS (2011-2014). As pesquisas desenvolvidas por Anne Christophe investigam a percepção da fala em bebês e os mecanismos que eles utilizam para aquisição lexical e da sintaxe. Atualmente, Anne Christophe é Diretora do *Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique*, em Paris, um laboratório reconhecido internacionalmente pelos seus estudos sobre o desenvolvimento das capacidades cognitivas dos bebês. Além das pesquisas que desenvolve, Anne Christophe também participa do Programa de Pós-Graduação em Ciências Cognitivas (*Cogmaster*) da *Ecole Normale Supérieure* de Paris, onde orienta alunos de mestrado e doutorado e também é uma das responsáveis pelo curso de Aquisição e Processamento de Linguagem desta formação.

1. Doutorando em Ciências Cognitivas da *École Normale Supérieure*, no *Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique (LSCP)*, orientando da Professora Anne Christophe. Mestre em Ciências Cognitivas pela *École Normale Supérieure*, no *Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique (LSCP)*. Graduado em Português-Francês na Universidade Federal do Rio de Janeiro e ex-aluno de Iniciação Científica da Professora Aniela Improta França.

2. Professora Associado do Programa de Pós-Graduação em Linguística e do Departamento de Linguística da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Doutora em Linguística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Revista Linguística: Anne Christophe, estamos muito gratos por você ter aceitado dividir conosco um pouco de sua experiência na área da Aquisição de Linguagem durante essa entrevista. Na sua opinião, qual foi a contribuição dos estudos experimentais para a área de Aquisição da Linguagem?

Anne Christophe: Para entender a Aquisição de Linguagem, é importante estudar não só o que as crianças produzem, mas também o que elas percebem e compreendem. Quando estudamos o que as crianças produzem, podemos escolher entre analisar a produção espontânea delas ou realizar experimentos com o objetivo de verificar a capacidade de produção de construções que só apareceriam raramente na linguagem espontânea (ou até nunca apareceriam). Como só se pode ter uma análise estatística confiável com um número significativo de itens, quando se trata de uma construção muito rara é necessário suscitá-la experimentalmente para podermos estudá-la. Na prática, para estudar a produção, o melhor é utilizar essas duas abordagens simultaneamente: a análise do discurso espontâneo e os experimentos desenhados para provocar a produção de uma estrutura.

Para estudar o que as crianças percebem, ou seja, a percepção do sinal da fala e a maneira como as crianças interpretam as frases, não se tem outra escolha a não ser o método experimental. Na verdade, a simples observação não poderia nos permitir saber como uma criança interpreta uma frase. De fato, desde o início da utilização de experimentos para testar bebês, muitas descobertas foram feitas, muitas delas contra intuitivas, levando a grandes mudanças na maneira como concebemos a Aquisição de Linguagem.

Os primeiros experimentos em Aquisição, nos anos 70, enfocaram na maneira como os bebês percebiam os sons da língua materna. Por exemplo, Eimas, Siqueland, Jusczyk, & Vigorito (1971) mostraram que, desde os primeiros meses de vida, os bebês distinguem todos os contrastes fonêmicos, mesmo que esses não sejam utilizados na língua materna deles. Mas ainda antes de completarem o primeiro ano de vida, entre dez e doze meses, os bebês se especializam nos contrastes utilizados na língua materna deles (Werker & Tees, 1984). Assim eles perdem a capacidade de distinguir os contrastes fonêmicos não nativos. Mais recentemente, Patricia Kuhl e colaboradores mostraram que os bebês de oito a doze meses são capazes de preservar a percepção de contrastes fonêmicos não nativos, no caso dessa pesquisa, um contraste do chinês percebido por bebês americanos, desde que eles tenham sido expostos a um falante nativo de chinês durante cerca de doze sessões de uma hora cada. E o que é mais interessante ainda é que um outro grupo de bebês, exposto à mesma quantidade de dados de chinês pronunciados pela mesma pessoa, mas assistindo a essa pessoa pela televisão em vez de encontrá-la pessoalmente, perdeu a capacidade de distinguir aquele mesmo contraste do chinês (Kuhl, Tsao, & Liu, 2003). Esse experimento mostra então que o aprendizado dos fonemas depende crucialmente da interação social. Em cada um desses estudos, observamos que não seria possível serem obtidas as mesmas informações sem se recorrer aos estudos experimentais.

Um outro exemplo que demonstra a importância dos estudos experimentais na aquisição de linguagem concerne à aquisição de vocabulário. Durante muito tempo, se pensava, com base no que as crianças produzem, que elas aprendiam suas primeiras palavras por volta dos doze meses. De fato, antes dos doze meses geralmente flagramos apenas o balbúcio de sílabas sem significado, o que parece

confirmar a observação de que as crianças dessa idade estejam ainda trabalhando na fonologia da língua. Em geral, é a partir dos doze meses que começamos a observar as primeiras palavras produzidas pelas crianças. Além disso, quando interrogamos os pais dos bebês sobre as palavras que os filhos conhecem, obtemos como resposta apenas algumas palavras conhecidas antes dos doze meses, quase sempre o nome do bebê, *mamãe/papai, não*, etc. No entanto, um experimento recente realizado por Daniel Swingley e seus colaboradores (Bergelson & Swingley, 2012) mostrou que mesmo os bebês de seis meses já conhecem uma certa quantidade de palavras, representando objetos concretos ou partes do corpo, pois durante o teste eles passam mais tempo olhando para a imagem representando o objeto nomeado do que para a outra imagem representando um objeto que não foi nomeado. Esse resultado contraintuitivo nos conduz a revisitar os limites que se impõem sobre a aquisição. Pensava-se que a aquisição dos fonemas acontecia antes do aprendizado do léxico, e que se devia assim descobrir um mecanismo de aquisição que pudesse funcionar na ausência de palavras conhecidas, no entanto é possível que esse mecanismo de aquisição se baseie no conhecimento inicial de um número pequeno de palavras.

Revista Linguística: Muito se fala, hoje em dia, de Linguística Experimental. Como você vê essa área de pesquisa, e quais mudanças os estudos experimentais desencadeiam na Linguística?

Anne Christophe: Como eu disse no início, não conseguimos imaginar como o estudo da aquisição de linguagem poderia ser realizado sem desenvolvermos experimentos com os bebês. Entretanto, o interesse dos experimentos não está limitado unicamente aos estudos de crianças que ainda não podem se expressar *corretamente*, ou que não são capazes de julgamentos metalinguísticos. O desenvolvimento cada vez mais importante da área da Linguística Experimental é uma prova disso. Tradicionalmente, a análise linguística se apoia sobre as intuições dos falantes nativos, quase sempre do próprio linguista (quando ele trabalha com sua própria língua), ou de informantes nativos perguntados pelo linguista sobre frases que são possíveis ou não na língua materna deles, e suas diferentes interpretações. Entretanto, quando nos interessamos por fenômenos linguísticos sofisticados, pode acontecer que o trabalho baseado na introspecção nos leve a desacordos sobre os próprios dados. Alguns pesquisadores pensam que uma interpretação de uma frase é possível, outros pensam que não. Assim, se torna impossível escolher uma resposta em meio a várias teorias, pois os dados não são claros. Nesse caso, a experimentação é o único meio de obtermos dados confiáveis e replicáveis, sobre a probabilidade de que uma dada frase receba uma ou outra interpretação (Sprouse *et al.*, 2013).

Os trabalhos do Emmanuel Chemla e colegas fornecem um excelente exemplo da importância da Linguística Experimental (Chemla, 2009a, 2009b; Chemla & Spector, 2011). Por exemplo, eles estudaram a projeção das pressuposições. As teorias estabelecidas sobre o assunto postulavam que quando um desencadeador de uma pressuposição se encontrava no domínio de um quantificador, as pressuposições deviam se projetar de maneira uniforme, independentemente do quantificador utilizado (e.g., *cada, nenhum, pouco, exatamente seis*, etc.). Segundo as diferentes teorias, a predição era a de que a projeção se efetuará de maneira universal, ou seja, que todos os indivíduos dentro do escopo

do quantificador deveriam satisfazer à pressuposição; ou de maneira existencial, o que quer dizer que pelo menos um dos indivíduos dentro do escopo do quantificador deveria satisfazer à pressuposição. Porém, os resultados dos experimentos por eles aplicados demonstraram que a percentagem de indivíduos abrangidos pela pressuposição variava de acordo com o tipo de quantificador (Chemla, 2009a), invalidando assim as teorias que postulavam um processamento uniforme da projeção das pressuposições, independentemente da natureza do quantificador. Esses dados, permitiram ao autor apresentar uma teoria alternativa, a teoria da similaridade (Chemla, *in press*).

Esses trabalhos demonstram assim a importância da experimentação na obtenção de dados mais confiáveis do que a simples introspecção, quando essa já não é suficiente. Claro que a experimentação não é sempre necessária. Há certos casos onde os dados introspectivos são muito claros e compartilhados por todos. Nesses casos, é inútil realizar experimentos, que representariam apenas custos. Há casos em que a experimentação pode servir ainda para fornecer dados em tempo real, o que pode vir a permitir ao pesquisador uma escolha entre diversos modelos na base da complexidade dos cálculos executados durante a interpretação (ver por exemplo Chemla & Bott, 2014).

Revista Linguística: Qual seria, na sua opinião, o caminho a percorrer por um estudante ou pesquisador que queira se lançar nos estudos experimentais?

Anne Christophe: É muito difícil começar a realizar experimentos se não se teve uma formação adequada para isso, no que concerne à concepção de um *design* experimental (com os controles apropriados), a programação do experimento e o processamento estatístico dos dados. A maior parte dos Programas de Linguística não incluem esse tipo de formação, o que torna necessário a busca por essa formação por outros meios. Muitas opções são possíveis: uma delas é encorajar os responsáveis pelo Programa a incluir esses tipos de cursos no currículo. Uma outra opção seria a de procurar se formar em laboratórios que já utilizam essas técnicas. Em particular, uma excelente solução é a de enviar alunos para se formarem em universidades que oferecem esses tipos de cursos. O Brasil oferece várias possibilidades para enviar estudantes ao exterior, o que torna essa opção muito atrativa.

Revista Linguística: Um dos grandes desafios para os pesquisadores que querem desenvolver pesquisas sobre a Aquisição da Linguagem com bebês é, sem dúvida, a criação de um *babylab*. Além disso, a questão do recrutamento de bebês, que implica a criação de uma base de dados de bebês a serem contatados, e a atualização constante desses dados são igualmente uma questão difícil. Em um lugar onde isso ainda não existe e onde pesquisadores gostariam de criar e desenvolver toda essa estrutura, quais seriam os seus conselhos? Qual estratégia adotar, como conseguir sucesso nessa tarefa que parece tão difícil?

Anne Christophe: De fato, criar um *babylab* a partir do zero é uma tarefa muito difícil, mesmo se os problemas quanto ao local e ao financiamento já estiverem resolvidos. Meu primeiro conselho é o de visitar outros *Babylabs* que já estejam funcionando, seja no Brasil ou no exterior, verificar todos

os procedimentos que são utilizados para o recrutamento ou a instalação dos materiais e copiar tudo o que possa ser copiado. Para o recrutamento, é possível que os pesquisadores possam ter acesso, através do governo, às bases de dados sobre os nascimentos que acontecem na cidade onde eles trabalham: é uma das maneiras mais eficazes de recrutar bebês. A partir de uma lista de todos os bebês que nasceram na cidade, é possível contatar os pais e propor a eles que participem de um estudo com os bebês. Se isso não for possível, ou pelo menos não inicialmente, outras estratégias funcionam bem, ainda que sejam mais onerosas em relação ao tempo: como apresentar as pesquisas desenvolvidas em cursos de preparação para o nascimento de bebês, para motivar os futuros pais a participarem dos estudos. De outro lado, além de todo o material necessário para a construção de um *babylab*, é preciso ter pessoas capacitadas para testar bebês ou crianças pequenas. Para isso, mais uma vez, o ideal é visitar *babylabs* e enviar alunos em formação a *babylabs* que já estejam funcionando.

Revista Linguística: Sua linha de pesquisa atual trata dos mecanismos utilizados pelos bebês para a aquisição da sintaxe. Quais são seus últimos estudos sobre esse assunto?

Anne Christophe: Eu propus um modelo das etapas precoces de aquisição de sintaxe (Christophe, Millotte, Bernal & Lidz, 2008). Segundo esse modelo, as crianças pequenas poderiam explorar de maneira conjunta a prosódia das frases (ritmo e entonação) e as palavras gramaticais (artigos, pronomes, auxiliares) para construir uma representação inicial da estrutura sintática das frases que elas escutam: o *esqueleto sintático*. Essa estrutura sintática parcial poderia ser suficiente para facilitar a aquisição do significado das palavras. Por exemplo, um nome se refere geralmente a um objeto enquanto um verbo se refere a uma ação.

Já foi mostrado na literatura que a prosódia frasal e as palavras gramaticais são exploradas pelas crianças desde muito cedo. Por exemplo, os recém-nascidos já são capazes de distinguir entre diferentes línguas baseando-se em suas propriedades prosódicas (e.g., Mehler *et al.*, 1988; Nazzi, Bertoncini, & Mehler, 1998). Entre seis e nove meses, os bebês percebem as fronteiras prosódicas no interior das frases que eles escutam (Gerken, Jusczyk, & Mandel, 1994; Thierry Nazzi, Nelson, Jusczyk, & Jusczyk, 2000). E, por volta dos 13 meses, eles podem interpretar essas fronteiras prosódicas como fronteiras entre as palavras (Gout, Christophe, & Morgan, 2004). Além disso, vários estudos mostram que os bebês podem reconhecer desde cedo algumas das palavras gramaticais de sua língua materna, antes mesmo de completarem o primeiro ano de vida (Hallé, Durand, & de Boysson-Bardies, 2008; Shi & Gauthier, 2005).

O modelo que eu proponho se baseia na ideia de que as palavras gramaticais permitem, em tempo real, que os bebês construam expectativas quanto à categoria sintática da palavra que aparecerá. Por exemplo, depois de um pronome esperamos encontrar um verbo. Assim, se, depois de escutarmos o pronome *elle* (*ela*), ouvirmos *chatouille* (*faz cócegas*), não pensamos, nem por um instante, na palavra *chapeau* (*chapéu*). Isso quer dizer que, ainda que as duas palavras comecem pela mesma sílaba (*cha*), o acesso lexical seria guiado pela expectativa da categoria sintática³. Em favor dessa

3. Essa pequena frase de explicação foi acrescentada, para facilitar a compreensão da proposta em português, tendo em vista que os exemplos foram citados em língua francesa.

hipótese, mostramos que, desde dezoito meses, as crianças não reconhecem uma palavra situada em um contexto sintático inapropriado. Crianças treinadas a virarem a cabeça quando escutam a palavra *balle* (bola), o fazem quando escutam a frase *La balle est rouge et verte* (A bola é vermelha e verde), mas não quando escutam *Elle balle une petite pomme – Ela bola⁴ uma maçãzinha*. (Cauvet *et al.*, 2014). Também mostramos que desde os dois anos de idade as crianças já possuem conhecimento da estrutura sintática da sua língua e, com isso, reagem à agramaticalidade de uma frase, quando um nome ocupa o lugar de um verbo e vice-versa: *Elle la pomme* (Ela a maçã) é agramatical, como se *la pomme* (a maçã) fosse um verbo (Bernal, Dehaene-Lambertz, Millotte, & Christophe, 2010). E isso acontece até mesmo quando os nomes e verbos em questão foram ensinados para as crianças durante as sessões do experimento. Além da predição de que a categoria sintática das palavras permite acelerar o acesso lexical, ela permite também, crucialmente, atribuir uma categoria sintática às palavras que ainda são desconhecidas pelas crianças. Realizamos algumas modelagens computacionais de aquisição de categorização nome/verbo, que tiveram como *input* um *corpus* de fala dirigida às crianças (transcrita ortograficamente). Esses modelos mostraram o papel fundamental das palavras gramaticais nesse tipo de categorização (Chemla *et al.*, 2009).

Em outros estudos, testamos a integração das duas fontes de informação, prosódia e palavras gramaticais, para o processamento *online* de sentenças. Demonstramos que as fronteiras prosódicas podem guiar a análise sintática conduzida pelas crianças em tempo real. (de Carvalho, 2013). Por exemplo, em francês a palavra *ferme* (fazenda ou fecha) é homófona, correspondendo a duas categorias sintáticas: nome (*ferme – fazenda*) e verbo (*fermer – fechar*). Assim, nas frases [*la petite ferme*] [*lui plait beaucoup*] (a pequena fazenda o agrada muito) e [*la petite*] [*ferme le coffre à jouets*] (a pequena fecha a caixa de brinquedos), observamos que as três primeiras palavras são idênticas (*la petite ferme*), mas em um caso *ferme* é um verbo, que é precedido por uma fronteira prosódica (marcada em nossos exemplos pelos colchetes); enquanto no outro caso, *ferme* é um nome que é seguido de uma fronteira prosódica. Em nosso estudo, crianças a partir de três anos interpretaram as fronteiras prosódicas em tempo real para acessarem a palavra correspondente à categoria sintática correta. Elas olhavam para a imagem que representava o sentido correto da palavra ambígua, ao mesmo tempo em que escutavam o início de frase correspondente a essa imagem (*la petite ferme*). Além disso, quando adultos escutavam frases em *jabberwocky*, uma língua artificial onde todas as palavras de conteúdo (nomes, verbos, adjetivos) são substituídas por não palavras, mas onde a prosódia e as palavras gramaticais são preservadas (nesse caso, idênticas às do francês), eles eram capazes de calcular, em tempo real, a categoria sintática de não palavras. Por exemplo, *bamoule* é um verbo na frase [*sa cramona*][*bamoule muche le mirtou*], mas é um nome na frase [*sa cramona bamoule*][*muche le mirtou*]⁵ (Millotte, 2005).

4. Bola aqui não poderia significar o verbo *bolar*, 3ª. pessoa do singular. Nota dos editores.

5. Uma ilustração do estudo em *jabberwocky* com exemplos em português foi acrescentada aqui, com aquiescência da entrevistada, para uma melhor compreensão da proposta. Em português, uma não palavra como *tuça* poderia ser considerada nome na frase [*A crana tuça*] [*asmussa o mistuno*], mas como verbo na frase [*A crana*] [*tuça asmussa o mistuno*].

Frases verdadeiras em português com as mesmas palavras gramaticais e com as mesmas estruturas prosódicas e as mesmas quantidades de sílabas seriam, por exemplo: [*A bela moça*] [*amassa o vestido*] e [*A bela*] [*passa depressa o vestido*].

Revista Linguística: Na sua opinião, quais são as técnicas que vão permitir grandes avanços no futuro, na área da Aquisição da Linguagem?

Anne Christophe: De um lado, existem todas as técnicas utilizadas atualmente, sejam elas comportamentais (tempo de fixação do olhar, *eye tracker*) ou de imagem cerebral (fMRI, NIRS) ou ERP.⁶ De outro lado, temos estudos em modelização computacional que consistem em considerar um *corpus* de fala dirigida às crianças para testar a viabilidade de diferentes algoritmos de aprendizagem. Acredito que o futuro da área está na integração dessas duas estratégias de pesquisa: seja desenvolvendo novos algoritmos de aprendizagem graças às técnicas de modelização, e testando suas previsões experimentalmente; ou identificando novos algoritmos de aprendizagem possíveis, graças à experimentação, e testando sua viabilidade graças à modelização. O avanço das técnicas de processamento do sinal da fala poderá permitir a realização de modelos cada vez mais realistas, que conseguirão tomar como entrada o próprio sinal da fala (em vez de uma transcrição em palavras, por exemplo). A literatura recente contém vários exemplos de sucesso desse tipo de integração (Martin *et al.*, 2013; Ngon *et al.*, 2013), e acredito que essa estratégia de pesquisa poderá se tornar extremamente frutífera.

REFERÊNCIAS

Bergelson, E., & Swingle, D. (2012). At 6-9 months, human infants know the meanings of many common nouns. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(9):3253-8.

Bernal, S., Dehaene-Lambertz, G., Millotte, S., & Christophe, A. (2010). Two-year-olds compute syntactic structure on-line. *Developmental Science*, 13(1):69-76.

Cauvet, E., Limissuri, R., Millotte, S., Skoruppa, K., Cabrol, D., & Christophe, A. (2014). Function Words Constrain On-Line Recognition of Verbs and Nouns in French 18-Month-Olds. *Language Learning and Development*, 10(1):1-18.

Chemla, E. & Bott, L. (2014). Processing inferences at the semantics/pragmatics frontier: disjunctions and free choice. *Cognition*, 130(3):380-396.

Chemla, E. and B. Spector (2011). Experimental evidence for embedded scalar implicatures. *Journal of Semantics* 28(3):359-400.

6. *Eye tracker*, ou rastreador ocular, é um equipamento, que pode ser utilizado em experimentos psicolinguísticos, que busca o olhar do sujeito experimental e o registra em detalhes, enquanto ele olha para a tela do computador, lendo frases ou vendo figuras; a técnica é conhecida como *eye tracking*, ou rastreamento ocular. fMRI (*Functional Magnetic Resonance Imaging*), ou Imagem Funcional por Ressonância Magnética, é uma técnica funcional de imagem por ressonância magnética, ou seja, em que se solicita ao sujeito experimental fazer algo enquanto são produzidas imagens através do equipamento MRI (*Magnetic Resonance Imaging* – Imagem por Ressonância Magnética), que já é comumente usado em exames clínicos. NIRS (*Near-infrared spectroscopy*), ou Espectroscopia. ERP (event-related brain potential), ou potencial relacionado a evento, que é extraído a partir da coleta, armazenamento e tratamento dos sinais eletrocorticais do voluntário durante o experimento. Nota dos editores.

Chemla, E. (in press). Similarity: towards a unified account of scalar implicatures, free choice permission and presupposition projection. *Semantics and Pragmatics*.

_____. (2009). Presuppositions of quantified sentences: experimental data. *Natural Language Semantics* 17(4):299–340.

_____. Universal implicatures and free choice effects: Experimental data. *Semantics and Pragmatics* 2(2):1-33.

Christophe, A., Millotte, S., Bernal, S., & Lidz, J. (2008). Bootstrapping lexical and syntactic acquisition. *Language and Speech*, 51(1-2):61-75.

de Carvalho, A (2013). *Les enfants exploitent-ils la prosodie des phrases pour calculer leur structure syntaxique?* Unpublished Master thesis. École Normale Supérieure (ENS), Paris.

Eimas, P., Siqueland, E., Jusczyk, P., & Vigorito, J. (1971). Speech Perception in Infants. *Science*, 171(3968):303–306.

Gerken, L., Jusczyk, P. W. & Mandel, D. R. (1994). When prosody fails to cue syntactic structure 9-month-olds' sensitivity to phonological versus syntactic phrases. *Cognition*, 51:237-265.

Gout, A., Christophe, A., & Morgan, J. L. (2004). Phonological phrase boundaries constrain lexical access II. Infant data. *Journal of Memory and Language*, 51(4):548–567.

Hallé, P. a, Durand, C., & de Boysson-Bardies, B. (2008). Do 11-month-old French infants process articles? *Language and Speech*, 51(Pt 1-2):23–44.

Kuhl, P. K., Tsao, F.-M., & Liu, H.-M. (2003). Foreign-language experience in infancy: effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(15):9096–101.

Martin, A., Peperkamp, S., & Dupoux, E. (2013). Learning phonemes with a proto-lexicon. *Cognitive Science*, 37:103-124.

Mehler, J., Jusczyk, P., Lamsertz, G., Halsted, N., Bertoncini, J., & Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29:143-178.

Millotte, S. (2005). *Le rôle de la prosodie dans le traitement syntaxique adulte et l'acquisition de la syntaxe*. Unpublished doctoral thesis. École des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), Paris, France. <http://www.lscp.net/persons/anne/papiersPDF/Thesis-Severine-Millotte.pdf>

- 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):756–66.
- Nazzi, T., Nelson, D. G., Jusczyk, P. W., & Jusczyk, A. M. (2000). Six-month-olds' detection of clauses embedded in continuous speech: effects of prosodic well-formedness. *Infancy*, 1(1):123-147.
- Ngon, C., Martin, A., Dupoux, E., Cabrol, D., Dutat, M., & Peperkamp, S. (2013). (Non)words, (non) words, (non)words: evidence for a proto-lexicon during the first year of life. *Developmental Science*, 16:24-34.
- Shi, R., & Gauthier, B. (2005). Recognition of function words in 8-month-old French-learning infants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 117(4):2426.
- Shi, R., Werker, J., & Morgan, J. (1999). Newborn infants' sensitivity to perceptual cues to lexical and grammatical words. *Cognition*, 72(2):11–21.
- Shi, R., Morgan, J., & Allopenna, P. (1998). Phonological and acoustic bases for earliest grammatical category assignment: a cross-linguistic perspective. *Journal of Child Language*, 25(1):169–201.
- Sprouse, J., Schütze, C & Almeida, D (2013). A comparison of informal and formal acceptability judgments using a random sample from Linguistic Inquiry 2001-2010. *Lingua*, 134:219-248.
- Werker, J. F., & Tees, R. C. (1984). Cross-language speech perception : evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior and Development*, 7:49-63.