

Etude linguistique de deux locuteurs sourds profonds implantés cochléaires ayant présenté une foetopathie à cytomegalovirus

MARIE-THÉRÈSE LE NORMAND

Cette étude décrit l'évolution linguistique de deux locuteurs sourds profonds implantés cochléaires ayant présenté une foetopathie à cytomegalovirus (CMV). Un corpus de récit spontané a été recueilli dans la même situation expérimentale (Mayer, 1969) à 8 ans post-implant pour le locuteur A et à 12 ans post-implant pour le locuteur B.

Les résultats montrent des perturbations prosodiques et deux profils phonologiques et morphosyntaxiques assez spécifiques chez les deux locuteurs.

INTRODUCTION

Etude Linguistique et Implantation cochléaire

Une étude linguistique de la parole et du langage pour l'évaluation et le suivi à long terme des enfants implantés cochléaires avec troubles associés est cruciale car elle permet de prendre en compte à la fois la dynamique du développement des locuteurs, l'accès et la mise en place des systèmes de traitement de la parole et du langage à différents niveaux linguistiques (prosodique, phonologique, lexical, morphosyntaxique, et pragmatique).

S'il a été souvent constaté que les enfants implantés cochléaires présentant une pathologie à Cytomegalovirus étaient lents à acquérir la parole et le langage (Williamson et coll, 1982; Le Normand et coll, 2006, Loundon et coll, 2006), peu d'études ont montré que ces enfants peuvent présenter aussi comme beaucoup d'autres enfants implantés cochléaires des perturbations linguistiques dans les mécanismes analytiques et globaux du traitement de la parole (Spencer et coll, 2003; Ertmer et coll, 2003; Szagun, 2000, 2004; Leybaert et coll, 2005, Le Normand, 2004, 2005).

Une analyse linguistique est importante car elle permet d'examiner la prosodie et son interaction avec les différents autres plans d'organisation de la parole et du langage, particulièrement phonologique et morphologique. C'est dans ce contexte que nous avons mené une étude linguistique de la parole spontanée chez deux locuteurs sourds profonds ayant présenté une pathologie à Cytomegalovirus, à 8 ans post-implant le locuteur A et à 12 ans post-implant pour le locuteur B.

Ces deux observations de linguistique clinique répondent à deux questions principales :

1. Y-a-t-il des perturbations prosodiques du langage qui témoigneraient de dissociations au sein des fonctions langagières chez des locuteurs implantés cochléaires présentant une pathologie de CMV ?
2. Les anomalies du tempo phonétique, de l'équilibre rythmique, des contours prosodiques, de la vitesse d'élocution, de la qualité vocale dans le développement phonologique et morphosyntaxique, sont-elles l'expression de difficultés spécifiques ? Si oui, les spécificités de ces perturbations prosodiques de la parole de ces deux locuteurs sont elles le résultat d'une perturbation globale ou locale ou bien le résultat de l'interaction de plusieurs niveaux d'analyse ?
 - (a) Perturbation perceptive dans la segmentation des mots lexicaux et des constituants syntaxiques ?
 - (b) Perturbation de l'accès au lexique phonologique, morphologique ?
 - (c) Perturbation dans la construction de règles morphosyntaxiques,
 - (d) Perturbation à programmer la parole à la sortie et/ou incoordination de la commande motrice qui contrôle la parole ?

MÉTHODE - PARTICIPANTS

Histoire médicale du locuteur A

Le locuteur A a présenté une pathologie à CMV en période néonatale à expression essentiellement hépatique (ictère précoce). Le suivi a montré une régression

complète de cette hépatite. Il n'y avait pas d'atteinte oculaire. Les parents ont été alertés vers huit mois sur son audition et le diagnostic de déficience auditive profonde a été posé par PEA.

L'éducation précoce a débuté au CAMPS à l'âge de 11 mois. Un essai d'appareillage adapté à l'âge de 15 mois pendant une période de trois ans n'a pas apporté de gains prothétiques suffisants. La pose d'un implant cochléaire a donc été décidée par l'équipe du service ORL à l'hôpital Trousseau (Pr. Garabédian & Dr. Loundon) quand l'enfant avait 4 ans 10 mois. L'imagerie médicale a montré quelques images d'hyper signal diffuses de la substance blanche sans localisation particulière. Il n'y a ni atteinte neurologique, ni atteinte vestibulaire.

Le bilan psychométrique indique une bonne efficacité intellectuelle. Le suivi orthophonique et cognitif sur une période de 7 ans montre une bonne compréhension de mots et de phrases et un bon développement du langage écrit : accès au décodage de mots réguliers et irréguliers (Le Normand et coll, 2006).

Histoire médicale du locuteur B

Le locuteur B a présenté une infection anténatale à Cytomégalovirus assez tardivement au cours de la grossesse. A l'âge de 3 mois, il a présenté une hypotonie axiale avec une tenue de tête insuffisante. Le tonus des membres supérieurs est normal, mais le tonus des membres inférieurs tarde à se relâcher avec un poplité encore à 90° et un angle d'adduction de 20°.

A 7 mois, l'imagerie médicale a montré une dilatation du système ventriculaire avec une prédominance sur le ventricule latéral gauche. Un bilan psychomoteur Brunet-Lézine, 1981 à 11 mois lui donne un bon quotient de développement à l'exception du langage (Quotient de Développement postural = 91, Quotient de Développement oculomanuel = 95) avec des résultats homogènes qui sont aussi confirmés à 17 mois. (Quotient de Développement postural = 94, Quotient de Développement oculomanuel = 108).

A 18 mois, la surdité moyenne à droite et profonde à gauche a nécessité un appareil auditif et une prise en charge orthophonique.

A 5 ans, le bilan psychométrique situe l'enfant dans la zone "normale forte" avec des performances hétérogènes dans les épreuves psychomotrices (graphisme) mais le bilan orthophonique montre un retard massif en compréhension comme en expression (seulement quelques mots isolés, pas de phrases). L'appareillage pendant une période de 6 ans 6 mois n'a pas apporté de gains prothétiques suffisants.

La pose d'un implant cochléaire a donc été décidée par l'équipe du service ORL à l'hôpital Robert Debré (Pr. Narcy & Pr. Van Den Abbeele) quand l'enfant avait 8 ans.

Procédure

Les productions linguistiques sont transcrites indépendamment par plusieurs auditeurs jusqu'à obtenir un coefficient de fiabilité inter juge avec 90 % d'accord. (Le Normand, 1986, 1997a, 1997b, 2006, 2007, Le Normand et coll, 2007). Le travail de transcription et d'annotation des variables linguistiques consistent à formater les données selon les conventions CLAN du CHILDES ("Child Language Data Exchange System", <http://childes.psy.cmu.edu/>) et à isoler les paramètres prosodiques avec le logiciel d'alignement et de segmentation Praat (<http://www.praat.org/>). La transcription respecte les particularités phonologiques et prosodiques du discours de l'enfant par utilisation de l'alphabet phonétique international dans les cas de productions très déformées. A ces échantillons de parole sont ensuite appliquées deux analyses :

- (i) Une analyse lexicale morphologique évaluant la façon dont l'enfant accède aux catégories syntaxiques ou classes de mots effectuée avec le logiciel CLAN et le "parser" POST (McWhinney, 2000; Parisse & Le Normand, 1997, 1998, 2006) et
- (ii) Une analyse prosodique en vue d'examiner les perturbations prosodiques des deux locuteurs : l'allongement syllabique des mots, le tempo et l'accentuation des groupes rythmiques et intonatifs des mots et des énoncés, l'emplacement des accents et la durée des pauses intra et inter énoncés. Il s'agit d'identifier le rôle de chaque paramètre : (groupe intonatif montant, descendant ou en plateau) à tous les niveaux linguistiques pour apprécier la dynamique du système prosodique de la parole constituée, son émergence, et la stabilisation progressive de chaque paramètre (Lacheret-Dujour & Beaugendre, 1999, Lacheret-Dujour & Victorri, 2002).

Résultats

Corpus du Récit du locuteur A, à 8 ans post-implant (Mayer, 1969).

001/dans la nuit, le garçon et le chien regarde la grenouille/002 le garçon et le chien dort/003 et le grenouille s'enfuit/004 pas sortir par le bocal/005 le garçon et le chien se réveiller parce+que le grenouille s'enfuit/006 le garçon cherche/007 le garçon cherche dans la botte/008 le chercher dans le bocal/009 et ensuite le garçon appelait le grenouille/010 euh le chien i regarde/011 le garçon i su(r)p(r) is parce+que le chien va tomber/012 le garçon n'est pas content parce+que le chien xx cassé le bocal/013 ensuite xxx./014 et l'appelle dans le trou de taupe/015

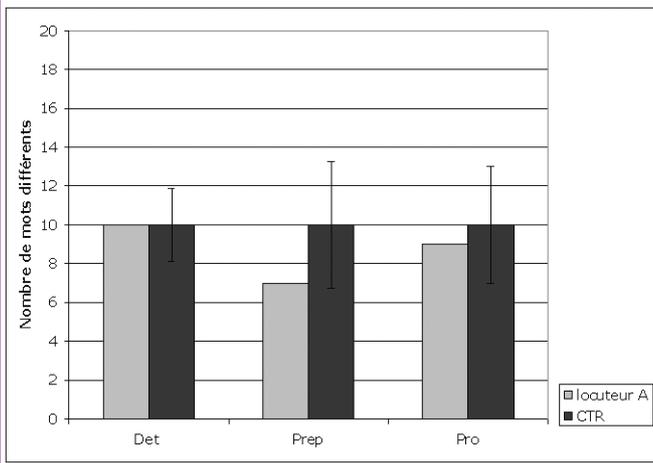
et le chien joue dans le niche de le (Z)abeilles/016 i veut que le nid de guêpes tombe/017 le garçon appelle la maison de hibou/018 le garçon est tombé parce que le hibou est réveillé/019 et ensuite le chien veut s'enfuir(e) parce que les abeilles xx pas le chien/020 le garçon s'enfuit Il appelle/021 ensuite et le chien est fatigué/022 et le matin y'a un cerf il est levé/023 ensuite le cerf emmène le garçon/024 le garçon et le chien tombe dans l'eau/025 et là le garçon et le chien entendit des bruits de grenouille/026 le garçon i dit chut/027 pas le chien/028 le garçon trouver et le chien chercher grenouille aussi/029 il a trouvé les grenouilles/030 et aussi des enfants/031 le chien et le garçon il a trouvé son grenouille/032 i dit au+revoir sa grenouille/

nouille s'enfuit de son bo(c)al/013: **et la fenêtre est un petit peu ouverte**/014: le lendemain#/015: le garçon et chien/016: xx rende (c)ompte/017: euh/018: la grenouille a disparu/019: par la fenêtre/020: le bo(c)al est donc vide/021: le garçon cherche partout la grenouille/022: regarde dans les bottes/023: le chien/024: met son museau dans le bocal pour voir si grenouille/025: est bien partie/026: le tabouret est mis (e) à l'envers/027: le garçon i cherche partout/028: le garçon/029: appelle #crie #appelle la grenouille/030: le chien n'arrive pas à faire/031: euh faire sortir son museau de du bocal/032: puis le #chien tombe/033: il a perdu l'é(qu)ilibre i tombe/034: avec xx lui son xx toujours le museau dans le bocal/035: le garçon jette un air/036: effrayé/037: ils avaient peur/038: le chien est mal/039: le garçon n'est pas (c)ontent/040: chien lui lèche/041: mais on remarque enfin que le/042: chien enle (ver)/043: a réussi à enlever le bocal de son museau/044: le garçon/045: i cherche toujours la grenouille/046: il essaie d'appeler/047: le chien n'a pas l'air d'aboyer/048: il regarde le ciel/049: i sont éloignés de la maison on peut imaginer i sont xx vers la forêt/050: le garçon cherche toujours la grenouille/051: dans les trous/052: hum pour se réfugier vers/053: la grenouille/054: sans ses bottes/055: le chien fait peur aux abeilles aux guêpes/056: dans un/057: un arbre où est a(ccr)oché un nid d'abeilles/058: le chien il leur fait peur/059: un é(c) ureuil mord le nez du garçon/060: il n'est pas (c)ontent (q)ue/061: le garçon regarde ce qui se passe dans la (gr)otte/062: il n'est pas content d'être dérangé par le garçon/063: le chien aboie toujours et fait fuir les abeilles/064: le garçon/065: cherche toujours la grenouille mais cette fois ci dans l'arbre où il y a un petit trou/066: le chien a fait bouger l'arbre et a fait tomber le nid des abeilles/067: les abeilles s'enfuient/068: l'é(c)ureuil toujour(e) mé(c)ontent/069: mais heu..(g)arçon tombe/070: et xx hibou qui s'enfuit de sa (c)achette/071: c'est# c'est xxx dans l'arbre/072: le chien qui a fait tombé le nid/073: est poursuivi par les abeilles/074: le garçon est poursuivi par le hibou qui n'est sûrement pas content d'être dérangé/075: il va essayer de se réfugier dans les rochers/076: sur les rochers/077: le garçon/078: monte sur les rochers et fait toujours/079: d'appeler la grenouille il cherche toujours la grenouille/080: sous le regard de l'hibou/081: et le chien a l'air d'être pi(qu)er par les abeilles/082: et blessé/083: mmm le garçon/084: se fait attraper par un cerf/085: on va dire euh il tombe/086: sur le cerf/087: sur la tête du cerf/088: sous le regard de l'hibou/089: et le chien/090: se (c)ache/091: derrière les rochers/092: le cerf emporte garçon toujours sur sa tête/093: et le chien le poursuit/094: ah un point important/095: le garçon et un passe dessus arrière/096: j'envie de faire/097: en arrivant sur la falaise/098: le cerf est tombé/099: le (g)arçon/100: et le chien/101: le chien n'a pas vu la fenêtre il tombe/102: aussi/103: il a l'air de tomber dans un étang/104: ils ont l'air de tomber dans un étang/105: on ne voit plus rien/106: ah i sont tombés dans un étang ils doivent être dans l'étang/107: je sais pas c'est la même chose/108: i tombe dans le dans le chien

Indice de diversité des mots grammaticaux (IDmgr)

La figure 1 montre que l'indice de diversité des mots grammaticaux pour le locuteur A est significativement différent pour les prépositions et les pronoms (p<.05) quand on le compare à la moyenne des enfants entendants de 8 ans. Dans le calcul de la diversité des mots grammaticaux, le score représente le nombre de mots différents grammaticaux produits (déterminants, prépositions, pronoms)

Figure 1. Indice de diversité des mots grammaticaux du locuteur A



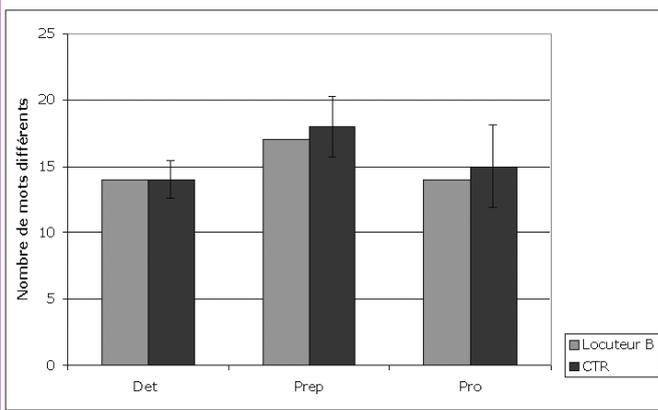
Corpus du récit du locuteur B, 12 ans post-implant (Mayer, 1969)

001 i fait nuit/002:la chambre é(cl)airée/003: eh bien/004: trois personnes dans la chambre/005: un (g)arçon/006: qui observe (s) on chien/007: et sa grenouille 008: le chien/009: a son museau dans lebo(c)al où est la grenouille/010: puis l'enfant/011: et le chien dorme dans sur le lit/012: la gre-

et le garçon soulève/109: sous le ous le regar(e) du cerf qui est (c)ontent de se débarasser d'eux/110: le garçon et le chien ont l'air (c)ontent/111: car ils entendent/112: ils doivent sûrement entendre un cri de la grenouille/113: i pense avoir retrouvé la grenouille/114: euh ils vont chercher l'amoureux/115: xx/116: i fait signe au chien de faire silence/117: pour(e) essayer de repérer la grenouille sans faire de bruit/118: et il avait raison il a retrouvé la grenouille/119: le garçon et le chien observe/120: la petite famille des grenouilles/121: xx et ses enfants/122: sous le regard attendri/123: de du garçon et du chien/124: a mis les grenouilles on est amoureux/125: le garçon et le chien/126: font disent au revoir à la famille grenouille/127: en emportant avec lui une petite grenouille/

La figure 2 montre que l'indice de diversité des mots grammaticaux situe le locuteur B dans la zone moyenne des jeunes adultes de 20 ans.

Figure 2.
Indice de diversité des mots grammaticaux du locuteur B



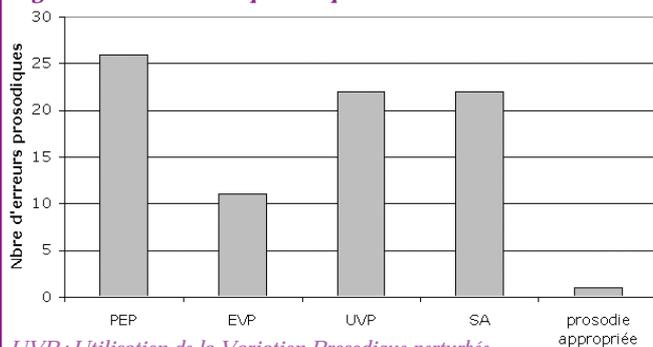
Le tableau 1 (voir page suivante) indique la liste des mots grammaticaux différents (les types) et les mots totaux (les tokens ou nombre d'occurrences) produits les deux locuteurs. Le locuteur A produit 21 mots type et 53 mots totaux tandis que le locuteur B produit 48 mots types et 266 mots totaux.

La figure 3 montre que les perturbations prosodiques du locuteur A sont prédominantes. Elles concernent surtout le principe d'équilibre prosodique (PEP) et la sur accentuation des mots lexicaux représentée par la forme des groupes intonatifs terminaux qui sont majoritairement en plateau.

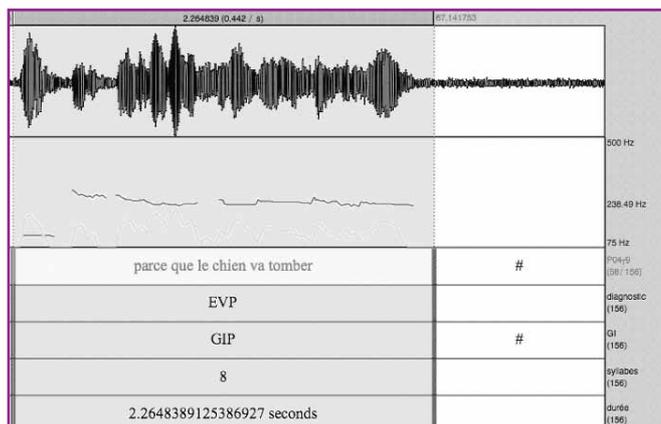
La longueur moyenne syllabique du locuteur A est de 4.5, ce qui reste très lent. Le nombre de syllabes délimitant le groupe intonatif varie de 1 à 8 syllabes. Ici, dans l'exemple du signal de parole du locuteur A, il convient de

noter un contour prosodique plat pour l'énoncé le plus long du corpus "parce que i va tomber" qui est syntaxiquement correct mais prosodiquement très perturbé.

Figure 3. Perturbations prosodiques du locuteur A



UVP : Utilisation de la Variation Prosodique perturbée
EVP : Ecrasement de la Variation Prosodique
PEP : Principe de l'Equilibre Prosodique perturbé
SA : Sur Accentuation



La figure 4 montre l'état de la prosodie du locuteur B. Plus de 15 % des groupes intonatifs sont appropriés. Les perturbations prosodiques se situent à tous les niveaux d'organisation linguistique (tempo phonétique accéléré (EVP) et ralenti (UVP); Principe d'Equilibre Prosodique (PEP) perturbé, sur accentuation des mots et des phrases (SA).

Figure 4. Perturbations prosodiques du locuteur B

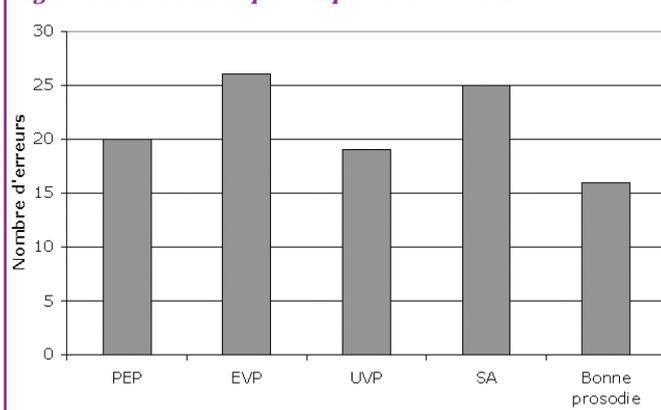


Tableau 1. Liste des catégories grammaticales produites par les locuteurs A et B selon le code du CHILDES (MacWhinney, 2000 ; Parisse & Le Normand, 2000)

Locuteur A Code du Childes	Type/ Token	Locuteur B Code du Childes	Type/ Token	Locuteur B Code du Childes	Type/ Token
det:poss sa	1/3	det:dem ce	1/1	prep par	1/6
det:poss son	1/1	det:dem cette	1/1	prep pour	1/3
det de	1/3	det:poss sa	1/3	prep sans	1/2
det des	1/1	det:poss ses	1/2	prep sous	1/4
det la	1/6	det:poss son	1/5	prep sur	1/6
det le	1/6	det aux	1/2	prep vers	1/1
det les	1/2	det de	1/3	prep à	1/3
det un	1/1	det des	1/4	prep par	1/6
det une	1/4	det du	1/1	prep pour	1/3
prep:art dans	1/6	det la	1/26	prep sans	1/2
prep au	1/1	det le	1/60	pro:dat leur	1/1
prep de	1/2	det les	1/10	pro:dat lui	1/1
prep par	1/2	det un	1/14	pro:int qui	1/2
prep sur	1/2	det une	1/1	pro:obj le	1/1
prep à	1/2	prep:art au	1/1	pro:refl se	1/7
pro:dat lui	1/2	prep:art dans	1/2	pro:rel où	1/3
pro:dem ça	1/2	prep:art du	1/5	pro:rel qui	1/3
pro:obj la	1/1	prep:art en	1/2	pro:subj il	1/14
pro:rel qui	1/1	prep:art à	1/1	pro:subj il(s)	1/10
pro:subj il	1/4	prep au	1/1	pro:subj ils	1/6
pro lui	1/1	prep avec	1/1	pro:subj on	1/5
		prep dans	1/16	pro:y y	1/1
		prep de	1/10	pro lui	1/2
		prep derrière	1/1	pro un	1/1
Total	21/53			Total	48/266

La longueur moyenne syllabique du locuteur B est de 6,89. Le nombre de syllabes délimitant le groupe intonatif varie de 1 à 16 syllabes. Dans l'énoncé "et la fenêtre est un petit peu ouverte" il convient de noter le tempo allongé sur la copule "est" (579milli-secondes). Nous avons ici comme pour le locuteur B une dissociation intonosyntaxique comme chez le locuteur A. L'énoncé est syntaxiquement correct mais prosodiquement perturbé (voir figure page suivante).

DISCUSSION

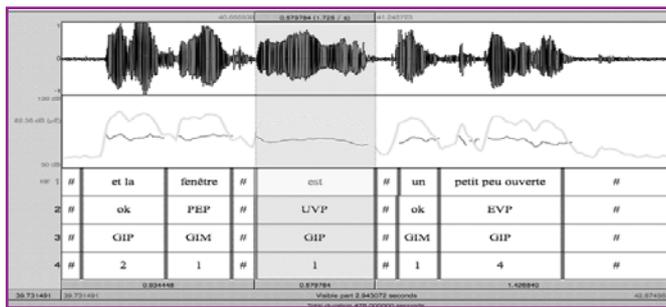
Cette étude vise à circonscrire les effets de l'expérience auditive de deux locuteurs sourds profonds implantés cochléaires ayant présenté une foetopathie à cytomégalovirus. Nous avons évalué leur développement linguistique à long terme à 8 ans post-implant chez le locuteur A et à 12 ans post-implant chez le locuteur B. L'analyse linguistique a mis en évidence des perturbations prosodiques communes chez les deux locuteurs mais un profil contrasté concernant leur accès au lexique phonologique et morphologique.

Perturbations prosodiques communes chez les deux locuteurs

La prosodie est la première unité de représentation du système linguistique, la voie d'accès à la parole et au langage, ceci pour deux raisons principales :

1. La nature même des traits prosodiques facilite son traitement perceptif précoce et

2. La mise en relief de ces traits dans le bain linguistique, notamment la façon dont les adultes utilisent la parole quand ils s'adressent spontanément aux enfants. La prosodie participe donc à tous les niveaux impliqués pour sa production : le niveau phonétique indique le tempo et la texture sonore du message par la qua-



lité vocale (QV), le niveau phonologique génère les formes rythmiques selon le principe d'équilibre prosodique (PEP), le niveau morphosyntaxique génère les formes accentuables et marque correctement les frontières entre constituants. Les résultats montrent que les schémas rythmiques des deux locuteurs reposent sur un repérage aléatoire de l'accentuation des syllabes et sur une segmentation approximative des mots et de groupes de mots impliquant une organisation linguistique particulière au niveau phonétique, phonologique et morphosyntaxique. Le débit de la parole apparaît soit ralenti, soit accéléré avec un tempo perturbé des groupes intonatifs.

L'accès au lexique phonologique et morphosyntaxique contrasté

Les deux locuteurs présentent cependant des profils de production du langage très contrastés concernant l'accès au lexique phonologique et morphosyntaxique : le locuteur A a bien maîtrisé l'ensemble des phonèmes alors que le locuteur B conserve encore des déficits dans la construction du lexique phonologique dans les positions initiales (k et g sont systématiquement tous omis). Le locuteur A a évolué vers la maîtrise d'un lexique phonologique alors que le locuteur B a davantage évolué vers la maîtrise d'un lexique morphologique (marque du genre des noms, accord des verbes). On pourrait avancer l'hypothèse que la programmation perceptivo motrice de la parole reste difficile pour le locuteur B alors que les difficultés du locuteur A se situent au niveau de l'accès au lexique et à l'assemblage des catégories grammaticales non accentuées.

Le traitement des différents niveaux linguistiques chez ces deux locuteurs apparaît donc différent : le traitement phonologique s'appuie sur des modalités de fonctionnement automatisé alors que le traitement morphosyntaxique se combine davantage sur des relations de sens plus lentes à se fixer. Ces deux modes de traitement sont en interaction constante. Il peut exister chez l'enfant des relations dynamiques parfois asynchrones entre les différents plans du langage. Ces plans ne sont ni fixes ni univoques. On a pu ainsi distinguer les aspects de la phonologie, du lexique et de la morphosyntaxe contrastée chez le locuteur A et B. Dans le cas du locuteur B, on peut supposer que le retard soit davantage lié au domaine de

la perception de la parole alors que chez le locuteur A, c'est l'organisation séquentielle des groupes de mot et de l'énoncé qui perturbent la production vocale. Ce dernier locuteur maîtrise lentement les mots grammaticaux et les complexités syntaxiques. Des perturbations persistent dans les unités du traitement du nom et du verbe : en particulier l'accord du genre et du nombre des noms et la flexion des verbes. Ces difficultés sont fréquemment associées au manque du mot ou à des mots inintelligibles où les perturbations du rythme de la parole prédominent.

Une interprétation linguistique peut ainsi contribuer à comprendre les mécanismes d'asynchronies de développement et de dissociations qui apparaissent dans les perturbations de la parole et du langage des enfants implantés présentant une pathologie à cytomégalovirus. Il est ainsi possible de penser que la réduction syllabique et phonémique est sous contrôle de la maturité articulo-latoire (cas du locuteur B) et que ce processus de contrôle est différent de celui qui régit la combinatoire des syllabes allant à la production de mots et des phrases (cas du locuteur B). Ces données préliminaires que nous avons analysées chez ces deux locuteurs démontrent l'intérêt de l'analyse linguistique de corpus pour l'évaluation et le suivi de la parole et du langage des enfants implantés cochléaires présentant une pathologie à cytomégalovirus. ❖

Marie-Thérèse LE NORMAND
 Directeur de recherche, INSERM
 Hôpital Robert Debré, Service d'Audiophonologie
 48 Bd Sérurier
 75935 Paris cedex 19

Remerciements

Je tiens à remercier le Professeur GARABÉDIAN, le Docteur LOUNDON, et le Docteur BUSQUET (service ORL, Hôpital Trousseau) ainsi que le Professeur NARCY & le Professeur VAN DEN ABEELE (service ORL, Hôpital Robert Debré), pour m'avoir permis de faire ces analyses linguistiques de corpus chez deux locuteurs implantés cochléaires présentant une pathologie à cytomégalovirus.

RÉFÉRENCES

- ◆ Boersma, P. Weenink, D. (2007) Praat: Doing Phonetics by Computer (Version 4.6). www.praat.org
- ◆ Brunet, O & Lézine, I (1981) Echelle de développement de la première enfance, Issy-les-Moulineaux, Editions Scientifiques et Psychologiques.
- ◆ Ertmer, D.J., Strong, L.M. & Sadagopan, N. (2003). Beginning to Communicate After Cochlear Implantation: Oral Language Development in a Young Child. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 46, 328-340.
- ◆ Geers AE (2004) Speech, language and reading skills after early cochlear implantation, *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 130, 634-638.
- ◆ Lacheret-Dujour, A & Beaugendre F (1999) La prosodie du Français, Paris, Editions du CNRS.
- ◆ Lacheret-Dujour, A. & Victorri, B (2002) La période intonative comme unité d'analyse pour étude du français parlé : modélisation prosodique et enjeux linguistiques. *Verbum*, 24, 55-73.
- ◆ Le Normand, M.T. (1997a) Développement et pathologies du langage: approche neurolinguistique, *ANAE*, 43, 116-118.
- ◆ Le Normand, M.T. (1997b). Early morphological development in French children. In A. Olofsson and S. Strömquist (Eds.), *Cross-linguistic studies of dyslexia and early language development*. (pp. 59-79) Luxembourg: Office for official publications of the European Communities.
- ◆ Le Normand, M.T. (2006). Premiers mots et émergences des catégories syntaxiques chez l'enfant. in *Société de Neurophysiologie Clinique de Langue Française, Neurophysiologie du langage*. (pp31-46), Paris: Elsevier, SAS.
- ◆ Le Normand, M.T. Senpere M. Médina V & Sanchez, J. (2006) Suivi neurolinguistique et cognitif chez un enfant implanté cochléaire ayant présenté une foetopathie à cytomégalovirus au cours de la période néonatale, *Rééducation Orthophonique*, 228, 97-112.
- ◆ Le Normand, M.T. (2007) Les modèles psycholinguistiques de développement in C. Chevrie-Muller & J. Narbona (eds), *Le langage de l'enfant, aspects normaux et pathologiques* Paris, Masson (pp27-42)
- ◆ Le Normand, MT (2004) Evaluation du lexique de production chez les enfants sourds profonds munis d'un implant cochléaires sur un suivi de trois ans, *Rééducation Orthophonique*, 217, 125-140.
- ◆ Le Normand, MT (2005) Production du lexique chez des enfants sourds profonds munis d'un implant cochléaire sur un suivi de quatre ans, *Handicap, revue de sciences humaines et sociales*, 105-106, 21-31
- ◆ Leybaert J. Schepers F Renglet T Simon P Serniclaes W Deltenre P Marquet T Mansbach AL Perier O Ligny C Effet de l'implant cochléaire sur le développement du langage et l'architecture cognitive de l'enfant sourd profond in Transler C, Leybaert J & Gombert JE (eds) *L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit*, (pp 173-195), Solal, Marseille
- ◆ Loundon, N. Busquet, D. Gaillard, D. Prang, I & Garabédian E Implantation cochléaire et foetopathie à CMV, *Rééducation Orthophonique*, 228, 61-73.
- ◆ Mayer, M (1969) *Frog, where are you*, NY, Dial press.
- ◆ McWhinney, B. (2000) *The CHILDES Project: tools for analyzing talk.*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- ◆ Parisse C & Le Normand, M.T. (1997) Etude des catégories lexicales chez le jeune enfant à partir de deux ans à l'aide d'un traitement automatique de la morphosyntaxe, *Bulletin d'Audiophonologie*, 13, 6, 305-328.
- ◆ Parisse C & Le Normand, M.T. (1998) Traitement automatique de la morphosyntaxe chez le petit enfant, *Glossa*, 61, 22-29
- ◆ Parisse C & Le Normand, M.T. (2006) Une méthode pour évaluer la production du langage spontané chez l'enfant de 2 à 4 ans, *Glossa*, 97, 20-41.
- ◆ Sanchez J. Medina V Senpere M Le Normand MT & Virole B (2006) Suivi longitudinal sur 5 ans des enfants sourds prélinguaux implantés, *Rapport du CTNERHI*, <http://www.ctnerhi.com.fr/>
- ◆ Spencer LJ Barker BA Tomblin JB (2003) Exploring language and literacy outcomes of pediatric cochlear implant users. *Ear Hearing*, 24, 236-247.
- ◆ Szagun, G. (2000). The acquisition of grammatical and lexical structures in children with cochlear implant: a developmental psycholinguistic approach. *Audiology & Neuro-Otology*, 5, 39-47.
- ◆ Szagun, G. (2004). Learning by ear: On the acquisition of case and gender marking by German-speaking children with normal hearing and with cochlear implants. *Journal of Child Language*, 31, 1-30.
- ◆ Williamson W. D. M. M. Desmond N. LaFevers L. H. Taber; F. I. Catlin T. G. Weaver (1982) Symptomatic congenital cytomegalovirus. *Disorders of language, learning, and hearing* *Am J Dis Child*, Oct; 136: 902 - 905.