



**HAL**  
open science

# Influence de la langue ambiante sur l'acquisition phonologique : une comparaison du français et du drehu

Julia Monnin

► **To cite this version:**

Julia Monnin. Influence de la langue ambiante sur l'acquisition phonologique : une comparaison du français et du drehu. Linguistique. Université de Grenoble; Université de Nouvelle Calédonie, 2010. Français. NNT : 2010NCAL0030 . tel-00599287

**HAL Id: tel-00599287**

**<https://theses.hal.science/tel-00599287v1>**

Submitted on 9 Jun 2011

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

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



## Remerciements

Mes sincères remerciements vont à Hélène Loevenbruck et Dominique Jouve qui ont fait en sorte que cette thèse puisse se dérouler en Nouvelle-Calédonie. Plus particulièrement, je suis reconnaissante envers Hélène pour sa confiance et son énorme soutien dans le travail de recherche. Je remercie Dominique Jouve pour ses conseils et son encadrement.

Je tiens aussi à remercier les enfants qui ont participé à ces enregistrements, leurs parents, et les intervenants des structures sollicitées pour cette thèse : directeurs des crèches, puéricultrices, directeurs des écoles primaires et enseignants, aussi bien à Nouméa, Grenoble que Paris.

Je remercie enfin les Directions de l'Enseignement de la Province Sud et de la Province des Iles de Nouvelle Calédonie ainsi que les inspecteurs concernés pour avoir autorisé ces recherches.

Pour les données enregistrées en drehu, les transcriptions, les conseils et le temps consacré, je remercie Fabrice Wacalie, Numa Henesewene, Charly Zongo et Thierry Xozame.

Je remercie aussi chaleureusement Jacques Vernaudon pour sa gentillesse et sa disponibilité. Dans le même sens, mes remerciements vont à Isabelle Nocus.

Je tiens aussi à remercier l'équipe « Paidologos » et en particulier Mary Beckman pour ses corrections, ses conseils et sa prévenance. Je remercie les personnes du laboratoire Gipsa qui m'ont aidée comme Anne Vilain, Coriandre Vilain, Marion Dohen, Jean-Luc Schwartz et j'en oublie probablement. Un grand merci à Nadine Bioud pour la logistique. Merci également à Mélody Artaz et Widad Boumaiz pour les secondes transcriptions de données en français et en drehu.

Enfin, je remercie les membres de mon jury qui ont eu la gentillesse d'effectuer le déplacement jusqu'à Nouméa.

Mes derniers remerciements vont à Antoine, Wendy, ma famille, mes amis, tous les gens que j'aime.

## **Financement**

Ce doctorat a été financé par le Prix d'Encouragement à la Recherche de la Province Sud de la Nouvelle-Calédonie.

## Table des matières

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>I</b>
<b>FINANCEMENT</b> .....	<b>II</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>VIII</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>PARTIE 1 - CONTEXTE THÉORIQUE</b> .....	<b>12</b>
<b>CHAPITRE I DÉVELOPPEMENT PHONOLOGIQUE CHEZ LE JEUNE ENFANT</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Facteurs influençant le développement phonologique</b> .....	<b>16</b>
1.1.1. La production de parole adulte .....	16
1.1.2. Les étapes du développement phonologique .....	19
1.1.3. Contraintes universelles physiologiques et articulatoires sur la production chez l'enfant : « l'hypothèse d'indépendance » .....	24
1.1.4. Certains sons produits peuvent-ils être considérés comme difficiles au niveau articulatoire ? .....	28
1.1.5. Contraintes spécifiques à la langue et influence de la fréquence sur le développement phonologique : « l'hypothèse interactionnelle » .....	32
1.1.6. La notion de « marque » comme contrainte sur la production .....	35
<b>1.2. Modèles théoriques de l'émergence des productions et des représentations phonologiques</b> .....	<b>42</b>
1.2.1. Rôle de l'apprentissage statistique dans le développement phonologique .....	42
1.2.2. Rôle de l'accroissement du vocabulaire dans le développement phonologique .....	49
1.2.3. Gabarits syllabiques et influence de la longueur du mot .....	54
1.2.4. Structures syllabiques dominantes .....	56
<b>1.3. Apports et limites des modèles du développement phonologique</b> .....	<b>59</b>

<b>1.4.</b>	<b>Développement phonologique et répétition de non-mots .....</b>	<b>61</b>
1.4.1.	Lien entre l'étendue du vocabulaire et la capacité à répéter des non-mots chez l'enfant unilingue. ...	62
1.4.2.	Que teste la répétition de non-mots?.....	63
<b>1.5.</b>	<b>Développement phonologique pathologique .....</b>	<b>69</b>
1.5.1.	Le retard d'acquisition phonologique simple.....	70
1.5.2.	Le Trouble Spécifique Du Langage .....	75
1.5.3.	La dyslexie .....	76
<b>1.6.</b>	<b>Développement phonologique chez l'enfant bilingue .....</b>	<b>76</b>
1.6.1.	Introduction.....	77
1.6.2.	Définition du bilinguisme.....	77
1.6.3.	Compétences bilingues .....	80
1.6.4.	Développement phonologique de l'enfant bilingue. ....	83
<b>1.7.</b>	<b>Synthèse et objectifs.....</b>	<b>90</b>
<b>PARTIE 2 - CONTEXTE EXPÉRIMENTAL.....</b>		<b>91</b>
<b>CHAPITRE 1 PROJET INTERNATIONAL PAIDOLOGOS : PRÉSENTATION ET MÉTHODOLOGIE. ....</b>		<b>92</b>
<b>1.1.</b>	<b>Description du projet international Paidologos .....</b>	<b>93</b>
<b>1.2.</b>	<b>Hypothèses du projet international Paidologos .....</b>	<b>93</b>
<b>1.3.</b>	<b>Méthodologie .....</b>	<b>95</b>
1.3.1.	Méthodologie générale du projet Paidologos ; articulation de la thèse.....	95
1.3.2.	Questions méthodologiques fondamentales pour la recherche sur le développement phonologique. ....	96
1.3.3.	Choix des langues .....	101
1.3.4.	Choix des symboles WorldBet.....	102
<b>1.4.</b>	<b>Extension du projet paidologos au français .....</b>	<b>103</b>
<b>1.5.</b>	<b>Extension du projet à la langue drehu .....</b>	<b>104</b>
1.5.1.	Situation linguistique du drehu en Nouvelle-Calédonie .....	105
1.5.2.	Système phonologique du drehu .....	110
1.5.3.	Structure syllabique du drehu (Moïse-Faurie, 1983).....	111
<b>1.6.</b>	<b>Méthodologie de la procédure de répétition de mots.....</b>	<b>112</b>
1.6.1.	Stimuli.....	112
1.6.2.	Choix des mots.....	112
1.6.3.	Récapitulatif des consonnes initiales répétées en français et en drehu. ....	120
<b>1.7.</b>	<b>Construction des non-mots en vue de l'épreuve de répétition de non-mots .....</b>	<b>121</b>
1.7.1.	Méthodologie .....	121
1.7.2.	Séquences initiales retenues pour les non-mots .....	127
1.7.3.	Liste des non-mots et procédure .....	128
1.7.4.	Prégnance de la phonologie sur les images.....	128
<b>1.8.</b>	<b>Procédure pour la constitution du matériel expérimental .....</b>	<b>129</b>
1.8.1.	Enregistrement des mots et des non-mots à répéter par les enfants .....	129
1.8.2.	Vérification de la clarté des mots et des non-mots chez l'adulte .....	130
<b>1.9.</b>	<b>Conditions de passation expérimentale pour le recueil de données .....</b>	<b>131</b>
1.9.1.	Conditions générales des enregistrements .....	131
1.9.2.	Présentation des stimuli .....	131
1.9.3.	Cas de répétition de mots.....	133
1.9.4.	Participants.....	134
<b>1.10.</b>	<b>Recueil et traitement des données .....</b>	<b>137</b>

1.10.1.	Recueil des données .....	137
1.10.2.	Segmentation des données .....	137
1.10.3.	Transcription .....	139
<b>1.11.</b>	<b>Synthèse et perspectives .....</b>	<b>145</b>
<b>CHAPITRE 2 RÉSULTATS DU PROJET INTERNATIONAL PAIDOLOGOS : DONNÉES FRÉQUENTIELLES DU LANGAGE ADRESSÉ A L'ENFANT EN FRANÇAIS ET EN DREHU .....</b>		<b>146</b>
<b>2.1.</b>	<b>Principes .....</b>	<b>146</b>
<b>2.2.</b>	<b>Fréquences basées sur l'usage et fréquences lexicales .....</b>	<b>147</b>
<b>2.3.</b>	<b>Choix des corpus .....</b>	<b>148</b>
<b>2.4.</b>	<b>Méthodologie du projet Paidologos pour l'obtention des données fréquentielles : procédure concernant le français.....</b>	<b>150</b>
2.4.1.	Analyses fréquentielles du français à partir de bases de données lexicales libres : LEXIQUE 2 et LEXIQUE 3 ( <a href="http://www.lexique.org/">http://www.lexique.org/</a> ).....	150
2.4.2.	Recueil de données orales : parole adressée spécifiquement à l'enfant .....	153
2.4.3.	Transcription des corpus sous leur forme phonétique .....	155
2.4.4.	Délimitation des séquences CV à l'initiale des mots de contenu : phénomènes de liaisons et de resyllabation.....	159
2.4.5.	Choix des mots pour les comptages fréquentiels : mots de contenu et mots de fonction.....	160
2.4.6.	Regroupements phonétiques et utilisation de symboles phonétiques .....	162
2.4.7.	Méthode de calcul des fréquences dans les bases de données .....	165
<b>2.5.</b>	<b>Méthodologie du projet Paidologos pour l'obtention des données fréquentielles : procédure concernant le drehu .....</b>	<b>165</b>
2.5.1.	Recueil de données.....	166
2.5.2.	Transcription des données et utilisations des symboles phonétiques.....	166
2.5.3.	Précisions sur les lexèmes et morphèmes de la langue drehu.....	168
<b>2.6.</b>	<b>Résultats en français : données fréquentielles du français .....</b>	<b>169</b>
2.6.1.	Résultats : fréquence des séquences CV initiales.....	169
2.6.2.	Fréquence des consonnes d'attaque en français.....	172
2.6.3.	Contextes vocaliques .....	180
2.6.4.	Séquences CV fréquentes à l'initiale des mots de contenu dans la parole adressée à l'enfant. ....	183
2.6.5.	Fréquence des séquences C-glide-V (la glide étant soit /y/ soit /w/) .....	184
2.6.6.	Structures syllabiques .....	186
2.6.7.	Résumé et discussion .....	188
<b>2.7.</b>	<b>Résultats en drehu : données fréquentielles du drehu.....</b>	<b>189</b>
2.7.1.	Résultats des données fréquentielles.....	189
2.7.2.	Résumé et discussion .....	190
<b>2.8.</b>	<b>Synthèse et perspective .....</b>	<b>191</b>
<b>CHAPITRE 3 RÉSULTATS DU PROJET PAIDOLOGOS .....</b>		<b>192</b>
<b>3.1.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>192</b>
<b>3.2.</b>	<b>Déroulement de ce chapitre .....</b>	<b>195</b>
<b>3.3.</b>	<b>Utilisation du logiciel de statistique .....</b>	<b>196</b>
<b>3.4.</b>	<b>Production des consonnes initiales chez des enfants français en répétition de mots et de non-mots : données normatives en fonction de l'âge.....</b>	<b>197</b>
3.4.1.	Pré-test de vocabulaire en production .....	197
3.4.2.	Moyenne des productions correctes de notre étude toutes consonnes confondues .....	198

3.4.3.	Production des consonnes initiales chez des enfants de deux ans (deux ans « jeunes » et deux ans « vieux ») en répétition de mots .....	201
3.4.4.	Production des consonnes initiales chez des enfants de trois ans (trois ans « jeunes » et trois ans « vieux ») en répétition de mots .....	204
3.4.5.	Production des consonnes initiales chez des enfants de quatre ans (quatre ans « jeunes » et quatre ans « vieux ») en répétition de mots .....	206
3.4.6.	Production des consonnes initiales chez des enfants de cinq ans (cinq ans « jeunes » et cinq ans « vieux ») en répétition de mots .....	208
3.4.7.	Consonnes coronales /t,d,n/, des consonnes dorsales /k,g/, des fricatives /s, ʃ, z/ et de l'affriquée /tʃ/ : évolution de la production dans les mots en fonction de l'âge.....	209
3.4.8.	Comparaison des productions des consonnes initiales dans les mots et les non-mots (âges 2, 4, 6 et 8) .....	214
<b>3.5.</b>	<b>Comparaison des capacités en production de consonnes à l'initiale des mots avec les fréquences de l'input en français : évolution en fonction de l'âge.....</b>	<b>219</b>
<b>3.6.</b>	<b>Comparaison des corrélations en production selon les types de données fréquentielles en français : Lexique 2, Lexique 3 et « CDS » (Child Directed Speech) .....</b>	<b>226</b>
<b>3.7.</b>	<b>Production des consonnes en début de mots chez les enfants français et influence du voisinage vocalique .....</b>	<b>228</b>
3.7.1.	Enfants de 2 ans.....	228
3.7.2.	Enfants de 4 ans.....	233
<b>3.8.</b>	<b>Influence de la longueur du mot et du non-mot pour la production de consonnes initiales en français .....</b>	<b>234</b>
<b>3.9.</b>	<b>Étude des profils d'erreur en français.....</b>	<b>238</b>
3.9.1.	Contraste de voisement : comparaison des profils d'erreur entre /t/ et /d/, puis /k/ et /g/ .....	238
3.9.2.	Production des consonnes fricatives : étude des profils d'erreur de /s/, /z/ et /ʃ/ .....	245
<b>3.10.</b>	<b>Production de la voyelle consécutive à la consonne en français .....</b>	<b>249</b>
<b>3.11.</b>	<b>Comparaison des différents facteurs en français.....</b>	<b>254</b>
<b>3.12.</b>	<b>Résultats de projet Paidologos chez des enfants locuteurs du drehu.....</b>	<b>256</b>
3.12.1.	Introduction.....	256
3.12.2.	Pourcentage de réponses correctes des consonnes .....	257
<b>3.13.</b>	<b>Réponses correctes en fonction des fréquences de l'input en drehu.....</b>	<b>259</b>
<b>3.14.</b>	<b>Production de la voyelle consécutive à la consonne en drehu.....</b>	<b>260</b>
<b>3.15.</b>	<b>Profils d'erreur en drehu.....</b>	<b>263</b>
3.15.1.	Contraste de voisement : étude des profils d'erreur de /d/ et de /g/.....	263
3.15.2.	Production des affriquées : étude des profils d'erreur de /tʃ/ et de /dʒ/ .....	266
3.15.3.	Production de la consonne fricative /z/ : étude des profils d'erreur de /z/ .....	270
<b>3.16.</b>	<b>Comparaison des différents facteurs en drehu .....</b>	<b>271</b>
3.17.1.	Comparaison en français et en drehu de l'influence de l'input sur les productions des consonnes d'attaque .....	274
3.17.2.	Scores globaux en répétition de mots et de non-mots.....	275
3.17.3.	Production de /k/, /g/, /t/ et /d/ dans les non-mots.....	277
3.17.4.	Production de /tʃ/, /dʒ/, /ʒ/ et /z/ dans les non-mots .....	283
3.17.5.	Production de /tw/ et /kw/ dans les non-mots.....	288
3.17.6.	Comparaison des consonnes en production de mots .....	289
3.17.7.	Comparaison de la production des voyelles en répétition de non-mots.....	291
<b>3.18.</b>	<b>Comparaison des résultats du projet Paidologos dans les différentes langues étudiées.</b>	<b>297</b>
<b>3.19.</b>	<b>Synthèse et perspectives .....</b>	<b>300</b>

## **CHAPITRE 4 DONNÉES COMPARATIVES EN RÉPÉTITION DE NON-MOTS EN CONTEXTE SCOLAIRE BILINGUE FRANÇAIS ET TAHITIEN (CONTRAT DE RECHERCHE AVEC LA POLYNÉSIE FRANÇAISE)..... 302**

**4.1. Introduction..... 302**

**4.2. Objectifs de notre étude ..... 305**

**4.3. Méthodologie ..... 306**

4.3.1. Participants..... 306

4.3.2. Description des tâches ..... 308

4.3.3. Procédure..... 310

**4.4. Analyse des résultats..... 311**

**4.5. Résultats ..... 312**

4.5.1. Résultats globaux aux épreuves langagières en français et en tahitien dans les trois cohortes ..... 312

4.5.2. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en français : cohorte 1..... 313

4.5.3. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en français : cohorte 2..... 314

4.5.4. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en français : cohorte 3..... 316

4.5.5. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en tahitien : cohorte 1..... 317

4.5.6. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en tahitien : cohorte 2..... 319

4.5.7. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en tahitien : cohorte 3..... 320

4.5.8. Résultats en répétition de mots en fonction du groupe aux quatre sessions de tests ..... 321

**4.6. Conclusion ..... 324**

## **DISCUSSION GÉNÉRALE ET CONCLUSION..... 325**

**1. Principaux résultats ..... 327**

1.1. Capacités de production des consonnes d'attaque en français et en drehu : évolution chronologique ..  
..... 327

1.2. Pertinence de la fréquence de l'input sur le développement phonologique..... 330

1.3. Effet de la longueur du mot et du non-mot sur les productions ..... 332

1.4. Difficultés motrices : acquisition des contrastes de voisement, des consonnes fricatives en position d'attaque et étude des profils d'erreurs ; étude des effets phonotactiques des séquences CV ..... 333

1.5. Comparaison des enfants locuteurs du drehu et des enfants monolingues locuteurs du français ... 334

**2. Perspectives envisagées pour les études ultérieures du développement phonologique..  
..... 336**

**RÉFÉRENCES ..... 338**

**RÉSUMÉ ..... 356**

# Liste des figures

## PARTIE 1 - CONTEXTE THÉORIQUE

### Chapitre 1 : Développement phonologique chez le jeune enfant

Figure 1 : Les lieux d'articulation .....	18
Figure 2 : The processes involved in nonword repetition. Variables influencing each process are shown in italics (les processus impliqués dans la répétition de non-mots. Les variables influençant chacun des processus sont en italique).....	69

## PARTIE 2 - CONTEXTE EXPÉRIMENTAL

### Chapitre 1 : Projet international PAIDOLOGOS : présentation et méthodologie

Figure 1 : Les langues en Nouvelle-Calédonie .....	107
Figure 2 : Exemple d'enfant répétant les mots joués avec le script "Show and play" .....	132
Figure 3 : Script "Show and play" : les images défilent une à une sur l'écran de l'ordinateur .....	133
Figure 4 : Exemple de segmentation des données sous PRAAT .....	138
Figure 5 : Exemple d'un mot segmenté sous PRAAT .....	139
Figure 6 : Exemple de transcription de données sous PRAAT .....	140

### Chapitre 2 : Résultats du projet international PAIDOLOGOS : données fréquentielles du langage adressé à l'enfant en français et en dréhu

Figure 1 : Proportion des mots commençant par une séquence CV (corpus CDS).....	170
Figure 2 : Proportion des mots commençant par une séquence CV (corpus LEXIQUE 2).....	171
Figure 3 : Proportion des mots commençant par une séquence CV (corpus LEXIQUE 3).....	172
Figure 4 : Comparaison des fréquences (en log) des consonnes d'attaque en français selon les trois corpus étudiés .....	173
Figure 5 : Fréquence de /t/ et /k/ en position initiale des mots (corpus LEXIQUE 2). .....	174
Figure 6 : Fréquence de /t/ et /k/ en position initiale des mots (corpus LEXIQUE 3). .....	174
Figure 7 : Fréquence de /t/ et /k/ en position initiale des mots (corpus CDS). .....	175
Figure 8 : Détail des fréquences des consonnes (LEXIQUE 2). .....	176
Figure 9 : Détail des fréquences des consonnes (LEXIQUE 3). .....	177
Figure 10 : Détail des fréquences des consonnes (CDS). .....	178
Figure 11 : Proportion des consonnes selon le mode d'articulation (corpus CDS) .....	179
Figure 12 : Proportion des consonnes selon le lieu d'articulation (corpus CDS) .....	179
Figure 13 : Proportion (en log) des voyelles dans les séquences CV initiales des mots (Corpus LEXIQUE 2, LEXIQUE 3 et CDS).....	180
Figure 14 : Proportion des voyelles dans les séquences CV initiales des mots (LEXIQUE 2).....	181
Figure 15 : Proportion des voyelles dans les séquences CV initiales des mots (LEXIQUE 3).....	181
Figure 16 : Proportion des voyelles dans les séquences CV initiales des mots (CDS). .....	182

Figure 17 : Proportion des mots de contenu commençant par une séquence CgIideV en français (Corpus LEXIQUE 2).....	185
Figure 18 : Proportion des mots de contenu commençant par une séquence CgIideV en français (Corpus LEXIQUE 3).....	185
Figure 19 : Proportion des types syllabiques débutant les mots qui commencent par une séquence CV (LEXIQUE 2).....	187
Figure 20 : Distribution de la voyelle dans 3 syllabes initiales des mots en français : CV, CVC et CVCC (Corpus LEXIQUE 2).....	187
Figure 21 : Distribution de la consonne dans 3 syllabes initiales des mots en français : CV, CVC et CVCC (Corpus LEXIQUE 2).....	188
Figure 22 : Fréquence (en log) des consonnes d'attaque en drehu dans le langage adressé à l'enfant.....	189
Figure 23 : Contextes vocaliques (exprimés en log) consécutifs aux consonnes d'attaque dans le langage adressé à l'enfant en drehu.....	190

### Chapitre 3 : Résultats du projet PAIDOLOGOS

Figure 1 : Scores obtenus en lexique en production parmi les enfants français (tranches d'âge 1 à 8). Moyennes obtenues à partir des 20 images à dénommer (test E.L.O.) présentées avec un écart-type.....	198
Figure 2 : Progression des productions correctes en répétition de mots parmi les enfants français (tranches d'âge 1 à 8).....	199
Figure 3 : Progression des productions correctes en répétition de non-mots parmi les enfants français (tranches d'âge 2 à 8).....	200
Figure 4 : Pourcentage des productions correctes des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 2 ans à 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1).....	202
Figure 5 : Pourcentage des productions correctes des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois (tranche d'âge 2).....	203
Figure 6 : Productions des consonnes initiales en répétition de mots chez des enfants de 3 ans à 3 ans 5 mois (tranche d'âge 3).....	204
Figure 7 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois (tranche d'âge 4).....	205
Figure 8 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 4 ans à 4 ans 5 mois (tranche d'âge 5).....	206
Figure 9 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 4 ans 5 mois à 4 ans 11 mois (tranche d'âge 6).....	207
Figure 10 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 5 ans à 5 ans 5 mois (tranche d'âge 7).....	208
Figure 11 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 5 ans à 5 ans 5 mois (tranche d'âge 8).....	209
Figure 12 : Production de /t/, /d/ et /n/ en français en fonction de l'âge.....	210
Figure 13 : Production de /k/ et /g/ en français en fonction de l'âge.....	211
Figure 14 : Production de /s/, /ʃ/, /z/ et /ʒ/ en français en fonction de l'âge.....	213
Figure 15 : Consonnes placées en début de mots (M) et de non-mots (NM) entre 2,6 ans et 2,11 ans (âge 2) ; productions correctes exprimées en pourcentages.....	215
Figure 16 : Consonnes placées en début de mots (M) et de non-mots (NM) entre 3,6 ans et 3,11 ans (âge 4) ; productions correctes exprimées en pourcentages.....	216
Figure 17 : Consonnes placées en début de mots (M) et de non-mots (NM) entre 4,6 ans et 4,11 ans (âge 6) ; productions correctes exprimées en pourcentages.....	217
Figure 18 : Consonnes placées en début de mots (M) et de non-mots (NM) entre 5,6 ans et 5,11 ans (âge 8) ; productions correctes exprimées en pourcentages.....	218
Figure 19 : Corrélation (0,81) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 2 ans et 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1).....	220
Figure 20 : Corrélation (0,73) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 2 ans 6 mois et 2 ans 11 mois (tranche d'âge 2).....	221
Figure 21 : Corrélation (0,77) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 3 ans et 3 ans 5 mois (tranche d'âge 3).....	222
Figure 22 : Corrélation (0,60) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 3 ans 6 mois et 3 ans 11 mois (tranche d'âge 4).....	222
Figure 23 : Corrélation (0,57) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 4 ans et 4 ans 5 mois (tranche d'âge 5).....	223
Figure 24 : Corrélation (0,54) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 4 ans 6 mois et 4 ans 11 mois (tranche d'âge 6).....	224
Figure 25 : Corrélation entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input (tranche d'âge 7).....	225
Figure 26 : Corrélation entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input (tranche d'âge 8).....	225
Figure 27 : Production correcte de l'initiale des mots chez des enfants de 2 ans à 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1) en fonction des fréquences obtenues à partir de LEXIQUE 2.....	227

Figure 28 : Production correcte de la consonne initiale des mots chez des enfants de 2 ans à 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1) en fonction des fréquences obtenues à partir de LEXIQUE 3. ....	227
Figure 29 : Influence du voisinage vocalique chez des enfants français de 2 ans à 2 ans 5 mois (âge 1). ....	230
Figure 30 : Influence du voisinage vocalique chez des enfants français de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois (âge 2). ....	230
Figure 31 : Productions des séquences CV à l'initial des mots en fonction des fréquences dans l'input, parmi des enfants de 2 ans à 2 ans 5 mois. ....	232
Figure 32 : Productions des séquences CV à l'initial des mots en fonction des fréquences dans l'input, parmi des enfants de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois. ....	232
Figure 33 : Influence du voisinage vocalique chez des enfants français de 4 ans 6 mois à 4 ans 11 mois. ....	233
Figure 34 : Productions des séquences CV à l'initial des mots en fonction des fréquences dans l'input, parmi des enfants de 4 ans 6 mois à 4 ans 11 mois. ....	234
Figure 35 : Répétition de /t/ et /d/ en français dans des mots (M), selon la longueur du mot répété (les mots "faciles" étant des mots de 1 à 2 syllabes et les mots "difficiles" étant des mots de 3 syllabes ou plus). ....	235
Figure 36 : Répétition de /t/ et /d/ en français dans des non-mots (NM), selon la longueur du non-mot répété (les non-mots "faciles" étant des non-mots de 1 à 2 syllabes et les non-mots "difficiles" étant de 3 syllabes ou plus). ....	236
Figure 37 : Répétition de /k/ et /g/ en français dans des mots (M), selon la longueur du mot répété (les mots "faciles" étant des mots de 1 à 2 syllabes et les mots "difficiles" étant des mots de 3 syllabes ou plus). ....	237
Figure 38 : Répétition de /k/ et /g/ en français dans des non-mots (NM), selon la longueur du non-mot répété (les non-mots "faciles" étant des non-mots de 1 à 2 syllabes et les non-mots "difficiles" étant de 3 syllabes ou plus). ....	238
Figure 39 : Profil des erreurs majoritaires réalisées sur /t/ en français (\$k : l'enfant substitue /k/ à /t/ ; # : l'enfant produit une distorsion de ce son ; # :t : l'enfant produit une distorsion de ce son se rapprochant plutôt de /t/ ; l'enfant effectue une suppression de /t/). ....	240
Figure 40 : Comparaison des pourcentages de réussite de la production de la consonne d'attaque /t/ et /d/ en français. ....	241
Figure 41 : Comment les enfants produisent /d/ : profil des erreurs majoritaires pour /d/ (\$t : l'enfant substitue /t/ à /d/ ; \$t :# : l'enfant produit un son intermédiaire entre /t/ et une distorsion; deletion : l'enfant effectue une suppression de /d/ ; # : l'enfant produit une distorsion de ce son ; #:d : l'enfant produit une distorsion de ce son se rapprochant plutôt de /d/ ; \$t:d : l'enfant produit un son intermédiaire entre /t/ et /d/). ....	242
Figure 42 : Profils d'erreur concernant /k/ en français (deletion : l'enfant ne tente pas de produire /k/ ; \$t : l'enfant substitue /t/ à /k/ ; #:k et # : l'enfant réalise une distorsion du son, ne pouvant se rapprocher d'aucun autre phonème ou se rapprochant de /k/ ; \$p et #:\$p : l'enfant substitue /p/ à /k/ ou effectue une distorsion se rapprochant de /p/). ....	243
Figure 43 : Evolution des productions correctes en français pour les consonnes d'attaque /k/ et /g/. ....	244
Figure 44 : Profil d'erreur de /g/ en français (\$k : l'enfant substitue /k/ à /g/ ; deletion : l'enfant ne produit pas /g/ ; \$t : l'enfant substitue /t/ à /g/ ; \$k:g : l'enfant produit un son intermédiaire entre /k/ et /g/). ....	245
Figure 45 : Moyennes des productions correctes pour les consonnes d'attaque /s/, /z/ et /S/ en français. ....	246
Figure 46 : Profil d'erreur de /s/ en français (deletion : l'enfant ne produit pas le son ; \$t, \$k et \$p : l'enfant substitue /t/, /k/ ou /p/ au phonème /s/ ; \$S : l'enfant substitue /S/ à /s/ ; \$S:s : l'enfant produit un son intermédiaire entre /S/ et /s/). ....	247
Figure 47 : Profil d'erreur de /S/ en français (deletion : l'enfant ne produit pas le son ; \$s : l'enfant substitue /s/ à /S/ ; \$s:S : l'enfant produit un son intermédiaire entre /s/ et /S/ ; \$t et \$k : l'enfant substitue /t/ ou /k/ au phonème /S/). ....	248
Figure 48 : Ce que produisent les enfants français à la place de la consonne d'attaque /z/ (\$s:z : l'enfant produit un son intermédiaire entre /s/ et /z/ ; distorsion : l'enfant produit un son qui n'est pas qualifiable ; deletion : l'enfant ne produit pas le son ; \$s : l'enfant substitue /s/ à /z/ ; \$d : l'enfant substitue /d/ au phonème /z/). ....	249
Figure 49 : Production de la voyelle consécutive à la consonne /k/ et /t/ en français, parmi des enfants de 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois. ....	250
Figure 50 : Production de la voyelle consécutive à la consonne /k/ et /t/ en français, parmi des enfants de 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois. ....	251
Figure 51 : Production de la voyelle consécutive à la consonne /k/ et /t/ en français, parmi des enfants de 4 ans 6 mois à 4 ans 11 mois. ....	252
Figure 52 : Production de la voyelle consécutive à la consonne /k/ et /t/ en français, parmi des enfants de 5 ans 6 mois à 5 ans 11 mois. ....	253
Figure 53 : Pourcentage de production correcte des consonnes en début de mots (langue drehu). Age 1 : 3 ans, Age 2 : 4 ans, Age 3 : 5 ans. ....	258
Figure 54 : Corrélation entre les consonnes correctement produites à 3 ans et les fréquences de l'input en drehu. ....	259
Figure 55 : Corrélation entre les consonnes correctement produites à 5 ans et les fréquences de l'input. ....	260
Figure 56 : Production des voyelles consécutives aux consonnes /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /tS/, /dZ/, /T/ et /D/ en drehu, chez des enfants âgés de 3 ans. ....	261
Figure 57 : Production des voyelles consécutives aux consonnes /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /tS/, /dZ/, /T/ et /D/ en drehu, chez des enfants âgés de 4 ans. ....	262
Figure 58 : Production des voyelles consécutives aux consonnes /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /tS/, /dZ/, /T/ et /D/ en drehu, chez des enfants âgés de 5 ans. ....	263

Figure 59 : Evolution des productions correctes de /d/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).....	264
Figure 60 : Ce que produisent les enfants locuteurs du drehu à la place de /d/. (\$t : l'enfant substitue /t/ à /d/ ; \$t : d : l'enfant produit un son entre /t/ et /d/ ).....	264
Figure 61 : Evolution des productions correctes de /g/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).....	265
Figure 62 : Ce que produisent les enfants locuteurs du drehu à la place de /g/. (\$k : l'enfant substitue /k/ à /g/ ; \$k : g : l'enfant produit un son entre /k/ et /g/ ).....	265
Figure 63 : Evolution des productions correctes de /tS/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).....	266
Figure 64 : Ce que produisent majoritairement les enfants locuteurs du drehu à la place de /tS/ (# : le son est jugé comme une distorsion ; \$t : l'enfant substitue /t/ à /tS/ ; \$t:# : l'enfant produit une substitution par /t/, cependant /t/ n'est pas jugé réellement conforme à la production correcte de /t/ ; \$s : l'enfant substitue /s/ à /tS/ ; \$S : l'enfant substitue /S/ à /tS/ ).....	267
Figure 65 : Evolution des productions correctes de /dZ/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).....	268
Figure 66 : Ce que produisent majoritairement les enfants locuteurs du drehu à la place de /dZ/ (# : le son est jugé comme une distorsion ; \$tS : l'enfant substitue /tS/ à /dZ/ ; \$d : l'enfant substitue /d/ à /dZ/ ; \$d:# : l'enfant produit une substitution par /d/, cependant /d/ n'est pas jugé réellement conforme à la production correcte de /d/ ).....	269
Figure 67 : Evolution des productions correctes de /z/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).....	270
Figure 68 : Ce que produisent majoritairement les enfants locuteurs du drehu à la place de /z/ (# : le son est jugé comme une distorsion ; \$s : l'enfant substitue /s/ à /z/ ; \$s:z : l'enfant produit un son jugé intermédiaire entre le /s/ et le /z/, mais se rapprochant plus de /s/ ).....	271
Figure 69 : Répétition de non-mots : scores globaux entre enfants drehu (D) et français (F), âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans) et âge 3 (5 ans).....	276
Figure 70 : Répétition des mots: production de la consonne initiale à 3 ans (1), 4 ans (2) et à 5 ans (3) par les enfants drehu (D) et français (F).....	277
Figure 71: Production de /t/ en début de non-mots : pourcentages de production correcte par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	278
Figure 72 : Production de /d/ en début de non-mots : pourcentages de production correcte par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	279
Figure 73 : Productions correctes de /t/ et /d/ en début des non-mots à structure facile, à 3 ans (1), 4 ans (2) et 5 ans (3); enfants français (F) et bilingues drehu-français (D).....	280
Figure 74 : Productions correctes de /t/ et /d/ en début des non-mots à structure difficile, à 3 ans (1), 4 ans (2) et 5 ans (3); enfants français (F) et bilingues drehu-français (D).....	280
Figure 75 : Production de /k/ en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	281
Figure 76 : Production de /g/ en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	282
Figure 77: Vue d'ensemble des productions de /t/, /d/, /k/, /g/ en répétition de non-mots (NM) par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	283
Figure 78 : Production de /tS/ (noté /tch/) en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	284
Figure 79 : Production de /dZ/ (noté /dj/) en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	285
Figure 80 : Production de /z/ en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	286
Figure 81 : Production de /Z/ (noté /j/) en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	287
Figure 82 : Vue d'ensemble des productions de /tS/, /dZ/, /Z/, /z/ en répétition de non-mots (NM) par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	288
Figure 83 : Production de /tw/ et /kw/ en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	289
Figure 84 : Production de /k/, /g/, /t/ et /d/ en début de mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	290
Figure 85 : Production de /s/, /tS/, /z/ en début de mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).....	291
Figure 86 : Production correcte de /l/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 3 ans.....	292

Figure 87 : Production correcte de /u/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 3 ans. ....	293
Figure 88 : Production correcte de /O/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 3 ans. ....	294
Figure 89 : Production correcte de /A/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 3 ans. ....	295
Figure 90 : Production correcte de /i/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 4 ans. ....	296
Figure 91 : Production correcte de /i/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 5 ans. ....	297

**Chapitre 4 : Données comparatives en répétition de non-mots en contexte scolaire bilingue français et tahitien (contrat de recherche avec la Polynésie Française)**

Figure 1 : Calendrier des 5 sessions d'évaluation et suivi des cohortes dans les classes. ....	304
Figure 2 : Moyenne des notes obtenues en répétition de non-mots selon le groupe (expérimental ou contrôle) aux sessions de tests 1, 2, 3 et 4 – Cohorte 1. ....	322
Figure 3 : Moyenne des notes obtenues en répétition de non-mots selon le groupe (expérimental ou contrôle) aux sessions de tests 1, 2, 3 et 4 – Cohorte 2. ....	323
Figure 4 : Moyenne des notes obtenues en répétition de non-mots selon le groupe (expérimental ou contrôle) aux sessions de tests 1, 2, 3 et 4 – Cohorte 3. ....	323

## Liste des tableaux

### PARTIE 1 - CONTEXTE THÉORIQUE

#### Chapitre 1 : Développement phonologique chez le jeune enfant

Tableau 1 : Des premiers cris au babillage : les différentes étapes.....	20
--	----

### PARTIE 2 - CONTEXTE EXPÉRIMENTAL

#### Chapitre 1 : Projet international PAIDOLOGOS : présentation et méthodologie

Tableau 1: Langues étudiées au sein du projet « Paidologos » .....	102
Tableau 2: Système consonantique du français.....	104
Tableau 3: Système vocalique du français.....	104
Tableau 4: Système consonantique du drehu (source : Claire Moysse-Faurie, 1983). Remarque : Dans un registre de langue soutenue, /s/ se réalise parfois /ʃ/. Dans ce cas, il est transcrit sh (ex : eashè). .....	110
Tableau 5: Système vocalique du drehu (source : Claire Moysse-Faurie, 1983) .....	110
Tableau 6 : Mots retenus en français pour l'épreuve de répétition de mots.....	114
Tableau 7 : Mots retenus en drehu pour l'épreuve de répétition de mots.....	116
Tableau 8 : Récapitulatif des consonnes d'attaque étudiées en répétition de mots (français et drehu) ainsi que des contextes vocaliques associés. ....	120
Tableau 9 : Fréquence de la consonne finale en position coda (quelle que soit la longueur du mot) et permettant de construire les non-mots à structure syllabique facile, à partir de la base de données Lexique 3 .....	122
Tableau 10 : Fréquence de la séquence CV débutant la seconde syllabe, si le mot a au moins deux syllabes, permettant de construire les non-mots à structure syllabique facile et difficile, à partir de la base de données Lexique 3. ....	122
Tableau 11 : Fréquence des consonnes entre la première et la seconde syllabe d'un mot en français, permettant la construction de non-mots de structure syllabique difficile, à partir de la base de données Lexique 3....	124
Tableau 12 : fréquence de la séquence VC terminant la seconde syllabe d'un mot d'au moins deux syllabes, permettant la construction de non-mots de structure syllabique difficile, à partir de la base de données Lexique 3 .....	125
Tableau 13 : fréquence des consonnes entre la frontière de la seconde et de la troisième syllabe d'un mot d'une longueur quelconque, permettant la construction de non-mots de structure syllabique difficile, à partir de la base de données Lexique 3.....	125
Tableau 14 : fréquence de la séquence CV débutant la syllabe finale, quelle que soit la longueur du mot, permettant la construction de non-mots de structure syllabique difficile, à partir de la base de données Lexique 3. ....	126
Tableau 15 : Consonnes d'attaque retenues en répétition de non-mots et contextes vocaliques associés. ....	127
Tableau 16 : Exemple d'une série de non-mots (groupe 1).....	128
Tableau 17 : Participants français à l'épreuve de répétition de mots.....	135
Tableau 18 : Participants locuteurs du drehu à l'épreuve de répétition de mots.....	136
Tableau 19 : Moyennes obtenues par les enfants français en vocabulaire en réception (test ELO, de Khomsi). 136	

Tableau 20 : Pourcentage d'homogénéité entre transcrip-teurs pour les enfants français. Par exemple : E3_5_8_M3 est le troisième enfant enregistré et âgé de 5 ans et 8 mois, ayant répété la liste 3. ....	144
Tableau 21 : Pourcentage d'homogénéité entre transcrip-teurs pour les enfants drehu. Par exemple : E3_5_8_M3 est le troisième enfant enregistré et âgé de 5 ans et 8 mois, ayant répété la liste 3. ....	145

## **Chapitre 2 : Résultats du projet international PAIDOLOGOS : données fréquentielles du langage adressé à l'enfant en français et en drehu**

Tableau 1 : Récapitulatif des enregistrements effectués auprès de parents s'adressant à l'enfant de 2 ans (en français) .....	154
Tableau 2 : Consonnes d'attaque en français dont les fréquences seront étudiées, symboles phonétiques API et symboles WorldBet correspondants.....	163
Tableau 3 : Liste des séquences Cglide étudiées dans cette recherche, symboles phonétiques API et symboles WorldBet correspondants.....	164
Tableau 4 : Regroupements vocaliques utilisés en français pour les comptages fréquentiels. ....	165
Tableau 5 : Récapitulatif des enregistrements effectués auprès de parents s'adressant à l'enfant de 2 ans (en drehu).....	166
Tableau 6 : Consonnes d'attaque en drehu dont les fréquences seront étudiées, symboles phonétiques API et symboles WorldBet correspondants.....	167
Tableau 7 : Regroupements vocaliques utilisés en drehu pour les comptages fréquentiels. ....	168
Tableau 8 : Nombre d'occurrences des séquences CV dans le corpus CDS. ....	183
Tableau 9 : Les séquences CV les plus fréquentes dans la base de données CDS. ....	184

## **Chapitre 3 : Résultats du projet PAIDOLOGOS**

Tableau 1: Récapitulatif des enregistrements effectués sur Nouméa, Grenoble et Paris auprès d'enfants français monolingues.....	193
Tableau 2: Récapitulatif des enregistrements effectués à Lifou auprès d'enfants locuteurs du drehu. ....	194
Tableau 3: Enfants français enregistrés en répétition de mots et de non-mots et permettant des comparaisons avec les enfants locuteurs du drehu.....	195
Tableau 4 : Résultats de la régression logistique pour le facteur « âge » .....	254
Tableau 5 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge » et « fréquence » .....	255
Tableau 6 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge » et « nombre de syllabes » .....	255
Tableau 7 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs âge, nombre de syllabes et l'interaction âge x nombre de syllabes .....	256
Tableau 8 : Résultats de la régression logistique pour le facteur « âge » .....	271
Tableau 9 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge » et « fréquence » .....	272
Tableau 10 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge » et « nombre de syllabes » .....	272
Tableau 11 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs âge, nombre de syllabes et l'interaction « âge » x « nombre de syllabes » .....	273
Tableau 12 : Comparaison de l'influence de l'input en français (à gauche) et en drehu (à droite) chez des enfants de 3 ans ½ à 3 ans 11 mois en français et chez des enfants de 3 ans à 3 ans 11 mois en drehu.....	275

## **Chapitre 4 : Données comparatives en répétition de non-mots en contexte scolaire bilingue français et tahitien (contrat de recherche avec la Polynésie Française)**

Tableau 1 : Système phonologique du tahitien.....	310
Tableau 2 : Moyennes, écart-type et taux de réussite (en %) obtenus aux épreuves cognitives non verbales à la première session en fonction du groupe (contrôle vs. expérimental), valeur du F de Fisher et significativité. ....	311
Tableau 3 : Evaluation du lexique en production en français ; les groupes contrôles et expérimentaux sont équivalents.....	312
Tableau 4 : Lexique en production en tahitien ; les enfants des groupes expérimentaux ont des scores significativement plus élevés que les enfants des groupes contrôles. ....	313
Tableau 5 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français (groupes contrôle et expérimentaux de la cohorte 1).....	313
Tableau 6 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe expérimental de la cohorte 1.....	314
Tableau 7 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe contrôle de la cohorte 1.....	314
Tableau 8 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français (groupes contrôle et expérimentaux de la cohorte 2).....	315
Tableau 9 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe expérimental de la cohorte 2.....	315
Tableau 10 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe contrôle de la cohorte 2.....	315

Tableau 11 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français (groupes contrôle et expérimentaux de la cohorte 3).....	316
Tableau 12 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe expérimental de la cohorte 3.....	316
Tableau 13 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe contrôle de la cohorte 3.....	317
Tableau 14 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien (groupes contrôle et expérimental de la cohorte 1).....	318
Tableau 15 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe expérimental de la cohorte 1.....	318
Tableau 16 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe contrôle de la cohorte 1.....	318
Tableau 17 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien (groupes contrôle et expérimental de la cohorte 2).....	319
Tableau 18 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe expérimental de la cohorte 2.....	319
Tableau 19 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe contrôle de la cohorte 2.....	320
Tableau 20 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien (groupes contrôle et expérimental de la cohorte 3).....	320
Tableau 21 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe expérimental de la cohorte 3.....	321
Tableau 22 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe contrôle de la cohorte 3.....	321

## Introduction



<http://www.babyblues.com/>

L'enfant commence à produire ses premiers mots autour de l'âge d'un an ; les premières formes phonologiques émises puis celles des années à venir vont être marquées par des productions de phonèmes jugées parfois approximatives en regard de la cible attendue. Ces productions sont aussi décrites comme variables d'un moment à l'autre de leur émission, que ces moments soient espacés dans le temps ou non. Les productions évoluent pour ressembler au modèle adulte, cependant ces productions continuent à présenter des caractéristiques propres même à un âge relativement avancé.

Ce champ d'étude est celui de l'acquisition ou du développement phonologique. Ces termes, bien que différenciés du point de vue conceptuel, seront ici employés comme synonymes. Pourtant, ils peuvent faire référence à des conceptions différentes de la façon dont les enfants se mettent à parler. Un des débats les plus marquants du milieu du XXème siècle a été celui de l'inné et de l'acquis en ce qui concerne les compétences linguistiques des enfants. Les partisans de l'inné, dont le plus déterminé, Noam Chomsky, soutiennent que l'enfant naît équipé d'un ensemble de connaissances mentales innées sur le système des langues humaines, appelée « grammaire universelle ». Il découle de cette théorie « générative » du langage que l'enfant dispose dès sa naissance du même système linguistique que celui de l'adulte. Il y aurait ainsi une continuité entre le système de l'enfant et celui de l'adulte. L'enfant dispose à la naissance d'un appareil d'acquisition du langage (le LAD, *Language Acquisition Device*). Le lien entre les structures innées et celles de la langue adulte se fait petit à petit par « *bootstrapping* sémantique » (Pinker, 1987) ou maturation linguistique (Wexler, 1999).

La conception innéiste a été remise en cause par de nombreux chercheurs s'inscrivant dans des théories cognitives empiristes ou biologiques. Selon Piaget (1979), tenant d'une théorie constructiviste, les capacités cognitives de l'humain ne sont ni totalement innées, ni totalement acquises. Elles résultent d'une construction progressive où l'expérience et la maturation interne se combinent. Dans la même lignée, d'autres chercheurs comme E. Bates ou M. Tomasello, ont suggéré que le développement du langage résulte de capacités cognitives générales et de l'interaction entre l'apprenant et la communauté qui l'entoure. Pour Tomasello (1992), l'idée d'une continuité entre la connaissance linguistique de l'enfant et celle de l'adulte est contredite par l'observation que l'enfant commence par apprendre des

formes centrées autour d'éléments lexicaux précis et ne possède pas, par exemple, le concept adulte de verbe avant l'âge de 3 ans.

En résumé, un débat existe et le terme d'acquisition du langage peut sembler connoté (même si Chomsky et les chercheurs innéistes l'utilisent eux-mêmes). Le terme de développement fait référence de façon plus neutre théoriquement à la maturation du langage qui peut être uniquement déterminée par des contraintes biologiques universelles, ou bien uniquement guidée par des contraintes génétiquement déterminées ou encore aussi influencée par les spécificités de la langue ambiante. Les termes d'apprentissage et d'émergence peuvent aussi être utilisés avec des connotations propres.

Nous essaierons dans la mesure du possible d'utiliser le terme plus neutre de développement, mais n'éviterons pas l'utilisation d'autres termes, notamment lors de la présentation de travaux de chercheurs utilisant eux-mêmes le terme d'acquisition.

L'hypothèse, désormais relativement bien acceptée, que les capacités de discrimination perceptive devancent les capacités en production et le fait que la variabilité dans les productions soit la norme questionne cependant sur la nature, à la fois des représentations phonologiques chez le jeune enfant, et des raisons de la variabilité observée.

Cette thèse propose une réflexion sur les contraintes à l'œuvre dans le développement phonologique.

Lorsqu'il commence à parler, l'enfant produit des erreurs généralement décrites comme des substitutions, des simplifications de syllabes ou de sons jugés plus « complexes », des élisions de sons ou des désonorisations. Quand l'enfant grandit et acquiert des mots nouveaux, il est aussi généralement admis que les réalisations de ses productions sont variables, à la fois dans ses propres productions, d'un essai à l'autre, ou en comparaison avec un autre enfant même si celui-ci apprend la même langue. Cette variabilité dans les productions est difficile à expliquer ; les erreurs relevées sur les formes émises indiqueraient qu'il existe des contraintes sur la production. Cependant, les tendances observées en dépit de cette grande variabilité pourraient révéler que certaines contraintes sont de première importance et qu'elles ne seraient pas « statiques » mais évolueraient en fonction de différents facteurs de natures variées.

Lorsque l'enfant commence à produire ses premiers mots, il continue de babiller ; le babillage est considéré comme étant l'utilisation de structures syllabiques de type consonne-voyelle comprenant de vraies consonnes. Le babillage canonique (qui apparaît entre 5 et 10 mois), est le point culminant du développement des vocalisations pré-linguistiques où les enfants commencent à produire des syllabes bien formées de type CV. Le babillage s'arrête par la suite lorsque le lexique de l'enfant augmente quantitativement. Vers l'âge de 2 ans, les productions croissent rapidement et considérablement alors que l'enfant commence à associer les mots entre eux pour former des phrases. La période d'apprentissage de la phonologie se prolonge sur un laps de temps relativement long. À l'âge de 5 ans, certaines « erreurs » subsistent encore, et les connaissances phonologiques de l'enfant s'acquièrent bien au-delà de cet âge. Les mots correctement produits par l'enfant sont également différents du modèle adulte (par exemple au niveau de la durée d'émission des mots).

Les caractéristiques phonologiques des premiers mots et du développement phonologique chez l'enfant sont un objet de recherche classique et maintenant assez bien développé. L'objet de cette thèse est d'étendre et de poursuivre l'état des connaissances du développement phonologique chez l'enfant plus âgé (de 2 à 5 ans), qui s'est arrêté de babiller et qui produit de nombreux mots, notamment en s'interrogeant sur la nature des contraintes et des erreurs effectuées en production.

Comme nous le verrons au chapitre 1, les résultats de certains travaux de recherche sur les productions des jeunes enfants indiquent qu'il existe des contraintes d'ordre universel sur la production. D'autres travaux indiquent au contraire que des influences spécifiques à la langue ambiante sont à l'œuvre.

En plus de l'étude des productions des enfants, l'étude des types d'erreurs produites permet de donner un éclairage sur les représentations phonologiques de l'enfant. Ces « erreurs » dans la production de mots ont été étudiées grâce à des enregistrements d'enfants d'un même groupe linguistique ou appartenant à des groupes linguistiques différents. Certaines études portent sur des enfants d'un âge assez jeune et permettent de comparer l'ordre d'acquisition de certains phonèmes. Elles permettent aussi d'observer si certaines articulations sont systématiquement remplacées par d'autres, dans toutes les langues ou dans une seule langue.

Par exemple, le babillage, qui apparaît à des stades précoces du développement du langage et qui continue au-delà des premiers mots, respecte des contraintes partagées par l'ensemble des enfants apprenant une langue. Les enfants au stade du babillage ont en effet tendance à privilégier les séquences consonnes-voyelles simples, ainsi qu'une sélection préférentielle du répertoire consonantique et vocalique (beaucoup de consonnes labiales et coronales par exemple). Ces tendances sont vérifiées à la fois dans des groupes linguistiques différents. De plus, certaines nécessités articulatoires rendent la production de sons cibles particulièrement difficile à atteindre. Pour produire un son, l'enfant continuerait à ajuster encore les caractéristiques acoustiques rendant possible ce son même à un âge relativement avancé. Il semblerait donc que des contraintes articulatoires universelles soient à l'œuvre dans le développement phonologique.

Toutefois, il est démontré que le babillage présente très tôt des caractéristiques de la langue cible. Des locuteurs d'une langue peuvent reconnaître, « à l'aveugle », les bébés issus de leur groupe linguistique en écoutant simplement leur babillage. De façon plus systématique, les données fréquentielles du babillage présentent des disparités. Le bébé français qui babille produira par exemple en majorité des consonnes labiales, puis coronales, alors qu'un bébé tunisien produira en majorité des consonnes gutturales et, en regard, une proportion bien moindre de consonnes coronales, et une très faible quantité de consonnes labiales. Il semblerait donc, d'autre part, que des contraintes spécifiques à la langue ambiante soient à l'œuvre dans le développement phonologique.

Les influences physiologiques et linguistiques (présentes à la fois sur la perception et la production du langage) se poursuivent dans la sélection des premiers mots de l'enfant. Les études sur le développement phonologique ultérieur, au-delà du babillage, indiquent que la production de mots est liée en partie aux consonnes et voyelles présentes dans le babillage, et qu'il existe, non pas une rupture entre la période de babillage et celle des premiers mots produits, comme l'a écrit Jakobson (1968), mais bien une continuité entre ces périodes. La capacité à produire les premiers mots ira puiser dans le répertoire consonantique du babillage. L'influence de la langue de l'enfant (dite *langue ambiante* ou *langue cible*) se poursuit à cette période d'apparition des premiers mots et au-delà, cependant les

recherches sont moins documentées et surtout tournées vers les locuteurs natifs de l'anglais.

A la variabilité des productions s'ajoute le constat que les premiers mots sont produits de façon holistique. Il est difficile de les segmenter et il a été suggéré qu'ils soient produits par l'enfant comme des unités à part entière. Ces théories du développement phonologique, basées sur des modèles d'apprentissage de mots nouveaux, expliquent que l'accroissement des capacités et des connaissances phonologiques de l'enfant soit lié à l'accroissement du vocabulaire. Ceci permettrait à l'enfant de développer une maîtrise phonologique de sa langue, car plus l'enfant possède de mots et plus il en produit, plus la structuration et le savoir phonologiques s'affinent et s'enrichissent. La segmentation des mots énoncés est par la suite possible. Il apparaît donc essentiel de connaître quelles influences apportent cet accroissement du vocabulaire sur les contraintes dans la production chez l'enfant.

Parmi toutes ces données, il est difficile de faire la part des contraintes universelles (motrices ou perceptives) et des influences linguistiques, puisque les tranches d'âge données sont souvent restreintes, et les groupes linguistiques observés peu nombreux au sein d'une même étude. Or, on sait que le développement phonologique se prolonge au-delà du babillage, des premiers mots, des premières phrases, ainsi bien au-delà des premières années de vie. La question de la nature des influences sur la production n'a pas encore trouvé de réponse complète qui tienne compte des différents facteurs interagissant sur le court et le long terme.

S'il est difficile de connaître exactement la nature des influences sur les productions enfantines, et s'il est toujours séduisant de prôner l'universalité de certaines contraintes ou au contraire de mettre l'accent sur la variabilité inter et intra-sujets, les données recueillies ne permettent pas toujours de mesurer facilement la part de ces facteurs. D'autre part, les comparaisons dans les productions sont rendues difficiles, car les études s'attachent à observer séparément des consonnes, des voyelles, mais pas des séquences consonne-voyelle (dorénavant CV) comparables d'une langue à l'autre. Enfin, les études réalisées ne prennent pas forcément en compte des données fréquentielles précises sur les phonèmes utilisés

dans la langue cible (certains sons sont plus fréquents que d'autres dans une langue mais pas dans une autre), afin de les coupler éventuellement aux observations réalisées sur la production de mots par les enfants.

### ***Projet international Paidologos***

Le projet international Paidologos, auquel j'ai participé et qui sera présenté en détail dans le contexte expérimental de cette thèse, est au cœur de la problématique de cette recherche. Il permet à la fois une comparaison des productions entre les enfants parlant différentes langues, et une comparaison des productions en regard des données fréquentielles des langues. Il a en effet été mené conjointement sur plusieurs langues. Les données recueillies ont été analysées par des locuteurs natifs. Les âges concernés, de 2 à 5 ans, permettent d'observer la production d'enfants –au développement du langage normal- en répétition de mots et de non-mots.

Pour permettre une comparaison fiable entre les langues, la production par les enfants de séquences CV à l'initiale de mot a été observée. Ces observations des séquences CV initiales des mots permettent d'une part, d'isoler la production de consonnes - on pourra observer, d'une langue à l'autre, les capacités à produire telle ou telle consonne. D'autre part, le projet Paidologos s'est penché sur la production de séquences CV initiales comparables dans les différentes langues étudiées, car on sait que la présence d'une voyelle d'avant ou d'arrière peut modifier grandement la production de la consonne dans ce genre de séquence.

Enfin, les données fréquentielles des langues, dans le langage adressé à l'enfant de 2 ans, permettent de croiser l'impact d'une séquence très fréquente ou peu fréquente en début de mot –voire non attestée dans la langue, à l'efficacité de la production de cette séquence et aux types d'erreurs constatées.

Le travail de recherche de cette thèse s'inscrit dans la continuité de ce projet. Plus précisément, ce travail s'intéresse aux enfants monolingues du français âgés de 2 ans à 5 ans, et aux enfants en environnement bilingue drehu et français âgés de 3 à 5 ans.

Les langues choisies dans le projet Paidologos possèdent en général des séquences CV comparables en début de mot. Ces séquences CV ont des fréquences qui diffèrent entre les langues choisies ; elles peuvent même ne pas être attestées dans certaines langues ou être très rares. Ces hétérogénéités permettent de pondérer plus finement le poids des facteurs physiologiques que sont les contraintes motrices, et d'observer plus en détail l'influence linguistique des données fréquentielles.

Que penser alors du cas de l'enfant bilingue ? La définition du bilinguisme est elle-même complexe, aussi notre étude s'est-elle limitée à des enfants bilingues d'enfance, la situation étant fréquente en Nouvelle Calédonie. Le cas de la langue drehu est intéressant, car cette langue présente un nombre important de locuteurs (environ 15 000) et les enfants résidents et scolarisés à Lifou privilégieraient l'usage de cette langue. L'enseignement récent de la langue en contexte scolaire semble également favoriser l'impact de son utilisation dans les familles.

Les recherches actuelles, que nous présenterons au chapitre 1, semblent indiquer que les systèmes phonologiques des bilingues « équilibrés », et même des personnes bilingues ayant appris une nouvelle langue dans un contexte authentique, ne formeraient qu'un seul système phonologique et seraient liés entre eux, suggérant une base neuronale similaire. Ces études, se situant à des niveaux procéduraux pré-attentifs, suggèrent que les systèmes phonologiques sont indépendants du contexte.

Le projet Paidologos a donc été étendu à la langue drehu auprès d'enfants en environnement bilingue drehu-français. La langue drehu possède des similarités dans certaines séquences CV avec le français qui vont permettre certaines comparaisons.

Ainsi, notre tâche de répétition de mots, grâce aux données de notre étude d'enfants monolingues du français recueillies en Nouvelle Calédonie et en France métropolitaine, et d'enfants dans des environnements bilingues dans les langues drehu et française, permettra d'étudier le développement phonologique chez l'enfant locuteur de deux langues. Comme nous l'expliquerons au chapitre 1, certaines données de la littérature, portant attention aux processus de développement du langage en contexte bilingue, soulignent souvent un léger déficit dans l'étendue du lexique de chaque langue. Cependant, en additionnant ces deux lexiques, les capacités communicationnelles des enfants bilingues équilibrés sont plus étendues

que celles d'un enfant monolingue. Or, on sait aussi l'importance que présente le lexique chez l'enfant. Un vocabulaire étendu présume de capacités phonologiques de bonne qualité. La capacité à répéter des non-mots (ou logatomes) est lié en partie à l'étendue du vocabulaire, mais ces liens ont été discutés comme nous le verrons au chapitre premier.

Le projet Paidologos inclut une répétition de non-mots. Ces non-mots ont été créés selon une méthodologie rigoureuse, et permettent également de comparer, parmi différentes langues, la façon dont l'enfant intègre les difficultés phonologiques en répétition de non-mots et non plus en répétition de mots réels (type de séquence CV initiale, longueur du non-mot, fréquences des segments composant le non-mot).

Cette étude sur la répétition de non-mots a également été réalisée avec des enfants monolingues français et des enfants en environnement bilingue drehu et français.

Enfin, une épreuve de répétition de non-mots a également été incluse dans un projet évaluant l'impact de l'introduction du tahitien à l'école primaire en Polynésie française.

Nous avons souhaité mesurer l'impact de l'enseignement de la langue sur la capacité à répéter des non-mots chez l'enfant bilingue tahitien et français. Ce projet de recherche, mené par le laboratoire LaBCD de Nantes, en partenariat avec le gouvernement de Polynésie française, vise à évaluer l'impact que peut avoir l'enseignement de langues polynésiennes (le plus souvent le tahitien) sur les résultats scolaires et les capacités langagières de l'enfant. La constitution d'un groupe contrôle composé d'enfants bénéficiant d'un enseignement restreint en tahitien et celui d'un groupe expérimental bénéficiant d'un nombre élevé d'heures d'enseignement en tahitien a permis d'évaluer l'impact que peut avoir un enseignement en tahitien sur la réussite scolaire et les compétences langagières, à la fois en français et en tahitien. Pour tester l'effet de l'enseignement des langues polynésiennes à l'école, différentes épreuves ont été administrées, et le recueil de données de l'expérimentation a été réalisé de façon longitudinale, sur 3 ans, à intervalles réguliers, avec un suivi de cohortes d'enfants. L'une des épreuves demandée, la répétition de logatomes, permet d'évaluer dans ce domaine, l'effet que

pourrait avoir, au niveau phonologique, un enseignement volontairement bilingue au sein des classes.

Le cadre de cette thèse est donc le développement phonologique, à travers l'étude de plusieurs langues et de plusieurs contextes linguistiques (mono- et bilinguisme). La thèse comporte plusieurs parties.

La première partie, plaçant le cadre théorique, sera consacrée à l'étude des influences gouvernant le développement phonologique chez l'enfant monolingue. Les contraintes motrices ou articulatoires, étudiées largement dans la littérature, sont indiscutables. Elles expliquent que certaines séquences sont plus difficiles que d'autres à produire et éclairent en partie les productions chez les jeunes enfants. Des contraintes perceptives d'ordre universel existent également. Certains sons, qui se perçoivent mieux que d'autres visuellement et/ou auditivement, pourraient être privilégiés par le jeune enfant.

Dans cette partie théorique sera également développé le développement phonologique chez l'enfant bilingue, et plus spécifiquement nous dresserons un portrait des enfants en situation bilingue en Nouvelle Calédonie.

La deuxième partie de la thèse sera consacrée à nos études expérimentales, décrites dans le contexte expérimental. Dans son chapitre 1, nous présenterons le projet Paidologos en détail, sa problématique, sa méthodologie et son application au français et au drehu.

Dans le chapitre 2 de cette partie expérimentale, nous présenterons de façon détaillée les données fréquentielles donnant un éclairage sur l'*input* que reçoit l'enfant en français et en drehu. Ces données fréquentielles seront utilisées au chapitre 3 pour effectuer des corrélations entre les fréquences de l'*input* et les productions chez l'enfant de 2 à 5 ans. D'autres résultats seront développés dans cette troisième partie et s'attacheront à décrire les contraintes observées dans la production des mots et non-mots. Ainsi, cette partie dressera tous les résultats obtenus en répétition de mots et de non-mots chez des enfants français et chez des enfants en situation bilingue drehu-français. Certains résultats obtenus dans d'autres langues du projet Paidologos seront également discutés.

Enfin, dans une quatrième partie, nous aborderons les résultats en répétition de non-mots chez des enfants bilingues tahitien-français, afin de compléter nos résultats principaux de cette recherche.

Tous ces résultats seront discutés en fin de thèse.

## **PARTIE 1 – CONTEXTE THÉORIQUE**

## **CHAPITRE I Développement phonologique chez le jeune enfant**

L'objectif de cette thèse est de mieux cerner les facteurs influençant le développement phonologique chez l'enfant de 2 à 5 ans.

Les étapes du développement phonologique de l'enfant pendant la première année de vie sont bien écrites et de nombreuses théories ont tenté de les expliquer. On sait désormais que le jeune enfant montre, très précocement, des capacités de discrimination perceptive très fines qui lui permettent d'accumuler des connaissances sur le système phonologique de sa langue. En production, l'enfant passe par diverses étapes, depuis les vocalisations jusqu'au premier mot en passant par le babillage, au cours desquelles il affine ses productions phonologiques.

À partir de la phase de production des premiers mots (vers 11-14 mois), le développement phonologique interagit avec le développement lexical et syntaxique. Le système phonologique de l'enfant n'est donc pas figé. Lors de la construction du lexique, on observe parfois une dégradation phonologique, certaines productions sont parfois phonologiquement dégradées par rapport aux productions antérieures du babillage. De même, il a été montré que lors de l'émergence de la syntaxe

(premiers énoncés avec combinaisons de mots, vers 16-20 mois), la précision phonologique peut varier. Le système phonologique continue de se développer progressivement en interaction avec les autres composantes du langage. L'essentiel du répertoire phonétique est acquis vers la troisième année, mais le système phonologique entier ne sera maîtrisé que plus tardivement, après 5 ans.

Les études longitudinales qui s'attachent à décrire la production de langage chez l'enfant ne peuvent en outre que constater l'importante disparité entre les enfants, que ces études soient effectuées entre enfants d'une même communauté linguistique ou entre enfants de communautés linguistiques différentes. La disparité constatée dans les productions des enfants est à la mesure des différents facteurs qui influencent les productions des enfants. Nous détaillerons ces différentes contraintes dans la première partie de ce chapitre (partie 1.1).

En premier lieu, nous présenterons les contraintes physiologiques et perceptives universelles qui ont été décrites dans la littérature. En effet, les effets observés dans la production de l'enfant, quelle que soit la langue, s'expliquent en partie par des difficultés inhérentes de certains sons et par la maîtrise nécessaire, complexe, qu'un enfant va atteindre en utilisant tous les jours sa langue. Les contraintes sont en réalité nombreuses. En plus des contraintes articulatoires et perceptives, d'autres contraintes ayant trait à la cognition et aux propriétés structurelles de la langue sont en jeu. Nous présenterons donc ensuite les contraintes non-universelles ou spécifiques à la langue. L'influence de la langue ambiante a été bien établie chez le très jeune enfant. Au-delà, à un âge plus avancé, nous verrons qu'il manque des données comparables et comparatives sur les productions effectives des enfants à partir de l'âge de deux ans jusqu'à cinq ou six ans et selon différentes langues.

Il est probable que les contraintes pesant sur le développement phonologique ne soient pas figées mais évoluent et/ou changent selon des critères d'ordre temporel ou d'acquisition. Dans la seconde partie de ce chapitre (partie 1.2), nous présenterons les différentes théories qui ont été proposées pour expliquer le développement phonologique et l'émergence des représentations phonologiques chez l'enfant. Les représentations phonologiques de l'enfant nous interrogent sur certaines caractéristiques décrites dans la littérature. En premier lieu, la perception

chez l'enfant, en avance sur les compétences en production, laisse à penser que l'enfant pourrait posséder une « grammaire » phonologique assez comparable à celle de l'adulte de façon assez précoce, bien avant que l'enfant ne produise correctement les formes attendues. Le fait que la production soit retardée par rapport aux capacités de catégorisation perceptive, par exemple, peut laisser supposer que l'enfant se sert de *l'input* pour construire ses représentations phonologiques, de façon « *bottom-up* ». Nous verrons que ce point de vue a été défendu par Peperkamp (2002) qui pose comme élément central l'accroissement du vocabulaire pour bâtir les représentations phonologiques sous-jacentes. Cependant, les caractéristiques du développement phonologique montrent également des principes universels d'organisation du système phonologique en développement. Ces caractéristiques pourraient donc refléter une émergence des représentations phonologiques non exclusivement « *bottom-up* » mais partageant des traits innés communs aux enfants de différentes langues.

Dans une troisième partie de ce chapitre (partie 1.3), nous évoquerons les apports et les limites des modèles théoriques du développement phonologique. Certains modèles apportent en effet des données encore d'actualité aujourd'hui et permettent de situer les éléments théoriques de façon chronologique. Nous verrons que les modèles théoriques diffèrent dans la façon dont ils incluent les divers facteurs impliqués dans le développement phonologique : facteurs physiologiques universels et influences de *l'input* et des caractéristiques structurelles de la langue de l'enfant. De plus, nous verrons que le développement phonologique après 12 mois doit être modélisé en interaction avec le développement du lexique et de la syntaxe. Certains modèles cognitifs d'acquisition de la phonologie proposent de penser l'émergence des représentations phonologiques à travers des gabarits lexicaux enrichis par l'enfant au fur et à mesure que le lexique s'accroît.

Nous aborderons ensuite (partie 1.4), le lien entre le développement phonologique et la répétition de non-mots. Dans le contexte expérimental de cette thèse, une épreuve de répétition de non-mots a été construite ; cette épreuve permet de comparer plus finement l'influence de certaines contraintes, mais il est aussi nécessaire de connaître les enjeux de telles épreuves.

Dans la partie 1.5, nous évoquerons les apports théoriques pour l'étude du développement phonologique des enfants présentant un retard de parole. Le champ d'étude du retard de parole est intéressant, car il met en lumière à sa façon les contraintes rencontrées par les enfants présentant ces troubles. Ceux-ci sont à différencier des troubles spécifiques d'acquisition de la phonologie.

Enfin, dans la partie 1.6, nous nous interrogerons sur le développement phonologique chez l'enfant bilingue. La complexité inhérente à la définition même du bilinguisme rend délicate l'étude du développement phonologique chez l'enfant parlant deux langues. Il est nécessaire pour cela de limiter et d'énoncer la recherche sur des caractéristiques précises des enfants dits bilingues.

Ce contexte théorique permettra, à la fin de ce chapitre (1.7), d'aborder les perspectives de mise en place du projet interlinguistique Paidologos et de soulever, dans le second chapitre, les différentes problématiques du projet Paidologos, après en avoir détaillé la teneur.

## **1.1. Facteurs influençant le développement phonologique chez l'enfant**

### **1.1.1. La production de parole adulte**

La production de phonèmes chez l'adulte est un processus extrêmement complexe qui implique une planification cérébrale pour préparer la coordination motrice en vue d'une articulation et d'une phonation correcte, avec un débit d'environ 15 phonèmes par seconde. Des signaux myoélectriques coordonnés sont ainsi émis pour contrôler les poumons, la glotte, le larynx, la langue, les lèvres, la mandibule, le vélum dans le but de produire les sons désirés. Produire des phonèmes c'est donc piloter, très vite, un instrument avec de nombreux leviers de commande (pour les cordes vocales, la langue, la mandibule, les lèvres, le velum) et corriger (si besoin) en écoutant le résultat. Un contrôle très précis et très rapide des divers muscles impliqués est requis pour pouvoir produire les différentes consonnes et voyelles qui composent le langage.

Nous décrivons ci-dessous la phonétique articulatoire du français, en nous inspirant de l'article de Maillart (2006).

En français, il existe deux *types de phonation* selon que les cordes vocales vibrent ou non. Les sons produits sont « voisés » ou « sonores » si les cordes vocales vibrent alors que la glotte est fermée et que l'air se crée un passage en écartant les parois glottiques. Il s'agit des consonnes /b, d, g, v, z, ʒ, ʁ, l, m, n, ɲ, ŋ/, des voyelles et de semi-consonnes. Si la glotte est resserrée mais n'empêche pas l'air de passer, les sons sont « non voisés » ou « sourds ». Il s'agit de /p, t, k, f, s et ʃ/.

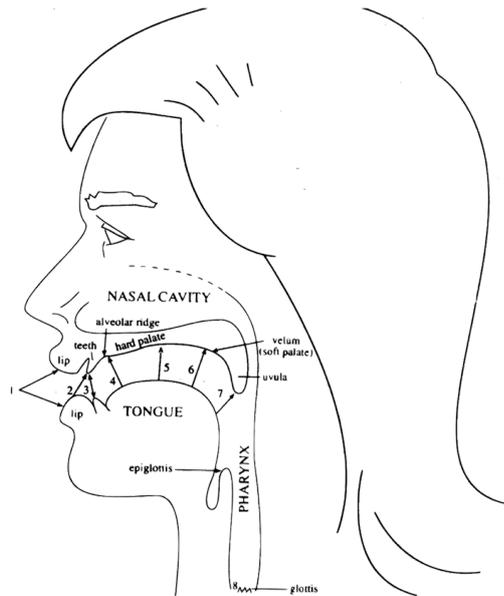
Les consonnes se décrivent aussi grâce leur mode articulatoire (articulation occlusive, fricative, latérale ou vibrante), à leur lieu d'articulation (ou point d'articulation) et par l'adjonction ou non de résonances nasales.

Les consonnes *occlusives* du français /p, b, m, t, d, n, g, ɲ, ŋ/ se distinguent des consonnes *fricatives* /f, v, s, z, ʃ, ʒ/ car elles donnent lieu à un blocage de l'air à un moment donné de leur articulation, tandis qu'il y a un rétrécissement du passage de l'air qui produit un bruit de friction ou de frôlement pour les consonnes *fricatives*. La consonne *latérale* /l/ est produite avec un contact de la langue au milieu du canal buccal ; l'air sort des deux côtés. Enfin, l'articulation vibrante de /ʁ/ est produite grâce à une série d'occlusions brèves et séparées de la luvette.

Le *lieu d'articulation* correspond à l'endroit le plus étroit de la cavité pharyngo-buccale lors de l'articulation de ce son ou du point d'occlusion pour les consonnes occlusives. Le lieu d'articulation peut être « bilabial » /p, b, m/, « labio-dental » /f, v/, « dental » /t, d, n, l/, « alvéolaire » /s, z/, « post-alvéolaire » /ʃ, ʒ/, « vélaire » /k, g, ŋ/, « uvulaire » /ʁ/, « palatal » /j, ɲ/, labio-palatal /ɥ/ et « labio-vélaire » /w/. Les localisations des lieux d'articulation sont reportées ci-dessous.

## Lieu d'articulation

1. bilabial
2. labiodental
3. interdental
4. alvéolaire
5. palatal
6. vélaire
7. uvulaire
8. glottique



**Figure 1 : Les lieux d'articulation**

On regroupe par ailleurs sous l'appellation « consonnes antérieures » les consonnes dentales, alvéolaires ou palatales, et sous « consonnes postérieures » les autres consonnes.

Enfin, les consonnes sont *nasales* quand une partie de l'air peut passer par le nez : dans ce cas, le voile du palais est abaissé. Il s'agit en français des consonnes /m/, /n/ et /ɲ/.

Les voyelles sont classées autour de deux critères différents : le mode d'articulation et le lieu d'articulation. Pour être produites, les voyelles nécessitent toutes un canal buccal ouvert. Elles se distinguent néanmoins par leur *degré d'aperture* dû à l'ouverture de la mandibule et des lèvres. On note habituellement quatre degrés d'aperture : fermé /i, y, u/ ; mi-fermé /e, ø, o/ ; mi-ouvert /ɛ, œ, ɔ/ et les voyelles nasales correspondantes /ẽ, œ̃, ɔ̃/ ; ouvert /a, ɑ/ et la voyelle nasale correspondante /ã/. La configuration des lèvres est également une variable pertinente, les lèvres pouvant être arrondies ou plus ou moins écartées. Ensuite, les voyelles peuvent être nasales ou orales. Enfin, le lieu d'articulation permet de différencier les voyelles antérieures articulées en avant de la cavité buccale (par exemple /y, i/) des voyelles postérieures (par exemple /u, o/).

### 1.1.2. Les étapes du développement phonologique

Pour produire des sons de parole, des voyelles et des consonnes, l'enfant doit donc maîtriser et coordonner un appareil vocal complexe, des poumons aux lèvres en passant par le larynx. Comment l'enfant apprend-il à jouer du conduit vocal ?

Les différentes étapes du développement ont été repérées dès le XIX<sup>ème</sup> siècle. Des chercheurs ou philosophes comme C. Darwin (1877), H. Taine (1870), Lewis (1936), ou Grégoire (1937) ont en effet observé et noté régulièrement les premières productions de leurs enfants et ont fourni ainsi les fondations des recherches ultérieures sur le développement phonologique, même si ces premières observations étaient très qualitatives et subjectives. Plus récemment, les études à partir d'enregistrements sonores, audiovisuels et articulatoires permettent de mieux décrire les étapes du développement en limitant les biais subjectifs et perceptifs par l'observation acoustique et articulatoire objective.

Certaines grandes étapes en production parmi les enfants de n'importe quelle langue ont ainsi été décrites. Le tableau ci-dessous extrait de Vinter (1998) en résume quelques-unes qui apparaissent avant 1 an, sachant qu'il faut tenir compte des différences individuelles parfois importantes qui existent entre les enfants. De plus, la première étape décrite dans le tableau ci-dessous ne serait pas uniquement faite de sons végétatifs et de vocalisations réflexes : les cris des nouveaux-nés pourraient être influencés par l'intonation de leur langue maternelle (Mampe et al., 2009). En outre, l'entraînement des organes d'articulation pourrait débuter, sur le plan physiologique, immédiatement après la naissance (Esling et al., 2004).

**Tableau 1 : Des premiers cris au babillage : les différentes étapes**

De la naissance à 2 mois	Etape de phonation	Vocalisations réflexes cris et sons végétatifs Apparition de non-cris Sons quasi-résonants
De 1 mois à 4 mois	Etape de roucoulement	Sons pleinement résonants Sons contoïdes Énoncés vocoïdes
De 3 mois à 8 mois	Etape exploratoire Babillage rudimentaire	Jeu vocal Premières combinaisons : contoïdes, vocoïdes
De 5 mois à 10 mois	Babillage canonique	Syllabes matures, canoniques
De 9 mois à 18 mois	Etape intégrative Structuration mélodique et temporelle	Premiers éléments articulés, énoncés mixtes

Après le stade de production des premiers mots (11-14 mois), comme nous l'avons noté en introduction de ce chapitre, le développement phonologique se poursuit, en interagissant avec le développement lexical et syntaxique. La variabilité qui caractérise les productions chez l'enfant pourrait en partie s'expliquer par l'augmentation du vocabulaire et les remaniements qui en découlent. En français notamment, lors du phénomène de l'explosion lexicale, des modifications importantes ont lieu. Ce phénomène se situe en moyenne à partir du 25<sup>e</sup> mois en français et modifie les domaines phonologiques, sémantiques et grammaticaux, tant au niveau quantitatif que qualitatif. Le vocabulaire de 489 enfants âgés de 20 à 30 mois a été répertorié grâce à l'adaptation française du MacArthur-Bates CDI (Gayraud & Kern, 2008). Il s'agit de la version française d'un compte-rendu parental américain étalonné auprès d'une population de 663 enfants français (Kern, 1998 et Kern, 2003). Les parents doivent dire quels mots, à partir d'une liste de 691 items proposés, leur enfant est capable de produire spontanément. Les enfants inclus dans cette recherche (au total 489 enfants de 20 à 30 mois) sont tous des enfants monolingues du français, nés à terme (40 semaines +/- 2), issus de tous les milieux socio-culturels. Les auteurs considèrent comme acquis un mot produit par 75% d'un

groupe d'âge et également acquis dans le groupe d'âge ultérieur (les enfants changent de groupe d'âge chaque mois).

Chaque mot est décrit, entre autres, en fonction de ses caractéristiques phonologiques. Différents paramètres sont retenus :

- les modes et lieux articulatoires des segments en fonction de leur position initiale, médiane et finale dans le mot ;
- la longueur, en nombre de syllabes ;
- la structure de chaque syllabe ;
- la présence ou non de groupes consonantiques ;

L'explosion lexicale est située entre le 24<sup>e</sup> et le 25<sup>e</sup> mois. Ce qui est observé est à la fois un saut quantitatif du nombre de mots produits et enfin un nombre plus important de mots nouveaux appris sur une période donnée. « Entre 20 et 24 mois, les enfants ont un vocabulaire cumulé moyen de 21 mots contre 135 entre 25 et 30 mois. Par ailleurs, au cours de la première période, on note un accroissement moyen de 6,5 mots nouveaux par mois contre 27 au cours de la seconde période » (Gayraud & Kern, 2008, p.12).

Au niveau de la caractérisation phonologique, l'explosion lexicale induit des phénomènes nouveaux. Nous les décrivons simplement ici, tels qu'ils sont décrits dans l'étude de Gayraud & Kern (2008) et reviendrons sur de possibles explications au paragraphe 1.2.

Tout d'abord Gayraud & Kern (2008) notent que le mode articulatoire évolue. Les plosives, les fricatives et les latérales augmentent significativement. En position initiale de mot, les fricatives augmentent, les latérales ont également tendance à augmenter. La représentation des voyelles et des nasales est diminuée en position initiale. En position finale de mots, on constate une augmentation des plosives et des nasales au détriment des voyelles (Gayraud & Kern, 2008).

Le lieu d'articulation indique une augmentation de la proportion des coronales et une diminution du nombre de dorsales quelle que soit la position dans le mot. A l'initiale, les voyelles diminuent. En finale, la proportion des coronales augmente et le nombre de voyelles diminue.

Concernant les structures syllabiques, seules celles dont la fréquence dépasse 5% dans au moins un groupe d'âge considéré sont prises en compte, soit : CV, CV.CV, V.CVC, V.CV, VC.CCVC, CV.CVC, CCV et CVC. La proportion des mots de structures syllabiques CV, V.CV ou VC.CCVC diminue. A contrario, celle des mots à

structure syllabique CV.CVC augmente, de même que celle des CVC. Les auteurs concluent à une proportion moindre de mots dont la syllabe initiale est CV ou V et à un accroissement de mots avec une syllabe initiale fermée de type CVC (Ibid, p.14).

Le nombre de mots trisyllabiques augmente également pendant la période de l'explosion lexicale. La proportion de groupes consonantiques augmente significativement au moment de l'explosion lexicale. L'augmentation est prononcée quelle que soit la position dans le mot du cluster consonantique.

Il est important de noter que le développement normal du langage se caractérise par de nombreuses erreurs phonologiques, surtout en production. Ces erreurs nous renseignent sur les contraintes auxquelles sont soumises les enfants au cours de leur développement phonologique (cf. par exemple Beckman, 2008).

L'enfant mettrait plus de deux ans à partir de ses premiers mots pour produire l'ensemble de l'inventaire des consonnes et des voyelles de sa langue (Fikkert, 1998). L'acquisition lente reflète la complexité articulatoire requise dans l'apprentissage d'une langue.

La variabilité des enfants observée dans leurs productions (les enfants peuvent produire un même mot de différentes façons sur une période de temps rapprochée et certains mots fréquents vont être moins bien produits pendant une durée plus longue qu'un mot nouveau relativement moins fréquent) est retrouvée normalement chez un enfant présentant un développement phonologique standard.

Les capacités perceptives et productives de l'enfant continuent de se développer jusqu'à tardivement, même après l'entrée à l'école. La perception de certaines caractéristiques prosodiques n'atteindrait leur maturité qu'après l'âge de 12 ans environ.

Plus précisément, après le stade des premiers mots et jusqu'à tardivement (après 6 ans), les productions des enfants deviennent plus régulières, avec des transformations systématiques par rapport aux productions des adultes. Parmi ces transformations systématiques, on note deux ensembles de processus phonologiques (Grunwell, 1982 ; Hoff, 2005).

Le premier ensemble concerne le mot en entier. Ces processus phonologiques sont observés jusqu'à l'âge de 3 ou 4 ans. Ils incluent :

- la suppression de la syllabe faible (inaccentuée) du mot (comme [nænæ] pour 'banana' en anglais), cf. Allen & Hawkins (1978) ou Vihman (1980) ;
- la réduction consonantique en position finale (comme « table » prononcée [tab] en français), cf. Grunwell (1982) ;
- la reduplication : la répétition d'une syllabe du mot (comme « pinpin » pour « lapin » en français), cf. Grunwell (1982) ;
- l'harmonie consonantique : une consonne du mot acquiert des traits phonologiques d'une autre consonne de ce mot (comme [bapo] pour « bateau » en français), cf. par exemple Smith (1973), Grunwell (1982), Goad (1997), Rose (2000), Pater & Werle (2003) ;
- la réduction d'un groupe consonantique : omission d'une consonne d'un groupe consonantique (comme [dapo] pour « drapeau » en français), cf. Ohala (1999), Jongstra (2003) ;
- la suppression de syllabe (comme « crocodile » qui devient « crodile »), cf. Grunwell (1982).

Le deuxième ensemble de processus concerne des segments individuels. Ces processus phonologiques de substitution sont observés jusqu'à 6 ans ou plus (cf. Grunwell, 1982). Ils incluent :

- l'antériorisation de consonnes postérieures : comme le remplacement du /Σ/ par /s/, la /dus/ pour « douche »
- la postériorisation de consonnes antérieures : comme le remplacement de /t/ par /k/, le /kobogã/ pour « toboggan »
- l'assourdissement de consonnes sonores : /pal/ pour « balle »
- la nasalisation d'une consonne orale : /Romo/ pour « robot »

Nous reviendrons sur les processus phonologiques à l'œuvre chez les enfants après 3 ans, et la façon dont on peut les expliquer dans le cadre des théories phonologiques actuelles, liées à la notion de marque, au paragraphe 1.1.6.

Ainsi, ce n'est que vers l'âge de 7 ans que les enfants possèdent le système phonologique de leur langue. Mais leur capacité à produire des séquences complexes de segments ainsi que des mots polysyllabiques n'atteint sa maturité que vers 10-12 ans (Vihman, 1996 ; Hazan & Barret, 2000).

### 1.1.3. Contraintes universelles physiologiques et articulatoires sur la production chez l'enfant : « l'hypothèse d'indépendance »

Pendant longtemps, le développement phonologique a été considéré comme répondant à un ordre universel. Des contraintes physiologiques universelles liées au développement moteur de l'enfant étaient en effet censées limiter la production correcte de certains phonèmes, considérés comme complexes d'un point de vue articulatoire. Les tendances découvertes dans l'ordre d'acquisition de certains phonèmes ont été alors associées à des « lois de solidarité irréversible » : ainsi on considérait que la maîtrise des fricatives et des affriquées impliquait celle des occlusives et des nasales et que la maîtrise des constriction dorsales impliquait celle des constriction labiales et dentales (Jacobson, 1941).

Plus tard, des travaux sur les consonnes produites pendant la phase de babillage ont confirmé cette « hypothèse d'indépendance », selon laquelle le babillage est simplement le fruit d'un appareil vocal immature, sans lien avec de quelconques mécanismes perceptifs (cf. par exemple, Lenneberg, 1967). On a ainsi montré que, pour des langues aussi diverses que le japonais, le thaï, le hindi, le taïwanais, le slovène, le néerlandais, l'espagnol, l'allemand, l'arabe ou le norvégien, les enfants en phase de babillage produisent une majorité d'occlusives [b,d], de nasales [m,n] et d'approximantes [ʋ], [w], [j] (Locke, 1983; Stoel-Gammon, 1985 ; Vihman et al., 1986; Davis et al., 2002). Les lieux d'articulation les plus fréquents sont labial et coronal. **Il semble donc que le babillage favorise des occlusions complètes du conduit vocal, dans sa partie antérieure.**

Des tendances universelles ont également été observées **pour les voyelles** (Stoel-gammon, 1990 ; Davis & MacNeilage, 1990). Ainsi, les voyelles de la partie inférieure gauche de l'espace vocalique [a], [ɛ], [œ] sont majoritaires dans le babillage, alors que les voyelles extrêmes [i] et [u] sont plus rares.

On observe également des préférences **pour des types syllabiques** (Oller, 1980 ; Stoel-gammon, 1985 ; Vihman, 1992) : les syllabes ouvertes de type Consonne-Voyelle (CV) ou C1V1C1V1 sont majoritaires.

**Les associations intrasyllabiques** les plus fréquentes sont les suivantes (Davis & MacNeilage, 1990, 1995 ; Vihman, 1992) :

- consonne labiale + voyelle centrale, comme [ba]
- consonne coronale + voyelle antérieure, comme [de]
- consonne dorsale + voyelle postérieure, comme [ku]

Selon Davis & MacNeilage, une quatrième combinaison : consonnes labiales + voyelles + consonnes coronales apparaîtrait pendant la période des premiers mots.

**Des associations intersyllabiques** ont été repérées (Davis et MacNeilage, 1994, 1995, 2000). D'une syllabe à l'autre, les enfants favorisent le changement vertical (mode) au changement horizontal (lieu) pour les consonnes, ainsi que le changement de degré d'aperture au changement sur l'axe avant/arrière pour les voyelles.

Enfin des **prédominances rythmiques prosodiques** ont également été mises en évidence. Des études interlinguistiques ont en effet montré chez les jeunes enfants l'existence d'un biais pour les patrons trochaïques à deux syllabes (un pied), la première syllabe du mot étant accentuée (Allen & Hawkins, 1978 ; Vihman, 1980).

Pour expliquer ces tendances universelles dans les productions enfantines, il a été suggéré que des contraintes physiologiques fortes pèsent sur les productions de l'enfant dès le babillage. Ce serait ainsi la biologie du conduit vocal et du système nerveux central qui induirait les tendances phonétiques universelles observées chez les enfants (Ferguson & Farwell, 1975 ; Locke, 1983). Dans la lignée de ces théories biologiques du développement du langage, Kent (1984) a proposé que les structures rythmiques biologiques naturelles permettent d'expliquer la prédominance des patrons prosodiques trochaïques chez les jeunes enfants. Les phonologies des jeunes enfants seraient ainsi des systèmes auto-organisationnels. Les travaux de Thelen (1989) ou Vihman (1993) s'inscrivent dans cette conception auto-organisationnelle des systèmes dynamiques selon laquelle le développement phonologique est le fruit d'une complexité organisationnelle croissante, liée à l'exploration de l'espace sonore par l'enfant.

Peter MacNeilage & Barbara Davis (1993, 2000) ont développé un modèle biomécanique explicatif de ces tendances universelles appelé la théorie du cadre et du contenu (*frame-content theory*). Ce modèle théorique avance que les formes du babillage canonique sont liées à des gestes articulatoires qui fondent les structures de base de l'articulation dans les langues. Le développement vocal de l'enfant serait, dans ses débuts tout au moins, la manifestation de la propension mécanique

universelle de l'appareil articulatoire, que les auteurs désignent sous le terme de *motor core*. Les suites de syllabes répétées caractéristiques du babillage canonique sont produites par une alternance rythmique d'ouverture et de fermeture de la bouche accompagnée de phonation. Un conduit vocal relativement ouvert pendant la phonation entraîne la production d'une voyelle, tandis que la production des sons de type consonantique implique un conduit vocal relativement fermé. Selon ces mêmes auteurs, l'oscillation mandibulaire fournirait le cadre articulatoire (*frame*) dont le contenu (*content*) serait ensuite donné par les mouvements de la langue. Les syllabes telles que [pa] et [ma] qui apparaissent très tôt peuvent être produites juste en levant la mandibule dans des mouvements rythmiques des maxillaires (MacNeilage et Davis, 1990, 1993). Selon MacNeilage et Davis, le babillage est donc réalisé par des cycles simples ou répétés d'oscillation mandibulaire (le cadre) provoquant la production de structures simples ou redoublées de type CV. Ce mécanisme oscillatoire expliquerait pourquoi l'on observe une tendance très forte de la part des enfants à commencer leurs énoncés par une consonne et l'achever par une voyelle. Les langues du monde ont également tendance à favoriser le type syllabique CV, seul type syllabique considéré comme universel.

La première période par laquelle passent les enfants serait ainsi dominée par le cadre, période pendant laquelle les inventaires et structures de sons particuliers peuvent être réalisés grâce à la seule oscillation mandibulaire avec une contribution minimale des articulateurs.

La deuxième phase que mentionnent Peter MacNeilage et Barbara Davis dans leur théorie est une phase de complexification avec introduction du contenu dans le cadre. Cette complexification est réalisée de deux manières : par l'augmentation de l'inventaire des sons ; puis, à partir d'une taille d'inventaire donnée, par l'augmentation de la capacité à varier ces sons de façon inter- et intra-syllabique.

Ces mouvements de complexification sont présents à la fois dans les langues du monde et chez les enfants. Björn Lindblom & Ian Maddieson (1988) montrent que la composition des inventaires des sons des langues actuelles varie en fonction de la taille de l'inventaire : plus l'inventaire est grand, plus il comporte de sons complexes. Du côté des enfants, on voit apparaître de manière tardive certains sons : consonnes fricatives [f, v] affriquées [ts, tʃ] et liquides [l, r] ; voyelles hautes [y, i] et d'arrière [u, o]. Peter MacNeilage et collègues expliquent cette acquisition tardive par la complexité des contraintes motrices à l'œuvre au cours de leurs réalisations.

Cette description du babillage correspond à un âge relativement précoce dans le développement, bien avant l'âge de 2 ans, âge correspondant à celui des enfants les plus jeunes de notre étude. Cependant, l'idée de contraintes motrices est retrouvée dans d'autres recherches et donne un aperçu du type de contraintes auxquels l'enfant devra faire face.

Dans leurs derniers travaux, les auteurs avancent que les quatre combinaisons intrasyllabiques de base (rappelées ci-dessus) seraient universelles dans le babillage mais également hautement caractéristiques dans la langue adulte. En effet, les mouvements secondaires de la langue, du velum, des lèvres, qui correspondent au contenu, permettent d'expliquer les associations intrasyllabiques. Ainsi une oscillation mandibulaire associée à une position neutre de la langue fournirait les séquences consonnes labiales + voyelles centrales comme [babababa] ou [papapapa]. Une oscillation mandibulaire associée à une position avancée de la langue fournirait les séquences consonnes coronales + voyelles antérieures comme [dededede]. Enfin, une oscillation mandibulaire associée à une position reculée de la langue + fournirait les séquences consonnes dorsales + voyelles postérieures comme [kukukuku].

Ces tendances intrasyllabiques ont été vérifiées sur une vingtaine d'enfants anglophones, cinq enfants francophones, cinq enfants suédois et cinq enfants japonais par Davis, MacNeilage, Gildersleeve-Neumann et Teixeira (1999) ainsi que sur sept enfants en train d'acquérir le quechua (Gildersleeve-Neumann et Davis, 2000). Toujours selon la *Frame then Content theory*, ces quatre combinaisons ne seraient pas apprises par imitation du langage adulte, mais seraient bel et bien le reflet de la capacité motrice des enfants, puisque les données sur le japonais, par exemple, montrent que les enfants disposent des trois types de combinaisons CV, alors que les adultes ne disposent que de la combinaison consonne coronale + voyelles d'arrière.

Toutefois, le cadre que fournit l'oscillation mandibulaire ne permet pas d'apporter une explication claire de la façon dont l'enfant va maîtriser la « closance » (Lalévée, C. & Vilain, A, 2007), nécessaire à l'émergence des premiers mots. En

effet, passer dans le babillage de « mama » constitué de segments proto-syllabiques, à un « mama » significatif et identifiable par l'adulte comme un mot de la langue, impose d'autres contrôles, indépendamment de l'oscillation mandibulaire : d'une part, le contrôle du vélum, d'autre part le contrôle de la coordination oro-pharyngée et enfin le contrôle rythmique de la mandibule. Nous détaillerons ce point dans la partie qui suit.

#### 1.1.4. Certains sons produits peuvent-ils être considérés comme difficiles au niveau articulatoire ?

Les déformations des productions des enfants suivent le plus souvent des règles systématiques qui peuvent être décrites. Le premier auteur à en avoir fait une description complète est Stampe (1969) dans le cadre théorique de la Phonologie Naturelle. En effet, certaines régularités sont décrites comme des « processus naturels » qui trouvent leur origine dans des difficultés du contrôle moteur phonétique comme les assourdissements systématiques de consonnes sonores. Pour d'autres processus, l'origine est moins évidente. On distingue les règles indépendantes du contexte et celles qui en sont dépendantes.

Le fait que des erreurs systématiques soient commises par les enfants laisse penser qu'il pourrait y exister des phonèmes plus difficiles que d'autres sur le plan du contrôle articulatoire et phonatoire. Parmi les difficultés potentielles, celle de la coordination du larynx et du voile du palais pour produire des consonnes ou des voyelles nasales ou bien celle de la coordination du larynx et des articulateurs supraglottiques pour produire des occlusives voisées et non-voisées, sont particulièrement intéressantes.

Commençons par le cas des nasales. Il existe, en effet, une majorité de consonnes orales parmi les langues du monde le pourcentage de consonnes nasales n'étant que de 14,6 % (Stefanuto, 1999). De même, les voyelles nasales se retrouvent en proportion moindre avec une représentation de 22,4% des voyelles parmi les langues du monde (Vallée, 1994). Il est donc essentiel pour le jeune enfant de contrôler le mouvement de montée du voile du palais, permettant la production de ces sons oraux majoritaires. Cependant, la production de consonnes nasales est à distinguer de la production de voyelles nasales. Sur un plan purement fonctionnel, la production de consonnes nasales laisse apparaître des indices francs dans le signal

acoustique, alors que le passage d'une voyelle orale à une voyelle nasale est encore à l'heure actuelle, sujet de recherches, les voyelles nasales étant peu reconnaissables grâce à des indices distincts dans le signal acoustique. De plus, la production de consonnes nasales françaises nécessite un mouvement du voile du palais de 2 mm, alors que la production de voyelles nasales du français nécessite un mouvement d'ouverture de 7 mm (Rossato *et al.*, 2003). Ces caractéristiques impliquent donc une production de consonnes nasales au moindre effort, tandis que la production de voyelles nasales nécessite plus d'énergie. Le contrôle de la production de voyelles nasales est ainsi supposé plus tardif que celui de la production de consonnes nasales. Dans un premier temps, les enfants produiraient plutôt des consonnes nasales suivies de voyelles orales, puis montreraient un gain sur le contrôle de la montée du voile du palais permettant une production de consonnes orales, et enfin pourraient produire un abaissement du voile nécessitant une plus grande énergie dans le contrôle et permettant la production de voyelles nasales.

Les résultats des travaux de Lalevée et Vilain (2008) obtenus à partir d'études de corpus provenant du babillage de 2 enfants francophones indiquent une diminution progressive des consonnes nasales, de même dans les syllabes de type CVC ou CCV, la deuxième consonne C est plus souvent transformée en consonne orale que l'inverse. Ces considérations mènent à penser le contrôle du voile de façon indépendante de celui de la mandibule et donc de celui du cadre. Les voyelles nasales ne sont pas retrouvées dans cette étude, elles apparaissent donc d'évolution plus tardive.

Par ailleurs, dans cette étude, le contrôle de la coordination oro-pharyngée, autrement dit de la coordination entre la zone glottique et supra-glottique permettant une distinction entre consonnes voisées et non voisées, ne semble pas clairement déterminé. En effet, des mesures de durée de latence entre le relâchement et le voisement dans les occlusives (désormais VOT, pour Voice Onset Time en anglais) ont été effectuées. Les valeurs des VOT adultes, d'environ + 30 ms pour les occlusives non-voisées et de - 150 ms pour les occlusives voisées (Serniclaes, 1987), ne sont pas celles retrouvées dans le babillage des 2 enfants étudiés. De 6 à 12 mois, les valeurs positives se rapprochent de celles des adultes, alors que les valeurs négatives sont mesurées autour de - 25 ms. À 12 mois, les valeurs négatives sont abaissées avec une moyenne du VOT à -40 ms et certaines valeurs

pouvant aller jusqu'à – 100 ms.

Tous ces éléments indiquent donc une maîtrise progressive de la *closance* de façon indépendante du cadre dans le babillage du jeune enfant.

D'autres études indiquent que certains contrôles articulatoires nécessitant par exemple une coordination fine de plusieurs mouvements ne sont pas totalement maîtrisés même à un âge relativement tardif. Imbrie (2005) a comparé les productions de consonnes /b, d, p, t, k, g/ en début de mots chez des enfants de 2,6 ans à 3,6 ans avec des mesures acoustiques et spectrales diverses. Bien que des caractéristiques appropriées à la production de ces consonnes soient retrouvées parmi ces enfants dans les signaux étudiés, le geste articulatoire est loin d'être totalement acquis et comparable à celui d'un adulte même chez les enfants les plus grands de l'étude. « The last principal finding of this study is that children *have less control over subglottal pressure*, as evidenced by a high variability in amplitude measurements. This is presumably a problem independent of which segments are being produced, especially at a beginning of an utterance. Subglottal pressure is controlled by balancing the expiratory muscles and recoil forces of the lungs with the inspiratory muscles and the glottal opening. Results indicate that children are still acquiring the correct balance of these different respiratory aspects for speech. Children use a high subglottal pressure at burst release for both voiced and voiceless stops, and there may be a fall in subglottal pressure following the initial burst stops. » (Imbrie, 2005, p.116).

Traduction proposée : Le dernier constat principal de cette étude est que les enfants ont moins de contrôle sur la pression sous-glottique, comme en témoigne la forte variabilité des mesures d'amplitude. Ceci constitue un problème probablement indépendant de la nature des segments produits, en particulier au début des énoncés. La pression sous-glottique est contrôlée par un équilibre entre d'une part les muscles expiratoires et la force de recul des poumons et, d'autre part, les muscles inspiratoires et l'ouverture de la glotte. Les résultats indiquent que les enfants sont encore en train de chercher à trouver le bon équilibre de ces différents aspects respiratoires pour la parole. Les enfants utilisent une forte pression sous-glottique au moment de l'explosion pour les occlusives voisées et non-voisées, et il peut y avoir une baisse de la pression sous-glottique après l'explosion des occlusives initiales.

En résumé, ces études indiquent que des contraintes articulatoires sont bien à l'œuvre dans les productions des jeunes enfants. Si des mesures précises sont

nécessaires pour montrer à quelles contraintes articulatoires doit faire face le jeune enfant, il a été également mis en évidence, notamment grâce à de nouvelles méthodes non invasives par ultrasons, que les enfants pouvaient produire un allongement ou un geste articulatoire intermédiaire non audible par le transcripteur mais réellement présent dans la production de l'enfant (phénomène de « *covert contrast* ») (cf. Macken & Barton, 1980, qui ont trouvé que l'absence de distinction de voisement sur les occlusives chez les enfants anglais n'est qu'apparente, car une distinction peut se retrouver en examinant plus en détail la durée des occlusives censées être voisées ou non-voisées). Ce point sera rediscuté dans le chapitre suivant (questions méthodologiques).

Cette idée de difficulté dans la coordination précise et complexe que nécessitent les productions de certains phonèmes est également liée à l'idée de la « marque » que nous présenterons au paragraphe 1.1.6.

Toutefois, cette notion de développement phonologique purement biologique ou pour reprendre les termes de Jacobson (1941) « *the purposeless egocentric soliloquy of the child [...] a biologically oriented 'tongue delirium'* » n'est pas tout à fait satisfaisante. Des études récentes tendent en effet à remettre en cause cette vision du développement phonologique, où seules les contraintes physiologiques joueraient un rôle. Le babillage, comme les productions ultérieures, semblent en effet colorés linguistiquement.

Comme l'explique Mary Vihman (1996), la production chez le jeune enfant est finalement à envisager à la lumière de plusieurs facteurs tendant à interagir. Mary Vihman reprend ces paramètres et énumère trois facteurs dont il faut tenir compte pour décrire le développement phonologique de l'enfant : « [...] *three factors interact over time, in parallel, to shape the child's advances toward word production and phonological organisation : (1) the physiological constraints and perceptual biases of infants, (2) the phonetic profile or « affordances » of the particular language of the child's environment (« the ambient language »), and (3) individual patterns of communicative and vocal effort, attention, and integration.* » (p.98)

Traduction proposée : [...] trois facteurs interagissent dans le temps, en parallèle, pour façonner les progrès de l'enfant vers la production de mots et l'organisation phonologique : (1) les contraintes physiologiques et les biais perceptifs des enfants, (2) le profil phonétique ou les « possibilités » de la langue particulière de l'environnement de l'enfant (« la langue ambiante »), et (3) les schémas individuels d'effort vocal et communicatif, d'attention et d'intégration.

Ces différents facteurs montrent la complexité de l'étude du développement phonologique chez le jeune enfant et laissent transparaître les biais méthodologiques de son étude.

#### 1.1.5. Contraintes spécifiques à la langue et influence de la fréquence sur le développement phonologique : « l'hypothèse interactionnelle »

Des tendances spécifiques à chaque langue ont été observées dès la phase de babillage (Vihman, 1992; Grenon *et al.*, 2007; Boysson-Bardies *et al.*, 1992).

Ainsi **pour les consonnes**, on observe chez les enfants apprenant le français une diminution de l'emploi du son non-maternel [h] avec l'âge ; chez les enfants apprenant l'anglais on observe une diminution de l'emploi des constriction laryngées (pharyngales) avec l'âge, mais pas chez les enfants apprenant le marocain.

A l'âge de 11-13 mois on observe :

- moins d'occlusives chez les enfants français que les enfants suédois, américains et japonais ;
- plus de labiales chez les enfants français que les enfants japonais et suédois ;
- plus de vélaires chez les enfants japonais que les enfants français et anglais.

Des caractéristiques spécifiques à langue ont également été observées dans la production de **voyelles** dans le babillage à 10 mois (Boysson-Bardies *et al.*, 1989) :

- les enfants américains : produisent plus de voyelles antérieures [i, e]
- les enfants cantonnais : produisent plus de voyelles postérieures basses [a, o]
- les enfants français: produisent plus de voyelles antérieures mi-hautes arrondies

Cette distribution des voyelles produites est en fait proche des distributions dans la langue cible.

De même **les structures syllabiques** à 10 mois sont différentes selon les langues examinées (De Boysson-Bardies, 1999). On observe plus de dissyllabes CVCV chez les enfants français qu'américains, comme chez les locuteurs adultes de ces langues. De même, on observe plus de dissyllabes VCV chez les enfants yorubas, comme chez les adultes et plus de syllabes fermées CVC chez les enfants américains que français ou japonais. Dans la même veine, Levelt & Van de Vijver (2004) suggèrent, sur la base de données sur des enfants apprenant le néerlandais,

que le développement des structures syllabiques est guidé par la fréquence des types de syllabes dans la langue cible. Ainsi, les groupes consonantiques initiaux (CCVC) et finaux (CVCC) étant de fréquences similaires en néerlandais, certains enfants néerlandais commencent par produire des groupes d'attaque (CCVC) puis des groupes de coda (CVCC), alors que d'autres enfants font l'inverse. De façon intéressante, Kirk & Demuth (2003) montrent que les enfants anglophones acquièrent les groupes consonantiques de coda avant les groupes d'attaque : l'influence de la langue ambiante est donc visible dans le développement des structures syllabiques.

Il semble donc qu'au cours du babillage, les enfants soient influencés par les caractéristiques de leur langue et que la fréquence de certains phonèmes dans la langue ambiante joue sur les productions préférentielles des enfants. Il existe ainsi une influence de la langue ambiante sur les premières productions. « L'hypothèse interactionnelle », qui découle de ces observations, suggère, contrairement à l'hypothèse d'indépendance, que des ajustements perceptuo-moteurs sont déjà à l'œuvre dans le babillage. Les bébés ajusteraient leurs vocalisations et leurs articulations pour qu'elles ressemblent à celles du langage ambiant, même s'ils ne maîtrisent pas tout de suite tous les phonèmes de leur langue. Les procédures articulatoires seraient ainsi « maîtrisées pas à pas, orientées par des configurations auditives » (de Boysson-Bardies *et al.*, 1989).

La plupart des études concernent le babillage et les productions ultérieures, mais il semble même que cette influence soit déjà tangible dès les premières **vocalisations**. En effet une comparaison des cris de soixante nouveau-nés monolingues (entre 2 et 5 jours) dont la moitié était française et l'autre allemande montre une influence de l'intonation de la langue ambiante sur les vocalisations. Le groupe des nouveau-nés français a produit préférentiellement des cris comportant un contour mélodique montant, typique de l'intonation du français, alors que le groupe des bébés allemands a produit préférentiellement des contours descendants, typiques de l'allemand. Ces données montrent donc une influence de l'intonation environnante sur la mélodie des cris des nouveau-nés, qui serait, selon les auteurs, liée à un apprentissage vocal précoce, basé sur des prédispositions biologiques. Les premières productions semblent donc façonnées par des contraintes biomécaniques de l'appareil vocal, par des contraintes perceptives de l'appareil

auditif, mais aussi par l'interaction avec l'entourage et l'imitation. La fréquence de certains phonèmes dans une langue peut donc jouer sur leur production par les jeunes enfants.

L'effet éventuel de la fréquence sur les représentations phonologiques relève de plusieurs interrogations. La première est de connaître quels effets les données fréquentielles de la langue cible produiraient sur le calendrier d'émergences des représentations phonologiques. Autrement dit, à quel moment du développement la fréquence de l'*input* interviendrait-elle dans la mise en place des représentations phonologiques ? La seconde question soulevée est de savoir quelles données fréquentielles compter. Il est probable que les apprenants d'une langue arrivent à mémoriser de façon simultanée différents éléments fréquents des unités linguistiques. Les recherches récentes montreraient que les enfants sont sensibles à la fréquence des segments et des caractéristiques prosodiques de la langue à laquelle ils sont exposés (Anderson, Morgan & White, 2003). Cependant, la question de la nature exacte des conséquences des données fréquentielles sur l'émergence des représentations phonologiques est encore l'objet de controverses. Wauquier et Carvalho (2007) s'interrogent sur la capacité réelle de l'enfant à découvrir le système phonologique d'une langue à partir du seul calcul statistique. « Les enfants manifestent d'abord ce qui semble être un traitement du signal sur la base de catégorisations phonétiques alors que le traitement phonologique proprement dit n'intervient qu'à partir de 14 mois, quand la dimension distinctive des catégories dégagées commence également à émerger. Les différents résultats obtenus à ce sujet (Stager & Werker, 1997) montrent en effet qu'à fréquence de distribution égale dans l'*input*, la fonction de l'information acoustique (ou du détail phonétique fin) le rend plus ou moins accessible à l'apprenant (adulte ou enfant). » (p.10). Ces auteurs concluent qu'il est difficile d'exclure le recours à des primitives phonologiques innées sans contraindre énormément la modélisation de processus d'apprentissage qui ne seraient basés que sur le seul calcul statistique. A l'heure actuelle, il reste donc difficile de dire précisément quels rôles joueraient quelles fréquences récurrentes dans l'émergence des représentations phonologiques.

Les représentations phonologiques permettent de mieux appréhender quels peuvent être ces types de liens et quels types de facteurs influencent le développement phonologique. Notamment, le rôle du lexique, des structures

typologiques des langues permet de nuancer les notions de difficultés articulatoires. Par exemple, le fait que le mot puisse être considéré comme l'une des premières unités du développement phonologique, puis comme moteur du développement phonologique laisse penser que la part de l'influence de la langue sera importante pour le développement phonologique ultérieur. Le rôle de l'apprentissage statistique y tient ici encore une place importante.

#### 1.1.6. La notion de « marque » comme contrainte sur la production

La notion de « marque », proposée par le linguiste Trubetzkoy en 1939, occupe actuellement une place de première importance dans les théories sur l'acquisition phonologique.

La marque est liée à un certain nombre de phénomènes, dont celui de la fréquence.

La notion de marque exprime la tendance qu'ont certaines valeurs de traits phonologiques à être évitées. Dans l'étude synchronique des langues, la valeur non marquée apparaît par exemple dans des cas de neutralisation<sup>1</sup>, ou par sa plus grande fréquence (Greenberg, 1966) : typologiquement, les valeurs marquées sont moins fréquentes que leur contrepartie non marquée. Il existe des langues qui possèdent la valeur non marquée mais non la valeur marquée ; cependant l'inverse n'est pas vrai.

Le critère utilisé pour définir la marque est le suivant : « Une valeur de trait est marquée si elle est absente dans des langues, sinon elle est non-marquée. » (Clements, sous presse). Les langues du monde évitent les segments marqués. Ce principe d'évitement de trait marqué prédit ceci : « A l'intérieur d'une classe de sons dans lequel un trait donné F est potentiellement distinctif, le nombre de sons portant la valeur marquée de F est moins important que le nombre de sons portant la valeur non marquée de F. » (Clements, sous presse). Comme l'a démontré Greenberg

---

<sup>1</sup> Une neutralisation apparaît dans certains contextes phonétiques où deux phonèmes, qui normalement s'opposent et permettent de former des paires minimales perdent cette caractéristique. Le résultat de la neutralisation de deux phonèmes est appelé archiphonème. Par exemple, en français, il existe une opposition entre /s/ et /z/, cependant, dans certains contextes phonétiques, cette opposition est neutralisée (« sbire » : /s/ devient /z/ sous l'influence de /b/, « Israël » : /s/ devient /z/ après la voyelle /i/.)

(1966), la qualité marquée d'un trait est traduite par des différences de fréquence à plusieurs niveaux, les traits marqués ayant tendance à être moins fréquents dans le lexique, dans les premières étapes de l'acquisition du langage, dans chaque inventaire de phonèmes et dans l'ensemble des inventaires.

L'existence des « marques » serait une preuve de l'existence des « contraintes » introduites dans une des théories dominantes actuelles en phonologie, la Théorie de l'Optimalité (ou OT) (Prince & Smolensky, 1991). De façon intéressante, la Théorie de l'Optimalité est dans la lignée de la Phonologie Naturelle développée par Stampe (1969), un des premiers à s'être intéressé aux erreurs typiques des enfants (cf. 1.1.2). Selon l'OT, les langues choisissent comme prononciation d'un mot celle qui satisfait au mieux une liste de contraintes. Les contraintes sont universelles, mais elles sont hiérarchisées entre elles, dans un ordre différent selon les langues. La hiérarchisation signifie qu'une contrainte de rang inférieure peut être violée pour qu'une contrainte de rang supérieure soit satisfaite. Ces contraintes universelles sont indépendantes des spécificités des langues comme l'inventaire des contrastes et la fréquence des divers types d'occlusives des lexiques des différentes langues. Parmi ces contraintes universelles, deux sont particulièrement importantes et en opposition. Il s'agit de la contrainte « de Marque », poussant les langues à adopter des éléments non marqués et de la contrainte de « Fidélité », poussant les langues à utiliser des formes qui s'éloignent le moins possible des formes lexicales de base.

Ce qui est sous-entendu est que les contraintes universelles sont déjà opérantes chez les jeunes enfants. Les contraintes utilisées dans le langage adulte peuvent ainsi rendre compte des données sur la phonologie des enfants. La plupart des chercheurs qui s'inscrivent dans le cadre de l'OT s'accordent sur l'hypothèse qu'au tout début du développement phonologique les contraintes de Marque dominant les contraintes de Fidélité (Demuth, 1995 ; Gnanadesikan, 2004 ; Fikkert, 2007). Ainsi, lors des premières étapes du développement phonologique, les productions des enfants sont non marquées (cf. aussi Lindblom, 1992, Locke, 1983). Petit à petit, lors du développement, certaines contraintes de Fidélité peuvent devenir dominantes (et certaines contraintes de Marque peuvent être dominées) et les productions des enfants s'approchent de plus en plus du système adulte, contenant de plus en plus de formes marquées. La variabilité observée dans les productions

d'un enfant à l'autre s'expliquerait par l'ordre dans lequel chaque enfant choisit de promouvoir les différentes contraintes de Fidélité.

Pour Wauquier (2005), la proposition centrale de Jakobson - l'acquisition est contrainte par la marque et par les principes structurels universels d'organisation des systèmes linguistiques - « constitue un apport central et fondateur qui a tendance à être actuellement sous-estimé au profit d'une conception statistique des universaux (universaux de substance reflétés par la distribution statistique des régularités phonologiques dans l'input) opposés à des universaux formels (universaux de structure). En effet, la notion de marque peut refléter la fréquence dans la langue et la structure de la langue, la marque fréquentielle étant actuellement davantage observée que la marque structurelle. »

Cependant, comme souligné par Hume (2004), « since Trubetzkoy's time, markedness has acquired a much broader meaning. The term 'unmarked' is generally synonymous with, for example, simpler, more common, easier to produce, acquired earlier, etc. It is no longer limited to relations between elements on a language specific basis, as Trubetzkoy assumed. Rather, markedness has come to refer to the universals of language (Jakobson e.g. 1963, 1990; Greenberg 1966), determined by Universal Grammar (Chomsky & Halle 1968, Kean 1976, and many others following them). Further, it has grown from a simple classificatory term to a predictive scientific concept (e.g., Kiparsky 1985; Rice 1996; Calabrese 1995; de Lacy 2002). »

Traduction proposée : depuis Troubetzkoy, la notion de marque a acquis un sens beaucoup plus large. Le terme «non marqué» est généralement synonyme de, par exemple, plus simple, plus commun, plus facile à produire, acquis plus tôt, etc. Il ne se limite plus aux relations entre les éléments sur une base spécifique à la langue, ce qu'avait proposé Troubetzkoy. Au contraire, la notion de marque en est arrivée à se référer aux universaux du langage (Jakobson, par exemple 1963, 1990; Greenberg 1966), déterminés par la Grammaire Universelle (Chomsky & Halle 1968, Kean 1976, et beaucoup d'autres dans cette lignée). En outre, cette notion est passée d'un simple terme classificatoire à un concept scientifique prédictif (par exemple, Kiparsky 1985; Rice 1996; 1995 Calabrese, de Lacy, 2002).

La définition exacte du principe de la marque est donc controversée. Nous avons en effet vu précédemment que la fréquence dans l'*input* peut atténuer l'influence de la marque (cf. 1.1.5).

Dans ce cadre théorique, des recherches intéressantes ont été menées pour étudier les relations entre les principes généraux des structures sonores des langues du monde et les productions de consonnes chez des enfants francophones âgés de 3 à 4 ans (Yamaguchi, 2007). Dans l'étude de Yamaguchi, les principes généraux gouvernant l'inventaire phonologique des langues sont posés comme point de départ à l'étude de l'acquisition des traits phonologiques via la production de mots chez des jeunes enfants. Il s'agit de savoir si les productions des enfants vont se trouver gouvernées par ces principes.

Les inventaires phonologiques des langues ont en effet des tendances explicables par des principes. Ces principes, appelées « principe d'économie des traits », « principe d'évitement des traits marqués », « principe de robustesse » ont été décrits par Clements (sous presse) :

Le principe d'économie des traits est « la tendance à maximiser les possibilités combinatoires des traits » (Clements, sous presse). Ainsi, en français, 7 traits suffisent à distinguer les phonèmes consonantiques : [+/- sonant] (impliquant une certaine configuration du conduit vocal permettant d'augmenter ou non la pression orale), [+/- continu] (conduit vocal laissant ou non passer l'air), [+/-voisé] (vibration périodique ou non des plis vocaux), [LABIAL] (constriction aux lèvres), [DORSAL] (activité du dos de la langue), [+/-postérieur] (constriction primaire derrière les alvéoles), [+/- nasal] (abaissement ou non du voile du palais). Ce principe est en lien avec le nombre de traits distinctifs d'un inventaire phonologique d'une langue. Ce principe permet en outre de calculer l'indice d'économie des langues qui s'obtient en divisant le nombre total de phonèmes par le nombre de traits distinctifs. En français, 7 traits seulement suffisent à différencier les 18 phonèmes, l'indice d'économie est donc de 2,57. Le principe de l'économie des traits est contrecarré par le principe d'évitement de la marque (voir ci-après), car si le principe d'économie des traits permet d'accroître « librement » certaines oppositions dans le système phonologique d'une langue donnée, les langues préfèrent éviter certaines combinaisons de traits – les traits marqués.

Le principe d'évitement des traits marqués rejoint la théorie de l'Optimalité (Prince et Smolensky, 1993 ; McCarthy et Prince, 1993). Clements (2005) donne des exemples de valeurs non marquées et marquées, grâce à une étude menée à partir

de la base de données UPSID<sup>2</sup>. Les traits marqués pourraient donc être qualifiés statistiquement, un trait *non* marqué apparaît dans toutes les langues. Dans le cas contraire, il est *marqué*.

Des exemples de traits marqués sont présentés à droite :

<i>toutes les langues ont</i> <i>des:</i>	<i>quelques-unes n'ont</i> <i>pas de :</i>	<i>trait marqué (en</i> <i>consonnes)</i>
Consonnes obstruantes	consonnes sonnantes	[+sonnant]
Consonnes orales	consonnes nasales	[+nasal]
Consonnes coronales	consonnes labiales, dorsales, pharyngales	[labial], [dorsal], [pharyngal]
occlusives non glottalisées	consonnes glottalisées	[glotte serrée]
coronales non stridentes	coronales stridentes	[+strident]
occlusives	consonnes continues	[+continu]

Le principe de robustesse, ou hiérarchie des traits montre que certains traits sont plus « investis » par les langues car ils sont plus robustes. D'après le principe de *robustesse*, les traits sont organisés selon une hiérarchie de préférence qui ne varie que de peu d'une langue à l'autre. Dans la composition des inventaires de sons, les traits de rang supérieur sont utilisés avant les traits de rang inférieur. Par rapport à l'acquisition, les traits les plus robustes devraient être acquis en premier.

L'étude pilote de Yamaguchi (2007) a porté sur des productions de mots de 26 enfants de 3,11 ans de moyenne d'âge. Il y a 13 filles et 13 garçons. Les enfants font une tâche de dénomination d'images. Pour cette étude, seules sont conservées les productions en dénomination spontanée. Les clusters consonantiques sont exclus de l'étude, et les phonèmes consonantiques apparaissent dans trois positions différentes : position initiale de mot, intervocalique, et finale de mot. Les phonèmes sont considérés comme acquis lorsqu'ils sont produits de façon correcte à 75%.

Les résultats mettent en évidence que les enfants suivent les tendances globales d'organisation des sons, dégagées par l'étude typologique des langues.

Le principe d'évitement des traits est à l'œuvre dans cette étude. « (...) dans la

<sup>2</sup> UPSID (UCLA Phonological Segment Inventory Data Base), v. 1.1 1992 (Maddieson & Precoda 1989).

plupart des cas, la valeur non marquée (par exemple, [-voisé], [-postérieur], [-continu]) remplace la valeur marquée ([+voisé], [+postérieur], [+continu]). Ainsi :

- /bui/ est réalisé [pui] ('bougie')

- /ʃapo/ est réalisé [sapo] ('chapeau')

- /fij/ est réalisé [pi] ('fille')

Quant aux autres cas de substitution, ils peuvent tous être expliqués par des effets contextuels, comme l'harmonie consonantique, assimilations... » (p.3)

Le principe de hiérarchisation des traits est également à l'œuvre dans cette étude. Notamment, les traits les plus robustes semblent, selon l'auteur, être maîtrisés en premier : il s'agit des consonnes labiales et coronales.

Outre le rôle que pourrait jouer la fréquence notamment dans *l'input* pour l'acquisition des contrastes phonémiques dans les langues, l'étude de Yamaguchi (2007) est plutôt en faveur d'un rôle prépondérant, en français, du principe de la marque. Ce principe prédirait mieux l'ordre d'acquisition des consonnes que la fréquence des phonèmes.

Un modèle basé sur la fréquence prédit que les premières consonnes acquises sont celles qui sont les plus employées dans la langue. Cependant, l'étude pilote montre que ces prédictions sont inexactes pour l'acquisition des consonnes en français, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Consonnes les plus fréquentes (Données adultes) (Adda-Decker, 2006)	Consonnes les plus fréquentes (Langage adressé à l'enfant) (Le Calvez, 2004)	Consonnes les mieux acquises a.26 inventaires enfantins b.25 inventaires enfantins (Etude pilote) (Yamaguchi, 2007)
/r/, /l/, /s/, /t/	/s/, /l/, /t/, /r/	a. /p/, /t/, /m/, /n/ b. /k/, /g/, /s/, /l/, /j/

Ainsi, l'hypothèse basée sur la fréquence prédit que /s/ devrait apparaître avant /t/. À l'inverse, le principe d'Évitement de la Marque prédit le contraire, vu que /s/ porte la valeur marquée [+continu]. Effectivement, il y a plus d'inventaires enfantins comportant /t/ que d'inventaires comportant /s/, ce qui confirme la prédiction établie par le principe d'Évitement de la Marque.

Nous reviendrons sur ces résultats lors de l'analyse de nos propres données, dans le chapitre discussion et conclusion.

Comme nous l'avons mentionné, la notion de « marque » est en lien étroit avec celle de la fréquence, les valeurs non marquées étant souvent les plus fréquentes dans la langue. Toutefois les deux notions ne sont pas toujours compatibles. L'étude des structures syllabiques des mots produits par les enfants permet d'illustrer ce lien entre fréquence et marque. Demuth & Johnson (2003 ; voir aussi Demuth & Tremblay, 2008) ont examiné les premiers mots produits par une enfant française entre 1 an 3 mois et 1 an 5 mois. Certaines de ses productions étaient tronquées par rapport au mot cible et consistaient en des mots sous-minimaux, monomoraïques, de structure CV. Rappelant le fait qu'en français, les mots lexicaux monomoraïques CV sous-minimaux sont très fréquents et représentent 20% des mots entendus par les petits français, les auteurs interprètent cette observation comme une sensibilité de la part de l'enfant aux structures phonologiques les plus fréquentes de la langue ambiante. Selon eux, l'enfant ajusterait ainsi sa grammaire en fonction de la langue ambiante, en essayant d'être le plus fidèle possible aux formes de l'input. Ceci minimise le rôle de la marque *universelle* en ouvrant la voie à une marque *spécifique à la langue*, les formes phonologiques les plus fréquentes devenant les structures non-marquées.

L'inventaire des consonnes utilisées en coda par les jeunes enfants est une seconde illustration de la difficulté de concilier effets de marque et fréquence. Dans le cadre de travaux en OT sur l'échelle de sonorité et le « sonority sequencing principle », il a en effet été montré que, de façon interlinguistique, la forme non marquée des consonnes en position coda est sonnante. Or Kehoe & Steoel-Gammon (2001) ont observé que les premières consonnes coda acquises par les petits anglophones sont en réalité des occlusives alvéolaires qui sont donc marquées. Pour expliquer ce phénomène, Stites et al. (2004) font remarquer que les occlusives alvéolaires sont justement les consonnes les plus fréquentes en coda en anglais. Selon ces auteurs, les enfants pourraient donc parfois favoriser l'effet de la fréquence plutôt que satisfaire la contrainte de marque dans leurs productions. Comme le souligne Demuth (in press), « although frequency and markedness typically pattern together, most children may show a preference for frequency over

markedness effects in their early productions, all else being equal. »

Traduction proposée : Bien que la fréquence et la marque fonctionnent généralement ensemble, la plupart des enfants peut montrer une préférence pour l'effet de la fréquence sur celui de la marque dans leurs premières productions, toutes choses étant égales par ailleurs.

Ce lien fort entre marque et fréquence permet ainsi d'expliquer les données concernant l'influence de la fréquence sur le développement phonologique que nous avons présentées au paragraphe 1.1.5.

## **1.2. Modèles théoriques de l'émergence des productions et des représentations phonologiques**

Nous présentons ici les principaux modèles théoriques actuels permettant d'expliquer les premières productions de segments par les jeunes enfants et l'émergence des représentations phonologiques.

### 1.2.1. Rôle de l'apprentissage statistique dans le développement phonologique

Pierrehumbert (2003) souligne les défis posés à l'enfant au cours de l'acquisition du langage, dans la maîtrise complexe des *patterns*, spécifiques à chaque langue, permettant de percevoir et de produire la parole. La théorie de l'acquisition du langage doit faire face aux résultats trouvés en phonétique typologique. En effet, les catégories phonologiques et les structures prosodiques ont des caractéristiques phonétiques spécifiques à la langue étudiée. Par exemple, un signal de parole perçu comme voisé dans une langue peut être perçu comme non-voisé dans une autre langue. Pour Pierrehumbert, les catégories phonologiques seraient plutôt initiées par l'intermédiaire des effets statistiques des signaux de paroles qui offriraient une base à la construction des catégories phonologiques. Les catégories phonologiques ne peuvent donc être considérées comme faisant partie d'une grammaire universelle.

Pour Le Calvez (2007), « l'enfant pourrait apprendre les phonèmes très tôt, conformément à l'étude de Pegg and Werker, 1997, en se basant uniquement sur les distributions complémentaires entre les sons de sa langue (Peperkamp et Dupoux,

2002). Le regroupement des unités phonétiques en unités phonémiques pourrait alors faciliter l'acquisition ultérieure du lexique. » (p18-19) L'hypothèse serait alors que l'enfant apprend les règles allophoniques et les phonèmes de façon prélexicale, grâce aux distributions complémentaires entre segments.

Pour Peperkamp (2002), les phonologues considèrent que « les multiples erreurs et tâtonnements dans les productions des enfants sont ainsi considérés nous renseigner sur l'état de leur grammaire. » (p.49) Cependant, il faudrait plutôt considérer que la grammaire phonologique est acquise chez l'enfant durant ses deux premières années de vie, donc bien plus rapidement que les théories classiques de la phonologie développementale ne le laissent entrevoir.

Plusieurs données de la littérature étayent l'hypothèse que, même s'ils ne semblent pas produits par les enfants, certains éléments syllabiques ne sont en réalité pas omis mais présents dans le signal acoustique. Par exemple, Ota (1999), a étudié les productions d'enfants âgés de 1 à 2 ans et apprenant le japonais. Ota a trouvé que les enfants japonais montraient des compensations dans la durée de la more quand la consonne en position coda était omise, afin de produire un mot contenant une structure de 2 mores. Une telle asymétrie dans la durée de la voyelle n'était pas retrouvée quand la consonne en position d'attaque était omise. Ces éléments indiquent que les enfants japonais ont une conscience des représentations moraïques même s'ils ne les produisent pas exactement de façon attendue.

Pour Peperkamp (2002), les erreurs de production reflèteraient une acquisition plus tardive de « l'encodeur phonétique » (p49). Divers arguments viennent étayer son hypothèse. D'une part, il est peu probable que les grammaires phonologiques d'entrée et de sortie soient deux entités indépendantes, comme cela a été suggéré pour expliquer les disparités entre capacités de production et de perception chez les jeunes enfants (cf. par exemple Menn, 1983; Menn & Matthei, 1992 ; Vihman, 1996). Les théories qui postulent deux systèmes se fondent sur l'hypothèse que les capacités en production ne tiennent pas compte des capacités précoces en perception, mais sont au contraire souvent expliquées par le simple passage de production de traits non-marqués aux traits marqués. Pour Peperkamp, il faut au contraire nécessairement repenser ce point de vue théorique selon lequel les acquis en perception ne sont pas exploités pour la production. Nous savons qu'au niveau perceptif, l'enfant est d'abord sensible très précocément à toutes sortes de

contrastes phonologiques, y compris ceux qui n'appartiennent pas à sa langue (Eimas, Siqueland, Jusczyk, & Vigorito, 1971). Puis cette sensibilité se modifie en fonction de la langue ambiante pour ne plus discerner que les contrastes pertinents de la langue concernée (Janet F. Werker & Tees, 1984).

Dans le même sens, Smolensky (1996), explique qu'il est inutile de recourir à l'existence de deux lexiques (l'un en perception, l'autre en production), car le même ordonnancement de contraintes peut être utilisé en perception et en production et fournir à la fois des représentations lexicales bien-formées et des formes de sortie contraintes.

En outre, plusieurs données observationnelles contredisent l'hypothèse que les données en perception ne sont pas exploitées par l'enfant et donc contredisent la conclusion logique selon laquelle les enfants auraient deux grammaires séparées.

D'une part, on peut noter la variabilité des enfants entre eux dans leur production ; d'autre part, les enfants peuvent produire un même mot de différentes façons sur une période de temps rapprochée (Pater & Werle 2001) ; enfin certains mots fréquents restent moins bien produits sur une longue période tandis qu'un mot nouveau et peu fréquent sera d'emblée bien produit (Storkel & Gierut 2002) (voir paragraphe 3). Peperkamp propose de considérer que le développement de l'encodeur phonologique passe par l'établissement de plans articulatoires, mais que la grammaire phonologique est la même que celle de l'adulte à partir de 2 ans. Les habiletés motrices seraient acquises progressivement, car la production correcte nécessite la coordination fine de plusieurs dizaines de muscles. L'encodeur phonétique procéderait par approximations successives, ce qui expliquerait la variabilité retrouvée entre individus. Les changements seraient graduels puisque les habiletés motrices sont acquises progressivement. Pour Peperkamp, « il y a compétition entre les deux routes d'encodage, l'issue de laquelle dépend de facteurs tant linguistiques (par exemple, la longueur d'énoncé) qu'extra-linguistiques (par exemple, la fatigue). Enfin, l'effet inverse de fréquence est dû au fait que l'encodeur phonétique prévoit deux routes pour établir un plan articulatoire : celle de l'assemblage et celle de la récupération de plans stockés pour des *patterns* fréquents (Levelt 1989 ; Levelt, Roelofs & Meyer 1999). Or, la correction des plans stockés est retardée par rapport à la correction des règles d'assemblage, puisqu'il faut un grand nombre de productions correctes pour que la fréquence de la forme

correcte dépasse celle de la forme incorrecte. » (p.54)

Pour Pierrehumbert (2003b), la progression dans l'acquisition phonologique ne nécessite pas un remaniement de l'architecture des représentations cognitives, puisqu'il existe des liens entre les différents niveaux de l'architecture cognitive permettant l'acquisition phonologique. En effet, Pierrehumbert distingue plusieurs niveaux de représentation de l'architecture cognitive, qui sont la finalité de l'acquisition phonologique.

*L'espace phonétique* permet de représenter les paramètres articulatoires et/ou le déroulement temporel d'un exemplaire d'un mot, et au niveau perceptuel, la capture de ce mot. Dans ce modèle, chaque mot qu'une personne connaît est indexé à de multiples représentations dans l'espace phonétique paramétré. L'espace phonétique paramétré est très proche de l'expérience sensorielle immédiate que les adultes ont d'un mot qu'ils doivent comprendre et/ou produire en tant que locuteur. Le seul niveau d'abstraction que l'on puisse trouver dans cette expérience sensorielle consiste à enregistrer deux exemples le long de cette dimension phonétique si ces deux exemples ont des valeurs assez proches pour ne pas être distinguées.

Dans cet espace, les différentes dimensions sont d'ordre visuel, articulatoire et auditif. La forme de chaque mot est encodée dans le lexique du locuteur par les différentes distributions des exemplaires dans cet espace. Ces représentations sont donc multiples et encodent plusieurs *patterns* pour un seul mot. Ces représentations de l'espace phonétique paramétré incluent aussi d'autres dimensions cognitives qui sont pertinentes pour la compréhension phonologique (sexe de la personne, identité dialectale et degré d'implication de locuteur). Un locuteur natif d'une langue peut reconnaître un exemplaire d'un mot donné car cet exemplaire est comparable à un autre modèle paramétré dans l'espace phonétique.

*L'encodage phonologique* permet de donner du sens aux différents détails sub-phonémiques en jeu lors de la parole. Par exemple, les phonèmes /r/ de « professeur » ont des réalisations phonémiques différentes, le premier étant voisé tandis que le dernier ne l'est pas le plus souvent.

*Le lexique* permet d'associer une forme sonore à un sens.

*La grammaire phonologique* représente les contraintes générales sur les formes du mot dans le lexique, comme la structure métrique ou la façon de segmenter une séquence.

Enfin, *les correspondances morpho-phonologiques* incluent les connaissances des relations phonologiques parmi les mots morphologiquement reliés, mais dont on ne pourra pas prédire les contraintes phonologiques à partir des seules contraintes sur la forme des mots.

Ces différents niveaux de représentation, allant jusqu'au plus abstrait, sont logiquement dépendants les uns des autres et créés durant l'acquisition du langage. En effet, encoder le signal de parole dépend en premier de la possibilité de capturer ce signal de parole. Le développement du lexique dépend à son tour de l'existence d'un système permettant d'encoder ces items lexicaux. Les généralisations sur les formes des mots sont effectives si l'enfant connaît un nombre suffisant de mots.

Les catégories phonologiques, spécifiques aux langues et variables entre les langues, ne peuvent donc pas être universelles. Elles sont acquises à travers l'expérience avec une langue particulière. Maîtriser les *patterns* phonétiques nécessite un apprentissage des distributions de l'espace phonétique. Pour cela, il est nécessaire que l'enfant reçoive un *input* suffisamment important afin qu'il puisse maîtriser ces distributions de façon fine. « Although infants show evidence of categorization of the speech stream extremely early, Nittrouer (1996) demonstrates further learning by three years-old, and Hazan and Barrett (2000) show that categorization of consonants in minimal pairs such as boat, goat continues to develop between 6 and 12 years. » (Pierrehumbert, 2003, p.128)

Traduction proposée : Bien que les enfants montrent très tôt des capacités de catégorisation de du flux de parole, Nittrouer (1996) démontre un apprentissage complémentaire vers trois ans, et Hazan et Barrett (2000) montrent que la catégorisation de consonnes en= paires minimales comme boat/goat continue de se développer entre 6 et 12 ans. »

Pierrehumbert pense que les unités les plus prometteuses pour construire ces catégories phonologiques de façon « *bottom-up* » semblent plutôt être des variantes positionnelles des phonèmes que les phonèmes dans le sens classique du terme. Ainsi, sa théorie de l'acquisition phonologique est basée sur un modèle d'exemplaires. Les exemplaires représentent les unités stockées en mémoire des stimuli encodés. Cependant, pour Pierrehumbert (2003b), « the phonological system appears to be initiated bottom-up from surface statistics over the speech stream, but refined using type statistics over the lexicon. » (p.118)

(Traduction : Le système phonologique apparaît être initié sur un modèle *bottom-up* à partir des statistiques de surface extraites de la parole continue, mais affiné à partir des statistiques extraites du lexique (type). »

Le fait qu'une langue répertorie un très vaste ensemble de détails phonétiques particuliers qui doivent être appris et maîtrisés en perception et en production et que ces données phonétiques et phonémiques diffèrent d'une langue à l'autre impliquerait que l'acquisition commence de façon *bottom-up*. Les catégories phonologiques sont acquises à partir de données statistiques de la langue, d'abord grâce au lexique d'usage à travers une exposition à la parole. Par la suite, les catégories phonologiques seraient réajustées grâce au rôle joué par le *feedback*, à comprendre ici comme une boucle rétroactive permise par la communauté linguistique et par un *feedback* interne provenant de la grammaire phonologique. Ces réajustements ne nécessitent pas de réorganisation fondamentale, d'une part car il existe des relations systématiques entre les différents niveaux d'analyse, d'autre part parce qu'il existe une relation entre le traitement du signal et la connaissance sur ce traitement. Autrement dit, nous passons de statistiques basées sur des fréquences d'usage (ou *token frequency*) à des statistiques basées sur le lexique (ou *type frequency*).

Ce modèle souligne l'importance des données statistiques d'une langue et du lexique pour l'acquisition phonologique chez l'enfant. L'affirmation principale de Bybee (2001) réside également dans l'attention donnée aux multiples caractérisations d'un mot stocké en mémoire. La représentation de la phonologie de chacun des mots doit conserver un enregistrement détaillé de l'usage de ce mot, en témoigne l'effet de la fréquence d'usage sur la possibilité que ce mot subisse un changement analogique et régulier, ou l'effet de fréquence lexicale pouvant déterminer comment regrouper un mot parmi d'autres en fonction de similarités sonores. Pour Bybee (2001), non seulement les mots sont des sortes d'enregistrements détaillés conservés dans le lexique, mais ils conservent également la trace de leur co-occurrence avec d'autres mots, permettant par exemple que des formules fréquentes du type « je ne sais pas » se transforment en « chépa ».

Munson, Edwards & Beckman (2005b) répertorient 4 types de connaissances qui se développent durant l'apprentissage de sa langue par l'enfant. Il s'agit de connaissances de type perceptif et articulatoire, celui plus abstrait concernant les catégories phonologiques et enfin les connaissances de type « social ».

Les connaissances relatives à la perception acoustique, phonétique et phonologique de la langue ont trait à la variabilité du signal, variabilité retrouvée à la fois de façon inter et intra-individuelle. Les recherches indiquent que les locuteurs, en dépit de variabilités importantes du signal, ont accès à la fois à une perception catégorielle de ce signal, et à la fois aux détails acoustiques de ce qu'ils entendent. Le savoir phonologique perceptif peut inclure deux types de connaissances, à la fois des caractéristiques détaillées des mots qui ont été entendus, et des informations sur la structure catégorielle du son entendu permettant d'expliquer la surdité phonologique du locuteur aux variations intra-catégorielles. Munson, Edwards & Beckman (2005b) expliquent que ceci est possible sur la base d'un apprentissage statistique : « *One likely scenario is that people learn phonological categories (of the type invoked in categorical perception experiments) as a consequence of learning variation in different acoustic-perceptual dimensions.* »

*Traduction proposée :* Un des scénarii probables est que les gens apprennent les catégories phonologiques (du type de celles évoquées dans les expériences de perception catégorielle) comme une conséquence de la variation de l'apprentissage dans différentes dimensions acoustiques et perceptives.

Les connaissances articulatoires, quant à elles, permettent notamment d'établir des correspondances entre le plan articulatoire et le niveau acoustique, clé d'une production de parole précise et fluide. Contrairement aux connaissances acoustico-perceptives, il existe moins de consensus sur le degré de spécificité dans les représentations articulatoires des sons. Une perspective sur la spécificité des mouvements articulatoires est présentée dans une étude récente de Trembley, Schiller et Ostry (2003). Ces auteurs ont suggéré que la connaissance des mouvements articulatoires par les individus serait hautement spécifique, analogue au niveau de spécificité vu dans la perception des tâches. Ainsi, une des clés pour acquérir un savoir articulatoire est l'établissement des relations entre les niveaux acoustiques et articulatoires, autrement dit, savoir quelles configurations articulatoires produisent quels sons et inversement.

La question est alors de savoir comment, à partir de telles structures détaillées les catégories phonologiques peuvent apparaître. Pierrehumbert (2003b) parle de « Grammaire Phonologique » pour définir les généralisations permettant d'extraire

les segments et phonèmes d'une langue. Cette Grammaire Phonologique s'enrichit au fur et à mesure que la taille du vocabulaire augmente.

Pour Edwards et al. (2003), cette grammaire phonologique facilite l'apprentissage des mots. Le point de départ de leur modèle vient du fait que les adultes sont plus précis que les enfants dans la répétition de non-mots, et les enfants ayant un vocabulaire plus étendu sont également plus précis que les enfants avec un vocabulaire plus réduit.

### 1.2.2. Rôle de l'accroissement du vocabulaire dans le développement phonologique.

L'idée que le mot puisse être la première unité dans le développement de la phonologie est apparue avec deux études de chercheurs puisant dans le journal développemental de leurs enfants, l'une américaine avec Menn en 1971 et l'autre anglaise avec Waterson (1971). Pour Menn, les premiers mots de son fils Daniel sont des entités, tels des blocs qu'il peut emmagasiner et utiliser. Si, chez l'adulte, l'unité phonologique prédominante semble être le phonème, le domaine le plus précoce chez l'enfant apparaît pour de nombreux chercheurs comme l'unité lexicale entière (par exemple Ferguson & Farwell, 1975). Cette vision holistique et prosodique non-segmentale du développement phonologique qui passerait par un stade d'acquisition phonologique précoce prenant en compte le mot entier comme unité de base n'a plus lieu de séparer le développement phonétique du développement phonémique. Le mot en tant qu'unité première chez l'enfant permet d'ancrer le développement phonologique dans la complexité phonétique.

Trois arguments principaux viennent étayer cette idée : d'une part il existe une variabilité importante dans la production par l'enfant des mêmes sons de mots différents, ce qui suggère que l'enfant sait produire un mot globalement mais n'a pas encore développé des catégories abstraites pour la production (Ferguson et Farwell, 1975). D'autre part, il est difficile de segmenter le mot produit par l'enfant comme on pourrait segmenter le modèle adulte correspondant à la cible de l'enfant. Enfin, il semble plus aisé de mettre en relation entre eux les mots connus de l'enfant plutôt que de relier les productions de l'enfant avec le modèle du mot adulte.

Pour les théories actuelles qui adoptent cette vision des choses, le mot est le point de départ pour aboutir à des représentations phonologiques adultes. Ces dernières, complexes, ne sont pas des représentations uniques en phonèmes qui s'enchaîneraient le long d'un fil et qui seraient emmagasinées comme telles dans les représentations adultes. Elles sont le fruit d'un long développement partant du mot chez l'enfant et permettant par la suite aux catégories phonologiques de se redéfinir grâce aux segments de mots et à leurs contraintes phonotactiques contenues et définies dans les structures du mot entier et les structures syllabiques.

Dans le modèle de Vihman et Croft, Radical Templatic Phonology (2007) dorénavant RTP, l'unité phonologique de base est le mot en tant que gabarit, spécifiquement défini sur une unité phonologique qui est aussi une unité symbolique fondamentale. Selon cette théorie, partir du mot peut permettre de résoudre certains problèmes empiriques et théoriques.

Ce modèle ne veut pas séparer le module de compétence, siège des manifestations de la parole, du module d'implémentation psychologique servant de base aux représentations abstraites des phonèmes. La phonologie développée dans le modèle RTP se veut à l'écart des hypothèses prônant un modèle de développement phonologique discontinu - où les représentations développées par l'enfant seraient différentes de celles de l'adulte mais sans pouvoir réellement établir un lien entre le modèle adulte et le modèle de développement – et un modèle prônant la continuité – où les données développementales se retrouvent isolées car marginales et nécessitent simplement la maturation de processus innés.

RTP propose de considérer le développement phonologique comme un processus graduel basé sur une approche allant du gabarit au segment. Cette théorie propose qu'un nombre limité et spécifique de formes de mots soient les premières marches d'un apprentissage phonologique. L'enfant développe en premier un petit nombre de gabarits phonologiques, puis une plus grande variété de ceux-ci, pendant qu'au même moment, la connaissance de plusieurs formes de mots permet d'accéder à un éventail plus important de catégories phonologiques. Le résultat de cette différenciation et généralisation de structures phonologiques des mots au cours de l'acquisition du langage est un modèle de représentation phonologique basé sur

les gabarits, sans avoir besoin de recourir à une discontinuité ou à des compétences pré-requises.

Les variations permanentes que l'on retrouve dans les caractéristiques phonémiques ne permettent pas de penser qu'il existe des catégories phonologiques pré-établies. Les gabarits, schémas phonotactiques, devraient être pensés en tant qu'unités premières. Dans les théories phonologiques classiques, les schémas phonotactiques sont généraux et ensuite les contraintes sont ajoutées au modèle. Les suppositions théoriques traditionnelles estiment qu'en apprenant la phonologie de leur langue, les enfants commencent avec des structures phonologiques schématiques (traits, syllabes) puis ajoutent - ou ordonnent comme dans la théorie de l'Optimalité - des contraintes jusqu'à acquérir le système phonologique adulte.

Au contraire RTP fonde le développement des catégories phonologiques sur les *patterns* distributionnels des schémas phonotactiques qui sont au départ des mots entiers. L'enfant généralise graduellement depuis des formes phonologiques de mots jusqu'à des gabarits phonotactiques schématiques (et les sous-parties positionnelles ainsi que les catégories phonologiques inhérentes à ces gabarits) jusqu'à ce que toutes les structures phonologiques permises dans la langue soient apprises. Cette théorie est donc en accord avec la primauté de l'apprentissage lexical dans le développement phonologique.

Les premières productions de mots chez les enfants de différentes langues sont assez similaires, prenant appui sur les contraintes physiologiques qui gouvernent la production vocale dans le babillage et dans la première période. A l'intérieur de ces limites biologiques, le langage ambiant façonne les premiers *patterns* phonologiques, et de plus la progression développementale montre que si les premières formes de mots sont précises, par la suite les adaptations sont fréquentes et rendent ainsi le mot moins précis au niveau articulatoire.

En effet, avant l'explosion du vocabulaire, entre la production des premiers mots et la constitution du premier lexique, on trouve une période intéressante pour le développement phonologique, caractérisée par une importante fluctuation. Les premiers essais des enfants pour produire des mots ne sont pas systématiques dans leurs relations phonologiques avec le mot cible de l'adulte. On observe une perte de l'information phonologique : l'ensemble des contrastes présents dans la forme cible

ne sont pas maintenus et certaines productions sont parfois phonologiquement plus réduites que les dernières productions du babillage. Ce même phénomène est retrouvé quand l'enfant commence à faire ses premières combinaisons de mots (vers l'âge de 2 ans). La complexification syntaxique (passage à des énoncés de plusieurs mots) se paiera en précision phonologique : on observera une dégradation entre la prononciation isolée d'un mot et la prononciation de ce même mot au sein d'un énoncé syntaxiquement plus complexe (Menn & Stoel-Gammon, 1995).

Une des façons d'expliquer cette adaptation articulatoire pour différents mots nouveaux est de considérer que l'enfant remplace des *patterns* connus familiers par ceux moins connus qu'il tente de réaliser, ces *patterns* connus servant d'attache aux nouvelles formes. Dans cette perspective, les pratiques de l'enfant qui lui sont familières au niveau moteur sont centrales.

Afin d'expliquer le développement phonologique et les représentations phonologiques, le modèle de Edwards, Beckman et collègues, appelé « Model of Word Learning », montre qu'il existe une mise en correspondance effective de l'*output* et de l'*input*, cependant cette mise en relation n'est pas homogène (Beckman, 2003). Autrement dit, les comportements touchant au domaine phonologique s'expliquent parce qu'il existe une relation systématique entre ce qu'entend l'individu (l'*input*) et ce qu'il comprend ou produit (l'*output*). Pour autant, l'encodage de ces représentations phonologiques ne peut être de même nature quel que soit l'âge, la tâche demandée, la langue observée... Par exemple, les unités symboliques abstraites tels que phonèmes, syllabes et pieds ne sont pas suffisantes pour décrire dans leur ensemble les représentations phonologiques, car elles différencient de façon nette la phonologie de la phonétique ; de plus, ces représentations sont inadéquates pour décrire tous les types de comportements phonologiques à toutes les étapes de développement.

Chez l'adulte, il existe un niveau symbolique robuste des représentations phonologiques, ce que démontre la façon dont il peut infléchir de nouveaux mots ou dériver de nouveaux mots depuis des mots existants. De même, si le locuteur entend un mot nouveau, il peut reconnaître rapidement que la configuration particulière de ces fragments phonologiques n'est pas attestée si le locuteur a établi une robuste grammaire phonologique. En fait, le locuteur peut « comprendre » de façon

phonologique un mot nouveau en termes de fragments phonologiques que ce mot partage avec des lexèmes connus. Et comme le mot est co-indexé avec ses différents exemplaires, le locuteur, pour répéter un mot nouveau, compose une routine de production en extrapolant depuis les morceaux et les pièces dans les dimensions articulatoires de l'espace phonétique paramétré. Dans ce modèle, l'accroissement des représentations phonologiques est corrélé avec l'accroissement du vocabulaire. L'apprentissage d'un mot est facilité quand les sous-parties auditives et articulatoires des exemplaires du mot viennent à être associées plus ou moins directement à des fragments phonologiques qui spécifient le lexème.

L'accroissement du vocabulaire semble être primordial. Il permettrait un recodage phonologique plus fin prenant place après l'explosion lexicale car, à ce moment-là, le répertoire lexical augmenterait et il deviendrait important de spécifier davantage les représentations phonologiques des mots encodés pour les distinguer de mots phonologiquement proches (J. F. Werker & Tees, 1999).

Halle et de Boysson-Bardies (1996) ont montré qu'à l'âge de 11 mois, les mots déformés phonétiquement ne sont pas traités différemment dans une tâche d'appariement mot-image (Ces auteurs ont modifié la consonne initiale d'une série de mots familiers en changeant soit le trait de voisement (biberon devient piberon ; gâteau devient kâteau), soit le mode d'articulation (biberon devient viberon ; gâteau devient jâteau). Malgré ces déformations, les mots déformés ne sont pas traités différemment des mots non déformés chez de jeunes enfants de 11 mois. En revanche, si la consonne initiale du mot est supprimée, la préférence pour les mots familiers disparaît. Les auteurs en concluent que les premières représentations perceptives des mots seraient encodées sous une forme syllabique, plus précisément sous une forme consonne + voyelle, sans encodage spécifique de la consonne. L'accroissement du vocabulaire, qui survient vers l'âge de 2 ans, contraindrait l'enfant à affiner ses représentations phonologiques.

L'importance de l'accroissement du vocabulaire est au cœur de certaines théories du développement phonologique. Dans le modèle élaboré par MacNeilage et Davis, présenté au paragraphe 1.1.3, un rôle fondamental est donné à l'alternance CV qui permet de faire des prédictions sur la fréquence d'alternances particulières.

Quel est le rôle de la syllabe dans le développement phonologique et celui de la longueur du mot ?

### 1.2.3. Gabarits syllabiques et influence de la longueur du mot

La nature de l'unité syllabique est encore actuellement l'objet d'un débat linguistique, tant au niveau phonologique, que phonétique et psycholinguistique. Il n'existe pas de définition unanime de la syllabe même si chacun de nous en a une connaissance intuitive. La syllabe est rapportée comme une unité intuitivement présente chez les locuteurs, que leur langue soit écrite ou non. Tout locuteur natif d'une langue, quel que soit son niveau d'instruction, est capable de donner le nombre de syllabes d'un mot ou de trouver plusieurs mots d'un nombre de syllabes données, alors que ce phénomène n'est pas observable pour le comptage des sons et des phonèmes d'un mot avec des sujets illettrés. Mais cet état de fait sur la délimitation des frontières syllabiques est néanmoins controversé au niveau de la stabilité : 1. Le découpage des groupements consonantiques en position inter-syllabique varie en fonction de la langue étudiée. 2. de nombreux linguistes considèrent que cette délimitation peut varier entre différents locuteurs d'une même langue. Le phénomène d'ambisyllabité n'apparaît pas avec la même fréquence selon les langues ; l'anglais est considéré comme une langue pour laquelle le découpage syllabique est ambigu, alors que l'espagnol est une langue avec une syllabation bien définie et stable.

La syllabe est également difficile à définir car elle intervient parfois comme élément majeur pour l'organisation rythmique du langage, mais pas toujours. Dans les conceptions actuelles, la syllabe en tant que structure hiérarchiquement organisée en sous-constituants attaque et rime, elle-même composée des constituants noyau et coda (Liberman & Prince, 1977 ; Goldsmith, 1990) semble rencontrer un large consensus sur la base de régularités linguistiques générales. Comme l'indique Meynadier (2001), « elle (la syllabe) est considérée comme un gabarit phonologique abstrait et préexistant spécifiant les contraintes de cooccurrence des segments au moyen d'une structure hiérarchique en sous-constituants. La sous-constituance syllabique permet de mieux rendre compte des contraintes phonotactiques à l'intérieur de la syllabe. » (p.115)

Le rôle de la syllabe en psycholinguistique reste une question non résolue, notamment le rôle de la syllabe dans l'accès au lexique ou le fait que la syllabe soit codée au niveau lexical. Plusieurs travaux ont été conduits et ont abouti à des résultats peu concordants. Les psycholinguistes ont montré que la syllabe était une unité fondamentale pour la segmentation (Treiman, 1989 ; Treiman & Kessler, 1995) et le traitement perceptif des séquences segmentales (Sendlmeier, 1995) et qu'elle pourrait être une unité importante, selon les langues et notamment en français, pour l'accès lexical et la reconnaissance des mots (Segui, 1997). Pour Mehler, la syllabe est l'unité prélexicale universelle. Mehler *et al.* (1981) ont montré que la reconnaissance d'une séquence phonémique contenue dans un mot est plus rapide quand elle correspond à une syllabe du mot en français (la séquence *ba* sera identifiée plus vite dans *ballon* que dans *balcon*, et inversement la séquence *bal* sera identifiée plus vite dans *balcon* que dans *balance*, car dans *ballon* la séquence *ba* correspond à la première syllabe et dans *balcon* la séquence *bal* est la première syllabe.) Cependant, l'idée que la syllabe serait l'élément pré-lexical universel est contredite par d'autres études psycholinguistiques plus récentes (Frauenfelder & Content, 1999). Il ne peut y avoir de classification stricte du signal de parole en syllabes discrètes et indivisibles avant l'accès au lexique car :

1. L'accès au lexique est un processus continu. La rapidité avec laquelle les mots sont reconnus laisse à penser que l'accès au lexique commence dès les premiers sons d'un mot. L'initialisation de l'accès n'attend pas la fin de la première syllabe.
2. En analysant la structure phonologique des langues du monde, il apparaît que la structure syllabique de certaines langues est très claire mais ne l'est pas dans d'autres langues. Par exemple, il n'y a pas de consensus chez les anglophones natifs sur la syllabification de l'anglais, ni sur la syllabification du français chez les francophones. Ex : l'ambisyllabité en anglais 'balance', ici la consonne // est ambisyllabique car elle appartient à la syllabe qui la précède et qui lui succède.

La capacité à segmenter en syllabes dans une langue donnée est propre à chaque langue. Si la syllabe n'est pas l'unité universelle qui permet d'accéder au lexique, elle formerait par contre un fragment acceptable ou non lors de l'analyse

lexicale du signal de parole. Beaucoup d'auteurs considèrent que la syllabe est une unité phonologique dont la construction intervient après la construction des morphèmes (par exemple Blevins, 1995).

#### 1.2.4. Structures syllabiques dominantes

Nous détaillons ci-dessous les structures syllabiques des langues, ainsi que les types syllabiques dominants. Ces données sont issues de Rousset (2004) élaborées à partir de la base de données ULSID.

La base de données ULSID (UCLA Lexical and Syllabic Inventory Database) a été élaborée par des chercheurs de l'Institut de la Communication Parlée (ICP maintenant Département Parole et Cognition de Gipsa-Lab) dans le but de servir à la recherche d'universaux sur l'organisation syllabique des langues du monde. Cette base de données respecte un certain nombre de critères de représentativité (génétique et géographique). Le corpus est constitué d'un ensemble de 16 langues regroupant 12 familles, 16 sous-familles réparties sur 5 continents. L'étude de la structuration des unités lexicales en syllabes a permis de dégager un ensemble de grandes tendances typologiques. Cette typologie des langues est basée sur la distribution du lexique en fonction du nombre de syllabes par unité lexicale :

- Le type 1 rassemble les langues totalement ou très majoritairement monosyllabiques. Notons que ces langues ne possèdent pas d'items lexicaux de plus de deux syllabes, ce facteur caractérisant les langues du type 2 défini ci-après.
- Le type 2 regroupe des langues qui présentent une distribution des unités lexicales telles que 40% au moins sont monosyllabiques, entre 20 et 40% sont dissyllabiques, et entre 10 et 20% trisyllabiques.
- Dans le type 3, les langues présentent une majorité d'items dissyllabiques, avec moins de 14% d'unités monosyllabiques et environ 1/3 d'entrées lexicales trisyllabiques. Il s'agirait du type le plus répandu.
- Le type 4 regroupe le finnois, le français, le kanouri. Ce sont des langues qui possèdent très peu d'unités monosyllabiques dans leur lexique, mais

ont une majorité d'unités trisyllabiques, 20 à 40% de dissyllabes, 25% de quadrisyllabes, et de 2 à 12% de quinquasyllabes.

La répartition des langues est inégale dans les quatre types mis en évidence. Le groupe 3 est de loin le plus représenté. Il semble donc que le type d'organisation le plus fréquent dans les langues soit celui qui privilégie les unités dissyllabiques : les structures à deux syllabes, présentes en quantité non négligeables dans les types 2 et 4, représentent le type d'unités lexicales le plus répandu dans les langues de ce corpus.

Cependant, comme le note Rousset (2004), « les unités trisyllabiques sont elles aussi très présentes dans les lexiques de cet échantillon puisqu'elles correspondent à plus de 30% des structures pour ces langues. Les unités d'une seule syllabe (...), bien qu'elles soient fortement représentées dans les langues des types 1 et 2, ne sont que peu représentatives au niveau de l'échantillon total. » (p.92)

Les langues ont des préférences structurelles pour leurs gabarits lexicaux : 41% des gabarits présents dans l'ensemble des lexiques se répartissent en seulement 7 structures :

Gabarits	Fréquence d'apparition dans l'ensemble des lexiques
CVC	8,80%
CV.CV	7,79%
CV.CVC	6,85%
CV.CV.CV	5,74
CVC.CV	5,44
CVC.CVC	4,60
CV	2,62

Les syllabes CV et CVC totalisent à elles seules près de 85% des syllabes de nos langues. Les structures CV constituant à elles seules plus de 50%, elles représentent le type syllabique le plus recruté par les langues. Cette nette domination de la structure CV confirme les résultats de toutes les études antérieures qui posent CV comme structure universelle (MacNeilage, 1998). Il est cependant

intéressant de constater que les langues à tons de l'échantillon favorisent les syllabes fermées CVC. Cette utilisation de la prosodie semble influencer sur le recrutement des unités syllabiques, comme cela a été montré par des études précédentes (Hombert, Ohala et Ewan, 1979).

Au sein des vingt syllabes les plus fréquentes, dix-neuf noyaux vocaliques différents se dégagent dans des proportions qui ne sont cependant pas équitables. La voyelle centrale /a/ est très largement favorisée. Au second rang, on retrouve la voyelle /i/, ensuite /u/ et /ø/.

La nature des consonnes qui figurent majoritairement en attaque des vingt syllabes les plus fréquentes de chaque langue reste majoritairement les plosives vélares et coronales /k/ et /t/, devant la latérale coronale /l/, les nasales coronales et labiales /n/ et /m/, et la plosive sonore /g/. Ensuite apparaissent la fricative coronale /s/, la plosive sonore coronale /d/ et la vibrante coronale /r/.

« Le lieu d'articulation coronal est donc largement privilégié dans la position d'attaque des syllabes les plus fréquentes des langues de l'échantillon » (Rousset, 2004, p.124).

Ces caractéristiques structurelles des langues pourraient aussi refléter des éléments universels retrouvés dans les productions des enfants. Par exemple, dans le développement phonologique, la longueur des mots en nombre de syllabes est un facteur entrant en jeu dans la production de jeunes enfants (mots et répétition de non-mots).

Il a été suggéré que lors de l'acquisition des premiers mots, les unités dissyllabiques bénéficient d'une préférence du fait de leur lien avec le geste de pointage. En effet, Ducey & Abry (2004) ont recherché le « pas du signe », de la même façon que l'on peut dégager un pas de la parole, c'est-à-dire le rythme syllabique à 3 Hz. L'unité utilisée est le pied (1,5 Hz, soit 600-700ms) dans lequel on peut intégrer deux cycles de la mandibule (comme dans le babillage canonique à environ 3 Hz, soit 300-350 ms). Le « rendez-vous développemental » intervient dans la rencontre de deux phénomènes : l'acquisition des contrôles moteurs nécessaires à la mise en place de la parole – l'acquisition de la coarticulation ; et l'acquisition des

contrôles moteurs des segments du corps – le bras qui pointe, l'index de la main tendue. Rousset (2004) souligne que, comme l'indique MacNeilage (1998), « les contraintes pesant sur l'ontogenèse influent fortement sur les structures présentes dans les langues naturelles, cette rencontre de ces deux phénomènes peut renforcer les résultats déjà existants validant l'hypothèse d'une organisation des unités lexicales autour d'un patron non universel mais très fréquent d'une longueur relativement constante, et correspondant à la taille d'un dissyllabe CV.CV. La dominance des patrons structurels lexicaux CVC dans les langues totalement ou majoritairement monosyllabiques trouve peut-être là aussi son explication. » (p.108).

Ces tendances universelles retrouvées dans les productions des jeunes enfants et de façon typologique dans les langues du monde, pourraient aussi indiquer que le processus d'émergence des représentations phonologiques ne soit pas uniquement construit et enrichi de façon « bottom-up ».

### **1.3. Apports et limites des modèles du développement phonologique**

Les modèles portant sur le développement phonologique, ou l'acquisition phonologique, ont pu mettre en évidence l'influence de nombreux paramètres linguistiques et cognitifs aboutissant aux représentations phonologiques adultes. L'état actuel des connaissances n'est toutefois pas complet, les réponses apportées relatives au développement de la phonologie n'étant pas entièrement satisfaisantes.

Les modèles – depuis le béhaviorisme jusqu'aux modèles cognitifs constructivistes en passant par les modèles phonologiques à base de règles ou les modèles fondés sur les contraintes – permettent d'émettre certaines questions et d'apporter en partie des réponses satisfaisantes pour un âge développemental donné ou des problèmes soulevés relatifs à des comportements observés. Cependant, chacun de ces modèles se voit inapte à apporter un éclairage satisfaisant relatif à l'ensemble du développement phonologique (ou de l'acquisition phonologique, ces deux termes n'étant pas synonymes, comme nous l'avons expliqué dans l'introduction).

Wauquier-Gravelines (2005) passe en revue les modèles du développement du langage et leurs principaux résultats et écueils. Le modèle « béhavioriste »

(années 1920), qui trouvera une forte contestation dans le modèle générativiste, prône l'absence de représentation mentale qui pourrait servir de socle au comportement (ici phonologique) et ramène l'apprentissage à une réponse comportementale en réponse à des stimuli. Les apports de ce modèle, qui nous intéressent dans ce travail de thèse, concernent notamment un apprentissage conditionné par la fréquence d'occurrence de l'*input* (Olmsted, 1966).

Dans la conception structuraliste, comme nous l'avons vu, l'acquisition phonologique est envisagée comme respectant l'ordre des segments les moins marqués vers les plus marqués (Jakobson, 1949, 1968). Or, comme l'explique Wauquier-Gravelines (2005) « (...) cette dynamique générale d'acquisition guidée par la marque, que l'on retrouve dans toutes les langues observées à ce jour, est néanmoins à nuancer, notamment pour les stades plus tardifs où se développent des stratégies d'acquisition spécifiques (« *learning-paths* ») conditionnées par la structure de la langue cible. » Ces considérations de marque donnent lieu actuellement à de nombreuses recherches que nous avons évoquées plus haut.

La conception générativiste, comme nous l'avons rappelé dans l'introduction de cette thèse, présuppose que l'environnement linguistique a une portée limitée sur la grammaire phonologique dont le dispositif représentationnel est inné. Comme nous l'avons vu dans le paragraphe 1.1.6, la Théorie de l'Optimalité (OT), dans cette lignée, présuppose des contraintes universelles reflétant des processus naturels de production et de perception. Là encore, comme l'explique Wauquier-Gravelines (2005), « on peut alors craindre que la succession des stades et les stratégies d'acquisition retenues et reflétées par les hiérarchies de contraintes successives ne soient empiriquement infondées et générées par la logique même du modèle OT ».

Dans la conception constructiviste (cf. Piaget, 1966), le développement du langage est une construction progressive où l'expérience et la maturation interne se combinent. Dans le fameux débat qui l'opposa à Chomsky en 1975 à Royaumont, sur les notions d'inné et acquis dans le développement du langage, Piaget fit la concession suivante :

« Je suis d'accord sur le principal apport de Chomsky à la psychologie, le langage est un produit de l'intelligence ou de la raison et non pas d'un apprentissage au sens behavioriste du terme. Je suis ensuite d'accord avec lui sur le fait que cette origine rationnelle du langage suppose l'existence d'un noyau fixe nécessaire à l'élaboration de toutes les langues (...). Je pense qu'il y a accord sur l'essentiel, et je ne vois

aucun conflit important entre la linguistique de Chomsky et ma propre psychologie. » Mais il précisa que l'accès au langage est conditionné par l'intelligence sensori-motrice. Elle se déploie au cours des deux premières années de la vie. Le tâtonnement physique expérimental permet à l'enfant de découvrir les objets, puis leurs relations, pour enfin accéder à une faculté d'abstraction dont le langage est une des expressions.

Les modèles cognitivistes représentent un compromis intéressant entre conceptions innées et purement constructivistes du développement du langage. Ils envisagent la mise en place des représentations phonologiques comme étant le miroir de l'adaptation de l'enfant à son milieu linguistique. Cette adaptation permet cependant d'envisager des facteurs universels tant en perception qu'en production et guidant les grandes tendances observées dans les données.

Le projet Paidologos, dans lequel s'inscrit cette thèse, et qui sera présenté au chapitre suivant, propose d'étudier le poids des facteurs universels et celui des facteurs linguistiques pouvant moduler ces tendances.

#### **1.4. Développement phonologique et répétition de non-mots**

Pour démêler ce qui relève de l'universel de ce qui est spécifique à la langue dans les premières productions des enfants, il est indispensable de disposer de données comparatives inter-langues. Un cas idéal de comparaison est celui où l'on a demandé aux enfants de diverses langues de répéter exactement les mêmes sons ou mots. L'utilisation de non-mots est alors nécessaire. Mais que recouvre exactement la répétition de non-mots pour un enfant ?

Les logatomes ou non-mots sont des mots fabriqués pour ressembler à des mots appartenant au lexique de la langue cible. En effet, ces non-mots partagent avec la langue cible les mêmes phonèmes, les mêmes séquences de sons et la même structure syllabique. Par exemple, en français, *brilu* pourrait être un non-mot. En anglais américain standard, *tweckit* pourrait également être un non-mot.

Comme le suggère Gathercole (2006), tous les mots que nous connaissons ont été un jour non familiers et sont passés dans le lexique mental via une tentative de répétition. Un non-mot doit sembler nouveau à chaque locuteur d'une langue donnée lorsque celui-ci l'écoute pour la première fois.

#### 1.4.1. Lien entre l'étendue du vocabulaire et la capacité à répéter des non-mots chez l'enfant unilingue.

Il existe un lien entre l'étendue du lexique chez l'enfant et la capacité à répéter un non-mot de façon précise. Ce lien a pu être retrouvé à plusieurs reprises dans différentes recherches. Une étude longitudinale (Gathercole & Baddeley, 1989 ; Gathercole, Willis, Emslie, & Baddeley, 1992) a montré une forte corrélation entre le niveau de vocabulaire réceptif et la capacité à répéter des non-mots. Dans cette étude, des enfants de 4 à 8 ans étaient testés sur des épreuves de vocabulaire en réception, de répétition de 40 non-mots d'une à quatre syllabes et enfin sur des épreuves de raisonnement non verbal. La corrélation entre le vocabulaire réceptif et la capacité à répéter des non-mots est effective, ceci même indépendamment des mesures cognitives générales (Gathercole, Willis, Emslie, & Baddeley, 1994).

S'il existe une relation entre l'étendue du vocabulaire et la capacité à répéter des non-mots, il existe aussi une relation étroite entre les capacités d'apprentissage de mots nouveaux et cette capacité de répétition de non-mots. Les recherches effectuées sur des enfants parlant l'anglais ont montré que les enfants ayant un retard dans le développement de leur langage, par rapport à des enfants du même âge présentant un développement typique, avaient des difficultés significatives pour apprendre des mots nouveaux ou même simplement pour répéter ces mots. Il s'agissait plus spécifiquement de l'habileté à apprendre de nouveaux mots ayant peu de ressemblance avec un mot du répertoire de l'enfant. Quand le nouveau mot placé dans la situation d'apprentissage était familier, cette faible capacité d'association entre une forme sonore nouvelle et un élément était éliminée (Gathercole & Baddeley, 1990 ; Gathercole *et al.*, 1997).

L'habileté à répéter des mots nouveaux est donc reliée à la taille du vocabulaire. Plus le vocabulaire de l'enfant est étendu, meilleure est la précision articulatoire au moment de la répétition de mots nouveaux. Cette corrélation entre la taille du vocabulaire et la capacité à répéter des non-mots décroît avec l'âge. Cependant, même si vers 8 ans, cette corrélation n'est plus si importante, elle reste tout de même significative. La sensibilité phonologique, dont l'accroissement du

vocabulaire en constitue la condition indispensable, explique le bénéfice apporté à la fois aux représentations phonologiques et à l'apprentissage de mots nouveaux. Il existe également un lien entre la conscience phonologique et la capacité à répéter des non-mots.

En fait, la sensibilité phonologique résultant de l'accroissement du vocabulaire expliquerait que les enfants avec un niveau élevé de vocabulaire aient plus de facilité à répéter des non-mots dont le niveau de « ressemblance » à un mot existant est faible (Edwards, Beckman, & Munson, 2004 ; Metsala, 1999 ; Munson et al., 2005). Les non-mots avec une faible représentativité phonotactique ne peuvent être répétés en se fiant à des séquences fréquentes de la langue, et, de ce fait, la répétition nécessite alors des représentations basées sur des phonèmes. La taille du vocabulaire (le nombre de mots qu'un enfant produit ou comprend) est en outre une mesure fiable du développement du langage car elle a montré une corrélation directe avec d'autres mesures comme le développement syntaxique.

#### 1.4.2. Que teste la répétition de non-mots?

La répétition de non-mots est une tâche couramment utilisée, comme celle de la répétition de chiffres, pour tester la mémoire à court terme. La mémoire à court terme correspond à la capacité de retenir et de réutiliser une quantité limitée d'informations pendant une courte période de temps. La durée de la mémoire à court terme (sans répétition explicite soutenue) est de l'ordre de quelques secondes. Selon les tâches expérimentales utilisées pour la tester, la taille de la mémoire à court terme est estimée entre 4 à 9 items, 7 items étant le nombre le plus souvent cité. Comme nous allons le voir ci-dessous, la mémoire à court terme est liée à la mémoire de travail, mais doit en être distinguée, la mémoire de travail impliquant, en plus du stockage de l'information, des processus de manipulation de l'information.

Dans les années 70, l'une des questions les plus importantes concernant la mémoire à court terme était celle de savoir si elle pouvait être considérée comme une mémoire de travail générale et jouer un rôle important dans les activités cognitives telles que l'apprentissage, la compréhension et le raisonnement. Le modèle actuel généralement admis est celui proposé par Baddeley & Hitch (1974) : ce modèle abandonne l'hypothèse de l'unicité du système de stockage à court terme

mais propose un modèle de mémoire de travail dans lequel un système de contrôle attentionnel nommé processeur ou Administrateur Central (*central executive*), impliqué dans la sélection des stratégies cognitives, supervise et coordonne deux systèmes esclaves auxiliaires : le Calepin ou Ardoise Visuo-Spatiale (*visuospatial sketchpad*), responsable de la manipulation des images visuelles, et la Boucle Articulatoire ou Boucle Phonologique (*articulatory/phonological loop*) considérée comme responsable de la manipulation des informations langagières.

La Boucle Phonologique a ultérieurement été décomposée en 2 sous-unités : une unité de stockage phonologique (*phonological short-term store* ou *inner ear*) et un processus de contrôle articulatoire, appelé aussi processus de récapitulation subvocale (*articulatory subvocal rehearsal process* ou *inner voice*). L'unité de stockage phonologique est destinée à retenir les représentations phonologiques des informations langagières. Ces traces mnésiques étant supposées s'effacer, le processus de contrôle articulatoire a pour but de rafraîchir ces traces par un processus d'auto-répétition subvocale. Enfin, le processus de contrôle articulatoire est aussi impliqué dans la conversion des entrées visuelles orthographiques en un code phonologique et chargé de les transmettre à l'unité de stockage phonologique.

Plusieurs effets expérimentaux sont associés au modèle de Boucle Phonologique de Baddeley : l'effet d'écoute inattentive, l'effet de similarité phonologique, l'effet de longueur de mot, l'effet de suppression articulatoire et l'effet de lexicalité. Ainsi, l'empan mnésique – qui, chez l'adulte, dans le cas d'un chiffre par seconde entendu, est stable à plus ou moins sept éléments - peut se trouver gêné ou aidé par ces phénomènes :

- L'effet d'écoute inattentive (*irrelevant speech*) se caractérise par une détérioration des performances dans des tâches d'empan mnésique ou de rappel libre immédiat lorsque les sujets sont confrontés durant les phases d'apprentissage ou de rappel à un flux sonore langagier, ceci se produisant même lorsque les items à mémoriser sont présentés visuellement. Cet effet s'expliquerait par l'accès automatique de matériel langagier non pertinent dans l'unité de stockage phonologique ;
- L'effet de similarité phonologique (*phonological similarity*) entraîne une dégradation des performances dans des tâches d'empan mnésique ou de rappel libre immédiat pour des items présentés de manière visuelle ou

auditive et qui sont phonologiquement proches. Plus le nombre de traits phonologiques distinctifs entre représentations mnésiques est petit et plus la probabilité d'interférence entre elles devient grande.

La valeur de l'empan mnésique est profondément liée à la durée de prononciation des items à mémoriser, quel que soit le type de présentation (i.e., auditive ou visuelle). Ce phénomène est connu sous le nom d'effet de longueur de mot (*word length effect*) et est traditionnellement associé au processus de contrôle articulatoire.

Un autre phénomène expérimental est l'effet de lexicalité (*lexicality effect*). Un certain nombre d'études ont en effet montré que les performances dans des tâches de mémoire immédiate sont supérieures lorsque les sujets sont confrontés à des listes de mots plutôt que des listes de non-mots. Un effet similaire est celui dit d'effet de ressemblance lexicale (*wordlikeness effect*) : le rappel de non-mot présentant une structure phonologique familière est meilleur que celui de non-mot ne présentant pas cette caractéristique. Ces études suggèrent que l'effet de lexicalité est plus le fait de la structure phonologique familière du mot que de sa signification (Gathercole, 1997).

Chez l'adulte, les apports d'études neuropsychologiques, où certains sujets présentant des déficits marqués de la mémoire à court terme, mais présentant par ailleurs des capacités cognitives normales ont montré que le rôle de la Boucle Phonologique dans le domaine des activités cognitives était loin d'être évident.

Des études récentes liées au développement de la capacité mnésique à court terme durant l'enfance suggèrent cependant le rôle fondamental de la Boucle Phonologique dans l'apprentissage de formes phonologiques nouvelles, aussi bien pour la langue maternelle que pour l'apprentissage ultérieur d'une langue étrangère. Cette capacité de mémoire de travail serait très liée aux apprentissages en langage écrit comme en calcul. Elle serait l'espace de mémoire transitoire où les informations verbales seraient stockées en mémoire avant d'être ou non mise en mémoire à plus

long terme.

Chez l'enfant, on constate une grande disparité des capacités de la mémoire à court terme, et ce pour des enfants de même âge, cependant, cette disparité est également présente concernant le degré d'acquisition de vocabulaire de la langue maternelle.

Dans la BREV (Batterie Rapide d'Évaluation des Fonctions Cognitives)<sup>3</sup>, le sub-test Phonologie/Articulation est un sub-test de répétition de logatomes. La répétition de logatomes dit explorer les capacités de production de la parole, c'est-à-dire les compétences en articulation et phonologie. Cette épreuve s'adresse à des enfants à partir de 4 ans et est saturée à 5 ans ½.

La cotation se fait en 1 point par syllabe correctement répétée, sur un total de 20 points répartis en 7 logatomes dans la version abrégée.

Ces logatomes se répartissent à leur tour en 1 mot de 2 syllabes et 6 mots de 3 syllabes. On relève 12 syllabes CV, 4 syllabes CCV, 1 syllabe CCCV et 3 syllabes CVC. Voici la liste des logatomes de la BREV :

Plibo

Cheulapu

Fluvimo

Crébospa

Négrouton

Chalougère

Stripadule

Le tableau des scores nous indique une augmentation régulière des résultats avec une certaine dispersion entre 4 et 5 ans et demi puis une quasi-saturation au-delà de cet âge. Les scores restent hauts avec une moyenne à 18,4 entre 4 ans et 4 ans et demi.

Dans la BREV, la norme donnée chez l'enfant concernant l'empan de chiffres augmente avec l'âge et passe de 3 chiffres à 4 ans (entre 2 et 4), à 4 chiffres à 8 ans (entre 3 et 5).

---

<sup>3</sup> BREV (2000) : batterie clinique d'évaluation des fonctions cognitives chez les enfants d'âge scolaire et préscolaire. Billard C., Vol S., Livet Mo., Motte J., Vallée L., Gillet P., Galloux A., Piller Ag. Outil clinique de dépistage des enfants de 4 à 9 ans porteurs d'un déficit cognitif. Une population de 500 enfants a été recrutée dans les établissements scolaires de 4 régions de France, avec une sur-représentation des zones d'éducation prioritaire.

La synthèse de différentes expériences relatives à l'empan de nombres, l'habileté de répétition de non-mots et le degré d'acquisition du vocabulaire chez des enfants de 3 à 8 ans a permis de constater une corrélation significative entre degré d'acquisition du vocabulaire et résultats aux tâches mnésiques, avec une corrélation plus forte pour la tâche de répétition de non-mots. Une autre étude a montré que le rappel immédiat de pseudo-mots était meilleur pour des items présentant une structure phonologiquement correcte par rapport à la langue maternelle de l'enfant. Ce résultat, similaire à l'effet de ressemblance lexicale, indique donc l'apport des connaissances implicites de la langue sur les performances de rappel pour ces items.

Cependant, les données montrent également une plus forte corrélation entre degré d'acquisition du vocabulaire et performance de rappel pour des items présentant une structure phonologique non-familière. Un autre résultat important est celui de Gathercole et Baddeley qui, suite à des mesures de répétition de non-mots, ont testé chez des enfants de 5 ans les capacités d'apprentissage de mots familiers ou non familiers mais présentant les mêmes structures phonologiques. Les résultats furent clairs : Les enfants présentant un faible score à la tâche de répétition avaient plus de difficultés à apprendre les mots non familiers que les autres mais les différences de scores s'effaçaient pour les mots familiers. Les liens entre boucle phonologique et apprentissage phonologique à long terme ne peuvent donc pas s'expliquer de manière unidirectionnelle. Il est évident que les capacités de mémoire à court-terme et les connaissances phonologiques et lexicales forment une relation interactive. Ainsi, le rôle de la boucle phonologique permettrait l'apprentissage de formes phonologiques nouvelles et, sinon la création, du moins le renforcement des structures phonologiques sous-jacentes en mémoire à long terme tandis que cette dernière servirait de support à la rétention temporaire de matériel dans la boucle. Ce rôle potentiel de renforcement des structures phonologiques par analyse au sein de la boucle articulatoire a été aussi suggéré par Sato (2004) dans son étude des processus à l'œuvre dans une tâche de transformation verbale. La transformation verbale est la perception d'un nouveau mot lors de l'écoute d'un mot répété en boucle (comme « tomber, tomber tomber » qui peut donner « béton »). Sato *et al.* (2004, 2006) ont montré, par des études comportementales et en neuro-imagerie que la recherche active de transformations implique la boucle phonologique. Selon

eux, ceci confirme le rôle actif de la boucle articulatoire dans l'analyse des formes verbales, un rôle crucial dans l'apprentissage de formes nouvelles.

Tous les auteurs s'accordent pour dire que la répétition de non-mots est déterminée de multiples façons. Pour Gathercole (2006) « [the capacity to store a non-word] is influenced by the quality and persistence of the phonological representations that are characteristic of an individual, by the impact of learning conditions on phonological storage, and by prior factors affecting the initial construction of the phonological representation. »

Traduction proposée : « (La capacité à stocker un non-mot) est influencée par la qualité et la persistance des représentations phonologiques qui sont caractéristiques de l'individu, par l'impact des conditions d'apprentissage sur le stockage phonologique, et par des facteurs préalables affectant la construction initiale de la représentation phonologique. »

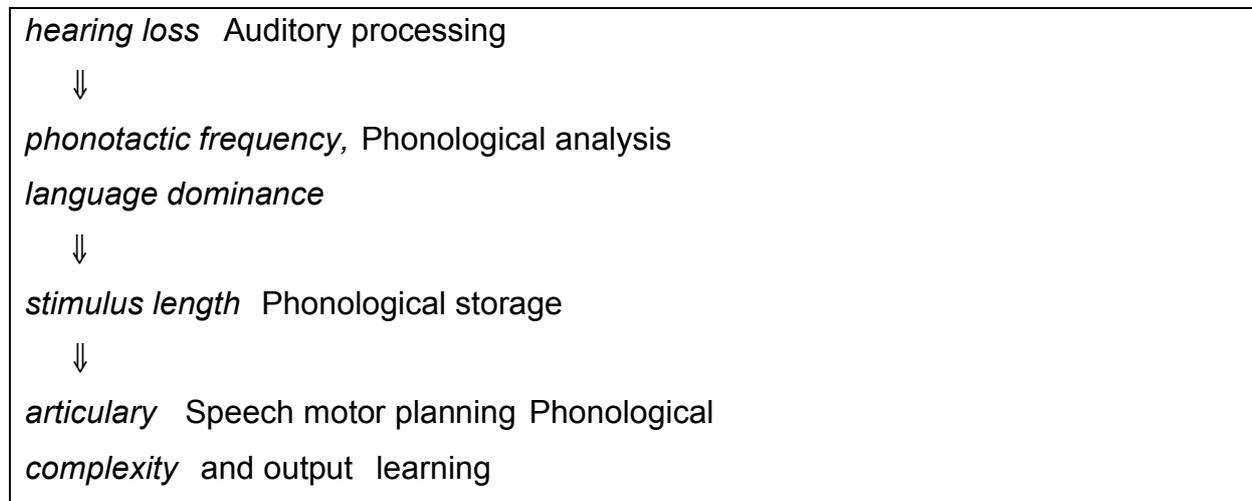
Pour Gathercole (2006), la répétition de non-mots nécessite avant tout un stockage phonologique. Le stockage phonologique est conventionnellement compris comme la boucle phonologique du modèle de Baddeley (1986) qui correspond à la mémoire de stockage phonologique à court terme.

Cependant, bien que la mémoire à court terme phonologique soit à distinguer de la mémoire à long terme phonologique (donnée par le lexique par exemple), la mémoire à court terme phonologique n'opère pas seule lors d'une activité de répétition de non-mots mais est fortement influencée par les représentations en mémoire des connaissances lexicales, preuve en est d'une meilleure restitution des non-mots possédant des fréquences élevées de la langue cible et d'une meilleure restitution d'une liste de mots réels que d'une liste de non-mots de façon immédiate.

La capacité à répéter des non-mots est déterminée par de multiples facteurs et va puiser dans les processus perceptifs, cognitifs et moteurs. « Three potentially relevant skill domains are identified: auditory processing, phonological processing, and speech motor processing. » (Gathercole, 2006, p.523).

Traduction proposée : « Trois domaines de capacités potentiellement pertinents sont identifiés : un traitement auditif, un traitement phonologique, et un traitement moteur de la parole ».

Les traitements et variables contribuant à la répétition de non-mots sont résumés par Gathercole (2006) dans le schéma ci-dessous :



**Figure 2 : The processes involved in nonword repetition. Variables influencing each process are shown in italics (les processus impliqués dans la répétition de non-mots. Les variables influençant chacun des processus sont en italique).**

Les recherches portant sur des enfants avec divers troubles du langage touchant à la phonologie car ils fournissent un éclairage sur le développement phonologique théorique chez le jeune enfant. Nous présentons ici ces recherches.

### 1.5. Développement phonologique pathologique

Certains enfants présentent des troubles du langage liés à la phonologie, caractérisés par un retard de parole. Autrement dit, l'articulation est touchée et ne se développe pas comme ce qui est observé habituellement dans le développement du langage et spécifiquement de l'articulation et de la parole, celle-ci étant entachée d'erreurs de production fréquentes et récurrentes. Le retard de parole peut être dit « simple », il suit un développement presque habituel mais avec un décalage temporel.

Le retard de parole peut également être une des caractéristiques du langage d'enfants déclarés SLI (« *Specific language impairment* » ou troubles spécifiques du développement du langage, TSDL en français). Ces enfants présentent ici un retard structurel dans le développement du langage, ce retard ne se comblant pas dans le

temps en dépit d'une progression des enfants qui en sont atteints.

Diverses recherches ont été menées sur des enfants présentant un retard de parole simple ou des enfants souffrant de troubles spécifiques du langage ou même chez les enfants présentant des types de dyslexies ayant trait à la phonologie. Nous présentons dans la suite de ce paragraphe ce que nous apprennent les enfants présentant ce type de troubles du langage.

#### 1.5.1. Le retard d'acquisition phonologique simple.

La plupart des enfants apprennent à parler facilement dans les premières années de vie mais certains d'entre eux présentent un retard « simple » dans le développement phonologique standard qui est à différencier des troubles SLI. Une étude a été réalisée par Edwards, Fourakis, Beckman, & Fox (1999) et a été menée avec d'une part 40 enfants d'âge préscolaire présentant un retard à l'acquisition phonologique, et d'autre part avec un groupe d'enfants appariés en termes d'âge développemental et de QI non-verbal. Plusieurs types de tests ont été effectués qui ont permis d'évaluer les trois niveaux de représentation du savoir phonologique : (1) le niveau perceptivo-acoustique, (2) le niveau articulatoire et (3) le niveau intermédiaire qui co-indexe les *patterns* acoustiques avec les configurations articulatoires qui peuvent les produire.

Différentes tâches et analyses étaient effectuées :

- Une tâche d'identification de mots avec des paires de mots ne se différenciant que par leur consonne terminale (de type « cat », « cap » ou « tap », « tack »). Ces paires étaient altérées sur la qualité acoustique de leur consonne finale en supprimant des portions du signal à partir du début d'occlusion (*onset closure*). Ici, les résultats indiquent que les enfants plus jeunes ont besoin d'un signal moins altéré pour reconnaître le mot, par rapport à des enfants plus âgés. De même, les enfants présentant un retard dans le développement phonologique se comportent de la même façon que les enfants plus jeunes. Les enfants plus jeunes et les enfants avec retard de parole auraient des représentations phonologiques moins robustes dans l'espace auditivo-perceptif. Les analyses de régression multiples indiquent que deux variables sont reliées à ces scores : la taille du vocabulaire réceptif et la capacité articulatoire.

- Une analyse spectrale des productions de consonnes vélaire /k/ et alvéolaire /t/ chez des enfants présentant un retard de parole. Notamment, ces enfants ont été choisis parce qu'ils substituaient /t/ à /k/ ou /k/ à /t/ dans certains mots. Trois *patterns* d'erreurs sont connus : une vraie substitution, une production indifférenciée ou un contraste caché (ou *covert contrast*). La vraie substitution est une production claire d'un phonème dental ou alvéolaire pour /t/ et /k/ à la fois. La production indifférenciée ne permet pas de classer clairement le son produit dans telle ou telle catégorie puisqu'elle est située en position intermédiaire. Le contraste caché (ou *covert contrast*) a été démontré chez des enfants produisant deux sons perceptivement identiques, mais qui présentent cependant systématiquement une différence observable avec des analyses plus fines. Ces trois descriptions sont retrouvées chez les enfants présentant un retard de développement. Ces résultats indiquent que les enfants n'ont pas encore établi de façon robuste les représentations des modèles articulatoires distincts. Ce délai dans le développement suggère un déficit dans la mise en place des représentations motrices liées à l'articulation, plutôt qu'à une mauvaise représentation symbolique de ces contrastes.

- Une tâche de répétition de non-mots : cette tâche avait comme objectif de juger de la robustesse des connaissances phonétiques de l'enfant entre des *patterns* acoustiques perçus et des *patterns* articulatoires mis en œuvre par les enfants dans leurs propres productions. Les non-mots dissyllabiques et trisyllabiques étaient classés en fonction de leurs fréquences phonotactiques. Les participants les plus jeunes avaient des scores plus faibles quel que soit le type de non-mot, mais les différences étaient accrues avec des fréquences phonotactiques faibles dans la langue (ici anglaise). Cependant, l'effet de probabilité phonotactique n'était pas plus élevé chez les enfants présentant un déficit dans le développement phonologique que chez des enfants avec un développement normal plus jeune présentant un profil similaire.

Les résultats ont conforté trois hypothèses : premièrement, le développement normal du langage induit une maîtrise progressive des aptitudes phonologiques aux trois niveaux de représentation décrits précédemment. Cette progression se poursuit au-delà de l'âge où les enfants présentant un développement phonologique normal sont capables de produire tous les sons de la langue (ici l'anglais).

Deuxièmement, le développement continu de ces trois niveaux de représentations, et même s'il commence de façon très précoce avec les jeux vocaux avant le premier lexique, est fortement lié à l'accroissement du vocabulaire. Ceci se vérifie surtout au niveau (3). Les performances enregistrées sur la tâche évaluant ce niveau intermédiaire indiquent ainsi un effet de probabilité phonotactique qui est inversement corrélé avec la taille du vocabulaire expressif. Ce *pattern* est interprété comme un signe de l'émergence graduelle des catégories symboliques notamment les phonèmes. Autrement dit, l'accroissement du vocabulaire permettrait à l'enfant de se bâtir des représentations phonologiques symboliques de plus en plus solides.

Ainsi, comme nous l'avons déjà évoqué, si l'enfant a un vocabulaire important, il possède probablement des représentations phonologiques fiables et peut s'en servir dans des tâches impliquant leur mise en œuvre avec plus de facilité. En effet, l'effet phonotactique est moins prononcé chez des enfants présentant un large vocabulaire. Troisièmement, les performances mesurant les capacités des niveaux 1 et 2 ne sont pas moins élevées chez les enfants présentant un retard à l'acquisition phonologique en comparaison d'enfants plus jeunes et présentant un profil de développement similaire. Il n'y a pas de différence entre les enfants présentant un retard de parole et les enfants de leur âge présentant un développement phonologique normal dans l'effet qui suggère l'émergence des phonèmes. Ainsi, les enfants avec déficits présentent un simple délai dans le développement de leurs capacités phonologiques spécifiques à la langue (1) et (2), mais pas dans la capacité à établir des catégories phonologiques abstraites.

Ces résultats indiquent que les enfants présentant des retards de parole simples (et non les enfants atteints de troubles spécifiques d'acquisition du langage) seraient plutôt désavantagés dans des tâches impliquant la mise en œuvre de capacités spécifiques à la langue, liées à la sphère perceptive et articulatoire. Les capacités mises en œuvre dans les répétitions de non-mots, même si elles dépendent en partie de probabilités phonotactiques de la langue-cible, reflètent des effets de maturation et non un effet de fréquences spécifique à une langue donnée.

Ces résultats suggèrent d'une part que les capacités perceptives de ces enfants semblent être altérées. D'autre part, les capacités en production des enfants

présentant des retards d'ordre phonologique ne semblent pas présenter un déficit dans la mise en place des catégories phonologiques abstraites.

Dans la continuité de ces travaux, Munson, Edwards & Beckman (2005), se sont également intéressés aux enfants présentant un retard simple d'acquisition phonologique (*Phonological Disorder*). Comme précisé au début de ce chapitre, les enfants présentant un retard simple d'acquisition phonologique commettent toutes sortes d'erreurs de production, sans que l'on puisse préciser l'étiologie médicale du trouble. Ils semblent présenter un retard dans le développement articulaire, qui pourrait avoir plusieurs origines.

L'étude de ces enfants pourrait permettre de démêler les facteurs qui entrent en jeu dans le développement phonologique, comme l'étendue du vocabulaire, les capacités de perception et de production.

Ces auteurs ont donc réalisé une étude portant sur la capacité de répétition de non-mots parmi deux groupes d'enfants de 3 à 6 ans : le premier rassemblait des enfants présentant un développement du langage typique, tandis que le second groupe était constitué d'enfants avec un trouble phonologique. Dans l'étude présentée par ces auteurs, les stimuli à répéter étaient construits de façon à ce qu'un non-mot présentant une séquence fréquente de la langue soit associé à un non-mot possédant une séquence phonotactique plus rare. En plus des épreuves de répétition de non-mots, les enfants avaient passé des épreuves de vocabulaire réceptif, de perception de mots, et enfin de précision articulaire.

Les hypothèses étaient les suivantes :

Tout d'abord, pour les deux groupes d'enfants, si l'effet de fréquence (les non-mots construits avec des séquences peu fréquentes dans la langue sont moins bien répétés ; cet effet se dissipe avec l'âge) retrouvé dans la répétition de non-mots est corrélé avec toutes les différentes mesures effectuées, qui concernaient la perception, la production de phonèmes et la taille du vocabulaire, cela voudrait dire que les changements développementaux observés dans les répétitions de non-mots en fonction de l'âge, ne s'expliquent pas uniquement par l'influence de l'étendue du vocabulaire mais s'expliquent par un accroissement des connaissances des structures acoustiques et articulaires des mots. En revanche, si l'effet de fréquence est uniquement corrélé à la taille du vocabulaire, alors la taille du vocabulaire serait déterminante. Les enfants possédant un vocabulaire plus étendu seraient mieux

capables de répéter les non-mots peu fréquents car leur vocabulaire étendu leur permettrait de mieux analyser et découper les non-mots en phonèmes. Ils pourraient donc mieux recombinaison les représentations articulatoires associées à chacun des phonèmes récupérés pour construire de nouveaux schémas moteurs vocaux permettant de produire les nouveaux non-mots.

La deuxième hypothèse testée concernait la différence entre les deux groupes d'enfants. Si les enfants présentant un trouble phonologique montrent un effet de fréquence plus important, alors cela suggérerait que ces enfants ont des difficultés à construire une représentation phonémique intermédiaire, représentation qui ferait le lien entre les représentations acoustiques, articulatoires et lexicales et que ces difficultés pourraient bien être à l'origine de leur trouble.

En ce qui concerne la première hypothèse, les résultats observés indiquent bien une unique corrélation entre la taille du vocabulaire et la capacité à répéter des non-mots chez l'ensemble des enfants. La diminution de l'effet de fréquence avec l'âge s'explique donc par l'accroissement du vocabulaire et non par les changements développementaux dans la perception et la production de parole.

« First, regression analyses showed that there was an effect of frequency on repetition accuracy beyond what would be predicted by accuracy of production of the same sounds in real words. Second, regression analyses found that the magnitude of the frequency effect in individual participants was independent of measures of their speech perception ability. » (Munson et al., 2005a)

Ce qui semble primer est la taille du vocabulaire grâce auquel l'enfant va établir des associations (*mappings* stables entre les caractéristiques acoustiques, articulatoires et sémantiques des mots). Les représentations des catégories phonémiques sont ainsi construites autour d'une association entre les représentations acoustiques, perceptives et lexicales en réponse à l'augmentation de la taille du vocabulaire.

En ce qui concerne la deuxième hypothèse, les résultats indiquent que les enfants présentant un trouble phonologique sont plutôt moins sensibles à l'effet de fréquence que les enfants à développement typique. Ceci suggère que les problèmes rencontrés par ces enfants ne sont pas liés aux types de problèmes rencontrés par les enfants à développement typique.

La conclusion générale de cette étude est que la capacité à répéter des non-

mots de façon précise dépend d'une variété de compétences cognitives, en plus de la mémoire de travail, incluant l'accès aux représentations de la mémoire à long terme. Selon eux, la répétition correcte d'un non-mot peu fréquent repose sur un système représentationnel riche, lié au fait de disposer d'un large vocabulaire.

### 1.5.2. Le Trouble Spécifique Du Langage

Munson *et al.* (sous presse) ont montré que les enfants présentant un trouble spécifique du langage ont des difficultés pour former des catégories phonologiques abstraites, comparés à leurs pairs de même âge. Ces déficits semblent être dus à la taille réduite de leur vocabulaire.

Ces résultats suggèrent également que ces enfants ont aussi des difficultés pour former des représentations robustes des caractéristiques auditives, acoustiques et articulatoires. Cette interprétation est également en accord avec les résultats faibles de ces enfants aux épreuves de discrimination de mots et de précision articulatoire.

Pour Maillart (2004), « Les modèles théoriques du développement phonologique en production doivent parvenir à rendre compte d'informations à première vue divergentes comme le fait que les enfants possèdent des capacités de discrimination importantes qui contrastent avec leurs capacités de productions. » Or, les enfants présentant des troubles spécifiques du langage oral (TSDL) ont montré en perception, la présence de déficits en discrimination et identification des phonèmes. Notamment, les enfants TSDL discriminaient difficilement des phonèmes ne différant que par un trait de voisement ou de lieu d'articulation (Elliott, Hammer, & Scholl, 1989; Sussman, 1993) ou présentaient des difficultés de la perception de la constance du phonème (Bird, Bishop, & Freeman, 1995). Ces différentes observations ont conduit certains auteurs à suggérer que les enfants TSDL pourraient avoir des catégories phonétiques moins clairement définies que les enfants tout-venant (Mody, Studdert-Kennedy, & Brady, 1997). Enfin, plusieurs travaux expérimentaux récents suggèrent que les enfants TSDL disposeraient de représentations phonologiques sous-spécifiées. Même comparés à des enfants de même niveau lexical, les enfants TSDL détecteraient moins efficacement des

omissions ou des ajouts d'un phonème dans un mot familier ou encore des substitutions de phonèmes placés en début ou fin de mots ne se différenciant que par un seul trait distinctif (Maillart, Schelstraete, & Hupet, 2004).

Leurs représentations phonologiques pourraient être qualifiées de représentations « à un phonème près » au niveau de la structure syllabique et « à un trait articulatoire près » au niveau de la précision phonémique encodée.

### 1.5.3. La dyslexie

Des études portant sur les enfants dyslexiques suggèrent également des déficits en production de parole (Lalain *et al.*, 2000) et situent ces déficits au moment de l'acquisition du langage oral. Notamment, ces déficits sont observables au niveau infra phonémique, ce qui révèle peut-être des failles au niveau de la réalisation articulatoire des segments, plus qu'au niveau de leur encodage. Dans l'étude de Lalain *et al.*, (2000), les erreurs produites en production par un groupe de sujets présentant une dyslexie phonologique concernent en effet la structure interne des consonnes, touchant de façon interdépendante le mode ou le voisement. Par exemple le segment /p/ est réalisé /b/ (voisement) ou /β/ (absence d'occlusion). Ce qui est observé est soit une absence de voisement qui va de pair avec une occlusion correctement réalisée, soit un voisement qui est conservé alors que l'occlusion est incomplète. Ce phénomène est d'un point de vue articulatoire explicable par des contraintes aérodynamiques : il est difficile de maintenir un différentiel de pression, entre la pression sous-glottique (PSG) et la pression intra-orale (PIO), nécessaire à la vibration des cordes vocales alors que l'occlusion a pour effet d'équilibrer ces deux pressions de part et d'autre de la glotte. De plus, les valeurs de PIO des segments /p/ et /b/, même s'il s'agit de mesures effectuées sur des segments correctement réalisés, viennent confirmer cette difficulté articulatoire puisqu'elles suggèrent l'existence d'une fuite potentielle. Cette étude préliminaire des productions articulatoires des enfants atteints de dyslexie développementale phonologique apporte ainsi des arguments supplémentaires en faveur de l'idée que l'origine du déficit en lecture se situerait au moment de l'acquisition du langage oral.

## 1.6. Développement phonologique chez l'enfant bilingue

### 1.6.1. Introduction

Le développement langagier de l'enfant bilingue nécessite au préalable de passer en revue les définitions du bilinguisme. Les définitions du bilinguisme sont multiples, car elles peinent à rendre compte des diverses possibilités offertes par la situation bilingue. De ce fait, les conclusions sur le développement langagier de l'enfant bilingue ne peuvent être homogènes ni générales en raison des différents profils bilingues.

Les études sur le développement bilingue apportent des éléments de réponse parfois contradictoires quant à la question du développement bilingue et de l'interdépendance ou non des systèmes linguistiques.

Après avoir défini le bilinguisme et les types de compétences bilingues, nous évoquerons ensuite les grandes lignes du développement bilingue puis plus particulièrement celles du développement phonologique chez l'enfant bilingue.

Cette thèse a permis d'ajouter la langue drehu aux langues actuellement comparées dans le cadre du projet interlinguistique Paidologos que nous présentons au chapitre suivant. Elle a concerné de fait une étude portant sur des enfants bilingues français-drehu, choix que nous évoquerons également dans le chapitre suivant.

### 1.6.2. Définition du bilinguisme

La revue de la littérature mentionne fréquemment les pluralités des définitions de la personne bilingue et d'un groupe bilingue.

Notamment, les définitions retenues varient le long d'un continuum allant d'une maîtrise idéalement parfaite du locuteur des deux langues à une compétence hétérogène voire faible dans l'une des deux langues. Ainsi, dans une conception relativement courante, pour le linguiste américain Bloomfield (1935), être bilingue c'est avoir "la compétence de locuteur natif dans deux langues". A l'opposé de cette définition, McNamara (1967), après avoir noté qu'il n'existe pas de bilingues parfaits, estime qu'on est bilingue dès que l'on possède une compétence minimale dans l'une des trois habiletés linguistiques, **comprendre**, **parler**, et **écrire** dans une langue autre que sa langue maternelle. Entre ces deux positions extrêmes, toutes les positions intermédiaires sont possibles : Titone (1972), par exemple, a défini le bilinguisme comme "*la capacité d'un individu de s'exprimer dans une seconde langue*

*en respectant les concepts et les structures propres à cette langue plutôt qu'en paraphasant sa langue maternelle".*

Hakuta (in press) énumère différents aspects sociétaux pouvant influencer les caractéristiques cognitives du développement bilingue. Ces aspects sont à prendre en compte dans toute étude réalisée sur une population bilingue car ils peuvent expliquer différentes méthodologies et résultats d'une recherche portant sur des aspects linguistiques et cognitifs d'une population d'adultes ou d'enfants bilingues de l'échantillon.

En premier lieu, le **statut social** des langues parlées réfère à la stabilité des langues entre différentes générations et à leur transmission. Si l'une des langues n'est pas socialement favorisée et a une utilisation restreinte au niveau des usages (par exemple, si la langue n'est pas utilisée à l'école mais simplement dans un contexte familial, dans un voisinage proche ou dans les institutions religieuses), elle risque d'être compromise et de ne pas survivre à l'épreuve du temps. Au contraire, si, comme au Canada par exemple, les personnes anglophones choisissent d'apprendre le français pour bénéficier des privilèges des deux langues, l'anglais ne se trouve pas compromis et l'individu peut devenir locuteur du français. Le statut social des langues aura des conséquences importantes sur la « force » du bilinguisme et le degré de stabilité entre générations.

La **compartimentation** caractérise les usages des langues. L'un des domaines les plus concernés par ce phénomène est la langue de scolarisation, avec des biais retrouvés dans le lexique scolaire qui n'a pas d'équivalent dans l'autre langue, et peut ainsi compromettre la validité de résultats trouvés à des tests standardisés de langage.

Le **taux d'alphabétisation** atteint dans la première langue est également une caractéristique essentielle de la personne bilingue. Il est en lien avec la capacité à apprendre du lexique au-delà de l'enfance, or l'apprentissage de nouveaux mots se fait essentiellement à travers des écrits.

La **génération d'immigration** a à voir avec l'effet de langue dominante. Hakuta rappelle que ce phénomène a été très bien décrit avec l'immigration aux Etats-Unis. « The first generation is characterized by considerable variation in second language proficiency, which is usually predicted by their age of immigration and educational opportunities. Second generation bilinguals usually have the highest degree of proficiency in the two languages, especially those who are recruited to serve as

translators for their parents. The third generation will contain significant variation in the heritage language proficiency, with a considerable proportion of individuals who have passive or limited ability in the language, often limited to the domain of their home. » (p.4)

Traduction proposée : La première génération est caractérisée par une variation considérable de la compétence atteinte dans la langue seconde, ce qui s'explique généralement par l'âge d'arrivée et le parcours scolaire et éducatif. La seconde génération de bilingues a généralement le plus haut degré de compétence atteinte dans les deux langues, notamment pour ceux qui servent de traducteurs à leurs parents. La troisième génération varie considérablement dans la compétence de la langue héritée, avec une proportion considérable d'individus qui ont une capacité passive ou limitée dans cette langue, souvent d'usage restreint au domaine de leur foyer.

Enfin, les **circonstances historiques** expliquant la situation bilingue sont importantes à considérer, le bilinguisme existant pour d'autres raisons que l'immigration. Notamment, le bilinguisme peut survenir dans des situations de colonisation, ou encore dans des situations où l'individu souhaite élargir son champ communicationnel et l'accès à des ressources générales, rôle que joue l'anglais aujourd'hui.

A côté de ces caractéristiques sociales qui circonscrivent et influencent les compétences bilingues, viennent s'ajouter d'autres caractéristiques, individuelles qui ont également leur importance. Ces considérations individuelles sont souvent évaluées dans des études préalablement au champ d'investigation linguistique proprement dit. Il s'agit par exemple de savoir si l'individu est bilingue d'enfance ou présente un bilinguisme de l'âge adulte. **L'âge chronologique d'acquisition** de la seconde langue a des conséquences importantes sur le niveau atteint dans cette seconde langue, et peut également avoir des répercussions sur le niveau atteint en langue première. Dans d'autres cas, les individus présentent une bilingualité précoce simultanée, dans le cas où deux langues sont utilisées dans la famille simultanément. La question est alors d'essayer de dégager une langue dominante, ce qui n'est pas chose aisée. L'âge d'acquisition et la notion de bilingualité précoce simultanée ou consécutive sont importants à établir dans les études effectuées chez des personnes bilingues et notamment chez des enfants, car ces caractéristiques sont souvent liées à la question sous-jacente de l'interdépendance des systèmes linguistiques en contact. Une corrélation possible concerne l'âge d'acquisition et le degré de compétence atteint dans les deux langues. La situation privilégiée dans les

études est celle de bilingues dits « équilibrés », c'est-à-dire ayant un degré de compétence équivalent dans les deux langues et correspondant à chaque fois à une capacité égale à celle d'un locuteur natif monolingue dans chacune des langues. Cette situation est cependant souvent jugée idéaliste et improbable, ce qui s'explique aisément par les différents facteurs sociaux et individuels énumérés ci-dessus. De plus, une compétence plus ou moins équilibrée dans les deux langues reste une notion trop vaste. Il s'agit souvent d'une étude centrée sur un des aspects du langage (le plus souvent la phonologie, le lexique ou la syntaxe) et il est difficile de savoir si l'échantillon choisi est un échantillon de personnes bilingues équilibrées dans tous ces différents domaines. Les capacités peuvent donc aller de capacités idéalement équivalentes à deux personnes monolingues, à un état qualifié de semilinguisme, où les compétences dans les deux langues sont considérées comme incomplètes. Indépendamment de la compétence propre des sujets dans chacune des deux langues, la personne bilingue peut être différenciée d'un point de vue de la quantité d'usage des langues. Elle peut être une locutrice passive ou active, ce qui amende grandement les répercussions linguistiques des études réalisées.

### 1.6.3. Compétences bilingues

D'une façon générale, il est rapporté une plus grande flexibilité cognitive. Par exemple, les expérimentations retrouvent une plus grande habileté à reconstruire une situation perceptive, une plus grande habileté verbale et non-verbale, une meilleure performance dans des tâches piagétienne de formation de concepts, une plus grande facilité à résoudre des tâches non verbales qui font appel à une analyse perceptive, une meilleure performance dans des tâches de classification.

Les enfants bilingues auraient développé une plus grande capacité à reconnaître le caractère arbitraire d'un signifiant linguistique. Cette capacité à dissocier le mot de son sens pourrait être le reflet plus général d'une capacité cognitive permettant d'analyser les aspects conceptuels sous-jacents à n'importe quel type d'information (Genesee, 1980). L'expérience bilingue vécue permettrait à cette capacité de se développer et celle-ci se manifesterait ensuite dans tous les domaines du développement cognitif.

Si cette analyse peut sembler un peu hâtive, Ben-Zeev (1977) pense que l'enfant bilingue développerait une stratégie d'analyse de *l'input* linguistique qui lui

permettrait d'éliminer l'interférence interlinguistique potentielle dans un environnement bilingue. Les mécanismes développés pour traiter l'information bilingue profiteraient au développement cognitif général.

L'une des questions sous-jacentes au développement bilingue concerne la question de l'interdépendance des systèmes linguistiques. Pour Hamers et Blanc (2000), il semble prématuré d'avancer l'hypothèse d'un développement unique ou séparé pour l'ensemble du développement linguistique du bilingue. D'une part, il semble que le mélange linguistique fasse partie intégrale du développement bilingue. Cependant, ces mélanges seraient très peu fréquents (dans 2% des énoncés). Ces mélanges seraient une preuve de la capacité de l'enfant à exploiter de façon maximale ses deux codes et à considérer les deux systèmes linguistiques comme distincts.

Hakuta (sous presse) résume le cadre des recherches en psycholinguistique, sur le développement bilingue : 'The major question dominating psychological studies of bilingualism has been how the two languages are represented -- the two poles being independence and interdependence. These questions have been asked in the context of the domains of language comprehension and language production, with considerably more experimental research in the area of comprehension. (...) A key emerging generalization appears to be that the bilingual's two languages are usually interdependent, with evidence for a shared storage system.'

Traduction proposée : La principale question dominant les études psycholinguistiques du bilinguisme a été la façon dont les deux langues sont représentées – les deux pôles étant l'indépendance et l'interdépendance. Ces deux questions ont été posées dans les domaines de la compréhension du langage et de la production du langage, avec considérablement plus de recherches expérimentales dans le domaine de la compréhension. (...) Une généralisation clé qui émerge semble être que les deux langues de la personne bilingue sont habituellement interdépendantes, avec des éléments en faveur d'un système de stockage partagé.

Des recherches importantes ont été menées sur le développement lexical de la personne bilingue, la question sous-jacente étant de savoir si le lexique est formé de deux systèmes indépendants ou s'il existe un système unique de stockage du lexique en mémoire. Les résultats sont plutôt en faveur d'un système de stockage unique. Par exemple, lors du décodage, l'un des deux systèmes linguistiques ne peut être maintenu inactif dans un autre système. Ces résultats ont été trouvés grâce à

l'utilisation du test de Stroop avec des mots appartenant aux deux langues (par exemple : 'pain' français/anglais).

La description de l'acquisition du vocabulaire demande de s'intéresser à trois aspects différents : une description en termes de moyennes et de progression, une description sur la façon dont est utilisé ce vocabulaire (ou est mal utilisé) et enfin une description des relations entre le lexique et le développement cognitif de l'enfant (Bialystok, 2001, p.24).

La taille du vocabulaire dans chaque langue apparaît souvent inférieure chez l'enfant bilingue dans chacune des deux langues, comparée à la taille du vocabulaire chez des enfants monolingues de même âge. Cependant, ces données sont à nuancer selon le contexte socio-économique et à relativiser en fonction des caractéristiques des tests réalisés. En effet, des études longitudinales ont montré que la taille additionnée des deux vocabulaires peut être supérieure chez l'enfant bilingue, et ses capacités communicationnelles élargies, si celui-ci utilise les deux langues dans des contextes distincts et pour des fonctions individuelles différentes (Pearson, Fernandez et Oller, 1993 ; Pearson, Fernandez, 1994). Si les enfants bilingues développent leur lexique plus lentement que les enfants au contact d'une seule langue, les enfants semblent cependant capables d'utiliser un vocabulaire bien plus étendu qu'une simple utilisation minimale. Ainsi l'enfant bilingue possède moins de maîtrise lexicale qu'un enfant monolingue dans chacune des langues mais ses possibilités de communication sont amplifiées.

La variabilité dans l'acquisition du vocabulaire émerge dans toutes les données normatives (Fenson et al., 1994) Les recherches conduites sur les sujets bilingues doivent, outre le problème de variabilité chez l'enfant unilingue, se prévaloir d'éventuels biais dans la comparaison entre groupes monolingue et bilingue. Les groupes doivent être comparables en tous points sauf sur le bilinguisme.

Les résultats rapportent fréquemment des différences de scores dans des tests de vocabulaire réceptif tels le *Peabody Picture Vocabulary Score* entre enfants monolingues ou bilingues (Bialystok, 1988 ; Umbel et al., 1992).

Pour Bialystok (2001), ces différences sont expliquées par les nécessaires situations d'apprentissage que requiert le développement du vocabulaire par rapport à la syntaxe ou à la phonologie dont le développement est sensible à la simple exposition.

#### 1.6.4. Développement phonologique de l'enfant bilingue.

Les enfants apprenant deux langues peuvent-ils avoir des systèmes phonologiques de représentation pour chaque langue moins bien établis que deux enfants monolingues du même âge ? La question se pose car chez l'enfant monolingue, les représentations phonologiques sont liées à la taille du vocabulaire. Des recherches ont démontré que les différences individuelles dans la capacité à retenir des séquences de nouveaux sons (autrement dit la capacité en mémoire phonologique) sont liées au développement du vocabulaire. La mémoire phonologique prédit l'apprentissage de mots nouveaux par un enfant entre 3 et 5 ans (Gathercole, Hitch, Service, & Martin, 1997) et prédit également l'accroissement effectif du vocabulaire (Gathercole & Baddeley, 1989; Gathercole Willis, Emslie, & Baddeley, 1992). La mémoire phonologique pourrait aussi jouer un rôle dans l'apprentissage précoce de mots, car chez des enfants de 20 mois, la mémoire phonologique est corrélée à la taille du vocabulaire (Hoff, 2001). La mémoire phonologique dépend d'un système de représentations phonologiques qui capture les stimuli à mémoriser. Une population d'adultes se rappelle plus facilement une séquence de sons conformes à sa langue qu'une séquence de sons d'une langue étrangère (Service & Craik, 1993; Service & Kohonen, 1995; Soares & Hoff, 2000). A l'âge de 5 ans, les enfants les meilleurs dans des tâches d'identification de phonèmes ou de production de rimes sont aussi les meilleurs dans des tâches de mémoire phonologique (Bowey, 2001).

Il existe très peu de recherches concernant le développement phonologique chez des enfants bilingues. Les enfants apprenant deux langues pourraient avoir des systèmes de représentation phonologique moins bien établis que des enfants monolingues. En effet, comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les recherches indiquent que les enfants bilingues et les jeunes adultes ont des vocabulaires plus petits dans chacune des deux langues que des enfants monolingues du même âge (Pearson, 1993; Pearson, Fernandez, Lewedeg, & Oller, 1997; Hoff & Elledge, 2003), la raison invoquée étant que l'*input* reçu dans chaque langue est moins important (Pearson et al., 1997). Si la mémoire phonologique est corrélée à l'apprentissage de mots nouveaux, et que les enfants bilingues ont moins de vocabulaire que deux enfants monolingues réunis, la question se pose sur la façon dont le bilinguisme peut affecter les capacités en mémoire phonologique et le

développement phonologique en lui-même.

Certaines recherches ont été conduites sur ce thème. Une étude sur les capacités en mémoire phonologique chez des enfants monolingues et bilingues de 23 mois a été réalisée pour tester l'hypothèse que la mémoire phonologique de stimuli ressemblant à l'anglais est moins précise chez des enfants apprenant l'anglais dans un environnement bilingue que chez des enfants monolingues anglophones (Hoff & McKay, 2005). Pour cela, 9 enfants bilingues de 23 mois et 9 enfants monolingues de 22 mois en moyenne ont été testés dans le domaine de la mémoire phonologique, de l'articulation et du vocabulaire grâce au MacArthur Test (MacArthur Communicative Development Inventory CDI). L'espagnol était la seconde langue parlée pour 5 des 9 enfants bilingues. La mémoire phonologique a été testée avec des non-mots ressemblant à l'anglais, la mesure d'articulation avec une répétition de mots anglais. Les scores en répétitions de mots et de non-mots ont été calculés sur la base de syllabes correctement répétées. Les résultats indiquent pour chaque mesure une meilleure performance des enfants monolingues, mais sans toutefois que cela ne soit significatif, excepté pour la répétition de mots en anglais (testant les capacités articulatoires). Les résultats indiquent de plus une variance importante, les échantillons étant assez faibles. Les résultats indiquent également que pour tous les enfants, la taille du vocabulaire est corrélée à la capacité à répéter les mots en anglais ( $r = .54$ ,  $p = .01$ ) et marginalement corrélée à la capacité à répéter des non-mots ( $r = .36$ ,  $p < .08$ ). Cette corrélation « marginale » est à rapprocher des résultats trouvés en répétition de non-mots parmi des enfants monolingues : l'effet de fréquence observé chez des enfants monolingues induit une probable représentation « abstraite » des catégories phonémiques qui a également probablement lieu auprès des enfants bilingues. Il est probable que les effets du bilinguisme sur le développement lexical soient le reflet des effets du bilinguisme sur le développement phonologique. Il est également important d'envisager quels sont les systèmes phonologiques des deux langues apprises par l'enfant afin de savoir si des systèmes phonologiques très différents entre les deux langues mèneraient à des effets encore plus importants sur le développement phonologique et l'accroissement du vocabulaire dans les deux langues.

Comme nous l'avons vu aux paragraphes précédents, dans le développement phonologique, trois aspects sont importants à noter : l'organisation des sons de la

parole en catégories phonémiques ; l'incorporation des séquences de sons dans le babillage puis plus tard dans la parole et enfin la nature des erreurs observées.

Au niveau perceptif, des études ont montré que les enfants bilingues présentent des particularités temporelles d'établissement des représentations phonétiques et probablement des particularités dans la nature même de ces représentations. Burns, Werker & Scott (2001) ont effectué une série de trois études comparant une population d'enfants monolingues à une population d'enfants bilingues et investiguant le développement temporel et la nature du développement quant à l'établissement des représentations phonétiques. Les résultats indiquent qu'à l'âge de 6-8 mois, l'*input* linguistique n'affecte pas les frontières des catégories phonétiques chez l'enfant bilingue, profil qui s'observe également chez l'enfant monolingue. A l'âge de 10-12 mois cependant, les résultats de l'étude indiquent une modification de ce profil. Les enfants monolingues ajustent leurs frontières catégorielles en fonction de leur langue ambiante. Les enfants bilingues ne montrent pas de déshabituement aux stimuli utilisés dans les tests qui pencherait en faveur d'une frontière catégorielle en langue française ou anglaise comme chez les enfants monolingues dans l'une de ces langues. A 10-12 mois, si ce n'est la nature des représentations phonétiques elles-mêmes, il est donc observé une différence dans le délai à l'instauration des frontières phonétiques chez l'enfant bilingue. Entre 14 et 21 mois, deux profils différents peuvent être dégagés parmi le groupe d'enfants bilingues : d'une part, les enfants qui catégorisent les stimuli comme les enfants monolingues dans l'une des deux langues dont ils sont locuteurs ; d'autre part, les enfants qui maintiennent à la fois des frontières catégorielles en anglais et en français. Ces données indiquent ici que certains des enfants bilingues, mais pas tous, maintiennent des représentations phonologiques qui contiennent des frontières catégorielles de leurs deux langues. Les explications de ce phénomène restent sans doute à rechercher du côté de l'*input* reçu, cependant les données de l'étude portant sur la quantité d'*input* reçu ne permettent pas pour l'instant d'expliquer ces résultats. Ces résultats vont plutôt dans le sens de deux hypothèses différentes concernant les représentations phonologiques chez la personne bilingue : l'hypothèse d'une langue dominante chez l'enfant bilingue pour les enfants qui se comportent comme des monolingues dans l'une de leur langue. Cette hypothèse est soutenue par Bosch et Sebastian-Gallès (2001). Leurs recherches indiquent que la discrimination de voyelles chez des enfants bilingues espagnol-catalan est différée sur un plan

temporel, avec un déclin temporaire dans la capacité à discriminer des voyelles distinctes dans l'une de ces deux langues. L'étude sur les voyelles indiquait un déclin temporaire de la discrimination, tandis que l'étude sur les consonnes indique deux profils de développement différents, sans réorganisation des frontières catégorielles avec l'âge. Pour les enfants bilingues qui maintiennent une double frontière catégorielle, l'hypothèse du développement des représentations phonologiques est plutôt en faveur de celle qui est soutenue par Grosjean (1997). Celui-ci soutient que les adultes bilingues ont deux systèmes phonétiques séparés et indépendants. Selon lui, si les conditions expérimentales sont contrôlées de façon à ce que l'adulte bilingue se trouve dans un spectre langagier et non dans l'autre, alors l'adulte bilingue réagit comme un adulte monolingue dans cette langue. L'hypothèse de Sebastian-Gallès et collègues (2001) est en faveur d'un seul système de représentation pour une seule des deux langues, comparable à celle d'un adulte monolingue, avec un système de représentation non-natif pour la seconde langue. Pour eux, les bilingues ne peuvent avoir des capacités comparables à un monolingue dans une seule des deux langues seulement, souvent celle parlée par la mère. Enfin, l'expérience de Burns, Werker & Scott (2001) n'indique pas ici que les bilingues pourraient seulement avoir un seul système de représentation phonétique dont les frontières ne correspondraient réellement à aucune des deux langues, hypothèse soutenue par Flege, 1987, 1995; Flege, Munro, and MacKay (1995).

Des études apportent des éléments en faveur d'un système phonologique interdépendant chez des bilingues équilibrés. Pour voir si des personnes bilingues équilibrées ont deux systèmes phonologiques séparés qui peuvent être activés selon le contexte linguistique, deux types d'expérimentations ont été effectués sur des personnes adultes bilingues d'enfance parlant le finnois et le suédois (Peltola, Tamminen, Lehtola et Aaltonen, 2007). Les tests perceptifs ont été réalisés à partir des voyelles sur un même continuum qui sont divisées en deux catégories en finnois (/y/-/u/) et trois en suédois (/y/-/ /-/u/).

- La première expérimentation a concerné des mesures de sensibilité à la discrimination de voyelles (pression sur un bouton). Deux sessions ont été enregistrées, l'une en finnois, l'autre en suédois, les deux sessions se déroulant à au moins une semaine d'intervalle. Les voyelles présentées traversaient les frontières des phonèmes en finnois mais pas en suédois et

vice-versa. Les résultats indiquent que les temps de réactions ne diffèrent pas entre les deux langues quand il s'agit des catégorisations à l'intérieur d'une langue. Il n'y a pas d'effet significatif trouvé en fonction du contexte linguistique. De plus, il n'y a pas d'interaction trouvée entre le statut phonologique et le contexte linguistique.

- La deuxième expérimentation est une mesure du potentiel évoqué. En comparaison avec une discrimination se trouvant à l'intérieur de la catégorie, traverser la frontière phonémique laisse apparaître une plus grande amplitude. L'amplitude est réduite près de l'effet perceptif de « magnet » (citer Kuhl). Si les deux systèmes phonologiques du finnois et du suédois sont séparés, alors nous nous attendons à trouver une plus grande amplitude pour les paires catégorielle en comparaison avec les stimuli appartenant à une même catégorie (« within »). Cependant, les résultats indiquent qu'il n'y a pas de différences entre la forme des courbes reliées aux contextes linguistiques différents. De plus, l'effet du statut phonologique des stimuli n'est pas significatif, révélant que le fait de franchir la frontière phonologique ne provoque pas une plus forte amplitude.

Ces résultats mis ensemble suggèrent que les contrastes vocaliques sont automatiquement perçus d'une manière similaire dans les deux contextes. Le statut phonologique n'est donc pas dépendant du langage ambiant. Le bilinguisme, basé sur la plasticité neurale, permet une perception automatique des sons de la parole dans les deux langues. Ces résultats indiquent que les personnes bilingues équilibrées ont des systèmes phonologiques interdépendants, même si d'autres résultats de la littérature relatent des résultats, pour partie, différents, avec des systèmes phonologiques séparés. Ces processus automatiques ne requièrent pas d'effort attentionnel ni de processus métalinguistique. Cela suggère que les processus pré-attentifs ne sont pas dépendants du contexte linguistique. Ces résultats sont en contradiction avec d'autres résultats obtenus parmi une population de bilingues différente, notamment avec des secondes langues apprises en contexte scolaire (Peltola et Aaltonen, 2005). De même, ces résultats sont partiellement concordants avec ceux de Hernandez *et al.* (2000). Cependant, la tâche demandée était une traduction d'une langue à une autre, nécessitant un savoir métalinguistique et ne testant pas des processus automatisés. Ces recherches indiquent, dans leur

ensemble, que la population de bilingues choisis, et la tâche effectuée peuvent mener à des résultats partiellement contradictoires, avec des hypothèses allant de systèmes phonologiques interdépendants à des systèmes phonologiques et représentations phonologiques indépendants. Dans leur ensemble, ces résultats indiquent également des différences dans les représentations phonologiques chez l'enfant bilingue, soit dans le temps nécessaire à l'établissement des frontières consonantiques et vocaliques, soit dans la nature même de ces représentations. Cela laisse également supposer des différences en production de parole parmi une population d'enfants bilingues, même si ces études sont moins représentées dans la littérature.

L'acquisition précoce de la phonologie chez le sujet bilingue a été étudiée dans une étude de Bijeljac-Babic, Gérard & Metta (en préparation). Le but de cette recherche est de comprendre comment deux systèmes phonologiques différents se mettent en place. L'étude a concerné la production d'enfants bilingues précoces anglais-français âgés de 3 à 4 ans et notamment les processus d'intégration des caractéristiques suprasegmentales (prosodiques) et segmentales (phonétiques) des deux langues. L'étude consiste plus précisément en analyses phonétique et acoustique. Quatre enfants bilingues précoces anglais-français âgés de 3 à 4 ans ont été enregistrés en production, en situation de parole spontanée et en situation de dénomination d'images. A partir de la retranscription phonétique effectuée par plusieurs juges, l'analyse a consisté à comparer le type et le pourcentage de phonèmes consonantiques et vocaliques produits dans chaque langue, la structure des mots (CVC vs CVCV), ainsi que le taux de réduction vocalique (Gallais, 1999; Bijeljac-Babic, Gallais & Gérard, en préparation). D'autre part, des analyses acoustiques segmentales et suprasegmentales ont été effectuées sur les dénominations des images représentant des mots multisyllabiques, en anglais et en français, enregistrées auprès des enfants et de leurs parents respectifs, dans chacune des langues. Les premiers résultats des analyses phonétiques indiquent que la production dans chacune des langues présente des caractéristiques phonétiques et phonologiques de la langue cible. Ainsi, ces jeunes bilingues s'apparentent aux monolingues du même âge par l'emploi des voyelles: Ils sur-utilisent le /i/ en anglais et emploient des nasalisations en français. Par contre, l'utilisation des consonnes semble moins différenciée. Quant à la structure syllabique des mots, on observe plus de syllabes ayant une structure CVC en anglais qu'en

français, ce qui est conforme à la tendance présentée chez les monolingues. Dans une épreuve contrôlée de dénomination des images représentant des mots multisyllabiques en anglais et en français, tels que Table, butterfly (papillon), balloon (ballon), bicycle (bicyclette), turtle (tortue) un taux de réduction vocalique élevé (20%) a été observé par les auteurs mais ce taux est équivalent dans les deux langues. Cette analyse suggère une indépendance phonologique précoce dans la production des jeunes bilingues mais avec un certain niveau d'interaction qui empêche de les assimiler strictement aux monolingues, si l'on se réfère aux résultats de Boysson-Bardies et Vihman (1991). Les premiers résultats des analyses acoustiques montrent deux grandes tendances : 1. la commutation « globale » vers la langue et les *patterns* d'accentuation du partenaire (père français, mère anglaise) ; 2. L'intrusion « locale » de marques sonores de l'autre langue – en particulier déplacement d'accent et apparition de diphtongues en français.

D'autres études sont plutôt en faveur d'une différenciation précoce des systèmes phonologiques (de Houwer, 1995 ; Paradis, 1998; Deuchar et Quay, 2000). Paradis (1998) réalise une tâche de répétition de non-mots chez 18 enfants monolingues français, 18 enfants monolingues anglais et 17 enfants bilingues français-anglais de 30 mois en moyenne. Les omissions et les troncations de syllabes lors des répétitions de non-mots de 4 syllabes ont été analysées afin de détecter des *patterns* spécifiques en production chez les monolingues, et comparées au profil du groupe d'enfants bilingues. Les résultats indiquent que les enfants bilingues de 2 ans ont des systèmes phonologiques séparés mais non autonomes, et qu'il existe bien des interactions entre eux.

A la lumière de ces différentes données en perception et en production chez l'enfant bilingue, la question de l'interdépendance des systèmes phonologiques reste cependant ouverte car les résultats des études peuvent contenir des biais liés à la stratégie utilisée par l'enfant bilingue (Schnitzer & Krasinski, 1994 ; 1996).

## 1.7. Synthèse et objectifs

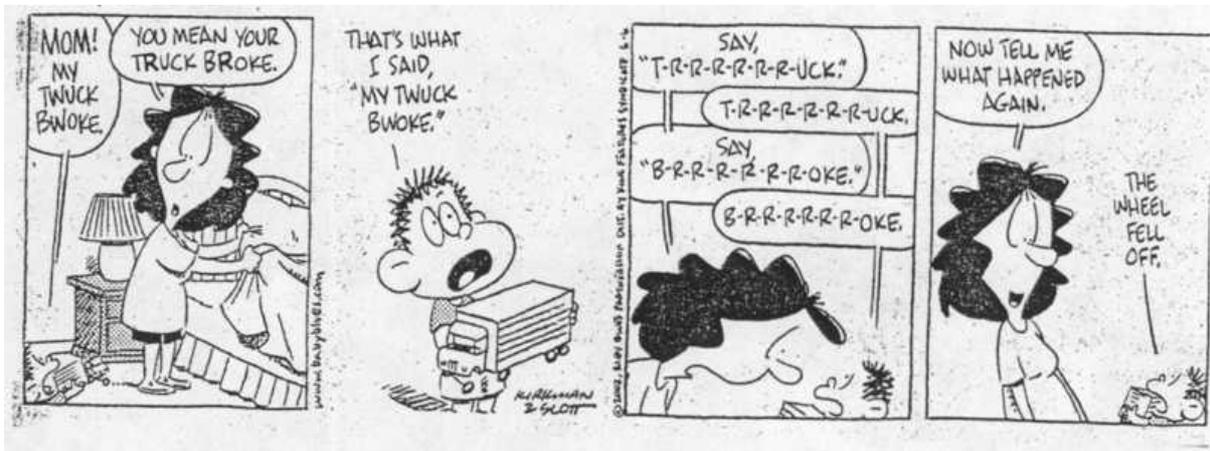
Ce chapitre a permis de montrer que différents facteurs sont à l'œuvre dans le développement phonologique : les contraintes biomécaniques et sensorimotrices, les spécificités de la langue ambiante et les particularités de l'enfant en interaction avec ses proches. Il a aussi mis en lumière la complexité de l'étude du développement phonologique et la nécessité de mener des études inter-langues, sur de multiples aspects (segments, mots, prosodie).

L'objectif de cette thèse est ainsi celui du développement de la production de séquences CV à l'initiale de mots isolés, chez l'enfant entre 2 et 5 ans, à travers l'étude de plusieurs langues et de plusieurs contextes linguistiques (mono- et bilinguisme).

La comparaison de séquences CV initiales parmi différents groupes linguistiques permettra d'établir, chez l'enfant tout-venant, les relations entre l'*input*, dont les fréquences serviront de point de départ, et les capacités à répéter des séquences CV en début de mots, notamment en fonction de la longueur du mot.

Nous percevons également la nécessité de comparer les répétitions de non-mots auprès d'enfants de différents groupes linguistiques, en utilisant des séquences de sons similaires à l'initiale du non-mot. D'une part, le non-mot peut être mieux contrôlé au niveau de certains paramètres (fréquences des séquences, longueur du non-mot...), d'autre part, il permet d'envisager plus finement les relations entre la perception et la production, car tout non-mot apparaît à l'individu comme un schème articulatoire nouveau à construire au moment de sa répétition.

## PARTIE 2 – CONTEXTE EXPERIMENTAL



<http://www.babyblues.com/>

## **CHAPITRE 1 Projet international Paidologos : présentation et méthodologie.**

Comme nous l'avons vu au chapitre 1, le développement phonologique est au cœur des préoccupations concernant le développement du langage. Actuellement, encore 10% des enfants souffrent de retard de parole. Les questionnements concernent alors le bon déroulement du développement phonologique alors que l'enfant produit des mots, des phrases, des récits.

Les recherches menées sur les enfants souffrant de retard de parole simple sans trouble spécifique du développement du langage ont notamment été menées par Edwards, Fourakis & Beckman (1999). Ces recherches ont conclu à un déficit subtil des représentations acoustiques et articulatoires spécifiques à l'anglais, mais non à un déficit dans la mise en place de catégories plus abstraites co-indexant les aspects auditifs aux aspects articulatoires. Ces conclusions ont abouti à une volonté de mener des recherches plus avancées sur le développement phonologique chez le jeune enfant, en recherchant le poids des facteurs physiologiques et universels dans la production chez l'enfant et l'ampleur des facteurs linguistiques liés aux fréquences phonotactiques dans certaines langues étudiées en particulier.

## 1.1. Description du projet international Paidologos

La thèse présentée ici a été menée dans le cadre du projet international Paidologos (<http://www.ling.ohio-state.edu/~edwards/>). Ce projet, mené par Jan Edwards de l'Université du Wisconsin et Mary Beckman de l'Université de l'Ohio, propose de connaître les influences pouvant être à l'œuvre dans le développement phonologique, à travers les productions d'enfants de plusieurs langues en situation de répétition de mots et de non-mots, à la fois pour mesurer la part des conséquences physiologiques partagées par tous les enfants et les contraintes imposées par la langue ambiante, du fait de séquences sonores plus ou moins fréquentes dans la langue.

Dans le cadre de cette thèse, différents axes d'étude ont été mis en place, en lien avec le projet Paidologos. Ceux-ci permettent :

- D'une part d'évaluer les données fréquentielles de l'*input* (langage adressé à l'enfant) en français, en drehu et dans les autres langues du projet Paidologos. En français, les données fréquentielles de l'*input* ont été comparées à des données fréquentielles calculées à partir de bases de données de lexique adulte. En drehu, les données fréquentielles ont uniquement été calculées à partir d'un corpus de parole adressée au jeune enfant (se référer au chapitre suivant pour les aspects méthodologiques et les résultats des données fréquentielles).
- D'autre part d'obtenir des données en production chez des enfants de 2 à 5 ans, en français et en drehu dans le cadre de cette étude. Ces données en production sont des répétitions de mots et de non-mots, ceux-ci étant choisis selon certains critères. Ces productions obtenues sont analysées et comparés aux données fréquentielles calculées dans le premier axe d'étude ; les autres aspects pouvant influencer la production sont aussi analysés, afin de valider ou d'infirmer les hypothèses du projet Paidologos.

## 1.2. Hypothèses du projet international Paidologos

Ce projet compare le développement phonologique typique d'enfants de 2 à 5 ans à travers différents groupes linguistiques. Différentes langues ont été choisies, présentant des caractéristiques phonotactiques variées.

Deux types d'expérimentation sont effectués - répétition de mots et répétition de non-mots- et permettent de répondre aux questions ci-dessous :

- D'une part, quand un enfant articule mal un mot commençant par une séquence CV, cette erreur reflète-t-elle des contraintes phonétiques universelles ou reflète-t-elle plutôt un effet de fréquence de l'*input* ; autrement dit l'enfant remplace-t-il une séquence moins fréquente de sa langue par une séquence fréquente ?
- D'autre part, est-ce que les scores de productions des séquences CV placées en début de mot par les jeunes enfants confirment l'hypothèse de l'existence de contraintes phonotactiques universelles (dus à des séquences phonétiques difficiles) ou celle de contraintes « arbitraires » spécifiques à la langue considérée ? Est-ce que, au contraire, les fréquences relatives de ces séquences CV dans les langues peuvent influencer sur la production de séquences de sons qui ont été déclarées difficiles de façon inhérente ? Autrement dit, un jeune enfant fait-il moins d'erreurs sur des séquences phonotactiques réputées difficiles lorsqu'elles apparaissent dans plusieurs mots de sa langue ?

Pour répondre à ces questions, les données recueillies en production de mots et de non-mots sont comparées avec les données fréquentielles de l'*input*<sup>1</sup>.

L'enregistrement d'enfants français permet en outre d'obtenir des données normatives d'envergure et fiables sur 8 tranches d'âges différentes. En drehu, les données normatives concernent 3 tranches d'âge.

Ces expérimentations (répétition de mots et de non-mots) permettent d'isoler à la fois les consonnes initiales des mots et non-mots répétés et les voyelles suivant ces consonnes. Différentes hypothèses de travail viennent enrichir le projet Paidologos :

- Que peut-on dire du développement phonologique chez l'enfant français et chez l'enfant locuteur du drehu dont l'acquisition du langage a eu lieu en environnement bilingue (dorénavant « enfant bilingue ») concernant l'acquisition des consonnes initiales de mots ? Comment et à quelle vitesse l'enfant français et l'enfant bilingue évoluent-ils en production de consonnes

<sup>1</sup> La méthodologie expliquant le calcul fréquentiel de l'*input* sera expliquée en détail au chapitre suivant.

placées en début de mot ? Quels sont les facteurs principaux permettant d'expliquer cette évolution dans la production : facteur de la fréquence dans la langue ? Poids des contraintes universelles pour les séquences difficiles ? Facteur de la longueur du mot ? Facteurs phonotactiques ?

- Quels sont les liens trouvés entre la maîtrise des consonnes en début de mots et en début de non-mots ? Les enfants locuteurs du français et les enfants locuteurs du drehu présentent-ils des *patterns* d'acquisition différents ?

D'autres hypothèses viennent compléter celles du projet Paidologos. Outre les hypothèses portant sur les consonnes d'attaque, les séquences CV et le poids de différents facteurs que nous venons d'évoquer, l'enregistrement d'enfants bilingues (drehu-français) permet également de s'interroger sur les contraintes en production de séquences CV ou de consonnes parmi des enfants amenés à maîtriser deux systèmes phonologiques différents.

### **1.3. Méthodologie**

#### 1.3.1. Méthodologie générale du projet Paidologos ; articulation de la thèse

Dans un premier temps, le projet Paidologos cherche à obtenir les données fréquentielles de l'*input* dans les différentes langues étudiées. Pour cela, des parents s'adressant à leur enfant ont été enregistrés. Les fréquences des consonnes d'attaque et des voyelles consécutives à ces consonnes ont été comptabilisées. Ces données feront l'objet du chapitre suivant.

Dans un deuxième temps, les productions des deux populations d'enfants retenues pour notre étude seront analysées. Ces productions obtenues en répétition de mots et de non-mots seront d'abord corrélées aux fréquences de l'*input* puis analysées en fonction d'autres facteurs susceptibles d'intervenir dans les capacités en production. L'analyse des erreurs sera également effectuée.

### 1.3.2. Questions méthodologiques fondamentales pour la recherche sur le développement phonologique.

Il existe deux questions méthodologiques fondamentales concernant la recherche sur le développement phonologique. Ces questions méthodologiques ont notamment été développées par Edwards & Beckman (2008).

- Comment recueillir un ensemble représentatif de productions chez l'enfant ?

Pour étudier le développement phonologique, différentes études ont utilisé des protocoles expérimentaux différents. Les études les plus anciennes sont fondées sur un recueil de données spontanées chez l'enfant. Ceci présente l'intérêt d'obtenir des données spontanées chez l'enfant, et donc de fournir des données écologiques fiables. Cependant, ces méthodes présentent également des inconvénients majeurs. Notamment, il est impossible de contrôler les contextes phonotactiques des productions recueillies. Il est également difficile d'obtenir tous les sons présentant un intérêt notable pour l'étude phonologique en cours. Enfin, les erreurs d'articulation réalisées par les enfants peuvent rendre difficile la reconnaissance des mots produits.

Pour toutes ces raisons, certaines recherches ont misé sur une étude du développement phonologique fondée sur un protocole expérimental beaucoup plus contrôlé. Par exemple, ces méthodes peuvent être des tâches de dénomination de mots ou des tâches de répétition de mots.

L'avantage est double : l'expérimentateur contrôle les contextes phonotactiques ; il sait aussi quel mot est répété ou produit par l'enfant, sans erreur possible. Ce type de tâche recueillant des productions de mots isolés a été utilisé dans des tâches normatives larges, dans le but d'obtenir des données étalonnées pour la production de phonèmes corrects à un âge donné dans une langue-cible, et également dans des plus petites études permettant de rendre compte de l'acquisition d'un ensemble de contrastes particuliers ou d'un processus phonologique typique. Les études larges à visée normative utilisent typiquement des répétitions de mots uniques ou des dénominations de mots uniques où le phonème est retrouvé dans différentes positions dans le mot, tandis que les études moins larges utilisent

différents mots représentatifs pour le phénomène étudié ou le contraste examiné.

Le projet Paidologos utilise pour sa part un type de recueil de données contrôlé, par le biais de répétition de mots. Les mots choisis ne sont pas uniques, mais plusieurs mots permettent d'étudier la production d'un phonème en fonction de différents contextes phonotactiques. Il est important de souligner que, même parmi les études où les productions des enfants sont « sous contrôle », l'on peut trouver différents niveaux de spontanéité. En effet, ces études peuvent être différenciées selon qu'elles utilisent une tâche de dénomination de mots ou encore une tâche de répétition de mots. Cependant, les données publiées relatives au développement phonologique et aux éventuelles différences retrouvées entre les études utilisant des tâches de dénomination spontanée et celles utilisant des tâches de répétition de mots ne sont pas concluantes (Goldstein et al., 2004).

Un autre type de contrôle sur le recueil représentatif de données concerne les phénomènes fréquentiels et phonotactiques des mots produits qui serviront de base à l'étude du développement phonologique. Le projet Paidologos utilise un protocole expérimental de répétition de mots, ces derniers étant choisis de façon à obtenir un inventaire relativement exhaustif des contextes vocaliques associés aux consonnes initiales. Les mots choisis sont fonction du contexte vocalique, cinq contextes étant grossièrement définis qui suivent la consonne initiale du mot afin d'étudier les effets spécifiques des fréquences de séquences de phonèmes (aussi appelé l'effet de probabilité phonotactique).

Cet effet de fréquence est l'un des différents paramètres qui peuvent être contrôlés dans une analyse phonologique et qui peuvent montrer un intérêt particulier dans une étude concernant le développement phonologique. Par exemple, des recherches ont comparé les productions de consonnes chez des enfants acquérant différentes langues et ont montré que la fréquence des phonèmes dans la langue affecte le calendrier de maîtrise de ces sons (Ingram, 1988 ; Yoneyama, 2003).

D'autres études ont montré que les enfants anglophones produisent mieux des consonnes de haute fréquence comparées à ces mêmes consonnes-voyelles ou consonnes-consonnes ou voyelles-consonnes de basse fréquence, que celles-ci soient dans des mots ou des non-mots (Edwards, Beckman & Munson, 2004 ;

Munson, Edwards & Beckman, 2005, Vodopivec, 2004 ; Zammuner, Gerken & Hammond, 2004).

Ces résultats ont été interprétés comme relevant d'un effet direct des fréquences de l'*input* sur les capacités de l'enfant. En fait, cet effet de fréquence peut-être une conséquence indirecte, puisque les effets de fréquence de l'*input* reflètent le lexique. C'est pourquoi il est essentiel de comparer des séquences de sons et des sons phonétiquement similaires dans différentes langues données. Le projet Paidologos permet donc de comparer des sons et des séquences de sons qui ont des fréquences d'apparition hétérogènes dans le lexique de diverses langues incluses dans le projet. Ainsi, ces paramètres fréquentiels ont été réellement contrôlés et calculés dans le projet Paidologos (fréquences de l'*input*) et corrélés aux capacités en production.

Un autre paramètre que le projet a pris en compte concerne la longueur du mot. En effet, de façon méthodologique, pour étudier le développement phonologique chez l'enfant, ce paramètre est à considérer puisqu'il entre en jeu parmi les différents facteurs pouvant expliquer ce développement, au même titre que les phénomènes fréquentiels ou les facteurs accentuels. Comme le projet Paidologos utilise une tâche de répétition de mots, il est facile de choisir des mots de longueur adéquate, à l'inverse d'autres tâches utilisant le protocole de la dénomination d'images. Ainsi, il est possible de dire si la longueur du mot affecte la production de l'enfant selon le son considéré.

Les langues du projet diffèrent par la longueur moyenne de leur lexique, mais également par l'utilisation d'un accent à valeur distinctive. Par exemple, l'anglais et le grec diffèrent par la position la plus fréquente de l'accent. En anglais, l'accent de mot se trouve fréquemment sur la première syllabe, mais sur la seconde syllabe en grec. Il est difficile de trouver des mots en grec commençant par une syllabe accentuée. Ces facteurs sont pris en compte dans l'analyse des résultats du projet. En français, il n'y a pas d'accent lexical. Les mots isolés sont donc en général tous produits de la même façon, avec le même contour de syntagme intonatif (avec un pic à l'initiale du mot et une chute en fin de mot). Notons à ce propos qu'il pourrait être intéressant, dans une prolongation de ce projet d'examiner d'éventuels effets prosodiques sur la production de ces mêmes mots dans différents contextes.

- Comment analyser ces productions une fois recueillies?

La transcription est l'outil par excellence pour l'analyse de données de production d'enfants, outil utilisé à la fois par la clinique et par la recherche. Le recours à la transcription par un phonéticien et locuteur de la langue considérée est méthodologiquement valide dans la mesure où un enfant doit produire des phonèmes reconnus et interprétés comme tels par la communauté linguistique extérieure à son cercle familial, ici par un locuteur natif qui transcrit comme correct ou incorrect les productions des enfants.

La transcription a traditionnellement deux utilisations distinctes. La première utilisation concerne la transcription phonémique des productions. Elle peut être réalisée par un transcripateur de façon naïve, qui doit juste coder les productions comme « correctes » ou « incorrectes », par rapport à ce qu'il juge être acceptable d'un point de vue de locuteur natif de sa langue. Un écueil à éviter concerne l'habituation du transcripateur aux productions de l'enfant.

La seconde utilisation de la transcription est une mesure phonétique de la production. Cette transcription fait appel aux compétences de phonéticien du transcripateur ; il ne s'agit plus d'une analyse naïve codée correcte ou incorrecte, mais au contraire d'une annotation fine de la production de l'enfant. Ici, la transcription seule peut montrer des défaillances. Ce qui a été expliqué dans différentes recherches est qu'il existe des différences perceptives entre locuteurs de différentes langues et que certaines productions enfantines indiquent des contrastes non perceptibles avec la seule écoute du phonéticien. Notamment, un contraste caché (covert contrast) peut exister (cf. partie 1, chapitre 1). Il est défini par des différences acoustiques statistiquement avérées entre deux sons, mais qui ne sont pas perçues par des locuteurs naïfs. Des contrastes cachés ont été notamment observés dans le développement phonologique typique chez des enfants avec un développement normal du langage et chez des enfants présentant un retard simple de parole. En anglais, il ont été décrits pour un certain nombre de contrastes phonétiques, comme le contraste de voisement pour certaines consonnes, l'acquisition des consonnes finales et le contraste entre /s/ et /θ/ (Baum & McNutt, 1990 ; Scobbie, Gibbon,

Hardcastle, & Fletcher, 2000). Ce phénomène est intéressant à étudier car il permet d'analyser finement le développement phonologique chez de jeunes enfants et il permet aussi d'obtenir d'autres données sur le pronostic de récupération chez des enfants présentant des troubles phonologiques.

Les recherches ont aussi démontré des différences pour attribuer une valeur phonétique à des contrastes de lieu d'articulation pour certaines voyelles, entre des locuteurs de différentes langues (McGuire, 2007). Ces différences ont des implications importantes dans l'utilisation de la transcription comme outil de travail servant à analyser les productions d'enfants, particulièrement pour des études inter-langues. De nouvelles méthodes comme l'imagerie par ultrasons (ou échographie), utilisant une sonde placée sous le cou, permettent d'obtenir chez l'enfant, de façon non invasive, des enregistrements audios couplés à des enregistrements échographiques des mouvements articulatoires lors de la production. Ces méthodes présentent l'avantage certain d'écarter les éventuels biais perceptifs des transcriptions réalisées par un ou plusieurs locuteurs, mais restent nécessairement très coûteuses en temps. De plus, il est difficile, parmi l'ensemble des données articulatoires disponibles, de savoir quelles sont les plus pertinentes pour caractériser le développement des enfants ; quels articulateurs observer, quel paramètre cinématique extraire (position de l'articulateur, vitesse, pic de vitesse, accélération, durée), etc. ?

Dans cette thèse, concernant les données en français et en drehu, seules des transcriptions phonétiques ont été réalisées. Des analyses acoustiques plus fines n'ont pas été mises en place et pourraient faire l'objet d'une prolongation intéressante de cette thèse.

Si des différences dans l'analyse phonétique des productions enfantines peuvent être trouvées en fonction de la langue du transcripateur, ce qui nous a intéressé ici concerne les productions des enfants jugées par des locuteurs de la langue parlée à et par l'enfant. En effet, l'enfant tente de produire des mots appartenant à sa langue, aussi est-il logique de s'interroger sur les aspects et les caractéristiques de ses productions jugées par des transcripateurs qui sont aussi locuteurs de la même langue.

### 1.3.3. Choix des langues

Les langues retenues dans le projet Paidologos présentent l'avantage de posséder des séquences phonotactiques communes ou proches, ainsi qu'un inventaire de consonnes comparable d'une langue à l'autre.

La comparaison est rendue possible par le fait que seules les séquences initiales des mots sont comparées. La position de la syllabe dans le mot ayant un effet sur sa production par l'enfant (voir partie 1, chapitre 1), il est crucial de comparer des syllabes de même position dans les différentes langues. Or dans certaines des langues étudiées dans ce projet, les mots adressés à l'enfant sont le plus souvent monosyllabiques. Il a donc été choisi de ne s'intéresser qu'aux syllabes en position initiale dans le mot.

Ces langues permettent une variété importante et intéressante de paires comparables d'une langue à l'autre, qui diffèrent par exemple en termes de fréquence de la consonne d'attaque ou de la fréquence de la séquence CV initiale. En effet, ce projet s'attache pour partie à étudier les effets spécifiques de la coarticulation sur la voyelle qui suit la consonne dans les séquences CV. Aussi, plus que d'évaluer une séquence CV comme une unité prosodique potentielle, ce projet examine plutôt l'effet de la fréquence statistique sur des consonnes initiales ou sur des séquences CV, ceci afin de déterminer l'influence de la voyelle dans la séquence CV. Aussi, certaines caractéristiques comme le poids de la syllabe, la structure rythmique et les propriétés prosodiques internes au mot ont été volontairement mises de côté dans l'étude des diverses langues du projet.

Plusieurs langues ont été retenues dans ce projet Paidologos. Les langues du projet sont regroupées dans le tableau ci-dessous avec un descriptif approximatif du nombre de locuteurs.

**Tableau 1: Langues étudiées au sein du projet « Paidologos »**

Langues	Localisation géographique pour l'étude du projet Paidologos	Nombre de locuteurs approximatifs dans le pays (source : Wikipedia)
Cantonais de Hong Kong	Hong-Kong (langue officielle) ;	7 millions
anglais américain	Etats-Unis (langue officielle)	302 millions de locuteurs aux Etats-Unis
grec	Grèce (langue officielle)	10,7 millions en Grèce
japonais	Japon (langue des documents officiels et de l'éducation)	127 millions
coréen	Corée du Sud (langue officielle)	78 millions en Corée du Sud et Corée du Nord
mandarin standard (ou chinois standard)	République Populaire de Chine (langue officielle)	885 millions
<b>français</b>	<b>France/Nouvelle Calédonie (langue officielle)</b>	<b>65 millions</b>
<b>drehu</b>	<b>Ile de Lifou (Nouvelle Calédonie) (langue régionale)</b>	<b>Entre 12 000 et 15000</b>

#### 1.3.4. Choix des symboles WorldBet

L'Alphabet Phonétique International (API) est traditionnellement utilisé pour les transcriptions phonétiques et sert généralement de standard reconnu pour ces transcriptions. Le système de transcription WorldBet, bien que moins connu et plus récent, est aussi performant que l'API. Les différences constatées dans ces deux types de systèmes sont principalement académiques et n'affectent en rien la nature

même de la transcription phonétique de la langue (Lander, 1996). Les principales différences nous intéressant pour ce travail et guidant notre choix en faveur du système WorldBet sont reportées ci-dessous :

- l'API nécessite l'usage de fontes spécifiques, alors que WorldBet utilise l'encodage ASCII. Il peut donc être utilisé dans divers logiciels généralistes de traitement du signal ou de calcul, ne disposant pas de fontes phonétiques. La légende des graphes de ce travail de recherche a été grandement facilitée par l'encodage ASCII.
- Le choix des symboles WorldBet n'est pas uniquement basé sur le contraste phonologique. Un symbole WorldBet contient explicitement des informations sur l'aspiration ou le lieu d'articulation que l'API peut ne pas transcrire de façon explicite sans signe diacritique. Par exemple, WorldBet fait la distinction entre /th/ (alvéolaire occlusive aspirée comme en anglais), et /t/ (alvéolaire occlusive non aspirée comme en français).

Ces considérations expliquent le choix des symboles WorldBet pour cette thèse. Nous reportons plus loin les correspondances utilisées entre l'API et WorldBet (chapitre 2 du contexte expérimental).

#### **1.4. Extension du projet paidologos au français**

Notre participation au projet Paidologos comprend l'enregistrement, la transcription et l'analyse de données d'enfants français, âgés de 2 à 5 ans. Ces données seront détaillées dans cette thèse. La méthodologie est la même concernant les différentes langues étudiées. Elle est expliquée au paragraphe 1.6.

Le système phonologique du français est reporté dans les tableaux ci-dessous :

**Tableau 2: Système consonantique du français**

		bilabiales	labiodentales	dentales	alvéolaires	prépalatales	palatales	vélaires	uvulaires
occlusives	sourdes	p		t				k	
	sonores	b		d				g	
nasales		m		ŋ			ɲ	(ŋ)	
fricatives	sourdes		f		s	ʃ			
	sonores		v		z	ʒ			
vibrantes									R
latérales					l				

	palatales	palatales labialisées	vélaires
semi-consonnes	j	ɥ	w

**Tableau 3: Système vocalique du français.**

orales			nasales		
antérieures		postérieures (arrondies)	antérieures		postérieures (arrondies)
non arrondies	arrondies		non arrondies	arrondies	
i	y	u			
e	ø	o			
ɛ	œ	ɔ	ɛ̃	(œ̃)	ɔ̃
a		(ɑ)			ɑ̃

### 1.5. Extension du projet à la langue drehu

Le projet Paidologos a été étendu à la langue drehu, langue de Lifou (Nouvelle Calédonie). La langue drehu a été choisie et intégrée à ce projet pour plusieurs raisons.

Elle possède en premier lieu un nombre important de locuteurs. La **situation linguistique de la langue drehu en Nouvelle Calédonie** la rend plus facilement sujette à études. Cet état de fait présente un avantage certain pour faciliter l'enregistrement d'enfants, car il est plus aisé de trouver des locuteurs en nombre suffisant et correspondant aux âges requis (paragraphe 1.5.1.).

Le **système phonologique du drehu** a des caractéristiques intéressantes à étudier (paragraphe 1.5.2. et 1.5.3). Son système consonantique est riche, avec des consonnes comparables aux autres langues du projet. A ce titre, la langue drehu se prête tout à fait à une étude comparable à celle réalisée avec les autres langues du

projet Paidologos et permet des comparaisons inter-langues au même titre que les autres langues du projet.

Enfin, la comparaison du développement phonologique chez des enfants français d'une part, et d'autre part chez des **enfants locuteurs bilingues français-drehu** permet d'ouvrir un champ de recherche concernant le développement phonologique chez des enfants bilingues. Le contexte linguistique propre à la Nouvelle-Calédonie en fait un sujet de recherche intéressant le développement phonologique chez des enfants locuteurs bilingues du français et du drehu. Les résultats obtenus ont également permis de connaître l'impact de l'enseignement bilingue et du contexte bilingue sur ce développement phonologique particulier. Ces éléments ont permis d'apporter d'autres éléments de réponses aux recherches s'intéressant à des problématiques bilingues généralistes (paragraphe 1.5.4.).

#### 1.5.1. Situation linguistique du drehu en Nouvelle-Calédonie

En Nouvelle-Calédonie, le document d'orientation de l'accord de Nouméa, signé en 1998, dispose que «les langues kanak sont, avec le français, des langues d'enseignement et de culture en Nouvelle-Calédonie. » Cette orientation est reprise par la loi organique n°99-209 du 19 mars 1999 relative à la Nouvelle-Calédonie. Ce pari linguistique est un véritable enjeu pour la Nouvelle-Calédonie, car ses complexités historique et linguistique héritées de son passé doivent mener à une réflexion et à une mise en œuvre originale de ce texte. Actuellement, les représentants de la francophonie considèrent que l'action en faveur de la francophonie ne consiste pas seulement à défendre le français, mais aussi à défendre et promouvoir le multilinguisme (cf. Délégation Générale à la Langue Française et aux Langues de France : <http://www.dglf.culture.gouv.fr/>). Ce n'est cependant pas une évidence, puisque l'époque colonialiste a plutôt témoigné d'un rejet des langues vernaculaires et instauré le tout français. Longtemps reléguées à un usage restreint et ignorées par les non locuteurs, les langues vernaculaires n'ont pas pu être valorisées. Pourtant, on sait maintenant quelle part peut jouer la reconnaissance, notamment par l'école, de « l'autre langue » parlée par l'enfant, « à la maison ». Pour Nocus, Florin et Guimard (2005) « l'introduction des langues kanak à l'école participe à la transmission de la compétence langagière entre générations, elle permet la valorisation de ces langues et leur ouvre de nouvelles sphères

d'usage. La mise en place d'un enseignement de langues et en langues kanak encourage le développement de recherches sur ce thème et la production de nouveaux documents (supports didactiques, littérature, lexiques, descriptions grammaticales). Les enseignants de langues kanak encouragent les parents d'élèves à parler à nouveau ces langues au sein des foyers pour assurer la transmission de la compétence de locuteur natif, sachant que les volumes horaires de l'école sont à eux seuls insuffisants pour atteindre un tel objectif. » En effet, il est fréquent de constater que la transmission de la langue vernaculaire entre les générations n'est pas toujours assurée. Le drehu est cependant l'une des langues vernaculaires de Nouvelle-Calédonie qui possède le plus de locuteurs actifs et passifs.

Le français est la langue officielle, avec un accent et des expressions particulières au sein de la population européenne installée depuis plusieurs générations en Nouvelle-Calédonie ainsi que dans les autres communautés non-européennes. Il existe aussi 28 langues locales (qui sont des langues austronésiennes) dont cinq ont le statut - entre autres pour des raisons historiques - de « langue régionale » : trois sur la Grande Terre (le paicî, dans la région de Poindimié, l'ajië, dans la région de Houailou et depuis peu le xârâcùù dans la région de Canala et de Thio), et deux dans les Iles Loyauté (le nengone, dans l'île de Maré, et le drehu, dans l'île de Lifou). La carte ci-dessous détaille ces différentes langues. Les autres langues parlées par les communautés vivant dans l'archipel sont le bichelamar (Ni-Vanuatu), le wallisien, le futunien, le tahitien, le vietnamien et le javanais.



**Figure 1 : Les langues en Nouvelle-Calédonie**

La valorisation de ces langues, notamment par le biais de l'école, permet aussi de s'opposer à un effet souvent visible de l'appauvrissement des langues vernaculaires, surtout en milieu urbain, tant dans la transmission effective des langues entre générations, que dans leurs richesses lexicale, morphologique et syntaxique. A ce propos, les instructions officielles de 2002 ont comme objectif de contrer ce phénomène :

*Dans certains cas, lorsque la langue maternelle fait réellement partie de la vie quotidienne familiale ou de celle du quartier, il n'est pas rare de voir que, lorsque la famille s'adresse à l'enfant, elle n'utilise qu'un nombre limité des fonctions du langage (accompagner l'action, donner des ordres...). Dans ce cas, il peut être utile de ne pas laisser s'installer un bilinguisme dans lequel les deux langues ne se développent pas de manière équilibrée. Il faut alors trouver les moyens de renforcer la langue maternelle au moins dans deux directions : utilisation du langage d'évocation (rappel, projet, langage de l'imaginaire), prise de conscience des réalités sonores de la langue. I.O., 2002, Programmes nationaux de l'enseignement primaire.*

Les enregistrements effectués dans le cadre de cette recherche liée au projet Paidologos se sont déroulés à Lifou. Plusieurs avantages théoriques expliquent ce choix. D'une part, nous supposons que les enfants sont tous, ou du moins en grande majorité, bilingues d'enfance. La langue drehu est fortement présente à Lifou, de ce fait le bain de langage est quantitativement plus important que celui retrouvé dans des familles locutrices du drehu sur Nouméa. La présence du drehu en milieu scolaire est avérée dans les écoles maternelles et fait partie du programme scolaire. Nous pouvons sans conteste considérer que la langue drehu, dont les enfants sont en majorité locuteurs à l'extérieur de la classe, est renforcée à l'école. Ce renforcement intervient probablement sur les compétences langagières en drehu, mais également sur la sphère psychologique de l'enfant.

La présence du drehu (ainsi que d'autres langues) en milieu scolaire fait suite à une phase expérimentale, conduite de 2002 à 2005, qui a permis de valider, à petite échelle, un certain nombre d'hypothèses. Huit enseignants-stagiaires, titulaires d'une licence Langues et cultures régionales, locuteurs du drehu, nengone, ajië et du xârâcùù, sont intervenus dans 10 écoles, auprès d'un effectif total de 210 élèves. Ils ont assuré un enseignement en langue kanak à raison de 5 heures hebdomadaires en petite, moyenne et grande sections de maternelles et en CP. Un dispositif d'évaluation externe, comprenant deux axes complémentaires, a permis d'apprécier l'impact de cet enseignement expérimental des langues kanak.

L'axe psycholinguistique, sous la responsabilité d'Isabelle Nocus<sup>2</sup> a évalué l'impact global de l'enseignement Langue et Culture Kanak (maintenant LCK) sur les compétences langagières des élèves de langue maternelle ou d'origine drehu, tant en drehu qu'en français, et sur leurs comportements et compétences scolaires (évalués par les enseignants). L'axe sociolinguistique, confié à Marie Pineau-Salaün<sup>3</sup>, a cherché à déterminer si la présence des langues kanak à l'école modifie les pratiques linguistiques des familles, contribue à faire évoluer les représentations

---

<sup>2</sup> Maître de conférences en psychologie du développement, Université de Nantes, UFR de Psychologie, membre du Laboratoire de Psychologie Éducation, Cognition, Développement (LabÉCD – EA 3259). Le rapport d'Isabelle Nocus a été établi en concertation avec Agnès Florin, professeur de psychologie de l'enfant et de l'éducation et Philippe Guimard, maître de conférences de psychologie du développement.

<sup>3</sup> Maître de conférences en sciences de l'éducation, Université Paris 5 René Descartes Sorbonne Paris, département des Sciences de l'Éducation, CNRS / EHESS UMR 8128 Genèse et Transformation des Mondes Sociaux.

linguistiques sur les langues kanak et sur le français, et participe au rapprochement des familles avec l'école.

Comme le rappellent Fillol, Vernaudo, Salün et Nocus (2007), « Les trois finalités de l'enseignement des LK peuvent finalement converger !

- Transmission du patrimoine linguistique kanak.
- Développement personnel de l'enfant et réussite scolaire de l'élève, en jouant sur des facteurs cognitifs (interdépendance développementale), sociolinguistiques (double valorisation des langues en présence pour réduire les effets de la diglossie), sociologiques (rapprochement école / famille en modifiant les représentations sur l'école (école des Blancs...))
- L'enjeu citoyen : citoyenneté des collectivités d'Océanie, et citoyenneté planétaire ».

Ce qui nous intéresse particulièrement dans notre recherche est l'effet des modifications des pratiques langagières induites par cette expérimentation. En effet, l'axe sociolinguistique de l'évaluation de cette expérimentation devait évaluer entre autres si la présence des langues à l'école avait modifié la pratique des parents avec leurs enfants. Pineau-Salaün (2004) a observé que « les enfants sont meilleurs dans la langue maternelle que ne l'étaient leurs prédécesseurs, ou que ne le sont les enfants de l'environnement scolarisés dans des écoles qui ne connaissent pas cet enseignement expérimental. » (p.76)

Pour notre recherche, le choix d'enregistrer des enfants à Lifou où les enfants bénéficient d'enseignement en langue drehu nous permet de nous assurer en partie que la langue est parlée au moins à l'école et au mieux dans les familles et l'entourage proche de l'enfant.

Le choix des écoles et des enfants participant à cette étude n'a pas été complété de tests de langage en drehu, des tests standardisés en drehu n'existant pas pour l'instant. Il était donc important de recruter des enfants locuteurs du drehu, dont les compétences langagières sont renforcées en milieu scolaire, et pour lesquels le bain de langage en drehu semble être important. Nous avons donc ici considéré que les enfants locuteurs du drehu recrutés pour cette étude étaient bilingues d'enfance.

1.5.2. Système phonologique du drehu

Le système consonantique du drehu récapitulé en figure 1 présente plusieurs consonnes comparables au français, comme /p/, /b/, /m/, /t/, /d/, /n/, /k/, /g/, /s/, /z/ et //l/. D'autres consonnes sont présentes dans des systèmes consonantiques appartenant à d'autres langues du projet. Par exemple, les consonnes /θ/ et /ð/ sont présentes en anglais. On retrouve la consonne /x/ du grec.

**Tableau 4: Système consonantique du drehu (source : Claire Moyse-Faurie, 1983). Remarque : Dans un registre de langue soutenue, /s/ se réalise parfois /ʃ/. Dans ce cas, il est transcrit sh (ex : eashë).**

			labio-vélaires	labiales	dentales	alvéolaires	rétroflexes	palatales	vélaires	laryngale
occlusives	orales	sourdes		p	t̪ (t)		t̪ (tr)	c	k	
		sonores		b	d̪ (d)		d̪ (dr)	ʃ (j)	g	
	nasales	sourdes		m̥ (hm)	ɲ (hn)			ʃ̃ (hny)	ɲ̃ (hng)	
		sonores		m	ɲ			ɲ (ny)	ŋ (ng)	
continues	sourdes	w̥ (q)	f	θ (th)	s			x	h	
	sonores	w	v	ð (j)	z					
latérales	sourdes				l̥ (hl)					
	sonores				l					
vibrante					r					

Les voyelles du drehu sont des voyelles orales ; elles se répartissent en trois degrés d'aperture et en trois séries : antérieure, centrale, postérieure (Moyse-Faurie, 1983), cf. tableau 5.

La présence de voyelles antérieures et postérieures a ainsi permis une étude des effets de fréquence contextuelle phonotactique sur la production de consonne initiale.

**Tableau 5: Système vocalique du drehu (source : Claire Moyse-Faurie, 1983)**

Antérieures	Postérieures	
	non arrondies	arrondies
i		u
e		o
ɛ (ě)	ʌ (ǝ)	
a		

Le drehu utilise la durée vocalique à des fins distinctives. Les voyelles sont brèves ou longues.

On note les évolutions phonologiques suivantes, suivies des symboles WorldBet correspondant entre parenthèses :

/c/ → /ʃ/ (symbole WorldBet : /S/)

/t/ → /tʃ/ (symbole WorldBet : /tS/)

/d/ → /dʒ/ (symbole WorldBet : /dZ/)

/h/ → ∅

Ces évolutions phonologiques ont été prises en compte dans cette thèse. Ces Elles sont importantes à considérer : en effet, notre expérience de répétition de mots et de répétition de non-mots a porté pour partie sur la production des affriquées /tS/, /dZ/ (épreuve de répétition de mots en drehu) puis /tʃ/, /dʒ/, /ts/ et /dz/ (épreuve de répétition de non-mots).

En effet, les locuteurs enregistrés ou interrogés prononcent actuellement les rétroflexes occlusives comme des affriquées post-alvéolaires. Cependant, il n'existe pour l'instant aucun texte de référence rapportant ces évolutions, bien que maintenant très ancrées dans le système phonologique. Un des locuteurs du drehu, Fabrice Wacalie, également doctorant linguiste et ayant transcrit les données recueillies pour cette étude, confirme cette évolution. Il note aussi ce même type d'évolution pour les langues du Sud de la Grande Terre sur lesquelles il travaille actuellement. Nous pouvons supposer que les locuteurs contemporains du drehu et les jeunes générations prennent le pas sur la prononciation des générations plus anciennes.

### 1.5.3. Structure syllabique du drehu (Moyse-Faurie, 1983)

Les différentes structures syllabiques sont V (brève ou longue), CV, VC, CVC. Les successions de consonnes ne sont pas attestées. Notamment, entre deux mots, une voyelle épenthétique est réalisée lorsque le premier mot se termine par une consonne et qu'il est suivi par un mot commençant par une consonne. Les successions de voyelles sont en revanche assez fréquentes. Les unités significatives sont surtout monosyllabiques et dissyllabiques. On trouve parfois des unités trisyllabiques. Il existe des unités de plus de trois syllabes qui restent rares et quelques emprunts quadrisyllabiques.

## 1.6. Méthodologie de la procédure de répétition de mots

### 1.6.1. Stimuli

Afin de permettre des comparaisons entre les langues énumérées ci-dessus, une tâche de répétition de mots ou de non-mots a été proposée aux enfants pour répondre aux hypothèses du projet Paidologos.

Pourquoi faire répéter des non-mots à l'enfant en plus de mots existants dans la langue ? Ceci pour plusieurs raisons. L'enfant de plus de 3 ans peut avoir suffisamment de pratique de sa langue pour qu'un effet de fréquence ne soit plus visible à cet âge. Les non-mots sont construits rigoureusement selon une méthodologie précise (voir ci-après). En contrôlant certains paramètres comme la longueur en syllabes du non-mot, la fréquence rapportée à la langue cible des séquences phonotactiques qui composent ce non-mot permet d'établir précisément le type d'incidence fréquentiel sur le développement phonologique. Les non-mots permettent donc de comparer des fréquences faibles et hautes d'une langue de façon plus contrôlée que ne pourrait l'être le choix de mot existant. Enfin, les non-mots apportent l'avantage de pouvoir posséder des séquences non attestées dans la langue (par exemple la séquence \*/tSu/ en français ou encore la séquence \*/tu/ en japonais).

### 1.6.2. Choix des mots

Les mots choisis sont fonction de plusieurs critères. Tout d'abord, ils commencent par une des séquences CV étudiées dans le projet. Ensuite, ils sont le plus fréquents possibles dans la parole adressée à l'enfant. Enfin, pour une séquence CV cible, trois mots différents sont donnés à répéter à l'enfant, correspondant à des structures syllabiques simples et complexes. Pour le choix des mots en français, nous nous sommes inspirés de la base de données *Lexique* (<http://www.lexique.org/>), en respectant les critères. Pour le drehu, nous avons interrogé des locuteurs natifs afin de rechercher des mots correspondant à ces critères et qui soient aussi fréquents que possible.

Exemple : pour la séquence /sa/ en français, nous avons choisi :

- « sac »,
- « sapin »
- « salopette ».

Le premier mot, « sac », est un mot court, d'une syllabe, tandis que « sapin » est constitué de deux syllabes et « salopette » de trois syllabes. La consonne qui suit la séquence /sa/ initiale est également différente dans les trois mots. Dans la mesure du possible, nous choisissons des mots fréquents. En résumé, trois mots différents par séquence CV cible ont été choisis en français, les deux premiers mots étant courts (de une à deux syllabes) et donc simples, le troisième étant constitué de trois syllabes et donc complexe. Le nombre de syllabes des mots choisis est le seul critère de « difficulté » retenu.

En drehu, pour la séquence /sa/, les mots retenus sont :

- saatr (fusil)
- salatr (oignon)
- samala (barre à mine)

Cette séquence, comme les autres séquences étudiées, se compose de 2 mots courts de 1 à 2 syllabes et d'1 mot long de 3 syllabes. Nous avons donc à chaque fois 2 mots « faciles » pour 1 « difficile » dans les deux langues.

Concernant certaines séquences qui ont une fréquence relativement faible en début de mot en français, mais qui font partie des séquences étudiées en raison de leur intérêt, certains de nos choix peuvent paraître surprenants. Par exemple, pour la séquence /kwa/, peu fréquente, les mots à répéter étaient « couenne » /kwan/, « coiffeur » /kwafeur/, « quadruplets » /kwadryple/, et il y a fort à parier que certains de ces mots seront entendus pour la première fois chez de jeunes enfants de 2 ans. Mais le fait que la séquence soit présente dans la langue et que ces mots existent au moins dans le lexique adulte, nous a conduits à maintenir ces items non fréquents pour pouvoir les comparer à d'autres langues.

Pour le français, les consonnes étudiées sont /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /ʃ/, /z/, /ʒ/, ainsi que /tw/ et /kw<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Se référer à la page 163 et 165 pour les correspondances entre symboles WordBet et symboles phonétiques de l'API.

Des regroupements vocaliques ont été effectués en français, ils sont détaillés au chapitre suivant. Les contextes vocaliques possibles sont /A/ (regroupant /a/, /ɑ/ et /ã/), /u/, /i/, /y/, /E/ (regroupant /ẽ/, /ɛ/, /e/ et /œ/), /8/ (regroupant /œ/ et /ø/) et /O/ (regroupant /õ/, /ɔ/ et /o/).

La consonne /t/ est étudiée avec tous ces contextes vocaliques.

La consonne /k/ est étudiée avec tous les contextes vocaliques sauf /8/.

La consonne /g/ est étudiée avec les contextes vocaliques /A/ et /u/.

La consonne /d/ est étudiée avec tous les contextes vocaliques sauf /u/ et /8/.

Les consonnes /s/ et /S/ sont étudiées avec les contextes vocaliques /A/, /u/, /i/, /E/, et /O/.

La consonne /z/ est étudiée avec le contexte vocalique /E/.

/tw/ est uniquement étudié avec la voyelle /A/.

/kw/ est étudié avec les deux contextes vocaliques /A/ et /E/.

Enfin, /tS/ est étudié avec /A/, /i/ et /E/.

Au total, notre liste est constituée de 111 mots différents en français rapportés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 6 : Mots retenus en français pour l'épreuve de répétition de mots.**

1	table	/ta/	38	carotte		75	céréale	
2	tapis		39	câliner		76	zèbre	/zE/
3	tabouret		40	couche	/ku/	77	zéro	
4	tousse	/tu/	41	couteau		78	zébu	
5	toupie		42	couverture		79	chat	/cha/
6	tournesol		43	quille	/ki/	80	château	
7	tigre	/ti/	44	kiwi		81	chavirer	
8	ticket		45	kimono		82	chou	/chu/
9	tirelire		46	cube	/ky/	83	chouquette	
10	tube	/ty/	47	cuvette		84	chouchouter	
11	tulipe		48	cultiver		85	chips	/chi/
12	turban		49	colle	/kO/	86	chiffon	
13	teuf-teuf	/t8/	50	coton		87	chirurgien	

14	tenaille		51	coccinelle		88	short	/cho/
15	tenir		52	caisse	/kE/	89	chaussure	
16	tomme	/tO/	53	képi		90	chocolat	
17	taureau		54	quincaillier		91	chaise	/chE/
18	toboggan		55	gare	/ga/	92	chercher	
19	terre	/tE/	56	gâteau		93	chérubin	
20	tétine		57	garagiste		94	toit	/twa/
21	téléphone		58	goutte	/gu/	95	toison	
22	dame	/da/	59	gourmand		96	toilette	
23	dattier		60	gouvernail		97	couenne	/kwa/
24	dalmatien		61	sac	/sa/	98	coiffeur	
25	dix	/di/	62	sapin		99	quadruplet	
26	divan		63	salopette		100	coin	/kwE/
27	dinosaure		64	soupe	/su/	101	couette	
28	dune	/dy/	65	souris		102	coincer	
29	duvet		66	souterrain		103	tchatte	/tsa/
30	durillon		67	cygne	/si/	104	tchao	
31	dos	/dO/	68	sirop		105	cha-cha-cha	
32	dormir		69	ciboulette		106	cheese	/tsi/
33	domino		70	seau	/so/	107	tchin-tchin	
34	dé	/dE/	71	soleil		108	cheeseburger	
35	dessert		72	saucisson		109	Che	/tsE/
36	décorer		73	cerf	/sE/	110	tchèque	
37	cape	/ka/	74	sécher		111	tchéchène	

En drehu, la liste établie respecte les mêmes critères pour le choix des mots, c'est-à-dire selon la séquence initiale retenue et la longueur du mot. Le mot peut ainsi être simple (mono- ou dissyllabique) ou complexe (3 syllabes ou plus).

Les consonnes d'attaque retenues sont /k/, /t/, /d/, /g/, /X/, /T/, /D/, /s/, /z/, /dZ/ et /tS/. Des regroupements vocaliques ont également été effectués en drehu. Ils sont aussi expliqués au chapitre suivant. Les contextes vocaliques peuvent être /A/ (regroupant /a/ et /ʌ/), /i/ ou /u/.

Les consonnes /k/, /t/, /g/, /ʈ/, /D/, /s/ et /tS/ ont été étudiées avec ces trois contextes vocaliques.

La consonne /d/ a été étudiée avec le contexte vocalique /A/.

Les consonnes /X/ et /dZ/ ont été étudiées avec les contextes vocaliques /A/ et /u/.

La consonne /z/ a été étudiée avec les contextes vocaliques /A/ et /i/.

A partir de ce choix, une liste de 3 mots par séquence a été établie.

**Tableau 7 : Mots retenus en drehu pour l'épreuve de répétition de mots**

/ka/	Traduction française
kap	tasse
kakaa	papa
kasitrapa	pomme-cannelle
/ki/	
kii	clé
kiejë	sud
kitara	guitare
/ku/	
kuj	creuser (ex: qqn qui creuse un trou)
kuli	chien
kumala	patate douce
/ta/	
taim	ongle, griffe (2 syllabes)
tane	coussin, oreiller
tamarë	tamarinier, tamarin
/ti/	
tim	eau
tiqa	plein
tingeting	paix, tranquillité, calme, bonheur
/tu/	

tus	lettre (qu'on a écrite)
tupaath	épreuve (ex: sauter un obstacle)
tusi hmitrötr	bible
/da/ (voir la note en bas de tableau)	
daa	vautour
danghath	frapper (dans la coutume)
darapo	drapeau
/ga/	
gala	lever la tête
galu	rame
gaa tiqa :	lieu plein (ex : plein de monde)
/gi/ (rare)	
git	rocher, falaise
gili	scie
gili men	nombreux (dans une manifestation)
/gu/	
gutu	poule
gutuuth	punir, punition sévère
gutugutu	boutonneux
/xa/	
xal	sagaie
xawan	rassembler (des feuilles)
xaxapo	rosée
/xu/	
xup	construire
xuzutr	fourmi noire piquante
xunixun	poisson: baliste
/Ta/	
tha	éteindre
than man	incendie
tha ihmeku	qui ne vont pas ensemble (qui ne lui correspond pas) : ex :

/Ti/	
thith thihlë thiipatrën	prière, prier roussette dépasser à la course, fuir, surpasser, devancer
/Tu/	
thu thulu thupaca	lézard glace, miroir, lunettes trace de pas (sur le sable par ex)
/Da/	
jatr jajiny jaleean	bleu (provoqué par un coup) jeune fille (non mariée) accrocher quelque chose
/Di/	
jidr jini jiligejë	nuit frère plus jeune s'enfuir
/Du/	
ju juetrën ju meköt	dos caché colonne vertébrale
/sa/	
saatr salatr samala	fusil oignon barre à mine
/si/	
siitr sipun sinexe	couverture cuillère crabe
/su/	

su	murène
suka	sucre
supiine	faire la soupe
/za/	
za :	beau (pour une chose)
zanemek	larme
zane madra	sang qui coule
/zi/:	
zii	champ, propriété, bien foncier, pays
zimo	tituber
zianu	fleur de cocotier
/dZa/	
drai	jour (opposé à la nuit)
draië	haut, élevé
drai hmitröt	dimanche
/dZi/	
dril	distribution de cartes
drië	cigale
drikona	diacre
/dZu/	
drual	oiseau de mauvaise augure (corbeau)
drube	cerf
drudru	cricket
/tSa/	
tran	jeter un caillou
trapetr	chapeau
trapakau	corbeille tressée
/tSi/	
trii	thé
tripi	cinq
triiketre	bouilloire, théière

/tSu/	
truu	deux
trutru	conque
truedri	vingt (nombre)

Pour la séquence /da/, celle-ci est très peu fréquente en drehu en début de mot et a tendance à être prononcée « dra » /d̥ʒa/ ; ici, pour les besoins de l'étude, nous avons précisé à la locutrice qu'elle devait le prononcer /da/.

### 1.6.3. Récapitulatif des consonnes initiales répétées en français et en drehu.

Le tableau d'analyse ci-dessous récapitule les consonnes répétées en initiale de mots en français et en drehu.

**Tableau 8 : Récapitulatif des consonnes d'attaque étudiées en répétition de mots (français et drehu) ainsi que des contextes vocaliques associés.**

Séquences CV étudiées en répétition de mots (français)	Séquences CV étudiées en répétition de mots (drehu)
A i u y O E s	A i u
/t/ + + + + + + +	/t/ + + +
/d/ + + - + + + -	/d/ + - -
/k/ + + + + + + -	/k/ + + +
/g/ + - + - - - -	/g/ + + +
/s/ + + + - + + -	/s/ + + +
/S/ + + + - + + -	/z/ + + -
/z/ - - - - - + -	/tS/ + + +
/tS/ + + - - - + -	/dZ/ + - +
/tw/ + - - - - - -	/x/ + - +
/kw/ + - - - - + -	/T/ + + +
/tS/ + + - - - + -	/D/ + + +

## 1.7. Construction des non-mots en vue de l'épreuve de répétition de non-mots

Afin de permettre une comparaison entre les enfants apprenant le français et les enfants bilingues drehu-français, nous avons construit des non-mots respectant la structure phonotactique des mots du français.

### 1.7.1. Méthodologie

Pour chaque séquence initiale étudiée, nous avons construit 3 non-mots différents. L'un des 3 non-mots possède une structure « facile », c'est-à-dire mono- ou dissyllabique et les deux autres ont chacun une structure « difficile », c'est-à-dire qu'ils ont un nombre de syllabes plus élevé ou contiennent des groupes consonantiques.

Nous avons contrôlé certaines fréquences phonotactiques afin de construire des non-mots qui « sonnent » comme des mots français. Nous voulions en effet choisir des fréquences phonotactiques qui se situent dans la moyenne pour construire les différents non-mots.

Les fréquences ont été recueillies dans la base de données LEXIQUE (<http://www.lexique.org/>). Les bases de données LEXIQUE sont détaillées dans le chapitre suivant.

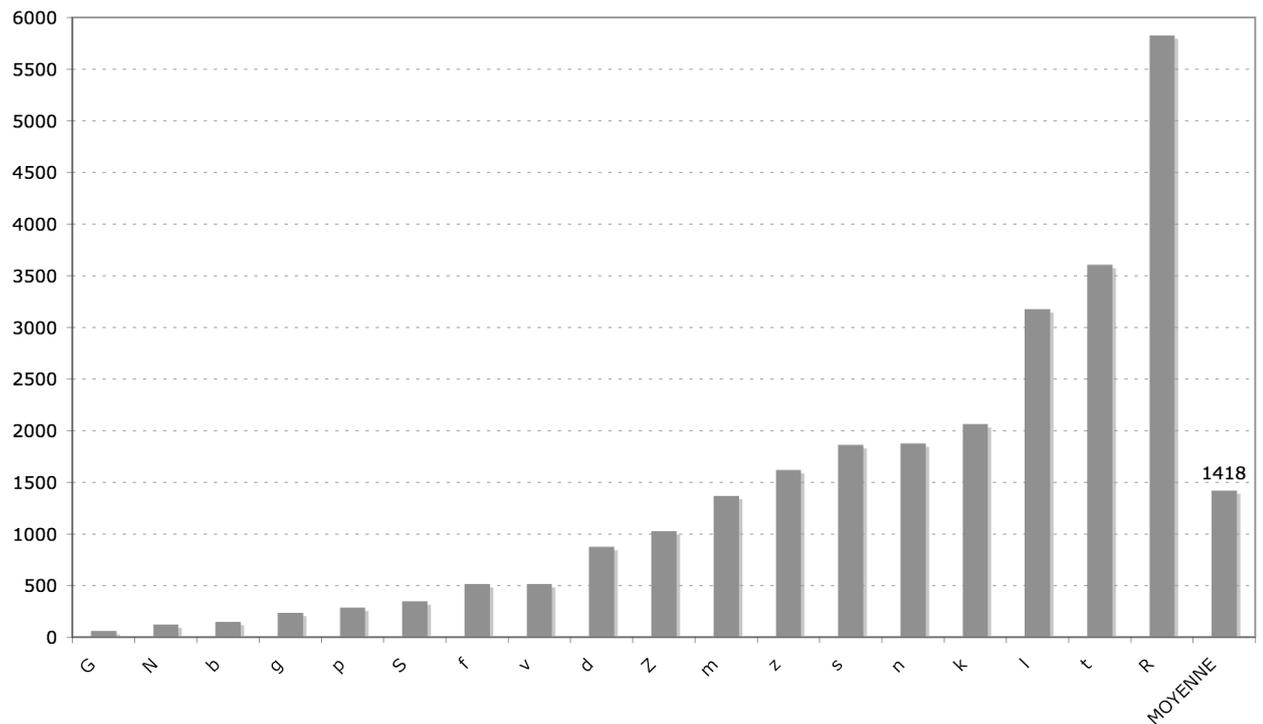
La structure facile de nos non-mots est une structure de deux syllabes simples CV.CV ou de structure mono syllabique CVC ; Les structures difficiles sont les suivantes : CV.CVC.CV et CVC.CV.CV.

Concernant la construction de non-mots faciles, nous avons choisi deux contextes phonotactiques dont les fréquences soient dans une gamme moyenne. Il s'agit des contextes suivants :

- C : la fréquence de la consonne finale en position coda, quelle que soit la longueur du mot.
- .CV : la fréquence de la séquence CV débutant la seconde syllabe, si le mot a au moins deux syllabes.

A partir des données de la base de données Lexique3, disponibles sous forme de fichier textuel, nous avons utilisé une commande du langage de programmation *awk* pour extraire les fréquences des mots. Puis nous avons effectué un tri des résultats (sous JAVA) nous permettant d'obtenir les données suivantes.

**Tableau 9 : Fréquence de la consonne finale en position coda (quelle que soit la longueur du mot) et permettant de construire les non-mots à structure syllabique facile, à partir de la base de données Lexique 3**



**Tableau 10 : Fréquence de la séquence CV débutant la seconde syllabe, si le mot a au moins deux syllabes, permettant de construire les non-mots à structure syllabique facile et difficile, à partir de la base de données Lexique 3.**

Ny	1	NE	112	bi	421	IE	1072
Nu	3	ZO	115	zO	421	mA	1217
b8	13	gu	117	gA	427	kO	1258
Su	19	zy	122	ZE	428	sE	1365
N8	22	gy	130	zE	452	tA	1504
zu	23	gE	139	fi	466	ti	1729
Sy	27	SO	141	ky	472	tE	1826
f8	30	ZA	143	vi	495	<b>MOYENNE : 387</b>	
vu	33	fy	146	zi	510		
z8	39	t8	148	sO	512		
S8	40	by	180	bA	516		
g8	42	tu	183	fE	529		
Ni	49	ny	187	IO	555		
vy	50	Si	196	zA	559		
lu	52	dy	207	mO	573		
nu	52	py	231	pi	581		
p8	52	bu	254	dE	585		

v8	52	my	257	sA	627
Z8	60	Zi	258	vA	677
Zu	62	sy	266	nO	684
gi	67	ki	273	nA	703
d8	68	SA	284	mi	707
n8	71	ly	294	vE	744
k8	72	ku	309	ni	749
l8	72	fA	312	mE	754
mu	75	vO	316	di	765
fu	78	gO	330	lA	776
m8	81	bE	354	li	792
s8	87	SE	371	nE	797
du	95	dA	375	pO	813
NO	96	fO	381	pE	864
su	96	bO	393	kA	880
NA	97	ty	402	pA	884
Zy	108	dO	403	tO	983
pu	109	kE	404	si	1012

Pour construire les non-mots difficiles, nous avons considéré les fréquences suivantes :

- /C.C/ entre la frontière de la première et de la seconde syllabe, la longueur du mot n'étant pas prise en compte. Nous avons obtenus les fréquences suivantes :

**Tableau 11 : Fréquence des consonnes entre la première et la seconde syllabe d'un mot en français, permettant la construction de non-mots de structure syllabique difficile, à partir de la base de données Lexique 3**

G-s	1	n-g	2	v-g	8	l-g	32	g-z	283
k-S	1	G-k	2	z-m	9	d-v	33	R-d	369
f-s	1	t-t	2	b-m	9	f-t	34	k-t	383
G-g	1	S-f	2	v-m	9	m-R	42	R-s	422
t-f	1	z-d	2	m-s	9	g-n	44	s-p	424
d-b	1	t-z	2	Z-n	10	p-l	44	s-k	460
t-g	1	f-m	2	p-m	10	d-Z	45	R-m	494
f-l	1	t-v	2	S-v	11	R-R	45	R-t	580
f-n	1	m-d	2	t-s	11	b-Z	48	k-s	911
n-Z	1	z-n	3	d-z	11	v-n	52	s-t	1125
v-z	1	m-p	3	d-n	11	S-t	54	<b>Moyenne : 62</b>	
n-p	1	n-v	3	s-Z	11	n-R	55		
d-p	1	v-s	3	R-N	11	l-b	56		
Z-R	1	m-t	3	l-Z	12	l-R	60		
m-k	1	g-s	3	l-S	13	t-n	61		
s-R	1	n-d	3	l-z	13	g-m	63		
b-s	1	R-z	3	n-l	13	l-s	64		
p-R	1	g-R	3	b-R	13	l-f	65		
d-S	1	z-b	3	k-m	15	l-p	65		
n-S	1	v-R	3	v-t	16	t-l	67		
m-Z	1	d-s	3	b-z	16	l-k	75		
m-z	1	l-l	3	p-n	17	d-m	79		
p-g	1	k-f	4	s-g	18	m-n	87		
t-k	1	k-l	4	b-v	18	s-f	92		
m-v	1	g-l	4	g-Z	18	l-m	111		
p-S	1	g-d	4	Z-t	19	s-m	117		
v-k	1	n-k	5	f-R	20	R-f	119		
S-g	1	k-d	5	n-t	22	R-S	132		
p-f	1	s-d	5	k-n	24	l-v	133		
f-g	2	g-b	5	t-S	24	R-l	162		
S-k	2	N-m	5	b-d	25	R-Z	163		
z-t	2	m-b	5	N-R	25	R-p	168		
m-m	2	p-k	5	m-l	25	R-g	172		
d-k	2	s-n	6	s-v	25	p-t	173		
S-n	2	n-m	6	s-b	26	R-v	180		
k-p	2	s-s	6	k-R	28	p-s	229		
b-l	2	k-b	7	S-m	28	l-t	245		
t-b	2	Z-m	7	d-l	29	R-k	251		
n-s	2	b-n	8	t-m	30	R-b	270		
S-p	2	l-n	8	l-d	31	R-n	281		

- /.CV/ : la fréquence de la séquence CV dans la seconde syllabe d'un mot d'au moins deux syllabes ; (voir ci-dessus pour la construction des non-mots « faciles »).

- /VC./ : la fréquence de la séquence VC terminant la seconde syllabe d'un mot d'au moins deux syllabes.

**Tableau 12 : fréquence de la séquence VC terminant la seconde syllabe d'un mot d'au moins deux syllabes, permettant la construction de non-mots de structure syllabique difficile, à partir de la base de données Lexique 3**

Af	1	Og	5	At	28
uf	1	ON	5	8z	31
un	1	OS	5	il	38
uz	1	8n	5	Op	41
yb	1	up	6	ip	45
yd	1	iz	6	Ap	47
yf	1	Ag	7	En	57
yg	1	Od	7	El	64
yS	1	Ev	8	ik	65
yt	1	Ov	8	in	71
yz	1	Ad	9	Ok	72
Ed	1	Az	9	yk	73
ib	1	id	9	OI	76
if	1	iv	10	Ep	78
8v	1	EN	11	iR	82
ub	2	it	11	On	108
yN	2	ut	12	ys	113
Ez	2	Em	12	As	154
iS	2	8R	12	yR	154
Ab	3	AZ	15	Al	160
Of	3	ym	18	Ak	174
OZ	3	yp	20	uR	195
8l	3	iN	20	Os	195
uv	4	Om	20	yl	220
ES	4	ul	23	Es	270
EZ	4	us	23	is	360
ig	4	Eg	25	Ek	532
iZ	4	im	26	AR	627
Ob	4	Et	27	OR	750
uS	5	Ot	27	ER	1259
Eb	5	AS	28	<b>Moyenne :</b>	<b>72</b>

- /C.C/ : la fréquence des consonnes entre la frontière de la seconde et de la troisième syllabe d'un mot d'une longueur quelconque.

**Tableau 13 : fréquence des consonnes entre la frontière de la seconde et de la troisième syllabe d'un mot d'une longueur quelconque, permettant la construction de non-mots de structure syllabique difficile, à partir de la base de données Lexique 3**

k-z	1	k-n	6	N-R	44
k-l	1	b-R	6	z-m	47
g-l	1	m-m	6	R-S	47
R-z	1	S-v	6	R-g	51
g-R	1	d-l	6	m-R	61
f-t	1	d-Z	7	l-s	65
n-k	1	l-f	7	R-l	67
d-v	1	l-d	7	n-m	75
s-v	1	k-R	7	t-m	79

l-n	1	k-v	7	p-s	90
m-b	1	p-m	8	l-m	91
n-f	1	N-m	8	s-p	94
S-k	1	n-t	8	R-b	105
s-Z	1	t-S	8	R-p	119
t-s	1	S-t	8	s-m	121
s-b	1	p-l	8	s-k	129
t-b	1	t-l	9	p-t	131
f-R	1	g-m	10	R-R	133
z-R	1	k-m	12	l-R	150
Z-t	1	d-m	13	R-k	157
b-d	2	v-n	13	l-t	160
m-v	2	t-n	14	n-R	167
b-l	2	R-N	15	R-v	174
z-t	2	l-Z	16	R-Z	211
v-t	3	l-v	17	R-n	309
n-d	3	v-m	18	k-s	316
l-b	3	Z-m	21	R-m	319
s-g	3	l-g	21	R-s	396
n-s	3	l-p	22	R-d	413
m-l	3	m-n	24	R-t	526
Z-R	4	l-k	24	k-t	567
k-d	5	g-z	25	s-t	734
f-m	5	S-m	30	<b>Moyenne : 65</b>	
g-n	5	s-f	31		
b-m	6	R-f	37		

- .CV : la fréquence de la séquence CV débutant la syllabe finale, quelle que soit la longueur du mot.

**Tableau 14 : fréquence de la séquence CV débutant la syllabe finale, quelle que soit la longueur du mot, permettant la construction de non-mots de structure syllabique difficile, à partir de la base de données Lexique 3.**

vu	6	S8	75	pi	280	zE	1488
Su	9	by	79	nO	285	IE	1520
fu	12	SO	85	pA	298	ti	1725
pu	12	Ry	90	kO	308	mA	2098
nu	13	ki	91	ty	310	nE	2142
b8	15	sy	100	vA	313	RE	2609
su	15	vO	100	zi	323	tE	3518
Zy	16	R8	106	lO	347	<b>Moyenne 391</b>	
zy	16	d8	108	fi	396		
Zu	19	bO	111	tO	471		
zu	19	dy	123	Zi	471		
f8	22	ny	123	mi	480		
gu	24	Si	130	dA	494		
g8	24	ly	134	di	497		
Ru	24	l8	138	pE	523		
mu	25	mO	138	kA	535		
gi	28	ky	141	vE	543		
du	29	gO	150	zA	611		
vy	29	fO	152	si	631		
lu	30	fA	156	SE	633		

Sy	31	bi	171	li	675
gy	39	vi	179	t8	675
fy	40	s8	188	kE	694
ku	48	pO	192	lA	697
k8	48	zO	193	Ri	697
p8	48	bA	196	ZE	726
tu	51	n8	196	RO	734
v8	51	dO	212	ni	752
my	54	gE	212	mE	795
py	54	gA	219	sA	887
ZO	55	sO	244	dE	930
bu	57	SA	245	nA	969
m8	65	ZA	262	sE	1311
z8	69	fE	266	RA	1358
Z8	72	bE	269	tA	1397

### 1.7.2. Séquences initiales retenues pour les non-mots

Le tableau suivant résume les séquences CV initiales qui seront étudiées en répétition de non-mots auprès d'enfants français et bilingues drehu-français :

**Tableau 15 : Consonnes d'attaque retenues en répétition de non-mots et contextes vocaliques associés.**

	i	E	A	O	u
t	-	-	x	-	-
d	x	-	x	-	x
k	x	-	x	-	-
g	x	-	x	-	-
z	-	-	x	x	x
tS	-	-	x	x	x
kw	x	-	-	-	-
tw	x	-	-	-	-
Z	-	-	-	x	x
dZ	-	-	-	x	x
dz	-	-	-	x	x

Nous avons donc construit les non-mots suivants sur les patrons syllabiques faciles : CV.CV ou CVC. Les structures difficiles sont les suivantes : CV.CVC.CV et CVC.CV.CV.

1.7.3. Liste des non-mots et procédure

Un exemple d'une série de non-mots est reporté dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 16 : Exemple d'une série de non-mots (groupe 1)**

<b>Groupe 1</b>	<b>faciles</b>	<b>difficiles 1 CV.CVC.CV</b>	<b>difficiles 2 CVC.CV.CV</b>
<b>ta</b>	ta ni	ta gas ti	tar mo ve
<b>di</b>	di ky	di gar ve	dir fe sa
<b>da</b>	da fe	da nor di	dal pi re
<b>du</b>	du ni	du fer ve	dus ky pe
<b>ki</b>	ki pi	ki gar di	kil pi to
<b>ka</b>	ka de	ka sar to	kap sa ni
<b>gi</b>	gi no	gi Zes ti	gir mo le
<b>ga</b>	ga mo	ga zas to	gar de fi
<b>za</b>	za te	za bir me	zas pi re
<b>zo</b>	zo ta	zo pir di	zot lo fi
<b>zu</b>	zu le	zu mon re	zul bi ne
<b>tSa</b>	tSa ti	tSa nor mi	tSas ti da
<b>tSo</b>	tSo vi	tSo der mi	tSok ti le
<b>tSu</b>	tSu ma	tSu pik to	tSul bo ma
<b>kwi</b>	kwi Ze	kwi bir ve	kwit li ve
<b>twi</b>	twi se	twi fer mi	twir di to
<b>Zo</b>	Zo k	Zo sar ti	Zor ma ka
<b>Zu</b>	Zu ga	Zu pir da	Zus ta ni
<b>dZo</b>	dZo l	dZo ter da	dZol va pe
<b>dZu</b>	dZu ti	dZu tir ma	dZul pi sa
<b>dzo</b>	dzo le	dzo bas ti	dzor ga ne
<b>dzu</b>	dzu lo	dzu ser mi	dzur me to

Plusieurs groupes de non-mots ont été construits afin d'éviter un effet non souhaité en répétition de non-mots.

1.7.4. Prégnance de la phonologie sur les images

Il est important de noter ici que la phonologie semble primer sur le visuel au moment de la présentation de l'épreuve et des enregistrements des enfants. On sait que les enfants s'imprègnent spontanément de tout vocabulaire nouveau en tentant de le répéter, ce que notre expérience n'a fait que confirmer. Excepté pour le vocabulaire fréquent et certains remplacements par des mots fréquents et connus (comme nous l'expliquons ci-dessous), il est peu probable que l'enfant connaisse la

totalité du vocabulaire de l'expérimentation. L'enfant présente spontanément une appétence à répéter des mots nouveaux.

Notre tâche de répétition, comme nous le verrons par la suite, a été précédée par une épreuve de vocabulaire en réception. Pour les enfants les plus jeunes, la taille du vocabulaire en réception est assez faible, ce qui indique que l'enfant ne peut pas connaître tous les mots présentés dans la tâche de répétition. Or, la tâche de répétition a été effectuée le plus souvent sans difficulté, même avec des mots que l'on peut qualifier de phonologiquement « difficiles » et peu fréquents (« tchatte », « ciboulette », « tchin-tchin »...)

Certains des plus jeunes enfants, encore inexpérimentés dans le langage (juste 2 ans), avec peu de vocabulaire en production, n'ont pas pu effectuer le test. Seuls quelques mots ont été répétés, souvent les plus fréquents (gâteau, tigre...) mais la totalité du test n'a pas été réalisée. Il s'agissait probablement d'enfants qui possèdent simplement quelques mots à leur actif mais qui n'affichent pas encore cette capacité à vouloir tout répéter. Cependant, il a été rare, dans cette étude, de voir un enfant jeune ne faire qu'une part du test. Nous avons obtenu soit un enregistrement complet soit un enregistrement très partiel. Cette expérience réfère donc à la phonologie et à la production du jeune enfant au-delà de ses premiers mots, alors que l'enfant se place en locuteur « capable » et effectue des tentatives d'approche des différents mots rencontrés.

Enfin, dans le cas d'enregistrements en crèche ou en milieu scolaire, certains enfants plus « timides » n'ont d'abord pas réalisé le test, ont passé leur tour et ont ensuite tout répété.

## **1.8. Procédure pour la constitution du matériel expérimental**

### **1.8.1. Enregistrement des mots et des non-mots à répéter par les enfants**

La liste de 111 mots à répéter par les enfants a été enregistrée en chambre sourde à cinq reprises par une locutrice française. Les mots étaient répétés lentement et d'une manière à imiter l'intonation d'une mère s'adressant à son enfant. Par la suite, chaque mot a été segmenté puis sauvegardé dans un fichier à part, désigné par un nom à 4 lettres, format requis lors du lancement du logiciel de présentation des stimuli (script « show and play » développé par Mary Beckman,

sous TCL/TK <http://www.tcl.tk/>, dans le cadre du projet Paidologos) (exemple : pour le mot « table » → tabl). Nous avons donc obtenu 5 répétitions de la même liste de mots : ces listes ont été numérotées de 1 à 5. Par la suite, nous n'avons gardé que les listes 2, 3 et 4 pour les tests auprès des adultes et l'expérimentation elle-même. Ces 3 listes correspondaient aux productions jugées comme les mieux articulées et les plus claires.

En drehu, la liste de mots a été également répétée plusieurs fois par une locutrice native du drehu afin de ne garder que les meilleurs enregistrements des mots.

Pour la liste des non-mots, la même procédure a été employée. Les non-mots ont été lus par une locutrice native du français. Par la suite, trois listes de non-mots ont été constituées.

#### 1.8.2. Vérification de la clarté des mots et des non-mots chez l'adulte

Afin de vérifier que les mots prononcés étaient suffisamment bien articulés pour être présentés aux enfants, nous avons au préalable effectué des tests perceptifs chez des adultes.

Les mots enregistrés et segmentés ont été présentés à des locuteurs adultes français. Les mots de chaque liste (2 : filelist2.txt , 3 : filelist3.txt et 4 : filelist4.txt en français) étaient entendus en ordre aléatoire et chaque locuteur devait répéter les items tandis qu'il était enregistré dans le même temps. Nous avons choisi de faire répéter les mots plutôt que de proposer une liste de mots à cocher, pour ne pas influencer les participants avec une transcription écrite.

En drehu, il n'y a pas eu de telle procédure, les mots ont simplement été validés de façon informelle par un locuteur natif.

Les non-mots ont également fait l'objet de test de vérification auprès d'adultes locuteurs francophones.

En français, cinq locuteurs différents ont ainsi répété les mots présentés en ordre aléatoire pour chacune des 3 listes. De même, cinq locuteurs ont répété les listes des non-mots.

Les enregistrements ont permis de noter quels mots ou quels non-mots n'étaient pas correctement perçus. Tous les mots et non-mots ont été répétés

correctement avec un pourcentage au moins égal à 80%. Ce résultat étant satisfaisant, ces listes de mots et de non-mots ont donc été choisies pour le protocole expérimental.

## **1.9. Conditions de passation expérimentale pour le recueil de données**

### 1.9.1. Conditions générales des enregistrements

Les enregistrements se sont passés dans un lieu calme dans la mesure du possible, dans les pays concernés. Les enfants ont été testés individuellement, soit en une seule session d'enregistrement, ou en deux sessions si l'attention de l'enfant n'était pas suffisamment longue (en fonction de l'âge), les enfants plus âgés maintenant leur attention assez longtemps pour pouvoir terminer toutes les répétitions voulues.

### 1.9.2. Présentation des stimuli

La tâche consiste pour l'enfant à répéter des mots et des non-mots. Il est assis devant un ordinateur et voit défiler les images correspondant aux mots et non-mots prononcés. Dans le même temps, il entend le mot ou le non-mot. L'adulte se trouve à côté de lui. La consigne faite à l'enfant est de répéter les mots et les non-mots tels qu'il les entend.



**Figure 2 : exemple d'enfant répétant les mots joués avec le script « Show and play ».**

Les mots et non-mots sont joués à l'aide d'un script « show and play » conçu spécialement pour ce projet et développé sous le langage tcl/tk (<http://www.tcl.tk/>). Le logiciel permet de faire défiler une à une les images choisies. Quand une image apparaît, le son correspondant est simultanément joué et est donc entendu par l'enfant sur des haut-parleurs reliés à l'ordinateur. Il est possible de refaire jouer le mot si un bruit nuit à la qualité sonore du stimulus.

Toutes les images présentées sont des photographies, pour éviter qu'un graphisme irréaliste perturbe les productions des enfants.

Le script « show and play » inclut un canard montant une échelle sur le côté gauche de l'écran ; au fur et à mesure que les mots et les images défilent et que l'enfant les répète, le canard monte les marches. Cet aspect ludique a été ajouté pour inciter l'enfant à continuer l'expérience jusqu'au bout.



**Figure 3 : Script « Show and play » : les images défilent une à une sur l'écran de l'ordinateur.**

Les images choisies pour figurer les non-mots sont des photographies d'objets « insolites » (par exemple un instrument de musique ancien ou étranger, un matériel spécifique de pêche ou de cuisine... ) qui sont inconnus de l'enfant et pour lesquels il est probable qu'il ne possède pas de lexème correspondant.

### 1.9.3. Cas de répétition de mots

Quand l'enfant ne répète pas le mot entendu, mais en donne un autre (par exemple, l'enfant dit « canard » pour « cygne »), l'expérimentateur lui demande alors de répéter sa réponse.

Ce type de réponse était très fréquent parmi les plus jeunes enfants pour certains mots faisant partie de l'expérimentation.

Il s'agissait notamment des mots :

- « cygne » : spontanément, les plus jeunes enfants avaient tendance à nommer l'image « canard ».
- « tirelire » : l'image choisie était une tirelire en forme de cochon, aussi les enfants disaient spontanément le mot « cochon ».

Si l'expérimentateur pense que la réponse sera impossible à transcrire à cause d'une voix trop faible, d'un bruit intermittent (enfant qui crie à côté, porte qui claque), il demande à l'enfant de répéter sa réponse.

La première réponse audible de l'enfant était dans tous les cas choisie et transcrite pour les analyses.

#### 1.9.4. Participants

##### 1.9.4.1. Lieux d'enregistrements

Pour l'ensemble du projet, les enfants sont des locuteurs monolingues natifs enregistrés dans les langues étudiées et les données ont été collectées dans les pays d'origine par des expérimentateurs natifs (Columbus, Ohio pour l'anglais américain; Thessaloniki, Grèce pour le grec; Tokyo et Hamamatsu, Japon pour le japonais; et Hong Kong pour le cantonais).

Concernant le français, les enregistrements ont eu lieu à Paris et Grenoble (France Métropolitaine) et à Nouméa (Nouvelle Calédonie) dans des crèches et écoles maternelles ciblées.

Notons ici que les données sur les enfants francophones de Nouvelle Calédonie ont été recueillies dans des milieux socio-culturels proches dont le français est très proche (voire identique, au moins sur le plan phonologique) du français hexagonal, tel qu'il est parlé à Paris ou Grenoble.

D'ailleurs, comme cela est expliqué dans le paragraphe 1.10.4 (Homogénéité des codages entre transcripateurs), les données de quelques-uns des enfants enregistrés à Nouméa ont été transcrites par deux locutrices francophones vivant à Grenoble. Celles-ci n'ont noté aucun accent ni aucune prononciation particulière.

Les enfants locuteurs du drehu ont été enregistrés à Lifou (Nouvelle Calédonie).

#### 1.9.4.2. Cas d'enfants bilingues ou plurilingues

En Nouvelle Calédonie où le bilinguisme est fréquent, et où a eu lieu la majorité des enregistrements, des questionnaires ont été remplis par les parents afin de s'assurer de la ou des langues parlées à l'enfant et par l'enfant. Pour le français, les enfants qui n'étaient pas monolingues, même dans les cas où le français était jugé comme langue dominante, n'ont pas été retenus pour notre étude. Pour la langue drehu, les enregistrements ont eu lieu à Lifou. La situation linguistique à Lifou implique que les enfants enregistrés sont au minimum tous locuteurs passifs du drehu. Cependant, les questionnaires renseignés par les enseignants nous ont permis de sélectionner uniquement les enfants qui étaient jugés par eux comme locuteurs du drehu. Nous admettons aussi que tous ces enfants grandissent dans un environnement bilingue drehu-français. Pour les enfants scolarisés, la langue de scolarisation est le français avec des enseignements en drehu (se référer au chapitre précédent pour une discussion plus approfondie de ce point).

#### 1.9.4.3. Age des enfants et nombre d'enfants enregistrés.

Les enfants ont tous entre 2 et 5 ans. Huit tranches d'âge ont été retenues en français. Le tableau ci-dessous indique les tranches d'âge et le nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge.

**Tableau 17 : Participants français à l'épreuve de répétition de mots.**

Tranche d'âge	Age compris entre : (année, nombre de mois)	Nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge
1	2,0 – 2,5	20
2	2,6 – 2,11	20
3	3,0 – 3,5	20
4	3,6 – 3,11	20
5	4,0 – 4,5	20
6	4,6 – 4,11	20
7	5,0 – 5,5	20
8	5,6 – 5,11	15

En drehu, trois tranches d'âge ont été établies. Le nombre d'enfants enregistrés en drehu ainsi que les âges sont reportés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 18 : Participants locuteurs du drehu à l'épreuve de répétition de mots.**

Tranche d'âge	Age compris entre : (année, nombre de mois)	Nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge
1	3,0 – 3,11	14
2	4,0 – 4,11	16
3	5,0 – 5,11	17

#### 1.9.4.4. Choix des enfants locuteurs du français et locuteurs du drehu

Pour ne pas biaiser les résultats par d'éventuels retards ou troubles phonologiques, tous les enfants français ont passé le subtest « vocabulaire en réception » du test E.L.O. (Evaluation du Langage Oral) de Khomsi.

Les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 19 : Moyennes obtenues par les enfants français en vocabulaire en réception (test ELO, de Khomsi).**

Tranche d'âge :	Moyenne	Ecart-type	Ecart-moyen
1	7,45	2,74	2,09
2	9,8	1,93	1,52
3	10,42	1,24	1,07
4	10,55	2,13	1,59
5	12,6	2,08	1,5
6	12,7	1,86	1,5
7	14,4	2,16	1,7
8	13,37	2,41	1,79

Les écart-types étant relativement faibles, nous avons considéré que les enfants sélectionnés étaient représentatifs de leur classe d'âge et ne présentaient pas de problème spécifique de vocabulaire en réception.

Les enfants locuteurs du drehu n'ont pas effectué de test de langage oral ni en français ni en drehu. Un questionnaire a été renseigné par l'enseignant de la classe afin d'ôter de l'étude les enfants non locuteurs du drehu. Cette évaluation reste subjective ; elle permet cependant une certaine sélection d'enfants locuteurs du drehu.

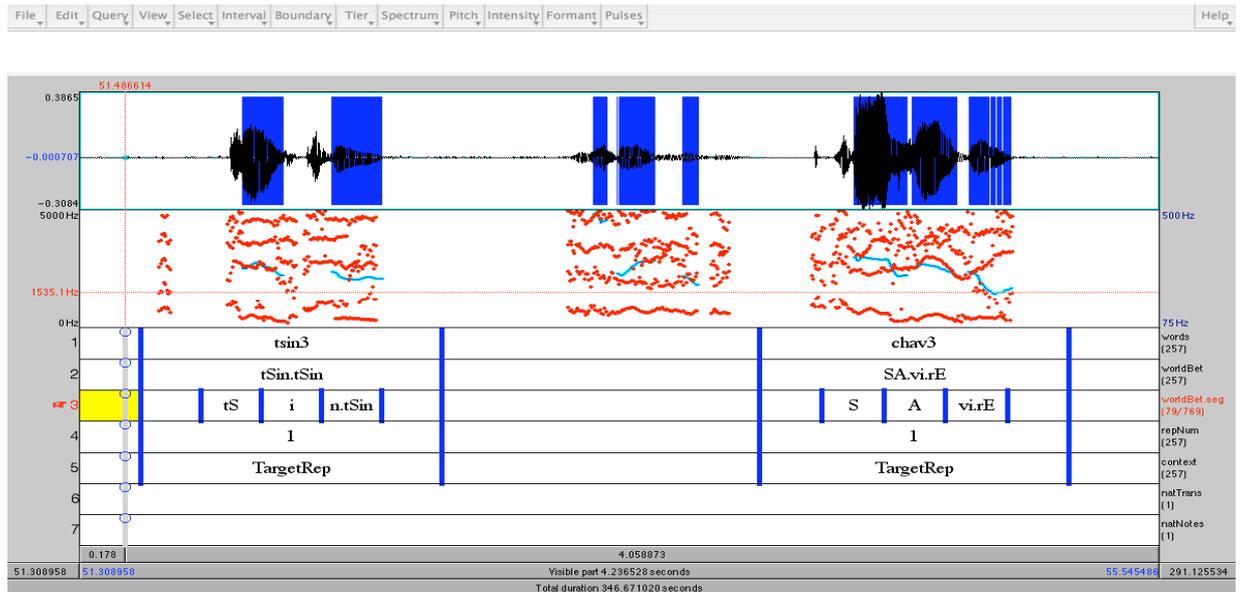
## **1.10. Recueil et traitement des données**

### 1.10.1. Recueil des données

Les réponses ont été enregistrées via un enregistreur audio numérique de très bonne qualité muni d'un microphone de marque MARANTZ. Ces fichiers sons ont ensuite été anonymisés et exportés sur le logiciel PRAAT pour être segmentés et transcrits.

### 1.10.2. Segmentation des données

Les fichiers sons importés sous le logiciel PRAAT ont ensuite été segmentés mot après mot et non-mot après non-mot. La même procédure a été employée pour la segmentation des mots et des non-mots. La segmentation est semi-automatisée grâce à un script sous PRAAT, développé dans le cadre du projet Paidologos. Une fois les frontières du mot délimitées sous PRAAT, le script inscrit automatiquement le mot ou le non-mot sous sa forme phonétique.



**Figure 4 : Exemple de segmentation des données sous PRAAT**

Le programme isole également la consonne initiale. La figure ci-dessous donne l'exemple du /tS/ et du contexte vocalique qui suit cette consonne, ici le /i/.

La ligne 4 indique le numéro de la répétition.

La ligne 5 indique ici que le mot a été répété normalement après que l'enfant l'a entendu une fois. D'autres annotations peuvent être utilisées pour cette cinquième ligne. Par exemple, si l'enfant répète spontanément le mot une seconde fois sans que le stimuli audio ne soit rejoué, l'expérimentateur note « TargetRep-repeat ». Si l'on a demandé à l'enfant de répéter le mot pour l'une des raisons citées ci-dessus, on note « TargetRep-check ». Enfin, si l'enfant donne un autre mot, ou un mot phonétiquement proche, d'autres annotations sont reportées dans cette ligne.

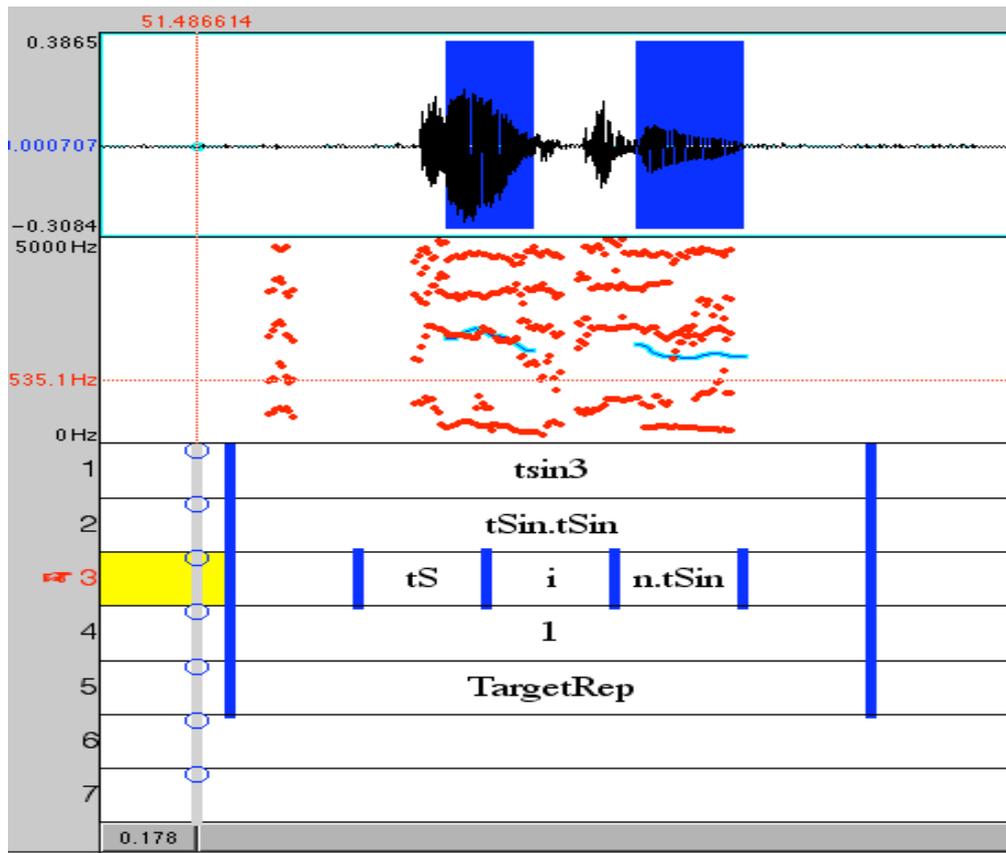


Figure 5 : Exemple d'un mot segmenté sous PRAAT

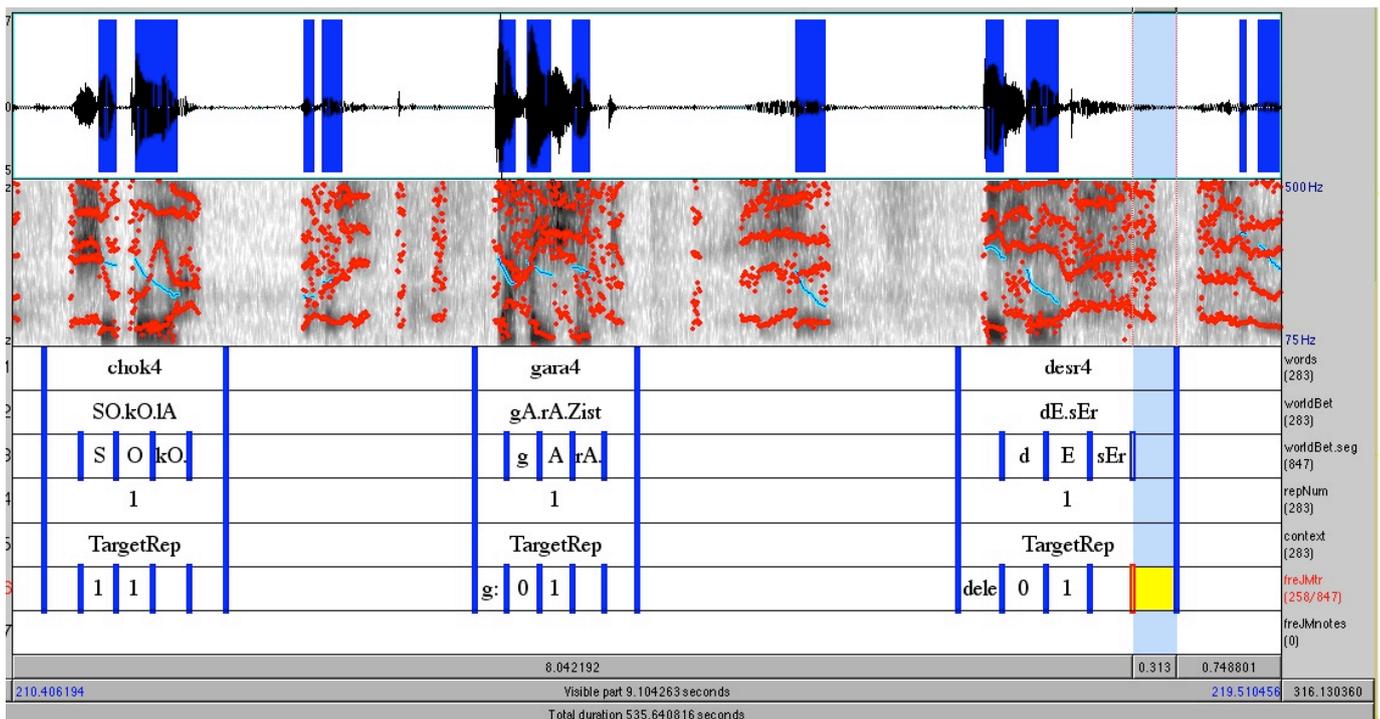
### 1.10.3. Transcription

Un locuteur natif pour chaque langue, qui est aussi un phonéticien entraîné, a transcrit les productions des enfants.

Deux parties distinctes à la transcription peuvent être décrites :

- Dans un premier temps, la transcription porte sur la consonne initiale suivie de la voyelle du mot. Cette consonne et cette voyelle sont codées comme « correcte » (1) ou incorrecte (0). Une autre catégorie existe pour les consonnes, il s'agit du voisement (noté V).

- Dans un deuxième temps, la transcription porte sur l'annotation proprement dite des « erreurs » produites par l'enfant. Cette transcription est réalisée selon un codage spécifique et partagé pour toutes les langues du projet Paidologos.



**Figure 6 : Exemple de transcriptions de données sous PRAAT**

Pour les langues du projet Paidologos, un second phonéticien et également locuteur natif de la langue a retranscrit 20% des données, sans disposer de la transcription préalablement réalisée par le premier locuteur. Les résultats indiquent un jugement analogue pour les productions correctes dans environ 90% des cas (90% pour l'anglais, 96% pour le cantonais, 94% pour le grec, 89% pour le japonais.)

Les données en français ont été transcrites par l'auteur de cette thèse. Les données en drehu ont été transcrites par un étudiant de l'Université de la Nouvelle-Calédonie, locuteur natif du drehu.

En français et en drehu, les données de deux enfants par âge (soit 8 enfants pour le français et 6 pour le drehu) ont été transcrites une deuxième fois par des étudiantes en sciences du langage. Les résultats de ces transcriptions sont présentés au paragraphe 1.10.4. Ils permettent de valider les transcriptions effectuées en français et en drehu par les deux locuteurs natifs.

a. Codage des types d'erreurs

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les erreurs dans la production des phonèmes sont annotées selon une grille spécifique et similaire d'une langue à l'autre. Différents types d'erreur peuvent être reportés (sur la 6<sup>ème</sup> ligne de transcription sous Praat, dans les intervalles 1 pour la consonne et 4 pour la voyelle) :

- **Distorsion du son** : le son produit est hors de l'espace phonétique du son-cible et ne peut être transcrit en utilisant un symbole phonétique. Dans ce cas, il est noté « # ».

- **Substitution par un son n'appartenant pas au répertoire de la langue-cible** : l'enfant produit un son que l'on peut transcrire avec un symbole phonétique, mais le son n'appartient pas au répertoire de la langue-cible.

\* Par exemple, l'enfant produit un h aspiré pour le son /s/. On note « +h ».

- **Substitution par un autre son de la langue-cible** : un son remplace le son-cible. Dans ce cas, le son substitué peut être transcrit. De plus, le son substitué appartient à l'inventaire de la langue.

\* Par exemple, l'enfant substitue en français /t/ à /k/. On note alors le code suivant « \$t ».

- **Entre deux sons** : le son produit par l'enfant est entre le son cible et un autre son. Ici, cette annotation peut être utilisée si les deux sons appartiennent au répertoire de la langue, ou s'ils ne font pas partie du répertoire de la langue, ou enfin si l'un des sons appartient au répertoire de la langue et l'autre non.

\* on note par exemple : « S:\$s » si l'enfant français semble dire un son entre /S/ et /s/ quand le son-cible attendu est /s/. Ici, le transcripteur entend plutôt le son /S/ et place donc ce signe le plus à gauche. Comme le son-cible attendu est /s/, le transcripteur laisse le signe « \$ » devant /s/. Si au contraire, le transcripteur entend avant tout le son /s/, alors il note « \$s:S » et dans ce cas, le son /s/ produit par l'enfant est compté comme correct.

\* Il se peut que l'enfant produise un son compris entre deux sons différents du son attendu. Par exemple, si l'enfant produit un son compris entre /t/ et /k/ pour le

son attendu /s/, alors on note : « t :k » si le son est plutôt /t/, ou « k :t » si le son est plutôt /k/.

\* Si l'enfant produit un son n'appartenant pas au répertoire de la langue considérée, par exemple un son compris entre /x/ et /k/, on note « +x :t » ou « +x :\$t » si le son attendu est /t/.

- **Ne peut être transcrit** : un son ne peut être transcrit car un bruit empêche de l'annoter ou parce qu'il est prononcé trop faiblement. Si une consonne ne peut être transcrite pour ces raisons, la consonne et la voyelle sont transcrites « m ». Si seule la voyelle ne peut être transcrite, le locuteur note « m » uniquement pour la voyelle et transcrit la consonne normalement.

- **Suppression du son attendu** : l'enfant ne produit pas le son-cible et ne le remplace pas. On note : deletion

#### b. Codage des erreurs

En plus des types d'erreurs listés ci-dessus, on fournit un codage pour chaque erreur. Les erreurs sont codées de la façon suivante, sur la ligne de transcription Praat n°6, dans les intervalles 2 (pour la consonne) et 3 (pour la voyelle) :

- Son correct : 1

- Son incorrect : 0

On utilise ce symbole lorsque la production sort de l'espace phonétique du son cible.

- Erreur de voisement : V

On n'utilise ce symbole que pour les consonnes, lorsque le lieu et le mode d'articulation sont corrects mais le voisement est incorrect.

- Production émergente : E

On n'utilise ce symbole que pour les fricatives (ou pour la partie fricative d'une affriquée). On l'utilise lorsque le début de la fricative est incorrect mais que la fin est correcte, c'est-à-dire lorsque l'enfant finit par atteindre la fricative attendue.

#### c. Codage des insertions

Les insertions sont codées de la façon suivante, dans l'intervalle 5 de la ligne Praat n° 6 (ou dans la ligne réservées aux notes) :

- On utilise le code « insertion » lorsqu'un son est inséré et affecte la consonne

(l'insertion a lieu avant la voyelle).

- On utilise le code « non-initial » lorsqu'un son est inséré avant la consonne (comme un article, une hésitation).

#### d. Codage des commentaires

Les commentaires sont codés dans la ligne Praat réservée aux notes. Les codes suivants sont utilisés :

- dev : la voyelle est dévoisée
- split CV : C et V sont séparées
- merged : la syllabe initiale est supprimée et un nouveau son prend sa place.
- prevoicing : la consonne est prévoisée
- nasalpause : la consonne est prévoisée et il y a une pause entre le prévoisement et le burst.
- syllable deletion : la production de l'enfant contient moins de syllabes que le mot cible.
- initial syllable deletion : la syllabe initiale est supprimée

Toutes les consonnes d'attaque des mots en français et en drehu et des non-mots, ainsi que toutes les voyelles consécutives à ces consonnes ont été transcrites en suivant cette méthodologie.

#### 1.10.4. Homogénéité des codages entre transcrip-teurs.

Les répétitions de mots concernant des enfants français des tranches d'âge 1, 2, 4, 6 et 8 ont été transcrites à nouveau par deux autres transcrip-teurs afin de vérifier l'homogénéité dans les transcriptions. Le choix des enfants s'est fait au hasard dans chacun des quatre âges (2 ans, 3 ans, 4 ans, 5 ans). Les transcrip-teurs étaient deux étudiantes en licence de sciences du langage à l'université de Grenoble, qui ont travaillé ensemble.

Les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous : nous observons que les pourcentages d'homogénéité sont élevés entre les transcriptions de ces étudiantes et nos propres transcriptions, même pour les 2 enfants de 2 ans (2,6 ans et 2,4 ans).

**Tableau 20 : Pourcentage d'homogénéité entre transpositeurs pour les enfants français. Par exemple : E3\_5\_8\_M3 est le troisième enfant enregistré et âgé de 5 ans et 8 mois, ayant répété la liste 3.**

Nom de l'enfant français	Pourcentage d'homogénéité (consonne et voyelle)
E3_5_8_M3	88.9 et 91.5
E1_5_7_M2	94 et 98.3
E11_4_10_M4	81.3 et 91
E17_4_6_M4	91.5 et 94.9
E2_3_8_M3	76.9 et 87.18
E4_3_8_M4	84.6 et 89.7
E14_2_6_M2	82.5 et 85
E2_2_4_M2	81.3 et 80.5

Il est intéressant de noter que les étudiantes n'ont pas remarqué d'accent particulier chez ces enfants de Nouméa.

Les deux étudiantes ont également transcrit les données en drehu, après avoir été formées rapidement à la phonologie de cette langue. De nouveaux, 6 enfants ont été pris au hasard dans les 3 groupes d'âge (deux enfants parmi la tranche d'âge 1, deux enfants parmi la tranche d'âge 2 et deux enfants parmi la tranche d'âge 3).

Même si les étudiantes qui ont fait les nouvelles transcriptions n'étaient pas locutrices du drehu, de la même façon que pour les enfants français, les transcriptions sont remarquablement homogènes entre les transcriptions du locuteur natif et celles des étudiantes. Les pourcentages sont reportés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 21 : Pourcentage d'homogénéité entre transcripteurs pour les enfants drehu. Par exemple : E3\_5\_8\_M3 est le troisième enfant enregistré et âgé de 5 ans et 8 mois, ayant répété la liste 3.**

Nom de l'enfant locuteur du drehu	Pourcentage d'homogénéité (consonne et voyelle)
E2_5_8_M2	88.4 et 99
E2_4_0_M2	68.7 et 91.6
E4_5_1_M3	75.5 et 93.6
E7_4_1_M6	72.1 et 93.8
E11_3_10_M2	72.1 et 89.6
E11_3_0_M2	81.2 et 92.8

### 1.11. Synthèse et perspectives

La méthodologie employée dans le projet Paidologos, à la fois dans le protocole expérimental, le recueil de données et la transcription de données est extrêmement rigoureuse. Cette méthodologie permet de contrôler certaines conditions pour s'assurer que les données sont bien comparables et pour permettre de réaliser un des objectifs de ce projet : les fréquences de l'*input* seront ainsi corrélées à des données en production transcrites de façon minutieuse. De plus, les productions seront évaluées en fonction de l'âge, de la longueur du mot, des données phonotactiques ; ces données pourront être comparées entre deux populations d'enfants choisies pour leurs caractéristiques linguistiques et cognitives différenciées.

La méthodologie précise concernant le calcul des données fréquentielles de l'*input* est expliquée au chapitre suivant. Suite à cela, nous détaillerons les résultats concernant la production en répétition de mots et de non-mots.

## **CHAPITRE 2 Résultats du projet international Paidologos : Données fréquentielles du langage adressé à l'enfant en français et en drehu**

### **2.1. Principes**

Les données fréquentielles permettent de mieux cerner l'*input* reçu par l'enfant dans la langue à laquelle il est exposé, en termes de fréquence de phonèmes et de fréquence de séquences. Comme nous l'avons vu au chapitre 1 de la partie 1, en anglais par exemple, l'enfant aurait tendance à remplacer /k/ par /t/ dans les mots contenant /k/, le /t/ étant plus fréquent en anglais dans l'environnement linguistique immédiat du jeune enfant.

La recherche de données fréquentielles dans les langues a comme objectif de définir la fréquence d'usage des phonèmes définissant une langue. Ces fréquences permettent par la suite d'établir des données de référence concernant une langue quant à l'effet que peut avoir éventuellement une utilisation fréquente ou non de phonèmes sur la production d'un locuteur natif de cette langue.

Il est nécessaire de cerner les différentes sources de recueil de données possibles qui vont servir à bâtir le corpus sur lequel s'appuiera l'analyse de données fréquentielles. Les sources peuvent provenir soit de données écrites ou de données

orales, le contexte modifiant les données elles-mêmes. Les résultats fréquentiels s'appuient sur des mots. Ceux-ci apparaissent dans des champs sémantiques variés selon le contexte de recueil de données, et peuvent ainsi modifier les données fréquentielles calculées à partir de données issues de contextes différents.

Les données fréquentielles servent par la suite à établir des comparaisons inter-langues et à étudier l'*input* reçu par l'enfant au cours d'échanges avec ses proches. Nous verrons dans la suite de ce chapitre que la comparaison des données fréquentielles issues de différents types de corpus permettra d'établir le type d'*input* reçu par l'enfant de 2 ans et les différences observées dues aux caractéristiques d'autres données fréquentielles. L'*input* reçu par l'enfant posé en termes de données fréquentielles permettra d'établir des influences ou non de la langue cible dans l'acquisition phonologique, et ce en parallèle à d'autres langues pour lesquelles les données fréquentielles obtenues dans des conditions similaires sont disponibles.

## 2.2. Fréquences basées sur l'usage et fréquences lexicales

Il est courant de rechercher des fréquences statistiques de phonèmes dans une langue. Ces recherches fréquentielles servent à valider ou infirmer l'hypothèse d'une influence des fréquences sur la perception et/ou la production chez l'enfant.

Deux types de fréquences sont connues. La fréquence d'usage (ou *token frequency*) et la fréquence de type, basée sur le nombre de mots partageant des similarités phonologiques (ou *type frequency*). Par exemple, en français, le mot « quoi » présente une grande fréquence d'usage (notamment dans le langage adressé à l'enfant). La fréquence des mots commençant par la séquence /kwa/ en français est quant à elle probablement plus limitée que /twa/ dans l'*input*. Pour /kwa/ en effet, outre dans le mot « quoi », nous pouvons penser au mot « coiffeur », mais en trouver d'autres semble plus difficile, témoignant d'une faible fréquence d'usage de mots commençant par /kwa/ en français. Pour la séquence /twa/, plusieurs mots se présentent à l'esprit et seraient susceptibles de faire partie des mots adressés au jeune enfant ; nous pensons à « toi », « toit », « toilettes », « toile (d'araignée) ». La plus grande fréquence d'occurrences de /twa/ dans l'*input* due au plus grand nombre

de mots commençant par /twa/ pourrait influencer la façon de produire /twa/, notamment en comparaison à /kwa/.

Il a été montré que la fréquence de type permettait de mieux rendre compte des représentations phonologiques que la fréquence d'usage (Pierrehumbert, 2001, par exemple).

Le projet Paidologos recherche donc les fréquences des occurrences partageant des similarités phonotactiques, autrement dit des fréquences de type. Ce qui nous intéresse pour le calcul fréquentiel est le début des mots de contenu commençant par une séquence CV. Les formes contenant la même racine sont donc comptabilisées comme des formes autonomes qui commencent par une séquence CV identique. Ce phénomène se retrouve notamment en français de façon fréquente. Par exemple, « joue », « joué », « jouera », « jouet » sont 4 formes différentes comptabilisées comme 4 mots de contenu commençant par la même séquence /Zu<sup>1</sup>.

Pour permettre des comparaisons inter-langues, les données fréquentielles ont été calculées sur les consonnes d'attaque et sur les contextes vocaliques associés à ces consonnes d'attaque, autrement dit les séquences consonne-voyelle (dorénavant CV) à l'initiale de chaque mot de contenu. Par exemple, le mot « bateau » /bato/ commence par la séquence /ba/ et comptera comme une occurrence des mots de contenu commençant par /ba/.

Les différentes langues étudiées du projet Paidologos ont donné lieu au dénombrement des mêmes séquences afin d'obtenir des données fréquentielles comparables. Les méthodes utilisées pour extraire les fréquences de type dans ces langues sont décrites en détail dans Edwards & Beckman (2008).

### 2.3. Choix des corpus

Les corpus retenus peuvent être des corpus pré-existants et disponibles, par exemple en accès libre via un site internet (c'est le cas de la base de données LEXIQUE), ou des corpus recueillis pour notre recherche constitués à partir d'enregistrements. Un autre type de corpus peut être envisagé, mais cette procédure n'a pas été utilisée ici : il s'agit de corpus « induits » à partir des données que va

---

<sup>1</sup> /Z/ : Symbole Worldbet pour /ʒ/

nécessiter l'expérience (utilisation des mots de l'expérimentation pour un calcul de fréquences). C'est le cas notamment de la recherche menée par Boysson-Bardies (1991) qui établit les fréquences des langues après avoir établi le vocabulaire adressé à l'enfant.

Le « MacArthur Communicative development Inventory» (CDI)<sup>2</sup> spécifie, à partir de comptes-rendus parentaux, des données quantitatives et détaillées de la production et compréhension de l'enfant à un âge donné. Comme précisé par Kern (2005), l'analyse de corpus permettant d'étudier le vocabulaire chez l'enfant très jeune reste une méthode coûteuse en temps, et en traitement et analyse de données. Cependant, le questionnaire parental permet de « donner des indices numériques sur le lexique « théorique » d'une population très large, (...) alors que l'observation des données spontanées offre des informations sur la fréquence et le contexte d'utilisation des mots, ou encore le lexique « en acte ». » (Kern, 2005, p.8)

Dans notre étude, la recherche fréquentielle sur le français et le drehu est liée étroitement à l'étude du vocabulaire réceptif, puisqu'elle s'attache à comptabiliser les fréquences du langage adressé à l'enfant. Notre étude permet de croiser des données accessibles de grande envergure concernant le français écrit et oral, à notre propre recueil de données, logiquement plus limité. Ces comparaisons permettront de vérifier la validité de nos données avec des données de plus grande ampleur. Cependant, certaines différences statistiques pourront aussi s'expliquer par le fait que le langage adressé à l'enfant se différencie, au plan statistique (comme bien sûr au plan lexical) par le fait que le langage adressé à l'enfant diffère du langage oral ou écrit adulte.

Il nous semble plus fiable de tenter d'extraire des données fréquentielles du langage adressé à l'enfant, plutôt que d'appliquer une méthodologie fréquentielle sur un lexique réceptif théorique provenant de questionnaires parentaux. En effet, les corpus recueillis de façon spontanée intègrent tous les types de mots de contenu. On sait aussi que l'écart peut être important entre ce qu'un parent pense dire à son enfant et ce qu'il dit effectivement.

---

<sup>2</sup> MacArthur Communicative Development Inventory (CDI : Words and Gestures et CD: Words and Sentences) Fenson et al., 1993.

## **2.4. Méthodologie du projet Paidologos pour l'obtention des données fréquentielles : procédure concernant le français**

En français, trois types de données permettant les analyses fréquentielles ont été recueillis puis analysés : deux corpus extraits de la base de données LEXIQUE (<http://www.lexique.org/>) et un corpus recueilli par nous-même.

Les deux bases de données extraites de LEXIQUE sont :

- D'une part, LEXIQUE 2 composé de corpus écrits,
- D'autre part LEXIQUE 3 composé de corpus oraux.

Le troisième type de données concerne la parole adressée spécifiquement à l'enfant âgé de 2 ans environ. Ces données statistiques ont été analysées à partir de recueil de données orales.

Nous détaillons ci-dessous les différentes bases de données.

### 2.4.1. Analyses fréquentielles du français à partir de bases de données lexicales libres : LEXIQUE 2 et LEXIQUE 3 (<http://www.lexique.org/>)

En premier lieu, des recherches concernant les données fréquentielles du français ont été réalisées à partir d'un ensemble de ressources sur Internet : LEXIQUE 2 et LEXIQUE 3.

#### 2.4.1.1. LEXIQUE 2 : présentation

LEXIQUE 2<sup>3</sup> est une base de données obtenue à partir de textes écrits. Ces corpus écrits, 3200 textes représentatifs du français des 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècle, sont essentiellement des romans, mais aussi des recueils de poésie, des essais scientifiques et techniques, et comptabilisent 31 millions d'items. Ces items ont ensuite été regroupés en 130 000 items ayant des formes orthographiques distinctes

---

<sup>3</sup> LEXIQUE 2 : New, B., Pallier, C., Brysbaert, M., Ferrand, L. (2004) Lexique 2 : A New French Lexical Database. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36 (3), 516-524.

avec leurs fréquences.

Pendant longtemps, les psycholinguistes ont sélectionné manuellement le matériel verbal dans le *Trésor de la Langue Française* (Imbs, 1971). Leur travail a été grandement facilité quand Content, Mousty et Radeau (1990) ont mis à leur disposition *Brulex*, une base de données informatisée regroupant les 35 746 entrées lexicales du *Petit Robert* et leurs fréquences selon le *TLF*. Ces fréquences étaient estimées sur un corpus de textes littéraires datant de 1919 à 1964 et comprenant 26 millions de mots. Une limitation notable de *Brulex* était l'absence des formes fléchies telles que les verbes conjugués ou certaines formes écrites plurielles ou féminines. Cela pose problème par exemple pour toutes les études concernant les formes fléchies en français ou pour estimer des fréquences d'unités telles que les syllabes. *NOVLEX*, une base de données plus récente (Lambert et Chesnet, 2001), fournit les formes fléchies mais se fonde sur un corpus spécialisé de textes pour enfants francophones de CE2 de 417 000 mots.

Nous avons préféré choisir la base de données LEXIQUE 2 qui présente l'intérêt majeur d'intégrer les formes fléchies comme les verbes conjugués ou certaines formes écrites plurielles ou féminines. Cependant, la base de données de LEXIQUE 2 comprend uniquement des données issues de corpus de textes littéraires, avec un style assez soutenu.

La base de données LEXIQUE 2 est rendue plus accessible et lisible grâce à 3 tables différentes téléchargeables.

- ***Graphemes.txt*** : une base organisée à partir des formes orthographiques qui comprend environ 129 000 entrées.
- ***Lemmes.txt*** : une base organisée à partir des lemmes qui comprend environ 54 000 entrées.
- ***Surface.txt***: une base qui résume les statistiques fréquentielles concernant les lettres, bigrammes, trigrammes, phonèmes et syllabes pour chaque mot. Elle comprend 129 000 entrées tout comme *graphemes.txt*.

Ces tables sont fournies sous forme de fichiers textes, les champs étant séparés par des tabulations, ce qui facilite leur traitement dans des logiciels de type tableur (par exemple MS Excel).

Pour notre projet de recherche, nous avons utilisé la table *graphemes.txt*. La base de données LEXIQUE 2 est souvent utilisée pour connaître la fréquence

d'usage (*token frequency*) qui est estimée dans une des colonnes de la table *grapheme.txt* pour chaque mot, notamment dans la colonne « **freqfrant** » donnant les fréquences de *frantext* par million d'occurrences. Cependant, notre recherche ne portant pas sur les fréquences d'usage mais bien sur les fréquences lexicales, LEXIQUE 2 est cependant intéressante pour notre étude. En effet, comme expliqué précédemment, LEXIQUE 2 intègre la forme phonétique de chaque mot. Nous avons utilisé le champ « **phon** » contenant la forme phonétique du mot.

La forme phonétique a été obtenue grâce à un logiciel propre à LEXIQUE 2. Ce logiciel utilise un noyau de 500 règles de conversion graphème-phonème rendant compte de plus de 86% des prononciations. Afin de traiter les exceptions, il dispose aussi d'un dictionnaire composé de 6 000 mots ayant des prononciations exceptionnelles. Sur 4 000 phrases du quotidien *Le Monde*, les auteurs (Keller & Zellner, 1998) rapportent que le logiciel a un taux d'erreur de 0,001 %.

#### 2.4.1.2. Présentation de LEXIQUE 3, une base de données basée sur l'oral

En résumé, voici les principales nouveautés de LEXIQUE 3 par rapport à LEXIQUE 2 :

- Nouvelles fréquences écrites et orales (basées sur des sous-titres de films) ;
- Nouvelles entrées de mots récents ou populaires (ex: *internet*, mail, *télécharger*) ;
- Fréquences des mots dans les films plus réalistes que ceux des textes écrits ;
- Fréquences des homonymes et homographes (la "*danse*" vs je "*danse*") ;
- Fréquence des syntagmes de n'importe quelle longueur (ex: *la verte prairie*) ;
- Formes orthographiques syllabées ;
- Nouvelles formes phonologiques (15 000) ;

- Présence de mots composés (ex: *garde-chasse*) ;
- Fréquences des chiffres et des nombres.

LEXIQUE 3 reflète davantage un usage oral de la langue avec des corpus de sous-titres de films ; cependant le corpus de LEXIQUE 3 est plus petit avec 14,7 millions d'items. Il correspond à des dialogues parlés et peut de ce fait servir à estimer l'usage de la langue parlée.

Dans les recherches fréquentielles obtenues à partir de ces bases de données, LEXIQUE 2 et 3 ont été étudiés séparément.

#### 2.4.2. Recueil de données orales : parole adressée spécifiquement à l'enfant

Notre corpus oral est composé de différents enregistrements d'adultes (souvent les mères) s'adressant à leur enfant âgé d'environ 2 ans. Ce corpus permet d'estimer l'*input* reçu par l'enfant de 2 ans, et de calculer à partir de cet *input* les fréquences des consonnes initiales des mots ainsi que les fréquences des séquences CV débutant les mots en français.

Les enregistrements ont eu lieu à Nouméa (Nouvelle Calédonie) auprès de familles de classe moyenne. Les parents étaient locuteurs monolingues du français ; ils s'adressaient à leur enfant uniquement en français.

Les enregistrements ont tous été effectués au domicile de l'enfant et les parents n'ont pas été informés du but de la recherche, c'est-à-dire l'estimation des fréquences CV à l'initiale des mots de contenu. Aucune consigne spécifique n'était donnée aux parents, cependant pour une plus grande diversité lexicale, les sessions avaient lieu à différents moments : bain, jeux, conversations libres, repas. Il s'agissait souvent de moments routiniers dans la vie de l'enfant, à partir d'interactions connues et reconnues de l'enfant, afin d'obtenir des données fréquentielles à partir d'un *input* réaliste et écologique.

L'expérimentatrice intervenait très peu pour laisser libre cours à l'interaction privilégiée entre le parent et son enfant. Les enregistrements se faisaient au moyen d'un appareil enregistreur ne gênant pas l'enfant, l'appareil étant peu visible et

facilement transportable suivant les déplacements de l'enfant et du parent au cours de l'interaction.

Au total, nous possédons huit sessions d'enregistrement qui totalisent 9 620 mots de contenu (total de 4h45 d'enregistrement).

Le tableau ci-dessous résume les conditions des enregistrements effectués :

**Tableau 1 : Récapitulatif des enregistrements effectués auprès de parents s'adressant à l'enfant de 2 ans (en français)**

Enfant	Date d'enregistrement	Age de l'enfant (années, mois, jours)	Participants	Durée de la séquence d'enregistrement
MAX	06/08/06	2,4.10 ans	Mère/père/ami/expérimentatrice	38 mn
TIB	21/07/06	1,10.22 ans	Grand-mère/expérimentatrice	35 mn
	26/07/06	1,10.27 ans	Mère/amie de la mère/expérimentatrice	11 mn
	15/09/06	2,0.14 ans	Mère/grand-mère/expérimentatrice	44 mn
LEN	11/08/06	2,1.11 ans	Mère/expérimentatrice	32 mn
JOR	26/08/06	2,3.26 ans	Mère/expérimentatrice	39 mn
	27/08/06	2,3.27 ans	Mère/expérimentatrice	49 mn
ISI	15/07/06	3,2.1 ans	Mère/père/ami/expérimentatrice	19 mn
				<u>TOTAL</u> : 4h45mn

D'autres données respectant les mêmes critères (âge de l'enfant, adulte s'adressant spécifiquement à l'enfant) ont été ajoutées à nos propres corpus. Il s'agit de 2 corpus de langage oral adulte adressé à une enfant, issus du *York Corpus of Child French*<sup>4</sup>. Ce corpus a été collecté sous la direction de Bernadette Plunkett pour un travail mené sur l'acquisition des questions en français chez le jeune enfant<sup>5</sup>. Ce

<sup>4</sup> Plunkett, Bernadette (2003). York Corpus of Child English, Child Language Data Exchange System. ISBN 1-59642-087-1. (Available at: <http://childes.psy.cmu.edu/data/romance/french/>)

<sup>5</sup> Plunkett, B. (2002). Null Subjects in child French interrogatives: A view from the York Corpus. In

corpus consiste en un ensemble d'enregistrements de jeunes enfants français à différents endroits de la francophonie que sont le Canada, la Belgique et la France. Les transcriptions orthographiques sont disponibles via CHILDES et les fichiers sons correspondant à ces transcriptions ont été numérisés pour être accessibles aux chercheurs.

Pour notre étude, nous avons fait usage des 2 corpus enregistrés en France. Ces deux corpus contenaient respectivement à peu près 2 000 occurrences pour le premier et 3 000 occurrences pour le second. Il s'agissait de deux sessions d'enregistrement.

La première session a été enregistrée les 1er, 3 mai et 14 mai 1997, alors que l'enfant avait 22 mois. Les intervenants étaient les deux parents et l'expérimentatrice.

La deuxième session d'enregistrement a eu lieu le 18 juin 1997, avec les mêmes intervenants.

À partir des transcriptions orthographiques, nous avons utilisé un phonétiseur automatique afin d'obtenir ces mêmes transcriptions sous une forme phonétique<sup>6</sup>. Les résultats obtenus ont ensuite été vérifiés et corrigés en cas de besoin.

Ces données ainsi que notre propre corpus constitué de nos enregistrements constitue notre base de donnée *Child Directed Speech* (dorénavant *CDS*) ou « parole adressée à l'enfant ».

#### 2.4.3. Transcription des corpus sous leur forme phonétique

Une fois l'enregistrement effectué et numérisé, les corpus ont été transcrits selon le format de transcription CHAT du programme d'échange CHILDES<sup>7</sup> (CHILD Language Exchange System). Le programme CHILDES est une des composantes du système *Talkbank* dont l'objectif est de favoriser la recherche fondamentale de la communication humaine et animale, grâce à différentes bases de données partagées (notamment avec des enregistrements effectués dans des interactions professeur-élève, parent-enfant, soigneur-aphasique). Le système

---

Claus D. Pusch, & Wolfgang Raible (Eds), *Romance corpus linguistics: Corpora and spoken language*, 441-452.

<sup>6</sup> Bailly, G. and M. Alissali (1992). COMPOST: a server for multilingual text-to-speech system. *Traitement du Signal* 9(4), 359-366.

<sup>7</sup> MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project: Tools for Analyzing Talk*. 3rd Edition. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

*Talkbank* permet de partager et d'étudier les interactions conversationnelles. Plus spécifiquement, la partie CHILDES de ce système s'occupe des interactions entre adultes et enfants. Les données partagées sont transcrites et codées avec un système commun, nommé CHAT, ces données étant ensuite disponibles au format \*.chat et permettant ainsi de travailler sur ces données à partir du programme CLAN. L'acronyme CLAN signifie *Computerized Language ANalysis*. Ce programme est conçu spécifiquement pour analyser les données transcrites dans le format CHAT du programme CHILDES.

Dans notre étude, nous avons privilégié le système de transcription CHAT pour plusieurs raisons :

- Les transcriptions sont facilement lisibles. Elles sont claires et accessibles.
- Les transcriptions pourront éventuellement être réutilisées pour d'autres études.
- Les transcriptions orthographiques peuvent être complétées par des transcriptions phonétiques (notées avec la transcription « %pho ») ce qui nous a permis par la suite de ne travailler que sur ces transcriptions phonétiques.

Dans cette recherche, nous avons évidemment porté une attention particulière aux propos tenus par l'adulte envers l'enfant. Les commentaires des adultes qui n'étaient pas destinés à l'enfant n'ont pas été retranscrits. Pour une plus grande lisibilité, les énoncés de l'enfant ont été transcrits dans la mesure du possible, même s'ils n'entrent pas ici dans le décompte des recherches fréquentielles.

Nous avons ainsi d'abord obtenu des transcriptions générales contenant l'ensemble de l'enregistrement. Ces transcriptions se présentaient sous cette forme :

```
@begin
@participants: TIB Tibo Child,MOT Tibo Mother,JUL Investigator,KAR mother friend
@filename: Tib02.cha
@date:          26-JUL-2006
@birth of TIB:  30-AUG-2004
@age of TIB:    1,10.27
@tape Location: enregistrementmp3
@family of TIB: un grand frère,Mathieu
@transcriber:   Julia
@dependant
```

@comment

@time Start 00.00.01.

\*MOT: Tibo?

%sit: MOT appelle son fils pour aller le changer.

%com: Les enfants de KAR parlent avec MOT.

\*MOT: Tibo on va se changer?

\*TIB: non

\*MOT: non on y va quand même

\*MOT: allez

\*MOT: ça pue?

\*MOT: qu'est-ce qui pue?

\*MOT: ho badaboum

%com: Les enfants de KAT parlent avec MOT.

\*MOT: Allez on y va on va changer ta couche viens.

\*MOT: Ho hisse

\*MOT: allez on y va on va se changer et on revient d'accord?

\*MOT: on revient voir les copains

\*TIB: d'accord

%sit: Tous arrivent dans la pièce pour changer TIB

\*MOT: tu commences à peser ton pesant d'or.

(...)

@Time Duration: 00.11.58

@end

Ensuite, nous avons transcrit les paroles de l'adulte envers l'enfant sous une forme phonétique, suivant l'exemple ci-dessous :

@begin

@participants: TIB Tibo Child,MOT Tibo Mother,JUL Investigator,KAR mother friend

@filename: Tib02.cha

@date: 26-JUL-2006

@birth of TIB: 30-AUG-2004

@age of TIB: 1,10.27

@tape Location: enregistrementmp3

@family of TIB: un grand frère,Mathieu

@transcriber: Julia

@dependant

@comment

@time Start 00.00.01.

\*MOT: Tibo on va se changer?

%pho: ɔ̃ va sθ ʃãzε

\*MOT: non,on y va quand même

%pho: nɔ̃ ɔ̃ ni va kã mɛm

\*MOT: allez

%pho:	ale
*MOT:	ça pue?
%pho:	sa py
*MOT:	qu'est-ce qui pue?
%pho:	kɛski py
*MOT:	Allez on y va on va se changer viens.
%pho:	ale ɔ~ ni va ɔ~ va sθ fa~ʒe
*MOT:	Ho hisse
%pho:	o is
*MOT:	allez on y va on va se changer et on revient d'accord?
%pho:	ale ɔ~ ni va ɔ~ va sθ fa~ʒe e ɔ~ rθvjɛ~ dakɔr
*MOT:	on revient voir les copains
%pho:	ɔ~ rθvjɛ~ vwar le kopɛ~
*MOT:	tu commences à peser ton pesant d'or.
%pho:	ty koma~s a pθze tɔ~ pθza~ dɔr

Seules les extraits de parole transcrits phonétiquement ont été gardés pour effectuer les calculs fréquentiels basés sur les séquences CV initiales des mots.

Comme cela a été expliqué précédemment, les données recueillies ont été transcrites de façon simultanée sous une forme orthographique accompagnée d'une transcription phonétique réalisée par une phonéticienne entraînée (moi-même). Les données LEXIQUE sont quant à elles accessibles directement sous une forme phonétique.

Nous rappelons ici que pour permettre les comparaisons inter-langues du projet Paidologos, ce sont les séquences CV et les consonnes à l'initiale des mots de contenu qui vont permettre le comptage des fréquences.

Comme mentionnés ci-après, certains ajustements ont été nécessaires, par exemple pour délimiter les séquences CV initiales, pour regrouper certains phonèmes entre eux et utiliser l'alphabet phonétique idoine afin d'effectuer les calculs sur ordinateur.

#### 2.4.4. Délimitation des séquences CV à l'initiale des mots de contenu : phénomènes de liaisons et de resyllabation.

La délimitation CV des mots dans le recueil de données orales s'éloigne parfois de la forme orthographique du fait des liaisons et resyllabations. Certaines séquences CV en position initiale des mots respectent la forme orthographique. Cependant, de nombreux cas de resyllabations apparaissent dans les corpus oraux avec les phénomènes de liaison et de coarticulation. La transcription phonétique permet un codage fin et modifie les fréquences CV des corpus oraux d'adultes s'adressant à l'enfant, ces transcriptions phonétiques n'ayant pas été établies de manière automatique.

##### **Exemple :**

t'as vu les oiseaux ?

Transcription phonétique : ta vy le zwazo

Le cas des liaisons est également pris en compte. Ce phénomène, fréquent en Français, dans des énoncés tels « Regarde les abeilles, elles le piquent », le mot /abEj/ est en réalité reporté /zabEj/ dans notre corpus. En effet, ce qui nous intéresse ici est la valeur phonétique de la liaison en français ainsi que son importance pour l'acquisition du lexique. La structure syllabique CV est majoritaire dans les langues du monde (Vallée, Rousset & Boë, 2001) et servirait d'attracteur à la segmentation précoce des mots nouveaux.

La recherche fréquentielle des séquences CV à l'initiale des mots de contenus en français doit tenir compte de ce phénomène de liaison dans la parole adressée à l'enfant. Chevrot, Dugua et Fayol (2005) présentent un scénario développemental concernant la liaison et la formation des mots en français. Ce scénario développemental est en accord avec la conception que la compétence linguistique précoce est fondée sur des items mémorisés (notamment Tomasello, 2000). Les énoncés du jeune enfant ne seraient pas organisés en catégories et en structures abstraites, mais agencés concrètement autour de séquences et de mots particuliers.

La langue environnante serait mémorisée et imitée sous forme de séquences spécifiques. Ce ne serait que par la suite que des schémas et notamment des catégories syntaxiques émergeraient de ces acquis initiaux concrets, le moteur

permettant ces structurations relevant d'habiletés générales du domaine cognitif et sociocognitif.

Cette conception du développement syntaxique basé sur l'usage est utilisée pour expliquer la place de la consonne de liaison dans le développement lexical précoce de 2 à 6 ans. Même si la liaison n'est pas considérée comme un phénomène syntaxique, mais comme une alternance phonologique, le phénomène d'acquisition de la liaison en français est en accord avec l'idée d'un développement syntaxique basé sur l'usage.

Cette dimension implique d'une part qu'il est nécessaire de prendre en compte ce phénomène de liaison dans le décompte fréquentiel des mots de contenus commençant par des syllabes CV.

D'autre part, cette dimension implique l'importance de la syllabation CV à l'initiale des mots de contenu.

L'étude de Chevrot, Dugua et Fayol rapporte également l'importance de la fréquence d'exposition dans la maîtrise de la liaison. Ainsi, les enfants maîtrisent plus précocement la liaison /z/ de « deux » que la liaison /t/ de « petit », parce qu'ils rencontrent plus souvent deux suivi d'une consonne de liaison dans des séquences mot1-mot2. « Cet effet s'exerce malgré la faible fréquence des dérivés du déterminant et en dépit de la tendance reconnue à réussir l'articulation du /t/ avant celle du /z/. » (Chevrot, Dugua et Fayol, 2005, p.46)

#### 2.4.5. Choix des mots pour les comptages fréquentiels : mots de contenu et mots de fonction.

Une délimitation entre mots de « contenu » et mots de « fonction » a été effectuée, ces derniers n'entrant pas dans le comptage fréquentiel. Les mots de contenu retenus sont largement majoritaires : il s'agit des noms, verbes, adjectifs, adverbes, mots interrogateurs, prépositions accentuées, pronoms, exclamations, onomatopées, déictiques. Les mots de fonction non accentués, parfois appelés « mots de la classe fermée » ou mots grammaticaux, sont certains pronoms, verbes auxiliaires, prépositions, articles, particules post-positionnelles. Ils varient selon la langue considérée. En français, les articles ont été retirés dans le comptage ainsi que les prépositions « de » souvent réduites (« la voiture d'papa »). Les prépositions accentuées, notamment « pour » et « dans », « sur » ont été gardées.

En effet, des études ont démontré l'importance d'indices accentuels se trouvant au début de mots de contenu en français et expliquant notre choix de ne pas compter les mots non accentués dans notre recherche fréquentielle. Notamment, Welby (2007) a mené une série d'expérimentations afin d'examiner le rôle d'indices intonatifs se trouvant en début de mots en français. Le français possède une « montée » optionnelle de la fréquence fondamentale (F0) commençant le début des mots de contenu. Les résultats de ces expériences indiquent qu'un locuteur francophone utilise l'intonation pour détecter la fin d'une phrase, mais également pour détecter le commencement des mots, ce qui paraît de première importance à la fois pour accélérer l'accès au lexique dans une interaction, mais également pour détecter les frontières de mots, notamment dans un contexte d'acquisition du langage.

De plus, les données concernant l'acquisition de la syntaxe indiquent que le jeune enfant tend au départ à « négliger » les mots de fonction en discours. L'ordre des mots semble refléter l'ordre des mots que les enfants entendent dans le parler adulte où, par exemple, les sujets nominaux et même les objets suivent le verbe dans les constructions détachées qui sont répandues dans le français parlé. Chez les enfants, on entend les sujets nominaux (ainsi que les objets), mais pas les pronoms clitiques qu'ils ne savent pas encore produire. Ils produisent donc des énoncés comparables aux énoncés suivants : « cassées les jambes » pour « elles sont cassées les jambes », ou « fermée la fenêtre » pour « elle est fermée la fenêtre ». Dans les premières combinaisons enfantines, des éléments syntaxiques sont omis, probablement parce qu'ils ne sont pas accentués. Il s'agit par exemple des articles définis et indéfinis, ainsi que des prépositions (Clark, 1998).

En ce qui concerne notre étude, ces considérations expliquent que certains mots considérés comme mots de fonction ne soient pas entrés dans le comptage fréquentiel des séquences CV initiales. Notons que le même principe a guidé le décompte des fréquences dans les autres langues du projet Paidologos (cf. Edwards & Beckman, 2008)

#### 2.4.6. Regroupements phonétiques et utilisation de symboles phonétiques

Des regroupements phonétiques ont été effectués sur les données, afin d'obtenir des catégories consonantiques et des séquences CV comparables entre le français et le drehu.

Dans cette thèse, nous n'utilisons pas les symboles tirés de l'Alphabet Phonétique International (API). Pour pouvoir effectuer facilement les calculs fréquentiels sur ordinateur, nous avons utilisé l'alphabet WorldBet<sup>8</sup>, son principal avantage étant qu'il offre une ressemblance assez forte avec les symboles de l'API tout en utilisant des symboles ASCII plus compatibles avec les logiciels généralistes de calculs ou de statistiques.

---

<sup>8</sup> ASCII Phonetic Symbols for the World's Languages: Worldbet (1993) James L. Hieronymus ATT Bell Laboratories, Murray Hill, NJ 07974, USA

Les consonnes du français dont la fréquence en position d'attaque a été étudiée dans cette recherche sont regroupées dans le tableau ci-dessous, avec les symboles phonétiques de l'API suivis des symboles WorldBet :

**Tableau 2 : Consonnes d'attaque en français dont les fréquences seront étudiées, symboles phonétiques API et symboles WorldBet correspondants.**

Symbole phonétique API	Symbole WorldBet	Exemple de réalisation
p	p	<b>p</b> ain
b	b	<b>b</b> alle
m	m	<b>m</b> oudre
f	f	<b>f</b> eu
v	v	<b>v</b> ille
t	t	<b>t</b> emps
d	d	<b>d</b> ans
n	n	<b>n</b> acre
k	k	<b>k</b> omme
g	g	<b>g</b> ruie
s	s	<b>s</b> avon
ʃ	S	<b>ch</b> at
z	z	<b>z</b> oo
tʃ	tS	<b>tch</b> atche
ʒ	Z	<b>g</b> ens
l	l	<b>l</b> une
j	j	<b>y</b> en
r	r	<b>r</b> oue

Nous ajoutons à cette recherche les séquences Cglide /tw/ et /kw/ qui peuvent chacune correspondre à un phonème unique dans d'autres langues du projet (notamment en mandarin : /k<sup>w</sup>/).

**Tableau 3 : Liste des séquences Cglide étudiées dans cette recherche, symboles phonétiques API et symboles WorldBet correspondants.**

Symbole phonétique API	Symbole WorldBet	Exemple de réalisation
tw	tw	<b>toile</b>
kw	kw	<b>coiffeur</b>

Pour cette étude, les voyelles ont été classées en 7 catégories différentes afin de nous permettre de connaître le contexte vocalique le plus fréquent selon la consonne étudiée. Ces regroupements ont été motivés parce que ces voyelles sont parfois utilisées de façon indifférenciée en français (brun/brin ; lait/les...) ou parce que les voyelles nasales correspondent à des voyelles orales en français. Par exemple, les voyelles /a/, /ã/, /a/ ont été regroupées sous le label /A/ en utilisant le symbole WorldBet /A/. D'une part, l'ouverture vélo-pharyngée ne modifie pas grandement la position de la langue lors de la production de la voyelle nasale /ã/; d'autre part, ces différentes voyelles ne sont qu'un seul phonème et ses variantes dans d'autres langues. Par exemple, en japonais, les voyelles nasales sont inexistantes ou sont des allophones des voyelles orales.

Comme cela a été détaillé précédemment, le projet Paidologos examine les productions en répétition de mots chez de jeunes enfants, ces mots étant choisis selon différents critères, notamment ayant trait à des caractéristiques phonotactiques de la langue considérée. Il est en effet probable que les fréquences d'occurrence des consonnes varient en fonction des voyelles qui les suivent et influent par la suite les productions des enfants.

Le tableau ci-dessous résume les regroupements vocaliques effectués ainsi que les symboles WorldBet qui leur ont été attribués.

**Tableau 4 : Regroupements vocaliques utilisés en français pour les comptages fréquentiels.**

Symbole WorldBet	Réalisations phonétiques	Symboles API
A	patte, pâte, rang	a ; a ; ã
O	front, têt, coq	õ ; o ; o
u	loup	u
ø	peuple, feu	œ ; ø
E	sapin, bec, été, brun	ẽ ; ε ; e ; œ
i	rire	i
y	sur	y

#### 2.4.7. Méthode de calcul des fréquences dans les bases de données

Les séquences CV à l'initiale de l'ensemble des mots de contenu sont ensuite comptabilisées. Pour cela, les fichiers sont transposés en mode texte. Le comptage des fréquences dans les fichiers est effectué par un script utilisant l'outil Awk, disponible sur la plupart des systèmes Unix.

De façon générale, les fréquences sont obtenues en divisant le nombre de mots commençant par une consonne ou une séquence CV par la totalité des mots de contenu présents dans le corpus.

### **2.5. Méthodologie du projet Paidologos pour l'obtention des données fréquentielles : procédure concernant le drehu**

Les enregistrements se sont déroulés au domicile des enfants, à Nouméa, au Mont Dore (commune du « grand Nouméa ») et à Lifou (Nouvelle Calédonie).

Les enfants avaient à chaque fois entre 2 et 3 ans. Dans la majorité des cas, les mères étaient enregistrées.

Comme en français, nous avons essayé de diversifier les situations de communication : repas, jeux, bain...

### 2.5.1. Recueil de données

Le recueil s'est fait au moyen d'un enregistreur. L'enregistreur pouvait simplement être laissé à côté de la mère et de son enfant pour ne pas perturber son bon déroulement.

Un nombre total de 5 enregistrements a été effectué. La durée totale des enregistrements est de 130 minutes.

Les conditions d'enregistrement sont résumées ci-dessous :

**Tableau 5 : Récapitulatif des enregistrements effectués auprès de parents s'adressant à l'enfant de 2 ans (en drehu).**

Enregistrement	Lieu d'enregistrement en Nouvelle Calédonie	Participants	Durée (en minutes)	Transcription
1	Nouméa	Mère-fils (2 ans 4 mois)	40	F.Wacalie
2	Mont Dore	Mère-fils (1 an 8 mois)	31	F.Wacalie
3	Mont Dore	Mère-fils (1 an 8 mois)	32	F.Wacalie
4	Lifou ; tribu de Xodre, district de Lösi	Mère-fille (1an 9mois)	16	F.Wacalie
5	Lifou tribu de Hnacaöm, district de Wetr	Mère-fils (2ans 3mois)	11	F.Wacalie

### 2.5.2. Transcription des données et utilisations des symboles phonétiques.

Les données ont été transcrites par Fabrice Wacalie (Inalco, Paris), locuteur du drehu et phonéticien entraîné.

Pour permettre une meilleure lisibilité des résultats, seules 23 consonnes sur les 31 consonnes du drehu ont été retenues pour les données fréquentielles de l'*input*. Les consonnes retenues se trouvent reportées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 6 : Consonnes d'attaque en drehu dont les fréquences seront étudiées, symboles phonétiques API et symboles WorldBet correspondants**

Symboles Worldbet	Exemples de réalisations (traduction française)	Symboles phonétiques de l'API
p	<b>p</b> ewal (baguette)	p
b	<b>b</b> ozu (bonjour)	b
t	<b>t</b> ep (tasse)	t
d	<b>d</b> iseba (décembre)	d
k	<b>k</b> aloi (d'accord, c'est bien)	k
g	<b>g</b> ala (lever la tête)	g
f	<b>f</b> elen (vapeur)	f
v	<b>v</b> alis (valise)	v
s	<b>s</b> inoë (arbre)	s
z	<b>z</b> iwān (rouler, plier)	z
l	<b>l</b> apa (habiter)	l
m	<b>m</b> exem (bruit, résonner)	m
n	<b>n</b> ekö (enfant)	n
r	<b>r</b> imona (limon)	r
tS	<b>t</b> raan (semer, planter)	t̪
dZ	<b>d</b> rohnu (feuille de cocotier)	d̪
x	<b>x</b> uzutr (fourmi piquante noire)	x
T	<b>t</b> hulu (lunettes)	θ
D	<b>d</b> jieni (essuyer la poussière)	ð
c	<b>c</b> aqā (bavarder)	c
q	<b>q</b> atr (vieillard, vieux)	ʍ
h	<b>h</b> uliwa (travail)	h
w	<b>w</b> aca (pied, jambe)	w

Dans les transcriptions réalisées par F.Wacalie, les réalisations de /ts/ sont transcrites /tS/ à chaque fois, et les réalisations de /dz/ sont transcrites /dZ/ ce qui

témoigne ici de l'évolution dans la réalisation phonétique de ces phonèmes que nous avons déjà mentionnée (cf. chapitre 2). De même, le phonème /c/ se confond soit avec /tʃ/ ou est réalisé /s/ comparable au /s/ du français.

Certaines des voyelles du drehu ont été regroupées, de la même façon qu'en français nous avons regroupé des voyelles entre elles, pour permettre plus facilement des comparaisons inter-langues. Les regroupements sont résumés dans le tableau ci-dessous. Il n'a pas été fait de différenciation en fonction de la durée vocalique qui existe en drehu.

**Tableau 7 : Regroupements vocaliques utilisés en drehu pour les comptages fréquentiels.**

Symboles Worldbet	Exemples de réalisations	symboles phonétiques de l'API
A	kasitrapa ( <i>corossil</i> ); nekönatr ( <i>enfant</i> )	/a/, /ʌ/
O	ono ( <i>coco</i> ) ;	/o/
u	huliwa ( <i>travail</i> )	/u/
E	eni ( <i>moi</i> ), pëkö ( <i>il n'y a pas</i> )	/e/, /ɛ/
i	pi ( <i>après</i> ),	/i/

### 2.5.3. Précisions sur les lexèmes et morphèmes de la langue drehu.

Ces précisions sont extraites de Lenormand (1999) : pages 10 et 11

Comme les autres langues austronésiennes, le *drehu* est une langue agglutinante. (...) En *drehu*, les unités significatives que sont les mots peuvent être analysées en leurs éléments. Ils sont formés de mots simples ou *termes de base*, auxquels s'apposent des affixes, préfixes et suffixes, ainsi que des particules. Les termes de base sont les termes lexicaux que la linguistique appelle lexèmes et qui constituent les *mots pleins* du lexique.

Les autres éléments de la langue sont les particules libres et les affixes que la linguistique appelle morphèmes et qui sont les *mots outils* de la grammaire. Ils servent à exprimer les rapports grammaticaux des lexèmes et les développements sémantiques.

Les morphèmes sont soit indépendants, soit dépendants.

Les *morphèmes indépendants* sont les morphèmes qui introduisent :

- les uns, les modalités nominales et verbales : articles, démonstratifs, signes de pluralité, particules respectives des états verbaux ;
- les autres, les marques de fonction ; ils assurent les rapports grammaticaux.

Les *morphèmes dépendants* sont les affixes réellement agglutinés aux lexèmes comme le montre le fait phonologique des signes démarcatifs. En drehu, l'accent tonique du mot est sur la première syllabe. Il constitue un signe démarcatif. Or, dans les mots dérivés, l'accent tonique est placé sur le préfixe, ce qui signifie qu'il est intégré au terme de base pour former le nouveau mot dérivé. Il s'agit donc bien d'une partie du nouveau mot.

La position de l'accent tonique permet également de distinguer les préfixes des morphèmes indépendants.

Ainsi, dans le mot *ihnimi*, amour, dérivé de *hnim*, aimer, l'accent tonique est sur le *i* qui est un préfixe collectif. Par contre, dans l'énoncé : *eni a mala*, je tombe, l'accent est sur le *é* de *eni* et *ma* de *mala*, qui sont les syllabes initiales de ces mots.

Ces précisions sont importantes pour la transcription des enregistrements recueillis qui servent de base de calcul à nos données fréquentielles. Les morphèmes indépendants ont été comptabilisés comme des unités à part entière, tandis que les morphèmes dépendants ont été comptabilisés comme débutant un mot.

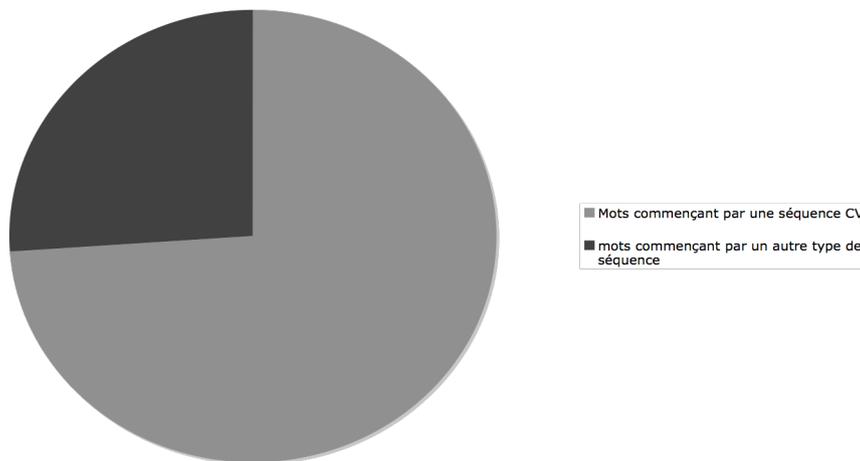
## **2.6. Résultats en français : données fréquentielles du français**

### **2.6.1. Résultats : fréquence des séquences CV initiales**

Les résultats ci-dessous permettent de comparer différentes fréquences des

séquences CV en français, selon les trois types de corpus définis.

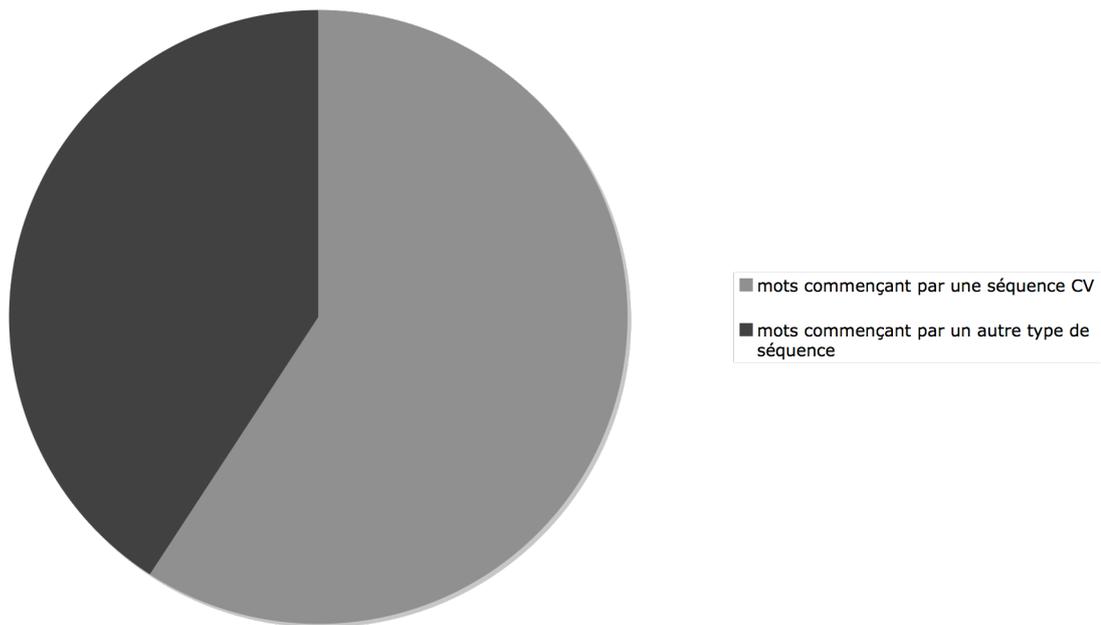
Pour ce qui concerne le corpus de parole adressée à l'enfant (nos enregistrements) les phénomènes de resyllabation ont été comptabilisés comme des mots commençant par une séquence CV, notamment pour les liaisons enchaînées, fréquentes à l'oral. Ainsi, la part des mots de contenu commençant par une séquence CV parmi la totalité des mots de contenu est plus importante dans ce corpus, totalisant environ les  $\frac{3}{4}$  des mots de contenu (figure 1 ci-dessous).



**Figure 1 : Proportion des mots commençant par une séquence CV (corpus CDS)**

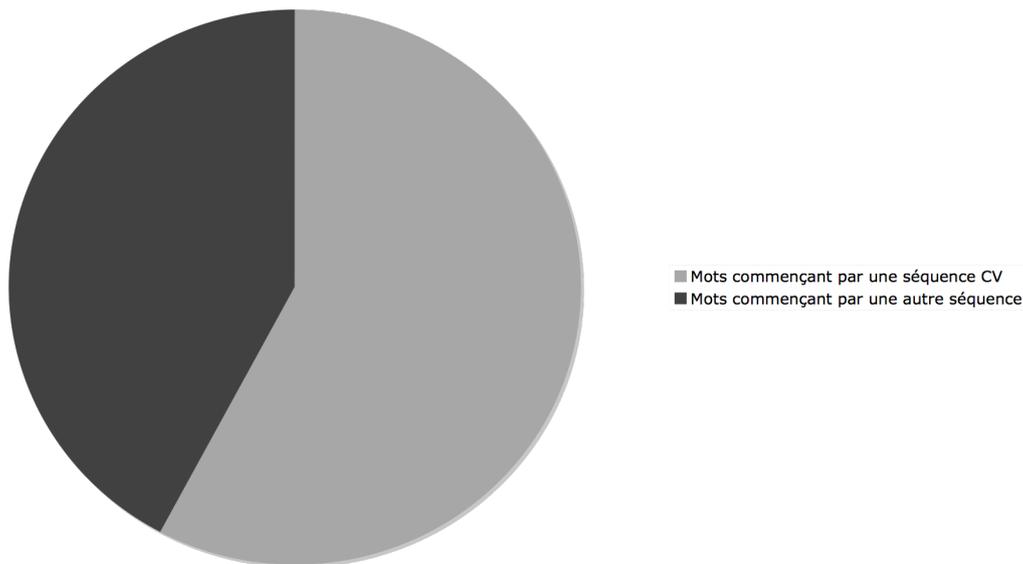
Sous LEXIQUE 2, cette prépondérance des séquences CV initiales n'est pas si importante, comme l'indique la figure 2. La part des mots commençant par une autre structure que CV est fréquente.

Ces résultats ont été calculés sur la totalité des mots de contenu. Nous pouvons expliquer cet effet par le phénomène de liaison, important en français, qui augmente significativement la fréquence des mots commençant par une séquence CV dans la parole adressée à l'enfant. Ce phénomène de liaison n'a pas pu être pris en compte pour le corpus LEXIQUE 2 puisqu'il s'agit de données basées sur des écrits.



**Figure 2 : Proportion des mots commençant par une séquence CV (corpus LEXIQUE 2)**

Sous LEXIQUE 3, nous retrouvons sensiblement le même profil que sous LEXIQUE 2, comme le montre la figure 3 ci-dessous. De la même façon, les données LEXIQUE 3 ne sont disponibles que sous forme écrite et il n'est pas possible d'en extraire les occurrences de liaisons.



**Figure 3 : Proportion des mots commençant par une séquence CV (corpus LEXIQUE 3)**

Les données fréquentielles ci-dessous s'attachent à décrire les fréquences des mots commençant par les séquences CV.

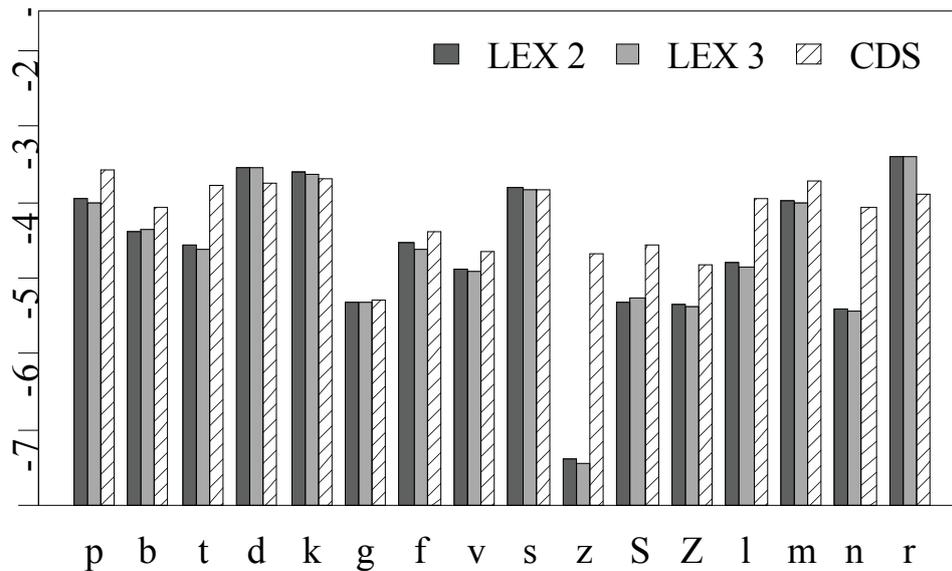
### 2.6.2. Fréquence des consonnes d'attaque en français.

#### 2.6.2.1. Uniformité des fréquences des consonnes dans les trois types de données.

Nous retrouvons des données comparables pour certaines fréquences concernant les consonnes d'attaque dans les trois types de données (LEXIQUE 2 ; LEXIQUE 3 ; CDS « *child directed speech* »). Certaines fréquences sont cependant différentes selon le corpus observé. Après une analyse plus fine, les différences concernent les données CDS avec les données de LEXIQUE 2 et LEXIQUE 3. Les données émanant de LEXIQUE (2 et 3) ne sont pas différentes entre elles.

Nous observons que la plupart des consonnes d'attaque sont plus fréquentes avec les données CDS, ce qui s'explique directement par la plus grande proportion de mots de contenu commençant par une séquence CV. Cependant, la fréquence de /z/ est beaucoup plus fréquente, et la consonne /n/ est relativement plus fréquente.

Nous détaillons ci-après les résultats obtenus.

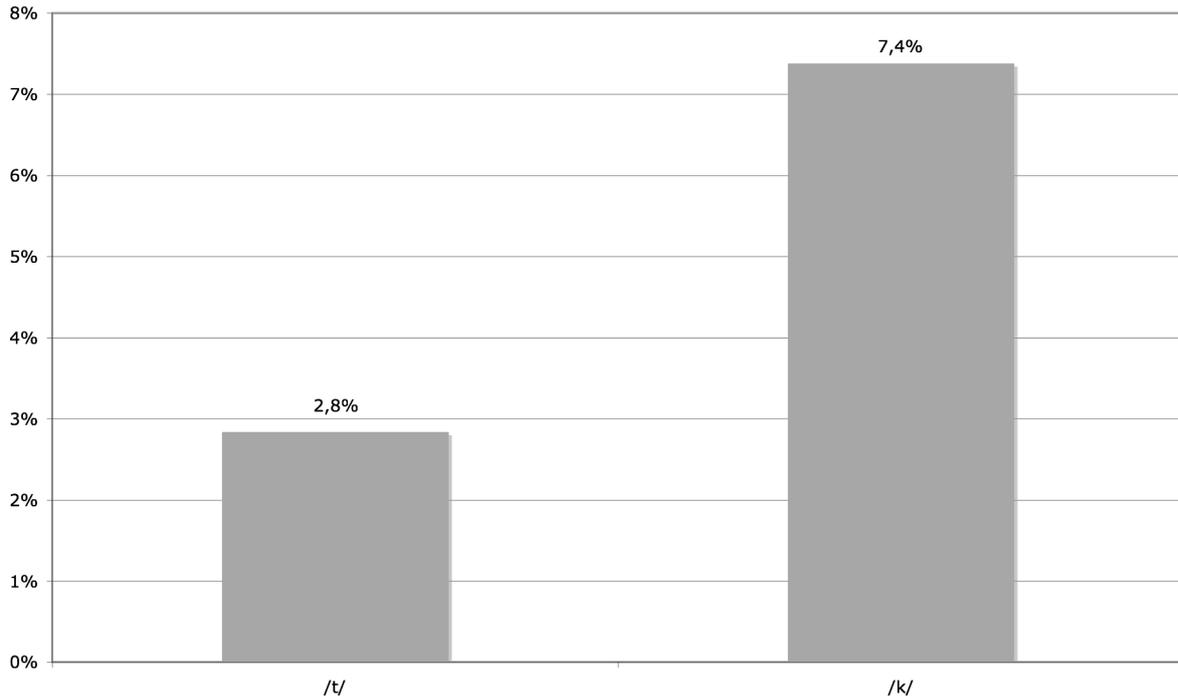


**Figure 4 : Comparaison des fréquences (en log) des consonnes d'attaque en français selon les trois corpus étudiés**

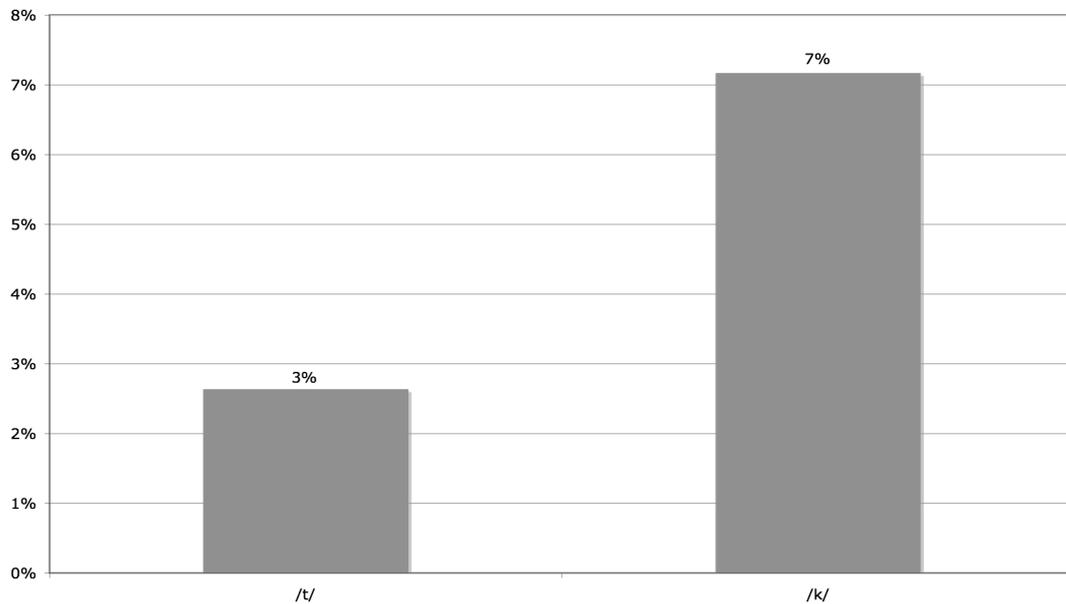
#### 2.6.2.2. Fréquences des phonèmes /k/ et /t/ à l'initiale des mots de contenu

Une des premières comparaisons possibles concerne les fréquences de /t/ et /k/ à l'initiale des mots de contenu. La comparaison entre /t/ et /k/ est importante car de nombreux travaux concernant portant sur l'acquisition de l'anglais ont montré que les enfants tendent à remplacer /k/ par /t/ (cf. partie 1, chapitre 1). Nous reviendrons par la suite sur ces résultats. Nous décrivons ici les fréquences observées parmi nos différents corpus.

Les données sous LEXIQUE 2 et 3 indiquent une nette prépondérance de /k/.

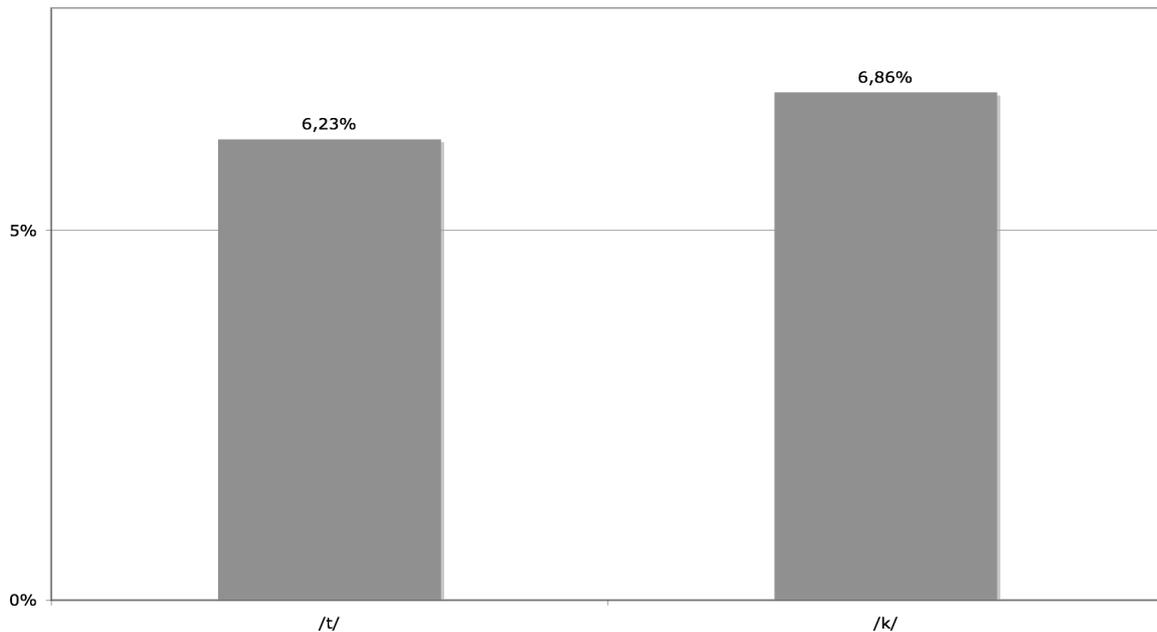


**Figure 5 : Fréquence de /t/ et /k/ en position initiale des mots (corpus LEXIQUE 2).**



**Figure 6 : Fréquence de /t/ et /k/ en position initiale des mots (corpus LEXIQUE 3).**

Dans le langage adulte adressé à l'enfant de 2 ans, /k/ reste supérieur à /t/, cependant la différence de fréquence est minime.



**Figure 7 : Fréquence de /t/ et /k/ en position initiale des mots (corpus CDS).**

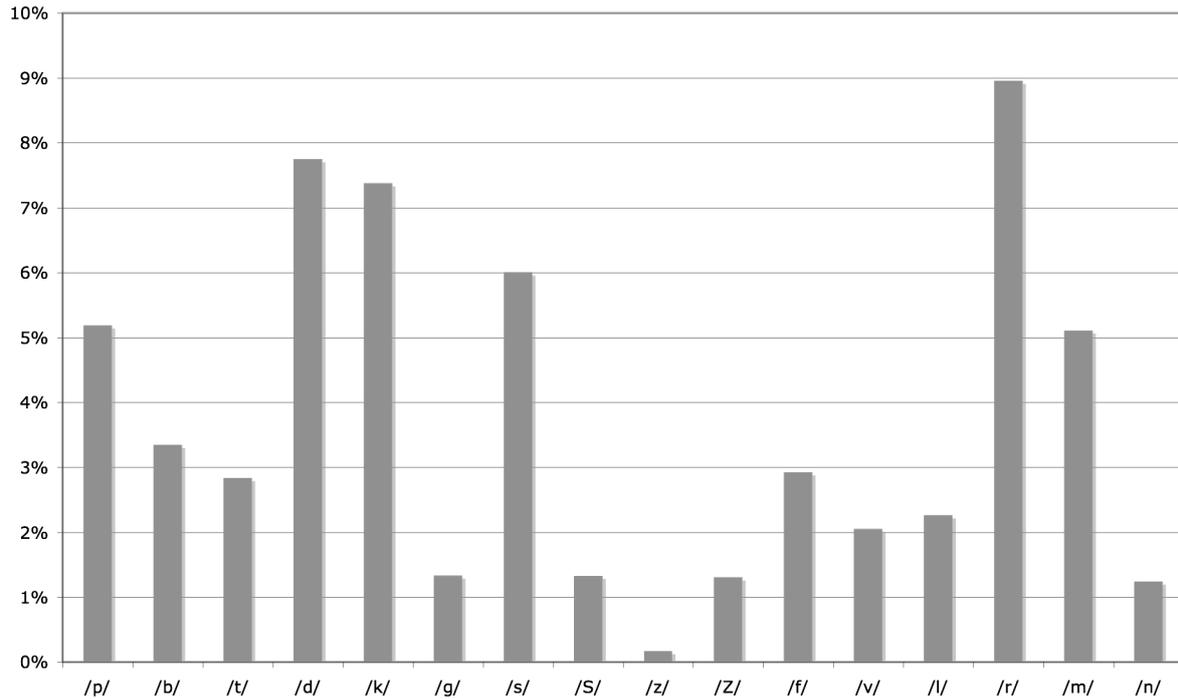
#### 2.6.2.3. Fréquence des consonnes (C) dans les séquences CV à l'initiale des mots de contenu

Les graphes ci-dessous comparent les fréquences des différentes consonnes considérées, avec les deux bases de données, LEXIQUE 2 et 3, ainsi qu'avec les données de parents s'adressant à leur enfant de 2 ans.

LEXIQUE 2 qui traite des fréquences écrites, montre que l'on retrouve 6 consonnes majoritaires (au dessus des 5%) qui sont les phonèmes /p/, /d/, /k/, /s/, /r/ et /m/.

Les phonèmes les moins fréquents (en dessous de 2%), sont les phonèmes /g/, /ʃ/, /z/, /ʒ/, /n/.

Les phonèmes /b/, /t/, /f/, /v/, /l/ se retrouvent en fréquence intermédiaire.

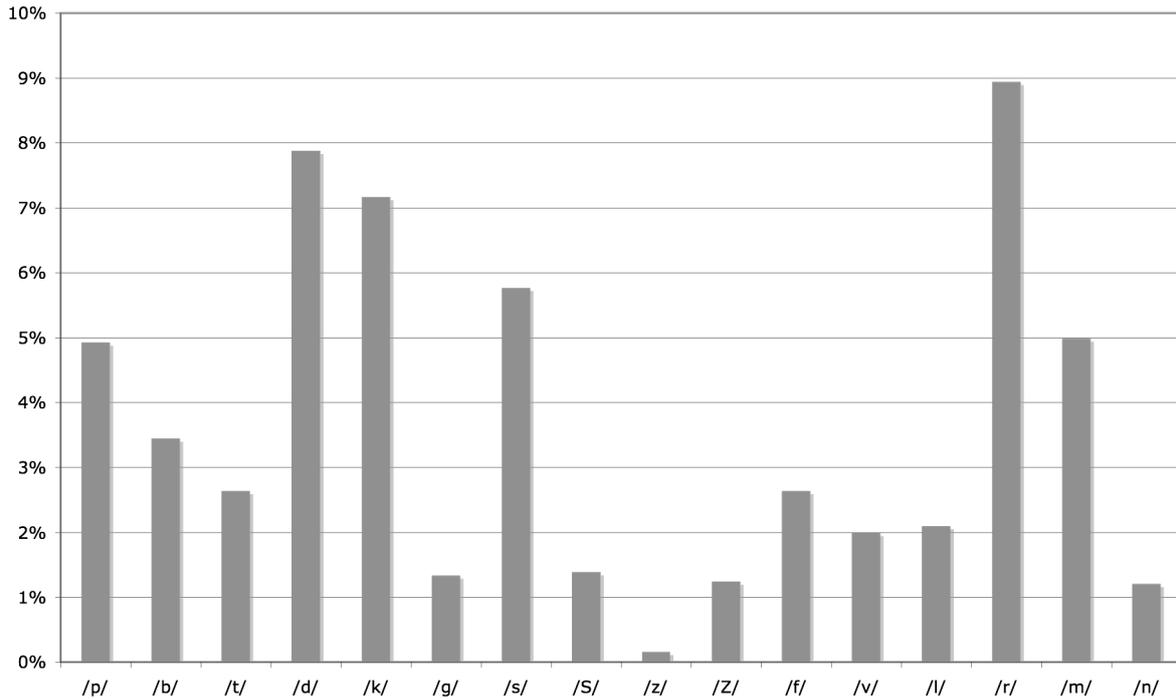


**Figure 8 : Détail des fréquences des consonnes (LEXIQUE 2).**

Sous LEXIQUE 3, traitant des données du français oral, les résultats sont très proches de ceux obtenus avec la base de données LEXIQUE 2.

Notamment, les consonnes les plus fréquentes sont identiques (/p/, /d/, /k/, /s/, /r/ et /m/). Cependant, les phonèmes /p/ et /m/ sont légèrement en deçà des 5% de fréquence en position d'attaque d'une séquence CV.

Nous retrouvons également les mêmes fréquences faibles (moins de 2%) pour les phonèmes /g/, /ʃ/, /z/, /ʒ/, /n/.



**Figure 9 : Détail des fréquences des consonnes (LEXIQUE 3).**

Les fréquences des données orales recueillies auprès des adultes s'adressant au jeune enfant de 2 ans sont comparables en certains aspects aux deux bases de données LEXIQUE.

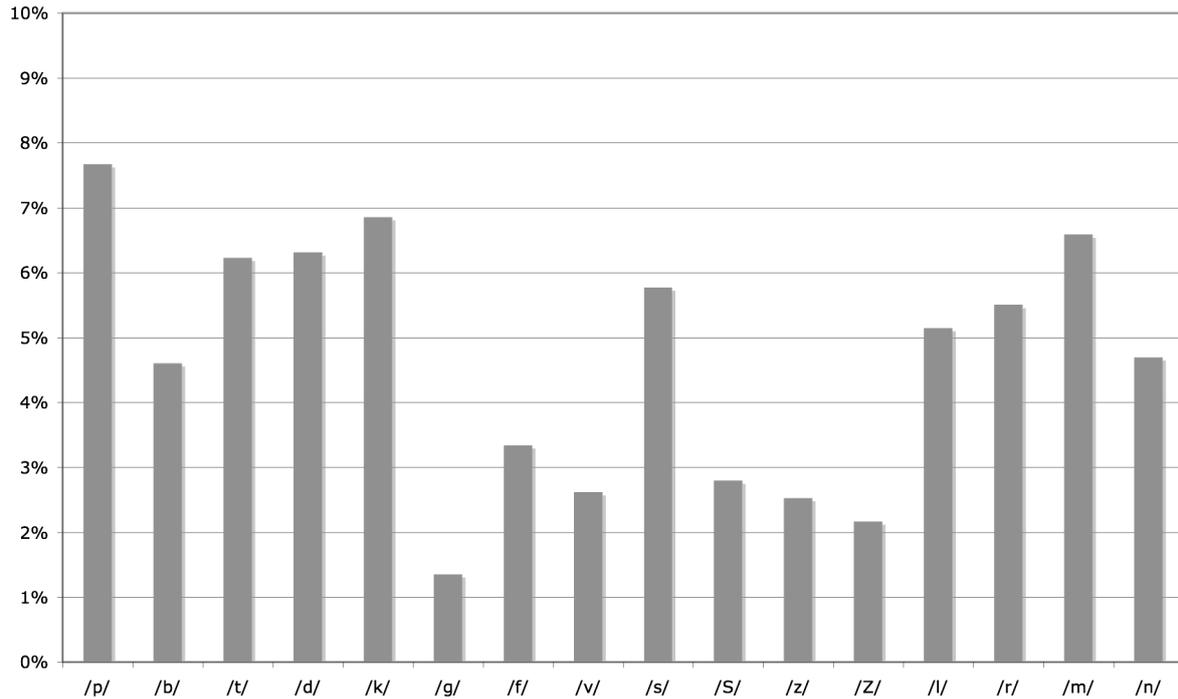
Les mots commençant par une séquence CV étant plus importants dans la base de données orales spécifique aux enfants, les fréquences globales sont plus élevées.

Nous retrouvons les mêmes phonèmes les plus fréquents au-dessus des 5% d'utilisation dans la parole adressée aux enfants : /p/, /d/, /k/, /s/, /r/ et /m/. Les phonèmes /t/ et /l/ ont des proportions plus importantes ici (au-dessus de 5%).

Le phonème /p/ est ici le phonème le plus employé, puis viennent le /k/ et le /m/. Les phonèmes /t/, /d/ et /s/ sont ensuite les trois autres phonèmes les plus fréquents.

Les phonèmes les moins fréquents sont à nouveau les phonèmes /g/, /ʃ/, /z/, /ʒ/. Le phonème /v/ est également peu fréquent.

Le phonème /n/, peu fréquent dans les bases de données LEXIQUE, est ici relativement fréquent.



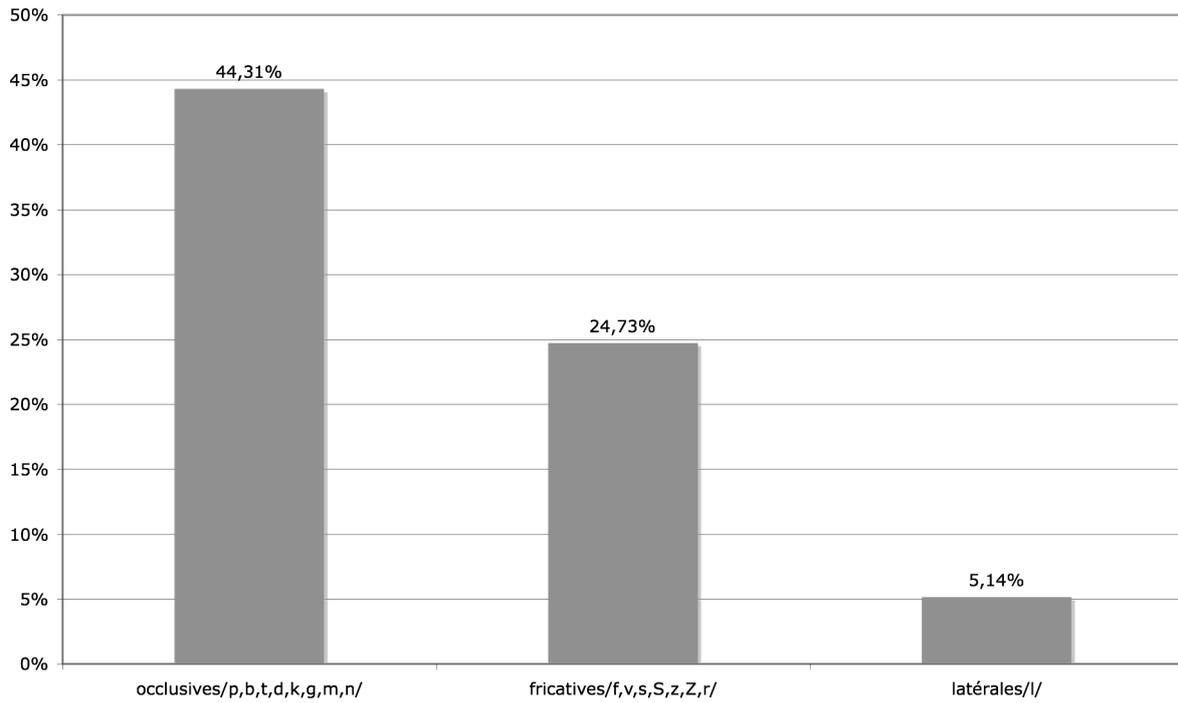
**Figure 10 : Détail des fréquences des consonnes (CDS).**

En regroupant les consonnes par mode et lieu d'articulation, nous retrouvons les fréquences reportées à la figure 11 et à la figure 12.

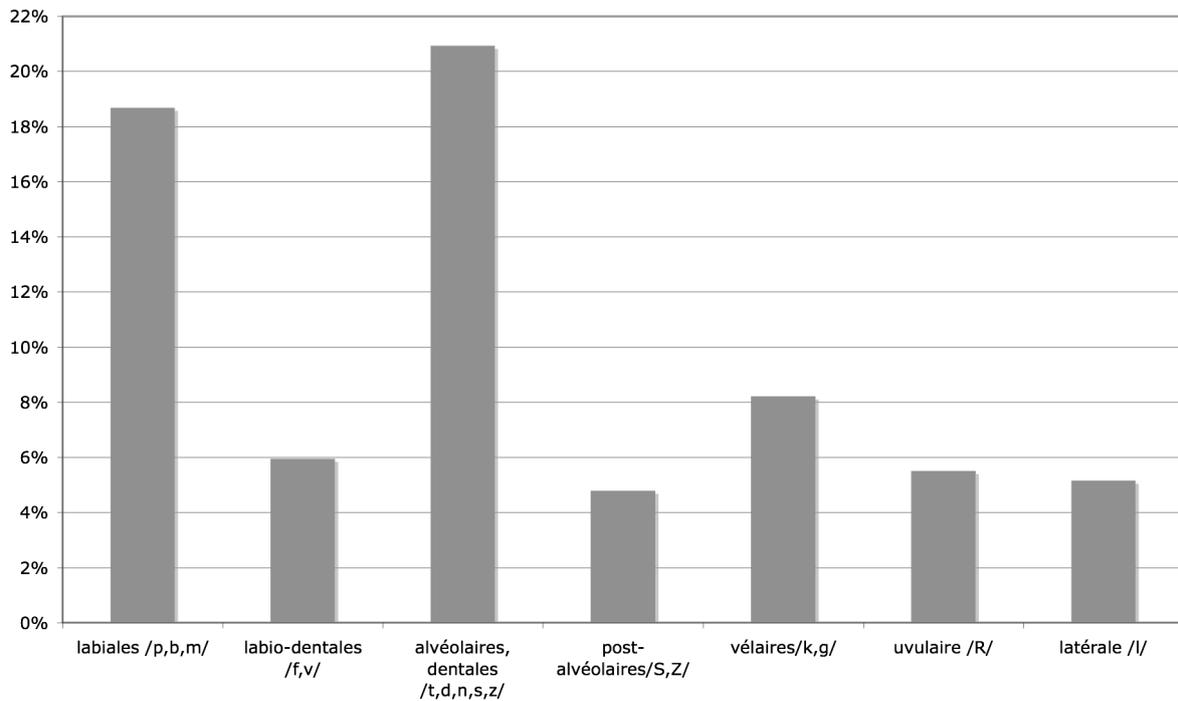
La part des consonnes fricatives reste importante dans l'*input* que reçoit l'enfant.

Les lieux d'articulation indiquent une forte présence des alvéolaires, dentales et labiales.

La part des vélares est également importante (8, 21%).



**Figure 11 : Proportion des consonnes selon le mode d'articulation (corpus CDS)**



**Figure 12 : Proportion des consonnes selon le lieu d'articulation (corpus CDS)**

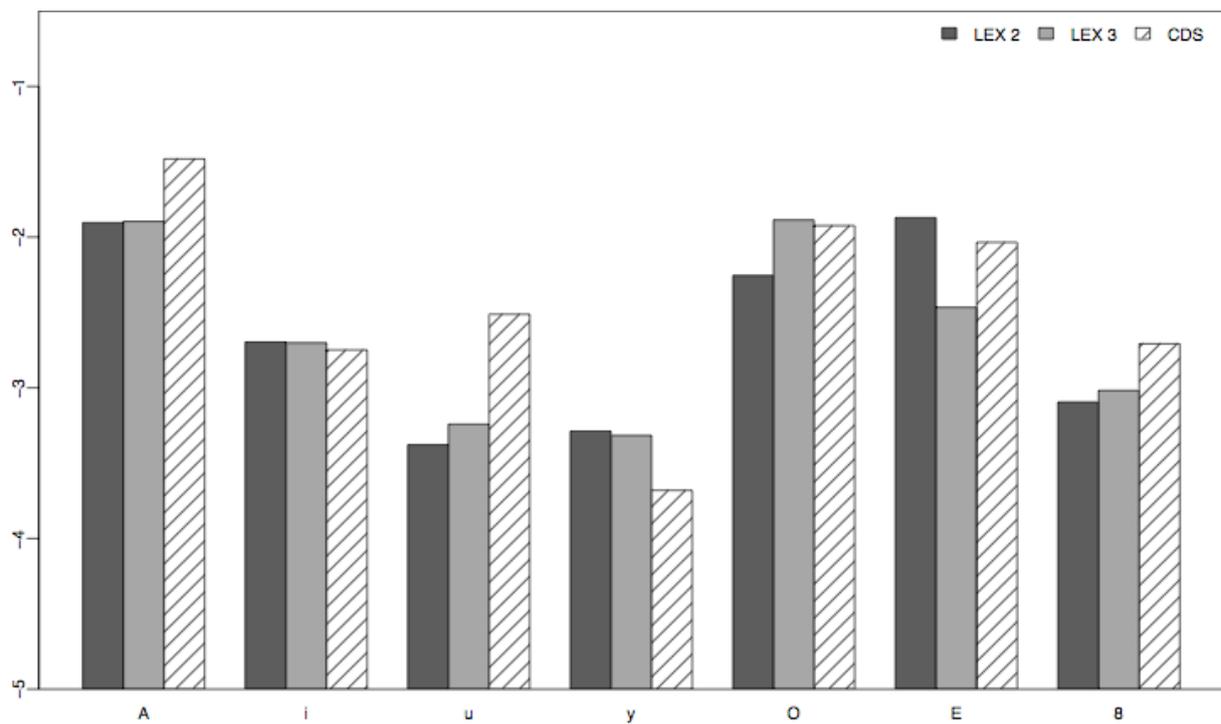
### 2.6.3. Contextes vocaliques

#### 2.6.3.1. Comparaison entre les différentes bases de données

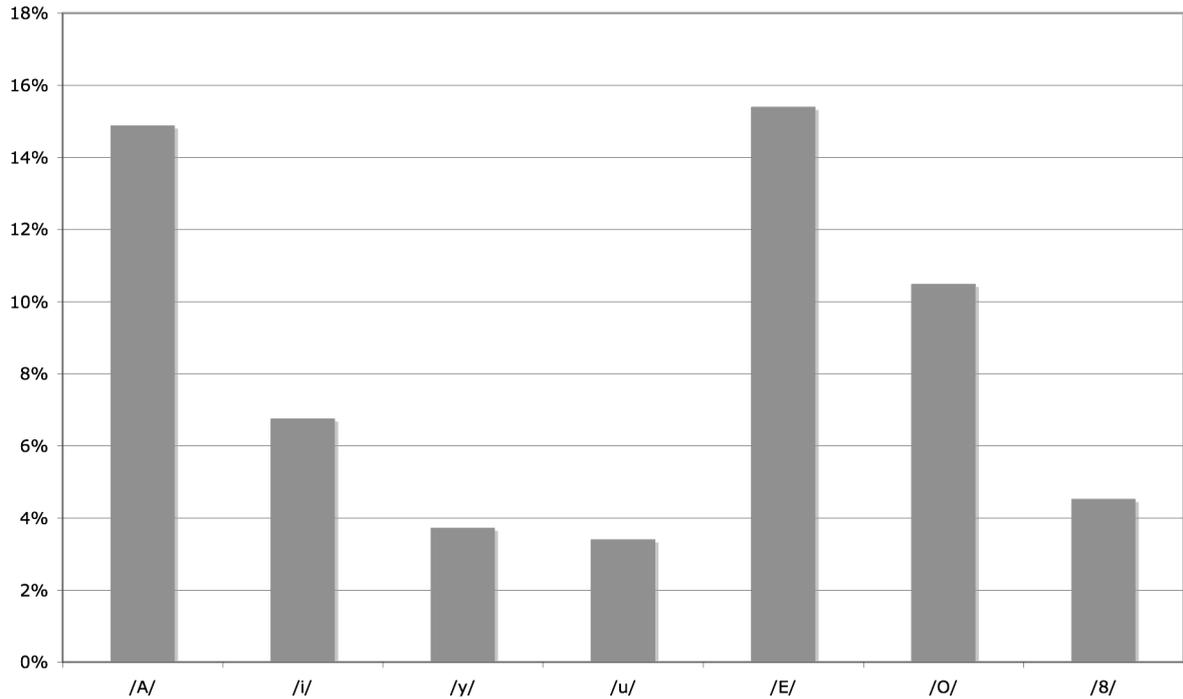
La figure 13 montre quelles sont les voyelles les plus fréquentes en français en fonction des 3 types de données observées.

Ici encore, des fréquences semblables se retrouvent d'une base de données à l'autre, sauf pour les contextes vocaliques /u/ et /y/.

Sous Lexique 2, les contextes vocaliques majoritaires sont /A/, /E/ et /O/ (figure 14).

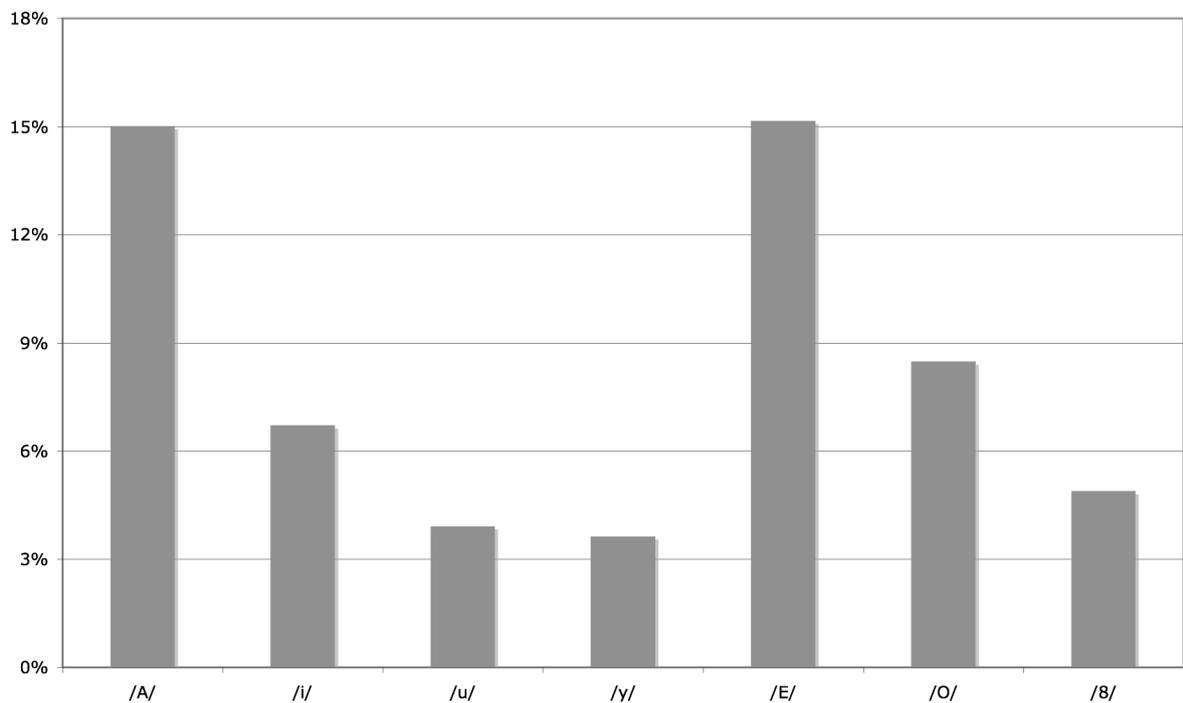


**Figure 13 : Proportion (en log) des voyelles dans les séquences CV initiales des mots (Corpus LEXIQUE 2, LEXIQUE 3 et CDS)**



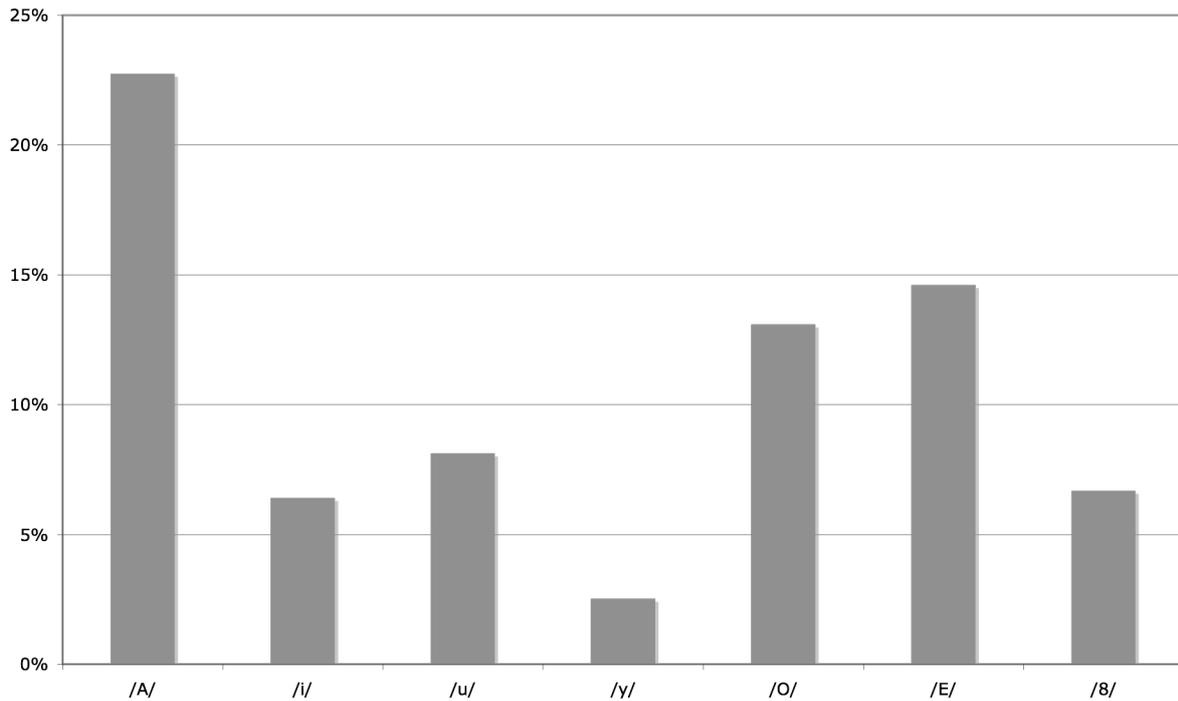
**Figure 14 : Proportion des voyelles dans les séquences CV initiales des mots (LEXIQUE 2).**

Sous Lexique 3, nous retrouvons les mêmes contextes vocaliques majoritaires (/A/, /E/, /O/).



**Figure 15 : Proportion des voyelles dans les séquences CV initiales des mots (LEXIQUE 3).**

Dans le langage adressé au jeune enfant, les mêmes contextes vocaliques se dégagent. Les voyelles /i/ et /y/ sont les moins fréquentes lorsqu'elles suivent la consonne d'attaque des mots, alors que ce sont les voyelles /u/ et /y/ qui sont les moins fréquentes dans les données LEXIQUE 2 et LEXIQUE 3.



**Figure 16 : Proportion des voyelles dans les séquences CV initiales des mots (CDS).**

2.6.4. Séquences CV fréquentes à l'initiale des mots de contenu dans la parole adressée à l'enfant.

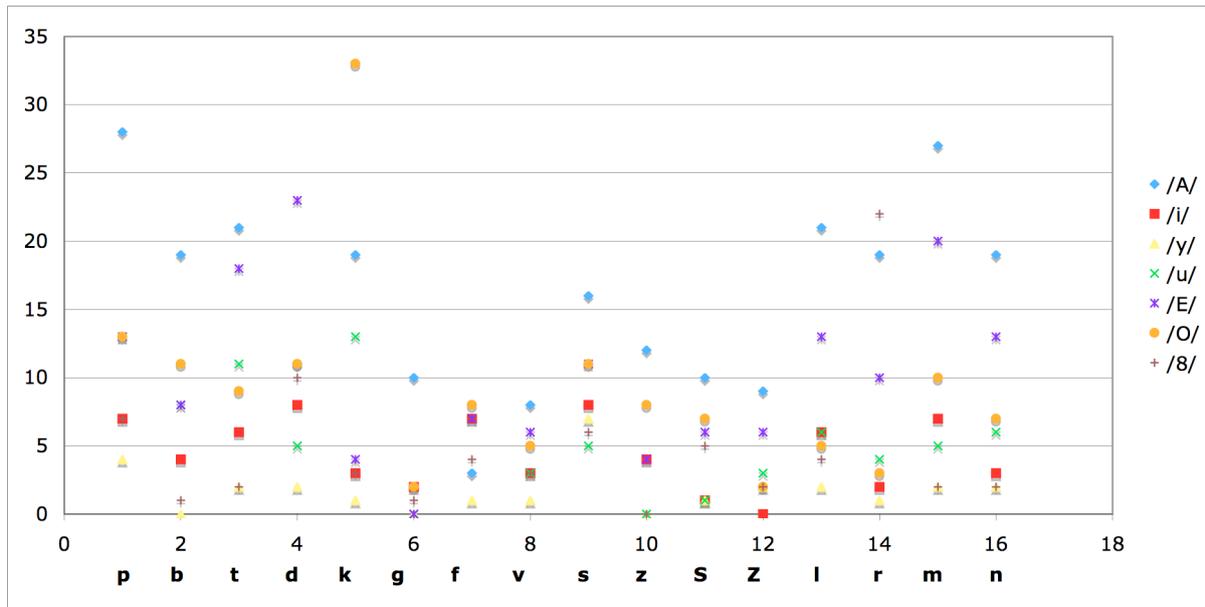
Le tableau indique le détail des fréquences des séquences CV initiales en nombre d'occurrences.

**Tableau 8: Nombre d'occurrences des séquences CV dans le corpus CDS.**

	/A/	/i/	/y/	/u/	/E/	/O/	/8/
/p/	28	7	4	13	13	13	7
/b/	19	4	0	8	8	11	1
/t/	21	6	2	11	18	9	2
/d/	11	8	2	5	23	11	10
/k/	19	3	1	13	4	33	3
/g/	10	2	0	0	0	2	1
/f/	3	7	1	7	7	8	4
/v/	8	3	1	3	6	5	3
/s/	16	8	7	5	11	11	6
/z/	12	4	0	0	4	8	0
/S/	10	1	1	1	6	7	5
/Z/	9	0	2	3	6	2	2
/l/	21	6	2	6	13	5	4
/r/	19	2	1	4	10	3	22
/m/	27	7	2	5	20	10	2
/n/	19	3	2	6	13	7	2

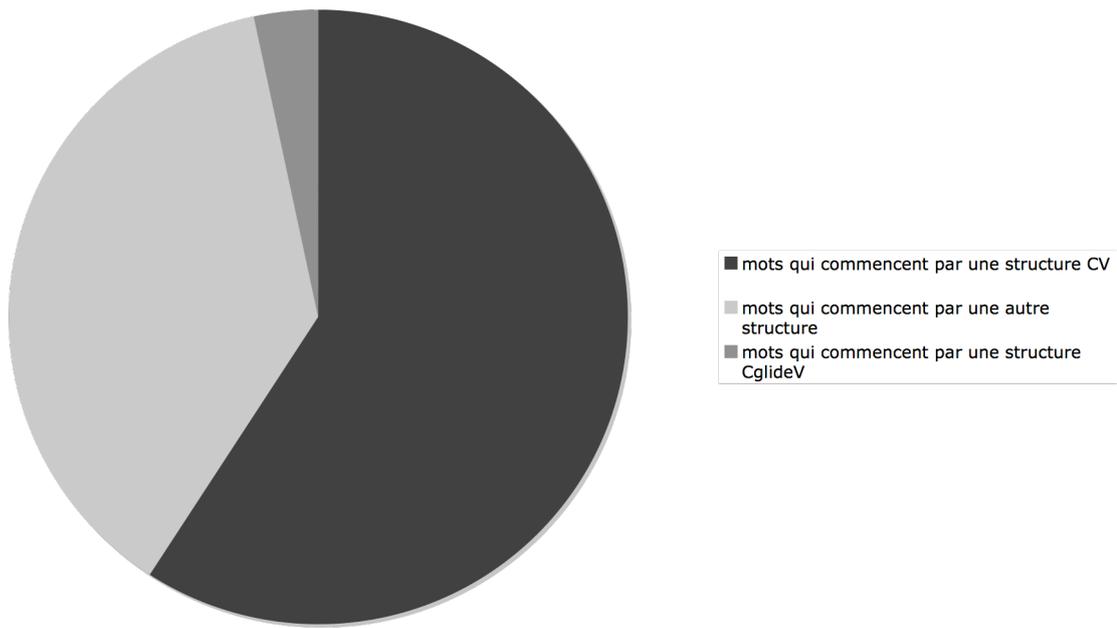
Le tableau ci-dessous représente visuellement les données du tableau 8. La voyelle /A/ est très représentée dans les séquences initiales avec des consonnes variées, notamment /p/, /s/, /v/, /l/, /m/. La voyelle /i/ (en rouge) est peu fréquente, comme /y/.

**Tableau 9 : Les séquences CV les plus fréquentes dans la base de données CDS.**

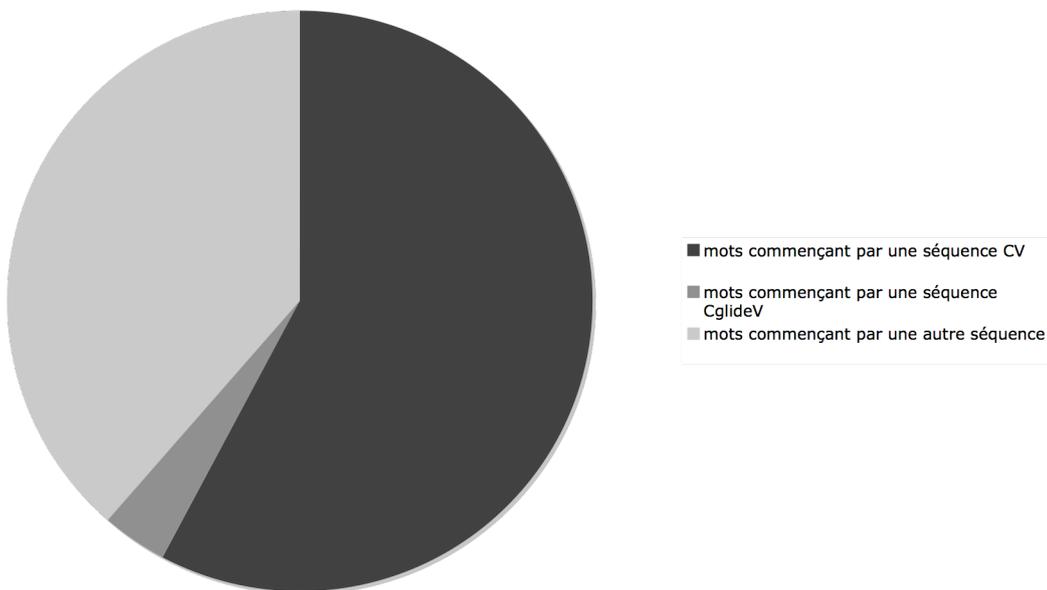


### 2.6.5. Fréquence des séquences C-glide-V (la glide étant soit /y/ soit /w/)

La part des séquences CglideV, de type « noix » /nwa/, « quoi » /kwa/, « cuit » /kyi/ reste faible tant sous LEXIQUE 2 que sous LEXIQUE 3, ce que montrent les deux figures ci-dessous.



**Figure 17 : Proportion des mots de contenu commençant par une séquence CglideV en français (Corpus LEXIQUE 2).**



**Figure 18 : Proportion des mots de contenu commençant par une séquence CglideV en français (Corpus LEXIQUE 3).**

Dans le coprus CDS, seules les fréquences de /kwa/ et /twa/ ont été comptabilisées et ont servi aux corrélations réalisées entre les capacités en production et les fréquences de l'*input*. Ces corrélations sont détaillées au chapitre suivant.

#### 2.6.6. Structures syllabiques

Les données LEXIQUE permettent d'apprécier les proportions des syllabes CV, CVC ou CVCC des séquences CV étudiées.

Jusqu'à présent, les données concernaient les séquences CV à l'initiale des mots. Il nous a paru important de croiser ces données avec les structures syllabiques des mots. Par exemple, le mot « papi », sera transcrit /pa-pi/, la syllabe initiale étant une syllabe CV, un mot tel que « parmi », sera annoté /par-mi/ sous LEXIQUE, le séquençage syllabique du mot étant noté CVC-CV.

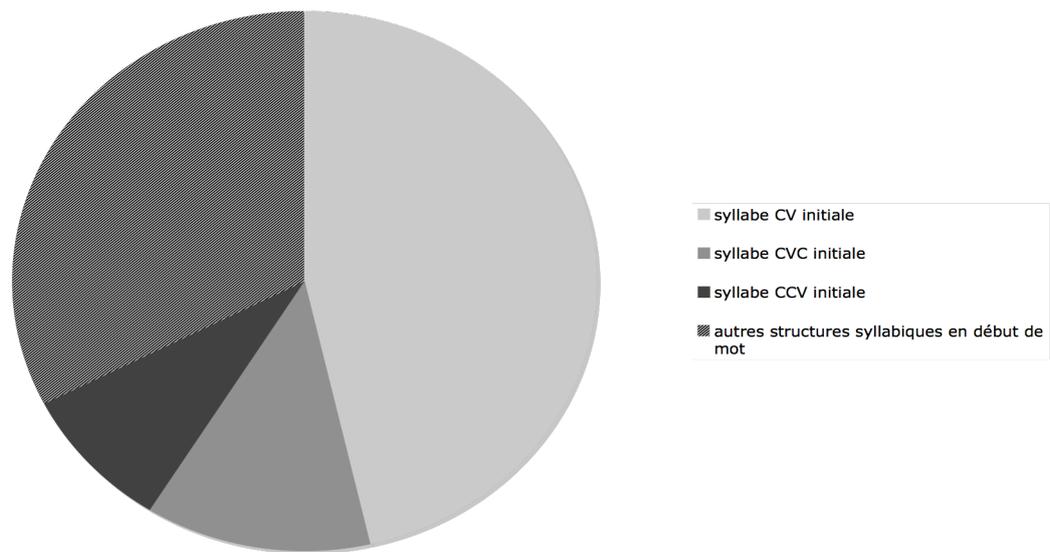
D'une part, il est utile de savoir dans quelle proportion la première séquence CV correspond à une syllabe CV en français ; d'autre part notre épreuve de répétition de mots du projet Paidologos est composée essentiellement de mots commençant par une syllabe CV, alors que notre épreuve de répétition de non-mots contient des non-mots « difficiles » dont la première syllabe est CVCC.

Le graphe ci-dessous indique les proportions des syllabes initiales des mots de contenu sous LEXIQUE 2.

Quand le mot commence par une séquence CV, cette séquence CV correspond à une syllabe CV dans une large proportion.

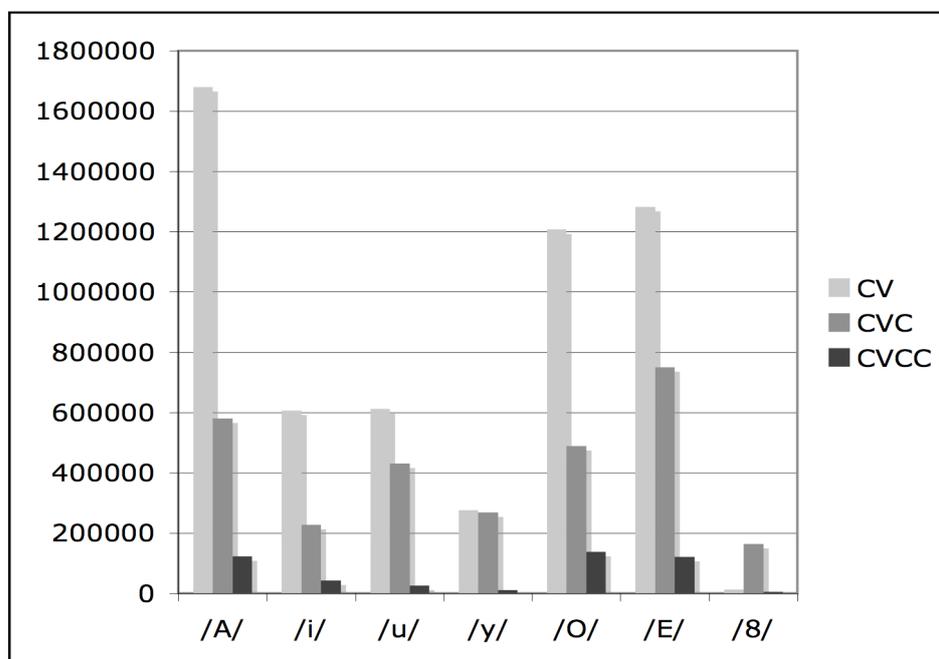
Les syllabes CVC au début des mots sont moins fréquentes que les syllabes CV ; les syllabes CVCC (de type « vôtre », /vOtr/) sont plus rares, comme les syllabes de type CVY de type « paille » /paj/, elles apparaissent ici dans la catégorie « autres structures syllabiques ».

Les syllabes complexes CCV (de type « cru » /kry/) restent assez fréquentes en français en début de mot. Pour la première syllabe commençant les mots de contenu, la séquence CV ne correspond donc pas toujours à une syllabe CV initiale.



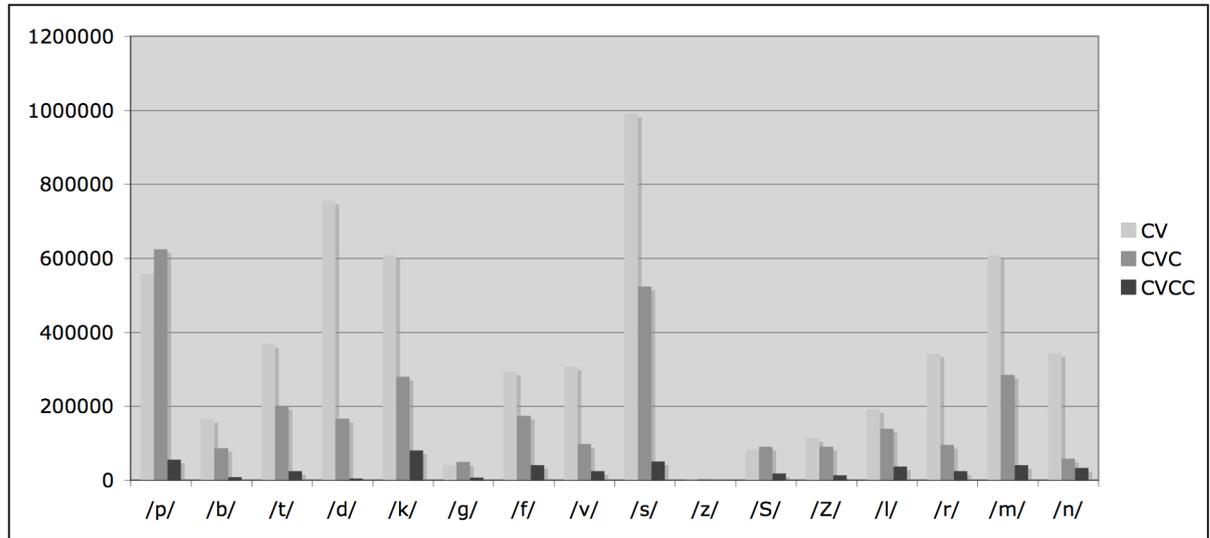
**Figure 19 : Proportion des types syllabiques débutant les mots qui commencent par une séquence CV (LEXIQUE 2)**

Le graphe ci-dessous indique la part de chaque voyelle et consonne en fonction de la syllabe. Nous trouvons que les voyelles /A/, /O/ et /E/ sont fréquentes avec les syllabes CV (graphe 20).



**Figure 20 : Distribution de la voyelle dans 3 syllabes initiales des mots en français : CV, CVC et CVCC (Corpus LEXIQUE 2).**

La figure 21 ci-dessous indique que les premières consonnes débutant les syllabes ouvertes sont le /s/, puis le /d/, enfin le /k/ et le /m/.



**Figure 21 : Distribution de la consonne dans 3 syllabes initiales des mots en français : CV, CVC et CVCC (Corpus LEXIQUE 2).**

### 2.6.7. Résumé et discussion

Les données fréquentielles de l'*input* obtenues en français sont concises et détaillées. Elles sont établies à partir de différents corpus. Nous avons établi qu'il existe quelques données dissemblables sur des fréquences de consonnes d'attaque selon le type de corpus choisi. Les données fréquentielles issues de LEXIQUE 2 et LEXIQUE 3 sont dans l'ensemble comparables entre elles, alors que les données CDS établies à partir de nos enregistrements de parole adressée à l'enfant diffèrent par certains aspects fréquents. Il est important de le relever, car les études ultérieures portant sur les corrélations entre production chez l'enfant et *input* reçu par l'enfant seront davantage calculées à partir des données CDS.

Nous détaillons ci-dessous les résultats obtenus en drehu.

## 2.7. Résultats en drehu : données fréquentielles du drehu.

### 2.7.1. Résultats des données fréquentielles

Le graphe ci-dessous indique les fréquences de certaines consonnes du drehu en position initiale de mots dans le langage adressé à l'enfant. L'alphabet utilisé pour la transcription des consonnes du drehu est également l'alphabet WorlBet.

Nous observons que /k/ est la consonne d'attaque la plus fréquente dans l'*input*.

Les consonnes d'attaque les plus fréquentes sont /b/, /p/, /k/, /g/, /l/, /m/, /n/, /tS/, /x/, /w\_v/, /h/ et /w/.

La consonne /t/ est plus fréquente que /s/. La consonne /tS/ est également très fréquente.

Les consonnes les moins fréquentes sont /d/, /v/, /z/ et /r/.

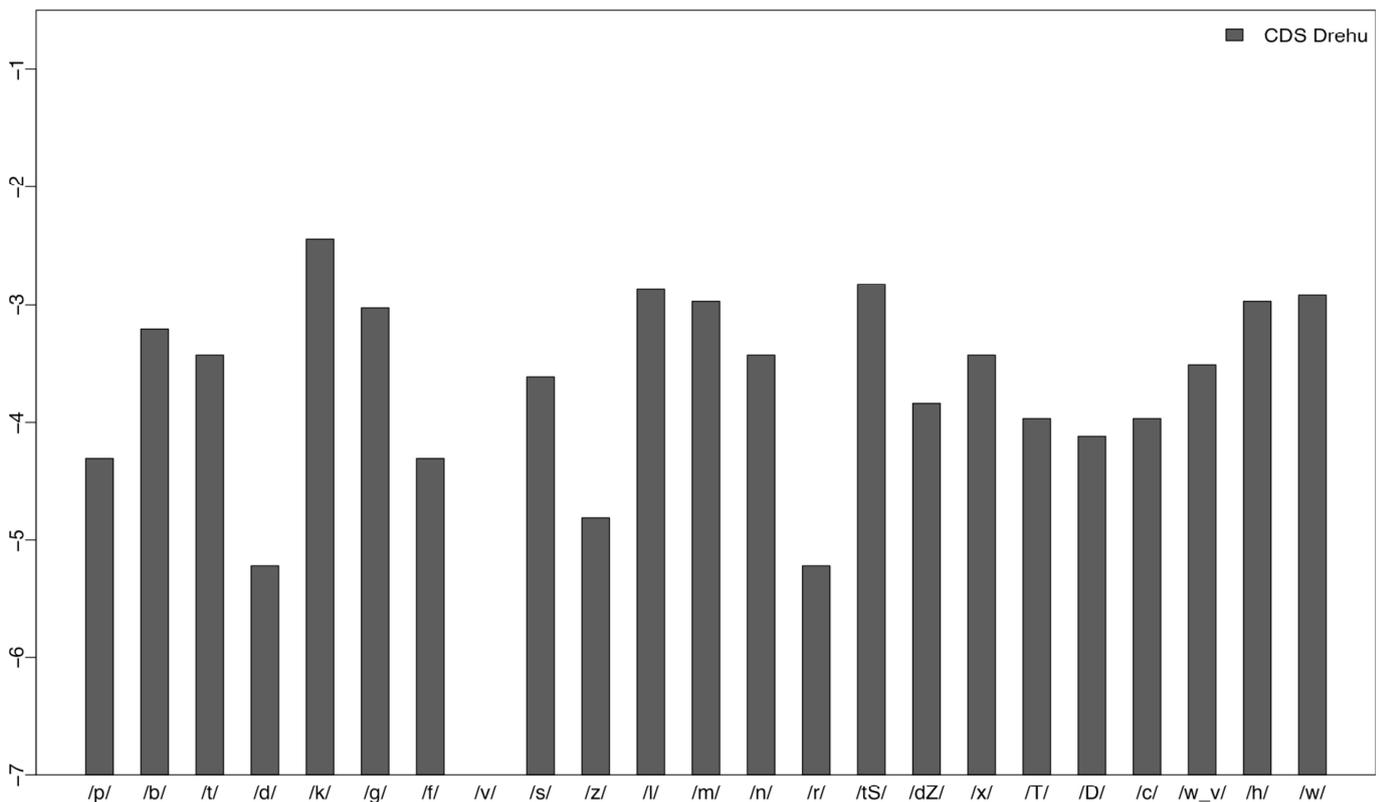
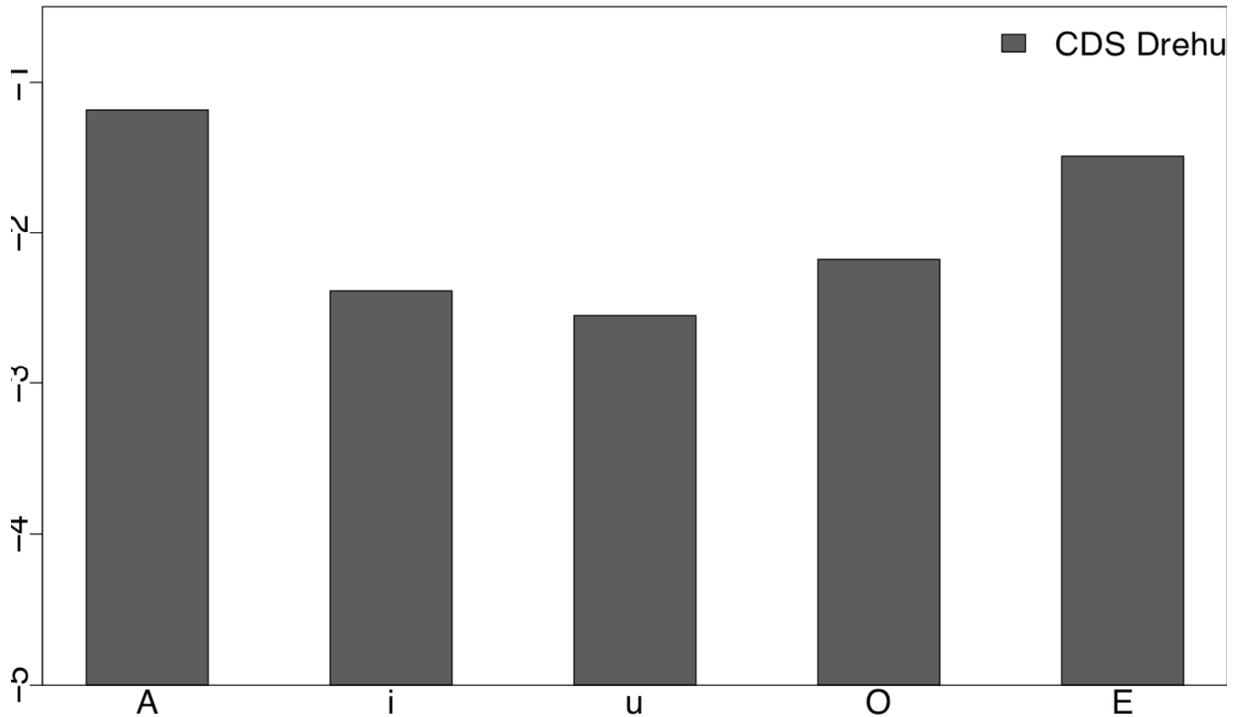


Figure 22 : Fréquence (en log) des consonnes d'attaque en drehu dans le langage adressé à l'enfant.

Le tableau fréquentiel des voyelles en position CV initiale place /A/ comme la voyelle la plus fréquente. Il faut cependant noter que /A/ regroupe en fait deux voyelles (notées orthographiquement « a » et « ö » en drehu).

Le contexte vocalique le moins fréquent est /u/, /i/ est également peu fréquent.



**Figure 23 : Contextes vocaliques (exprimés en log) consécutifs aux consonnes d'attaque dans le langage adressé à l'enfant en drehu.**

### 2.7.2. Résumé et discussion

Nous retrouvons les caractéristiques décrites par Moyse-Faurie (1983) : « Les auteurs donnent traditionnellement un phonème /v/, mais fort peu de mots le comportent » (p.22). En effet /v/ est une fréquence nulle dans nos résultats de données fréquentielles en drehu. De même, pour le phonème /d/, nous pouvons lire qu'il « est beaucoup plus rare que le phonème /b/ : à l'initiale, il n'apparaît que dans quelques termes empruntés à l'anglais (...). Mais, comme dans le cas de /b/, le phonème /d/ apparaît aussi dans des mots que l'on rencontre en iaai ou en nengone. »(p.21)

## 2.8. Synthèse et perspective

Les données fréquentielles du français concernent à la fois les données issues de corpus écrits et oraux. Les données orales des corpus français sont également diversifiées avec des données orales « adultes » et des données orales spécifiquement adressées à l'enfant. De ce fait, les données fréquentielles du français ont été plus détaillées que celles du drehu dans ce chapitre. Les données fréquentielles du drehu sont issues d'une seule source de corpus oraux à partir de nos enregistrements.

Nous observons en français certaines différences dans la fréquence de certaines consonnes en début de mots selon le corpus envisagé. Par exemple, /k/ est habituellement plus fréquent que /t/ à l'initial des mots en français, cependant dans le corpus de parole adressé à l'enfant (CDS), /k/ et /t/ ont une fréquence comparable. Les consonnes /z/ et /n/ sont beaucoup plus fréquentes dans le corpus CDS. Pour les contextes vocaliques, la voyelle /u/ est plus fréquente dans la base de données CDS, de ce fait elle est plus fréquente que /i/.

Ces observations indiquent que les données fréquentielles en français diffèrent en partie selon le corpus envisagé. Certaines données restent cependant comparables, comme la fréquence de /k/, /s/, /d/, et les fréquences des voyelles qui suivent la consonne initiale, c'est-à-dire une faible fréquence de /y/ et une forte fréquence de /A/. Nous pouvons donc considérer que les données CDS, quoique de moindre envergure, apportent des informations fiables sur les données fréquentielles dans la parole adressée à l'enfant.

En drehu, nous pouvons ainsi supposer que les données rapportées sont également fiables, même si nous ne possédons pas de données fréquentielles de « repère » de plus grande ampleur. En drehu, /k/, /l/, /m/ et /tS/ sont fréquents. La voyelle /u/ est la moins fréquente. La voyelle /y/ n'existe pas.

Ces données fréquentielles de parole adressée à l'enfant permettent d'envisager des corrélations fiables avec les productions des enfants locuteurs du drehu et locuteurs du français en répétition de mots.

Ces corrélations ont été effectuées et les résultats de nos travaux sont décrits dans la partie suivante.

## **CHAPITRE 3 Résultats du projet Paidologos**

### **3.1. Introduction**

Ce chapitre présente les résultats obtenus par les enfants français et les enfants bilingues drehu-français dans le cadre du projet Paidologos.

Les productions correctes et les profils d'erreur ont été transcrits selon la méthodologie du projet Paidologos décrite précédemment.

Pour cette thèse, 8 tranches d'âge différentes ont été retenues pour les enfants français. Pour rappel, elles sont reportées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 1: Récapitulatif des enregistrements effectués sur Nouméa, Grenoble et Paris auprès d'enfants français monolingues.**

Tranche d'âge (enfants français) <i>Groupes permettant des analyses normatives en français</i>	Age compris entre : (année, nombre de mois)	Nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge en répétition de mots	Nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge en répétition de non-mots
1	2,0 – 2,5	20	0
2	2,6 – 2,11	20	15
3	3,0 – 3,5	20	15
4	3,6 – 3,11	20	15
5	4,0 – 4,5	20	15
6	4,6 – 4,11	20	15
7	5,0 – 5,5	20	15
8	5,6 – 5,11	15	15

Les tranches d'âge 1 et 2 concernent des enfants de 2 ans, les tranches d'âge 3 et 4 des enfants de 3 ans, les tranches d'âge 5 et 6 des enfants de 4 ans et enfin les tranches d'âge 7 et 8 des enfants de 5 ans. Il est utile, surtout à des âges précoces d'acquisition du langage et compte tenu de la vitesse de progression, de pouvoir réaliser des groupes différenciés : les enfants de 2 ans ont été regroupés en « jeunes » et « vieux », de même pour les enfants de 3, 4 et 5 ans. Il est intéressant de constater que les non-mots n'ont pas été répétés chez les enfants français les plus jeunes, cette épreuve étant très rarement acceptée ou menée à son terme.

En drehu, il n'a pas été possible d'effectuer de tels groupes : le nombre d'enfants enregistrés sur l'île de Lifou (Nouvelle Calédonie) a été plus restreint. Les enregistrements se sont déroulés dans des écoles maternelles, ce qui a exclu du champ d'étude des enfants de 2 ans. Il n'existe en effet aucune structure de type crèche ou pré-maternelle à Lifou.

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre d'enfants locuteurs du drehu enregistrés .

**Tableau 2: Récapitulatif des enregistrements effectués à Lifou auprès d'enfants locuteurs du drehu.**

Tranche d'âge (enfants locuteurs du drehu) <i>Groupes permettant des analyses normatives et comparées.</i>	Age compris entre : (année, nombre de mois)	Nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge en répétition de mots	Nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge en répétition de non-mots
1	3,0 – 3,11	14	14
2	4,0 – 4,11	16	16
3	5,0 – 5,11	18	18

Afin de permettre des comparaisons entre enfants monolingues du français et enfants locuteurs du drehu, certaines tranches d'âges ont été regroupées chez les enfants monolingues du français : tous les enfants français de 3 ans ont été regroupés, de même pour les enfants de 4 ans et les enfants de 5 ans. Le tableau ci-dessous est donc comparable à celui obtenu pour les enfants locuteurs du drehu et permet des analyses comparatives statistiques entre ces deux groupes.

**Tableau 3: Enfants français enregistrés en répétition de mots et de non-mots et permettant des comparaisons avec les enfants locuteurs du drehu.**

Tranche d'âge (enfants français) <b>Groupes permettant des comparaisons avec les enfants locuteurs du drehu</b>	Age compris entre : (année, nombre de mois)	Nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge en répétition de mots	Nombre d'enfants enregistrés par tranche d'âge en répétition de non-mots
1	3,0 – 3,11	40	30
2	4,0 – 4,11	40	30
3	5,0 – 5,11	35	30

### 3.2. Déroulement de ce chapitre

Dans ce chapitre, nous analyserons d'abord les productions des enfants français, puis les productions des enfants locuteurs du drehu, puis nous comparerons certaines productions entre ces deux populations différentes d'enfants.

Nous commencerons par analyser les pourcentages de production correcte des consonnes d'attaque en français en fonction des différents groupes d'âge décrits. Nous comparerons ensuite les productions de certaines des consonnes d'attaque des mots aux consonnes d'attaque des non-mots.

Puis nous mettrons en relation les données obtenues en répétition de mots en français avec les données fréquentielles de l'*input* qui ont été détaillées au chapitre précédent. Nous comparerons également ces résultats obtenus avec les données fréquentielles issues des données LEXIQUE.

Nous observerons aussi les effets des fréquences phonotactiques sur la production de séquences CV initiales des mots selon les âges, en mettant en relation les capacités en production de ces séquences CV avec les fréquences de ces mêmes séquences dans l'*input*.

Puis nous nous interrogerons sur les corrélations entre les capacités en production et la longueur des mots ou des non-mots répétés.

Nous détaillerons également les profils d'erreurs des consonnes d'attaque des mots en français.

Enfin, nous étudierons la production des voyelles en français dans l'épreuve de répétition de mots.

En drehu, nous analyserons également les capacités de production des consonnes d'attaque.

Ces résultats seront corrélés aux données fréquentielles de l'*input* décrites au chapitre précédent.

Comme en français, nous analyserons les profils d'erreur des consonnes d'attaque en drehu.

Nous analyserons également la production de voyelles étudiées à travers l'épreuve de répétition de mots.

La comparaison entre les enfants français et les enfants locuteurs du drehu sera d'abord menée sur les liens entre l'*input* reçu (en français ou en drehu) et les productions de consonnes respectives à ces langues.

La même épreuve de répétition de non-mots ayant été communément effectuée par les enfants monolingues du français et bilingues drehu-français, l'analyse de ces non-mots permettra enfin de comparer les productions des enfants des deux groupes linguistiques entre eux. Les comparaisons porteront sur la production des consonnes d'attaque, ainsi que sur la production des voyelles consécutives à ces consonnes. La production de certains phonèmes communs au français et au drehu sera également étudiée grâce à l'épreuve de répétition de mots sur les consonnes comparables. Enfin, l'analyse des productions des non-mots sera aussi conduite sur la production des voyelles.

### **3.3. Utilisation du logiciel de statistique**

Le logiciel de statistique utilisé est SPSS (version 13.0). Des analyses de variance ANOVA à mesures répétées ont été faites avec comme variable dépendante le pourcentage de productions correctes et comme différents facteurs intra-sujets possibles la nature de la consonne, de la voyelle, le niveau de difficulté, le type de mots (mots ou non-mots). Dans certains cas, nous avons ajouté des

facteurs inter-sujets, comme la tranche d'âge ou la langue (français ou drehu). Nous avons également effectué des tests t sur échantillons indépendants (ou appariés, selon les cas) pour des comparaisons spécifiques.

Les résultats sont considérés comme significatifs si  $p < 0,05$ .

Pour les analyses ANOVA, l'hypothèse de sphéricité de Mauchly a été testée. Lorsqu'elle n'était pas vérifiée (test de non-sphéricité sous SPSS significatif), les résultats présentés sont ceux utilisant la correction de Huynh-Feldt.

Pour les tests t, si le test de Levene sur l'hypothèse des variances égales n'était pas significatif alors nous avons présenté les résultats avec hypothèse de variances égales, sinon, les résultats avec variances inégales ont été présentés.

### **3.4. Production des consonnes initiales chez des enfants français en répétition de mots et de non-mots : données normatives en fonction de l'âge**

#### **3.4.1. Pré-test de vocabulaire en production**

Comme nous l'avons expliqué au chapitre 1 du contexte expérimental (partie 1.9.4.4.), pour s'assurer que les enfants testés ne présentaient pas de trouble du langage particulier et pour évaluer leur niveau de langage, un test de vocabulaire en production a été mené. Pour les enfants français, il s'agit de la partie du test E.L.O.<sup>1</sup> qui contient 20 items que l'enfant doit nommer les uns après les autres (à noter que seule la sous-partie correspondant à la dénomination de noms a été réalisée « *qu'est-ce que c'est ?* » et non la partie portant sur la production de verbes « *qu'est-ce qu'il fait ?* », cette sous-partie étant généralement très bien réussie).

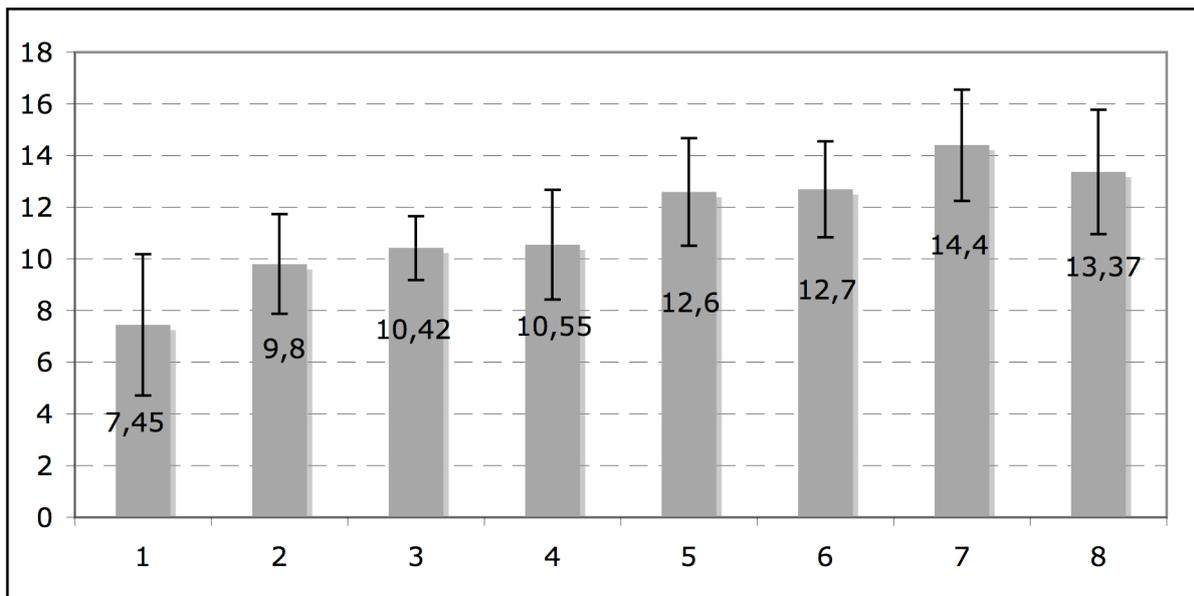
Les résultats sont reportés ci-dessous. Les scores obtenus en lexique en production (« *Qu'est-ce que c'est ?* » dorénavant « QQC ») (figure 3) montrent une évolution progressive. Le nombre de mots produits augmente avec l'âge. Les écarts-types sont assez faibles ce qui signifie que les groupes d'enfants sélectionnés sont homogènes. De plus les scores obtenus sont similaires à ce qu'on trouve habituellement aux mêmes âges, sauf pour l'âge 8 qui est légèrement inférieur. Nous n'expliquons pas cette différence.

<sup>1</sup> Khomsi, A. (2001). Evaluation du langage oral, ECPS, Paris. Test étalonné pour des enfants de 3 à 10 ans.

En petite section de maternelle (qui correspond aux tranches d'âge 3 et 4), la moyenne obtenue pour le sub-test « QQC » est de 10 ; nous voyons que nos scores sont similaires.

En moyenne section de maternelle (qui correspond aux tranches d'âge 5 et 6), la moyenne obtenue pour le sub-test « QQC » est de 13 ; nos moyennes sont respectivement de 12,6 et de 12,7, soit des moyennes comparables.

En grande section de maternelle (qui correspond aux tranches d'âge 7 et 8), la moyenne obtenue pour le sub-test « QQC » est de 16 ; nos moyennes sont respectivement de 14,4 et de 13,37, soit des moyennes légèrement inférieures, mais qui restent dans les normes du test qui se situent entre 14 et 18.



**Figure 1 : Scores obtenus en lexique en production parmi les enfants français (tranches d'âge 1 à 8). Moyennes obtenues à partir des 20 images à dénommer (test E.L.O.) présentées avec un écart-type.**

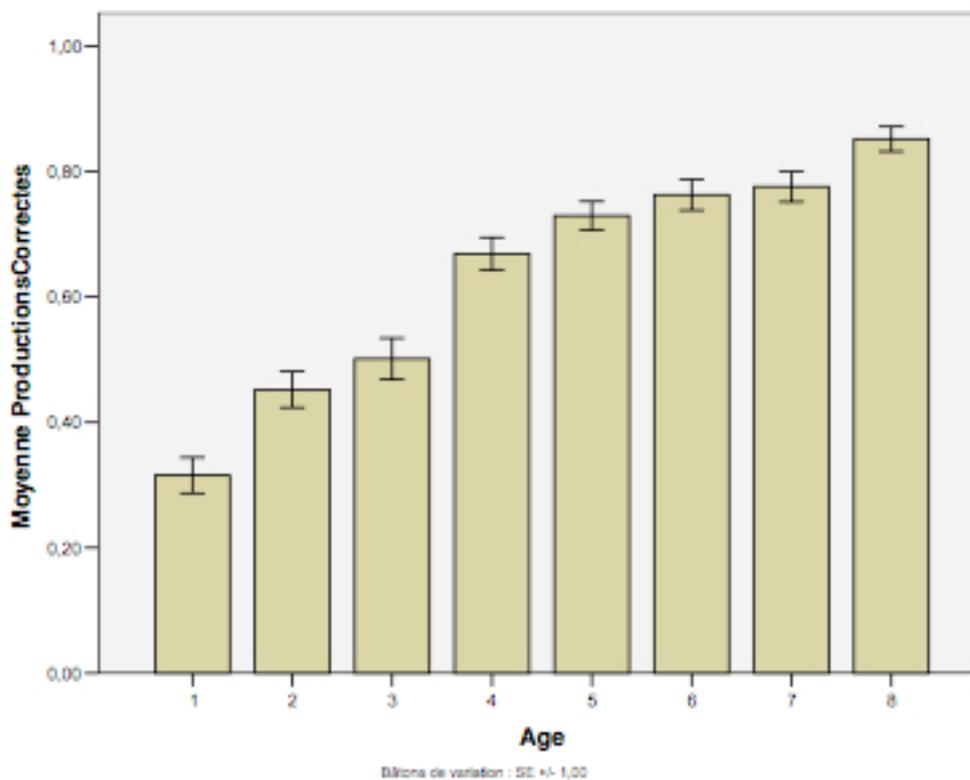
#### 3.4.2. Moyenne des productions correctes de notre étude toutes consonnes confondues

Le graphe ci-dessous donne les moyennes des productions correctes des enfants en répétition de mots pour les huit tranches d'âge considérées.

Comme il a été expliqué au chapitre 1, les différentes consonnes étudiées sont /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /z/, /ʃ/, /tʃ/, /tw/ et /kw/. C'est à partir de 4 ans ½ (tranche d'âge 6) que la moyenne des productions correctes des consonnes de notre étude atteint la barre des 75% pour les mots.

Ainsi de façon symétrique à ce qui a été trouvé pour le vocabulaire, les productions jugées correctes en français augmentent avec l'âge. Plus l'enfant augmente son stock de mots en production et plus ses capacités en production s'améliorent. De plus, les écarts-types sont faibles ce qui signifie que dans chaque tranche d'âge, les résultats sont homogènes.

### Diagramme



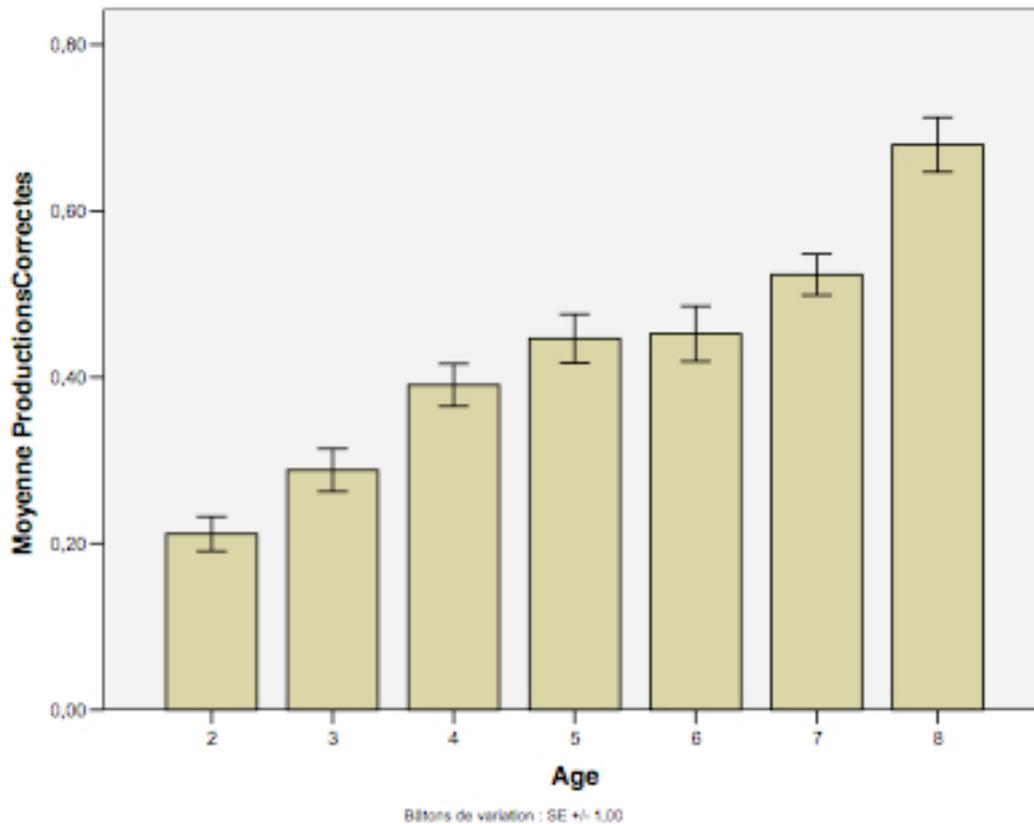
**Figure 2 : Progression des productions correctes en répétition de mots parmi les enfants français (tranches d'âge 1 à 8).**

Le graphe ci-dessous reporte le taux de production correcte des consonnes initiales de notre étude dans les non-mots. Les consonnes initiales sont /t/, /d/, /k/, /g/, /tʃ/, /dʒ/, /dʒ/, /ʒ/, /z/, /tw/ et /kw/ (cf. chapitre 1 du contexte expérimental).

Les résultats en répétition de non-mots évoluent plus lentement ; la difficulté de cette épreuve à travers le choix des consonnes (rares ou non attestées en

français) explique probablement cette lente progression. Il faut attendre 5 ans ½ avant de voir la barre des 65% des productions correctes dépassée. Ainsi, même à cet âge, cette épreuve reste encore difficile puisque nous n'atteignons pas les 75% de productions correctes. De plus, comme pour la production de mots, les groupes d'enfants sont bien homogènes.

### Diagramme



**Figure 3 : Progression des productions correctes en répétition de non-mots parmi les enfants français (tranches d'âge 2 à 8).**

### 3.4.3. Production des consonnes initiales chez des enfants de deux ans (deux ans « jeunes » et deux ans « vieux ») en répétition de mots

La figure 4 fournit le pourcentage de répétitions correctes de chacune des consonnes initiales en **répétition de mots**. Ce score est calculé en pourcentage, pour chaque consonne, comme le rapport entre le nombre de répétitions de la consonne jugées comme correctes sur le nombre total de répétitions de la consonne produites par l'enfant dans les mots.

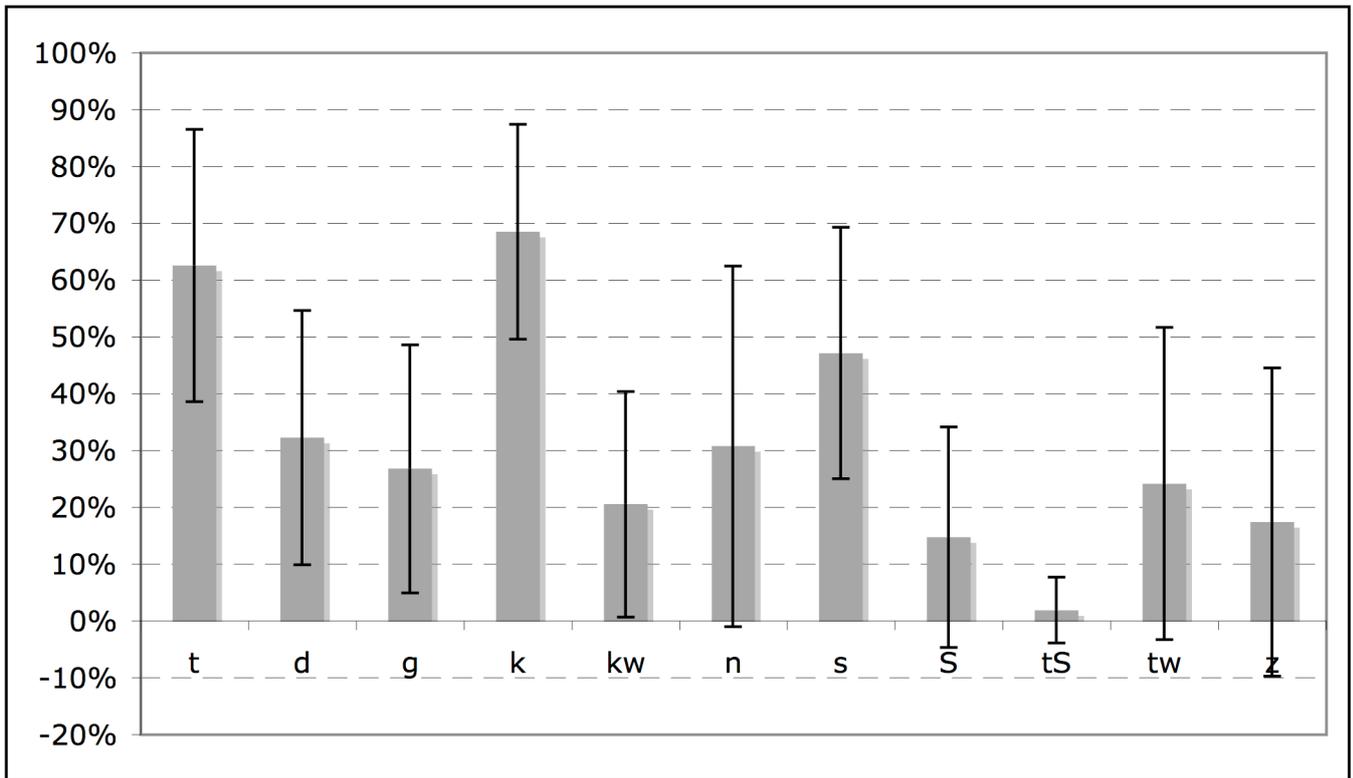
Ce pourcentage ne tient pas compte de la voyelle consécutive ni de la longueur du mot (mots « difficiles » et mots « faciles »).

Chez les enfants les plus jeunes, les consonnes /k/ et /t/ sont les mieux produites, avec un taux de bonne production à plus de 60% (Figure 4). La consonne /k/ est légèrement mieux réussie que /t/, alors que leurs corollaires sonores /g/ et /d/ sont nettement moins bien produits. La différence de production entre /t/ et /k/ n'est pas significative :  $F(19, 10) = 1,651$  ;  $p = 0,214$ . La différence de production entre /d/ et /g/ ne l'est pas non plus :  $F(19, 10) = 2,047$  ;  $p = 0,168$ . La différence de production entre les consonnes non-voisées /t/ et /k/ et voisées /d/ et /g/ est significative ( $p < 0,05$ ).

La consonne /s/ est jugée correcte dans plus de 40% des cas. Elle est moins bien produite que /t/ ( $p < 0,05$ ) et mieux produite que /n/ ( $p < 0,05$ ).

Les consonnes /ʃ/, /z/ et /tʃ/ sont les moins bien produites parmi les consonnes étudiées. La légère différence de production observée entre /ʃ/ et /z/ n'est pas significative. /tʃ/ reste la production la plus difficile à cet âge.

Enfin, les séquences « Cglide » /tw/ et /kw/ sont produites correctement dans moins de 25% des cas, les différences entre ces deux séquences n'étant pas significatives.



**Figure 4 : Pourcentage des productions correctes des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 2 ans à 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1).**

Chez des enfants de deux ans six mois à deux ans onze mois (tranche d'âge 2), les résultats obtenus pour les consonnes initiales des **mots** sont reportés à la figure 5.

Nous observons à peu près le même profil que pour la première tranche d'âge : les consonnes /t/, /k/, /s/ sont les mieux réussies (plus de 60% pour /t/ et /k/ ; près de 50% pour /s/). En comparaison, les consonnes sonores équivalentes induisent toujours un taux de production correcte bien inférieur.

La capacité à produire /k/ en position initiale est légèrement supérieure à celle de /t/. Cependant, cette différence n'est toujours pas significative (comme pour la tranche d'âge précédente).

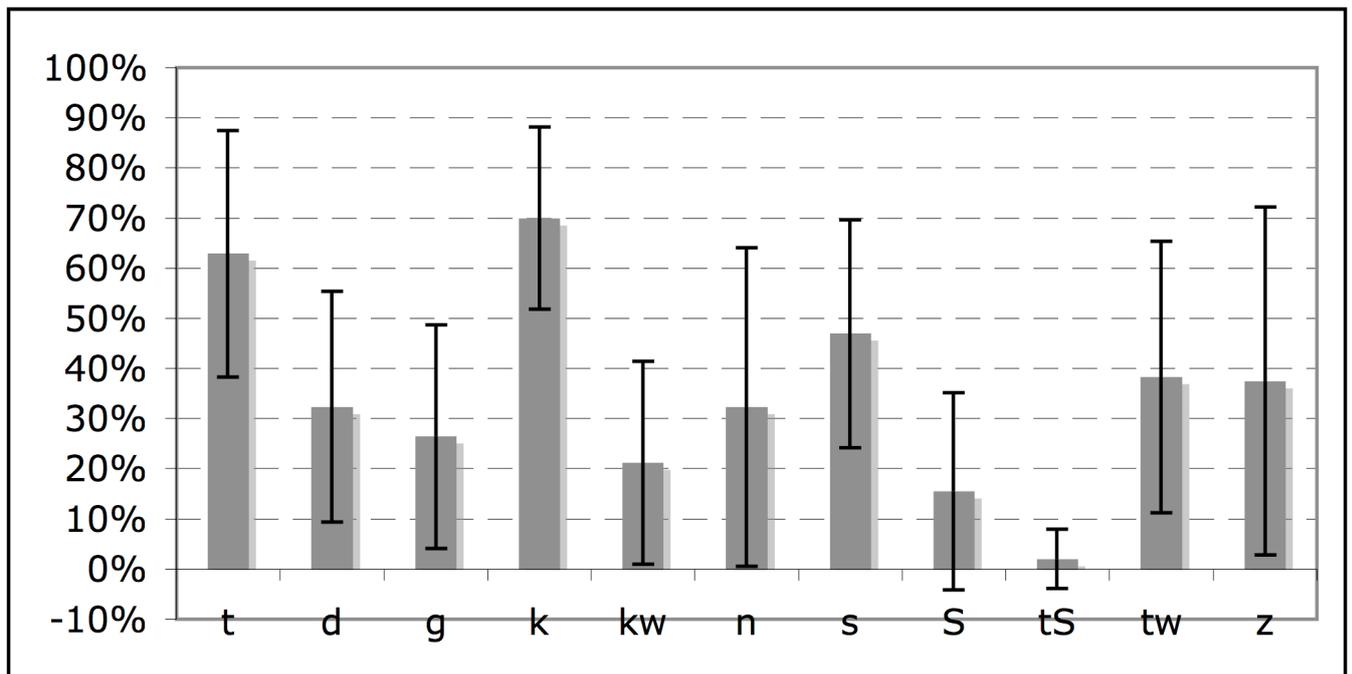
Entre les consonnes voisées /d/ et /g/, la différence de production n'est pas non plus significative.

Par contre, les différences entre les consonnes voisées et non-voisées /t/-/d/ et /k/-/g/ sont toujours significatives.

La consonne /s/ est toujours la mieux produite après /t/ et /k/. En comparaison avec la production de /n/, la différence n'est plus significative, alors qu'elle l'était chez des enfants plus jeunes. La différence est significative entre /t/ et /n/ ( $p < 0,05$ ).

Les consonnes les plus difficiles à produire (moins de 30% de bonnes productions) sont /g/, /kw/, /S/, /tS/ et /z/. La différence observée ici entre /z/ et /S/ devient significative, /z/ étant mieux produit que /S/.

Entre /tw/ et /kw/, la différence est presque significative ( $p = 0,052$ ).



**Figure 5 : Pourcentage des productions correctes des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois (tranche d'âge 2).**

### 3.4.4. Production des consonnes initiales chez des enfants de trois ans (trois ans « jeunes » et trois ans « vieux ») en répétition de mots

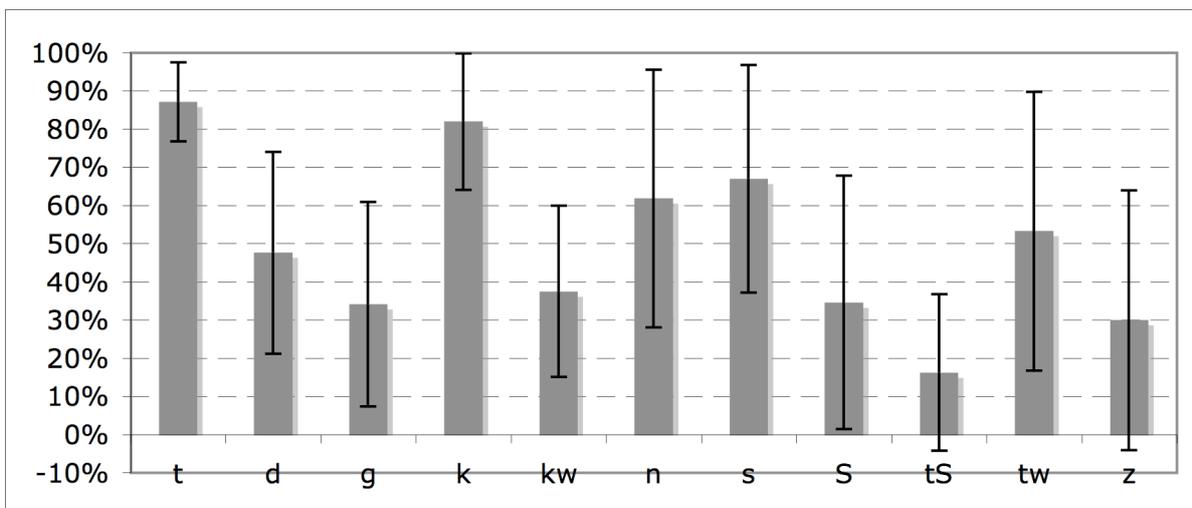
Les consonnes /t/, /k/, /s/ et /n/ sont les mieux produites chez des enfants âgés de 3 ans à 3 ans 5 mois (Figure 6). Les productions correctes dépassent les 60%. La différence entre /t/ et /k/ n'est pas significative, Par contre, les enfants produisent mieux /t/ que /s/ ( $p < 0,05$ ).

Les consonnes sonores /d/ et /g/ restent toujours difficilement reconnaissables comme des consonnes correctes lorsqu'elles sont transcrites par un phonéticien. Les différences des consonnes sonores avec /t/ et /k/ restent significatives. De plus, ce qui apparaît dans cette tranche d'âge est une meilleure production de /d/ par rapport à /g/ ( $p < 0,05$ ).

/n/ est mieux produit que /d/, pourtant la différence n'est pas significative (comme à l'âge 2). La différence est significative entre /n/ et /s/ ( $p < 0,05$ ), /s/ étant mieux produit.

Enfin, la différence entre /kw/ et /tw/ devient significative, alors qu'elle ne l'était pas dans les âges précédents. /tw/ est mieux produit que /kw/.

La différence reportée à l'âge 2 entre /S/ et /z/ n'est plus observable ici (différence non significative,  $p = 0,662$ ).

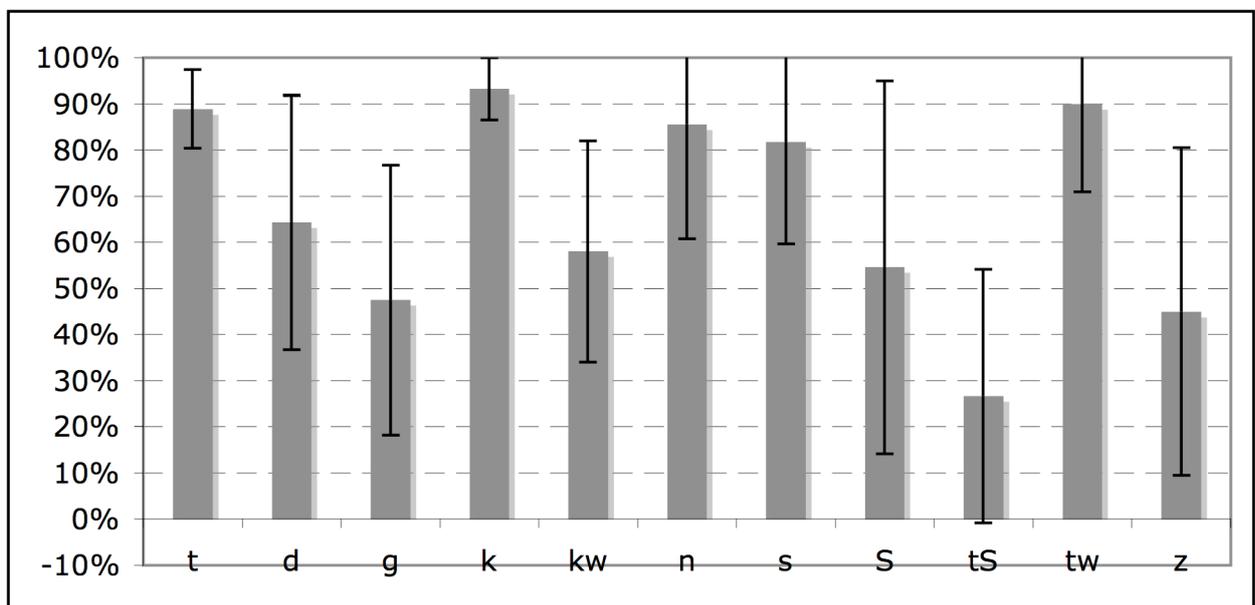


**Figure 6 : Productions des consonnes initiales en répétition de mots chez des enfants de 3 ans à 3 ans 5 mois (tranche d'âge 3).**

Le passage de la figure 6 à la figure 7 montre un saut quantitatif pour les pourcentages de productions jugées correctes ; certaines consonnes sont produites avec succès à plus de 80% à partir de 3 ans ½ (/t/, /k/, /n/, /s/ et /tw/). Il s'agit des consonnes sourdes. Les différences entre les productions de /t/ et /k/ ne sont pas significatives, ni les différences entre /n/ et /s/ alors qu'elles étaient significatives pour la tranche d'âge précédente. Les consonnes sonores restent difficiles à produire dans leur ensemble (notamment /z/ et /g/). D'autres consonnes (/S/ et /tS/) sont également peu produites correctement, au même niveau que /z/ et /g/.

La consonne /d/ est là encore mieux produite que /g/ ( $p < 0,05$ ), mais /n/ reste mieux produit que /d/ entre 3 ans ½ et 3 ans 11 mois, tout comme entre 3 ans et 3 ans 5 mois ; la différence est significative ( $p < 0,05$ ) alors qu'elle ne l'était pas précédemment. L'écart se creuse donc progressivement entre /d/ et /n/, /n/ étant mieux produit que /d/ avant 4 ans, cette différence devenant significative.

La différence entre /z/ et /S/ n'est pas significative. La consonne la plus difficile à obtenir est le /tS/.



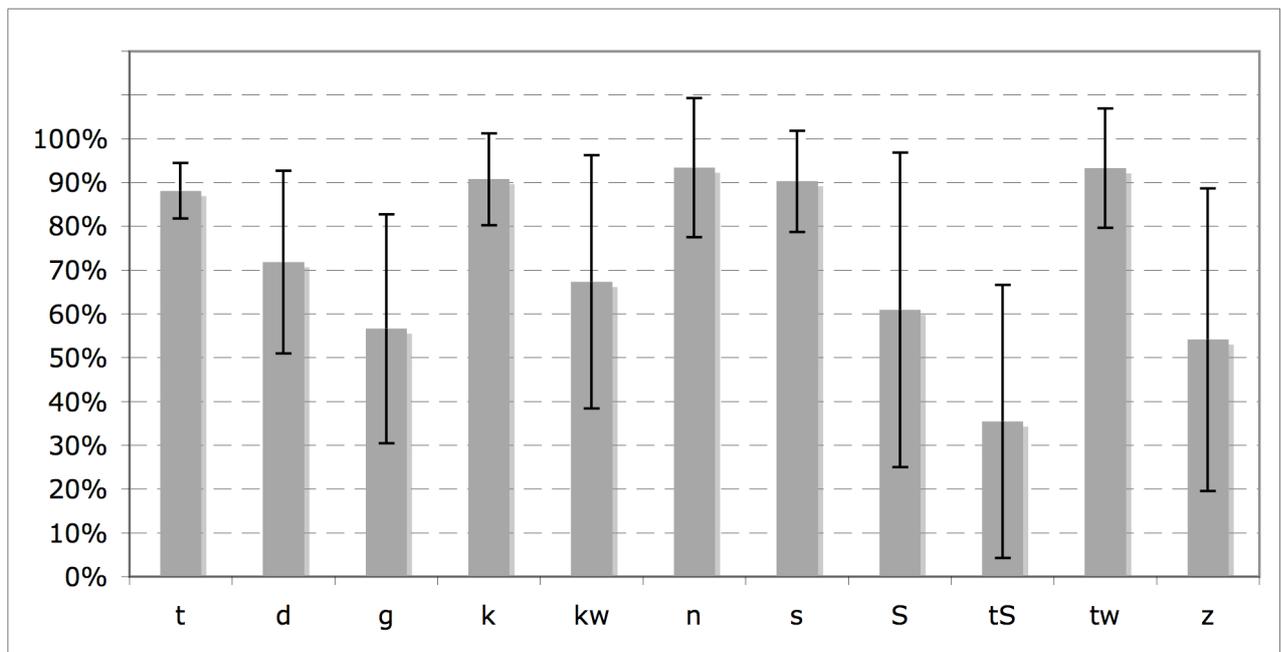
**Figure 7 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois (tranche d'âge 4).**

### 3.4.5. Production des consonnes initiales chez des enfants de quatre ans (quatre ans « jeunes » et quatre ans « vieux ») en répétition de mots

A partir de 4 ans (figure 8, tranche d'âge 5), la consonne voisée /d/ est mieux maîtrisée. De façon surprenante, la consonne /n/ affiche une meilleure production que /t/, /k/ et /s/, mais les différences ne sont pas significatives. De même, /tw/ est mieux produit que /t/, mais ce n'est pas non plus significatif. Il semble donc qu'un plafond soit atteint pour ces différentes consonnes à cet âge.

Les phonèmes où l'on observe un pourcentage de réussite faible sont /S/, /g/, /z/ et /tS/.

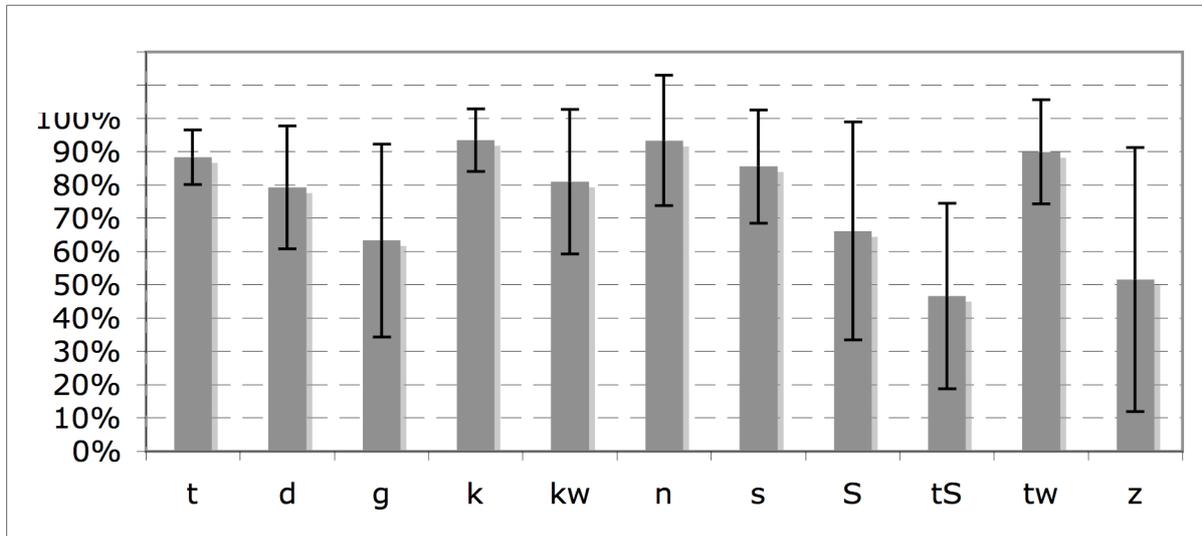
/tw/ est mieux réussi que /kw/, la différence est significative ( $p < 0,05$ ).



**Figure 8 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 4 ans à 4 ans 5 mois (tranche d'âge 5).**

La figure 9 reporte les scores obtenus pour la tranche d'âge 6 allant de 4 ans ½ à 4 ans 11 mois. A partir de cet âge, la production de /tS/ s'améliore, cependant cette consonne est encore moins bien produite que /z/. /tw/ et /kw/ sont bien produits (dans plus de 80% des cas), la différence entre /tw/ et /kw/ n'est plus significative.

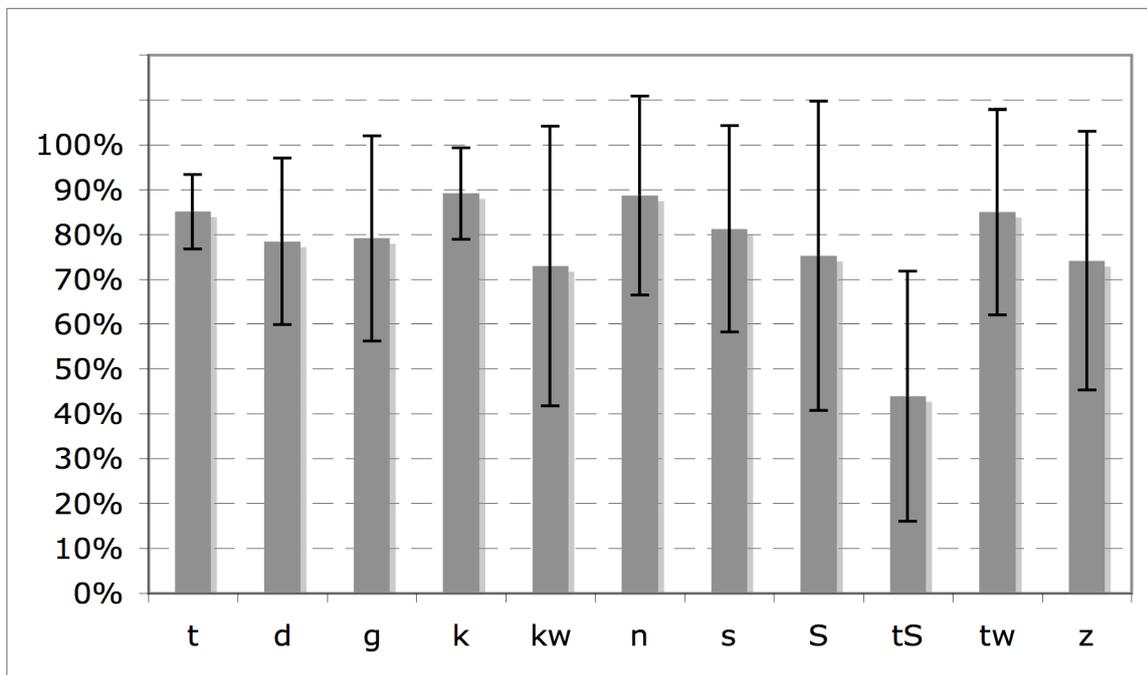
A partir de 4 ans ½, /d/ est produit à plus de 75%. Il reste toujours bien mieux produit que /g/ ( $p < 0,05$ ), qui n'est correctement produit que dans environ 60% des cas. De ce fait, on peut le comparer ici à la production de /S/.



**Figure 9 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 4 ans 5 mois à 4 ans 11 mois (tranche d'âge 6).**

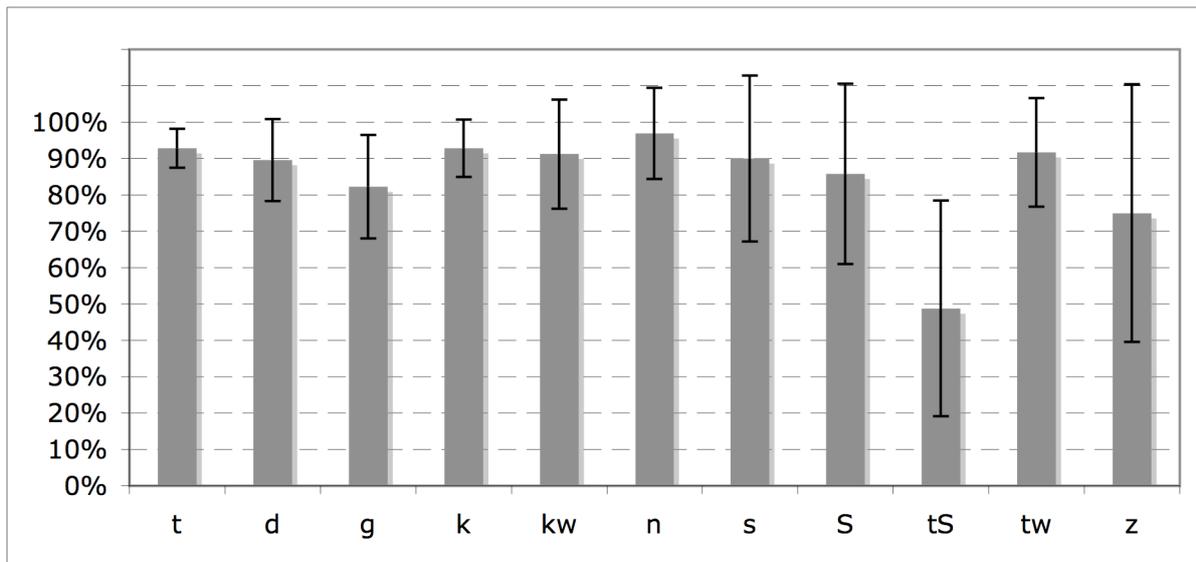
### 3.4.6. Production des consonnes initiales chez des enfants de cinq ans (cinq ans « jeunes » et cinq ans « vieux ») en répétition de mots

La figure 10 montre que les enfants de 5 ans les plus jeunes maîtrisent dans 70% des cas au moins l'ensemble des phonèmes de notre étude en position initiale de mots. Seul /tS/ ne rentre pas dans cette catégorie. Cependant, les différences significatives observées précédemment disparaissent toutes. Seul /tS/ est significativement moins bien produit que /z/ et /kw/.



**Figure 10 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 5 ans à 5 ans 5 mois (tranche d'âge 7).**

La figure 11 indique les pourcentages de répétitions correctes parmi des enfants de 5 ans ½ à 5 ans 11 mois. Dans l'ensemble, les scores des enfants continuent d'augmenter. La consonne /g/ est relativement bien produite, cependant, la différence entre /k/ et /g/ est significative ( $p = 0,03$ ) ; /d/ reste également mieux produit que /g/ ( $p = 0,03$ ). Seul /tS/ maintient un score inférieur à 70%.



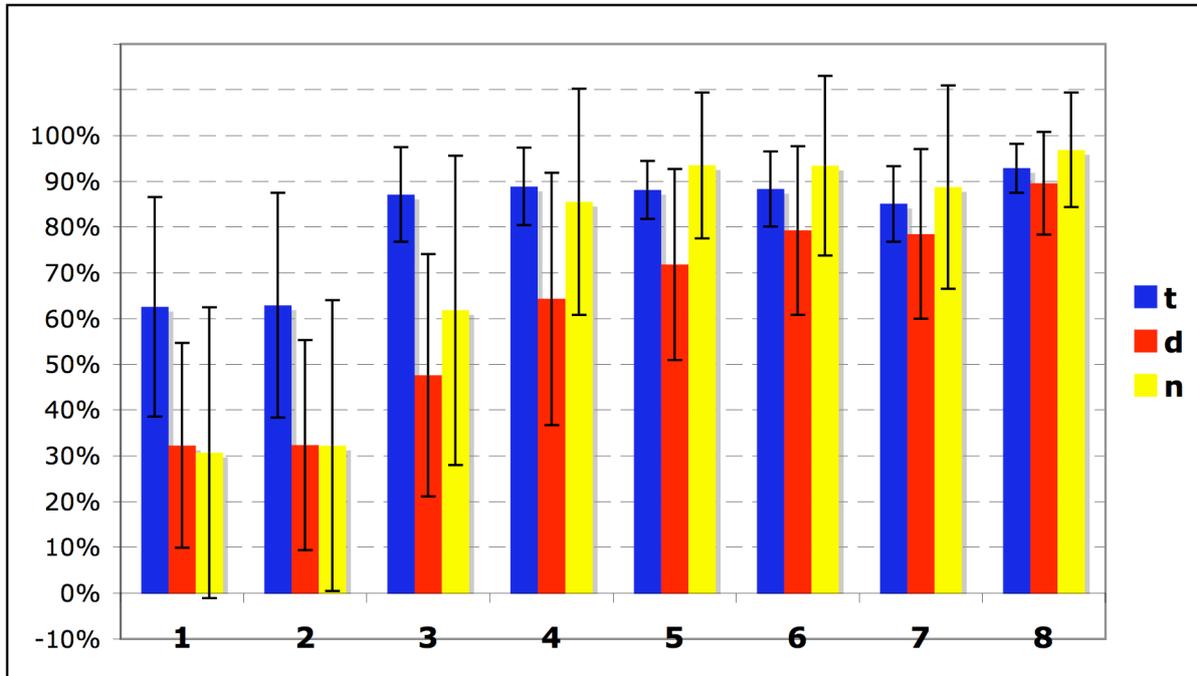
**Figure 11 : Pourcentage de production correcte des consonnes initiales en répétition de mots, chez des enfants français de 5 ans à 5 ans 5 mois (tranche d'âge 8).**

3.4.7. Consonnes coronales /t,d,n/, des consonnes dorsales /k,g/, des fricatives /s, S, z/ et de l'affriquée /tS/ : évolution de la production dans les mots en fonction de l'âge

Les figures ci-dessous permettent de visualiser l'évolution de certaines productions des enfants français entre 2 et 5 ans (tranche d'âge 1 à tranche d'âge 8).

La figure 12 montre que /t/ est produit correctement dans plus de 75% des répétitions dès 3 ans (tranche d'âge 3). Cependant, à 3 ans ½, /n/ dépasse aussi les 75% de productions correctes (tranche d'âge 4), et entre 4 ans et 4 ans ½ (tranche d'âge 5), /n/ est mieux produit que /t/, mais la différence n'est pas significative ( $F(1,19) = 2,17$  ;  $p = 0,157$ ). Ce n'est qu'après 4 ans ½ que /d/ dépasse le seuil de 75% de bonnes productions (tranche d'âge 6). La dernière tranche d'âge, correspondant à des enfants âgés de plus de 5 ans ½, montre que les différences dans les productions ne sont plus significatives entre contrastes réalisés pour ces consonnes ( $F(2,30) = 2,034$  ;  $p = 0,165$ ).

Ainsi, pour un même mode et lieu d'articulation (occlusive dentale), la consonne sourde /t/ est mieux produite que la consonne sonore /d/, jusqu'à 5 ans révolus. D'autre part, la dentale /t/ est maîtrisée précocement chez les petit Français (à partir de 3 ans). Elle est rejointe par la nasale /n/ dès l'âge de 3 ans ½.

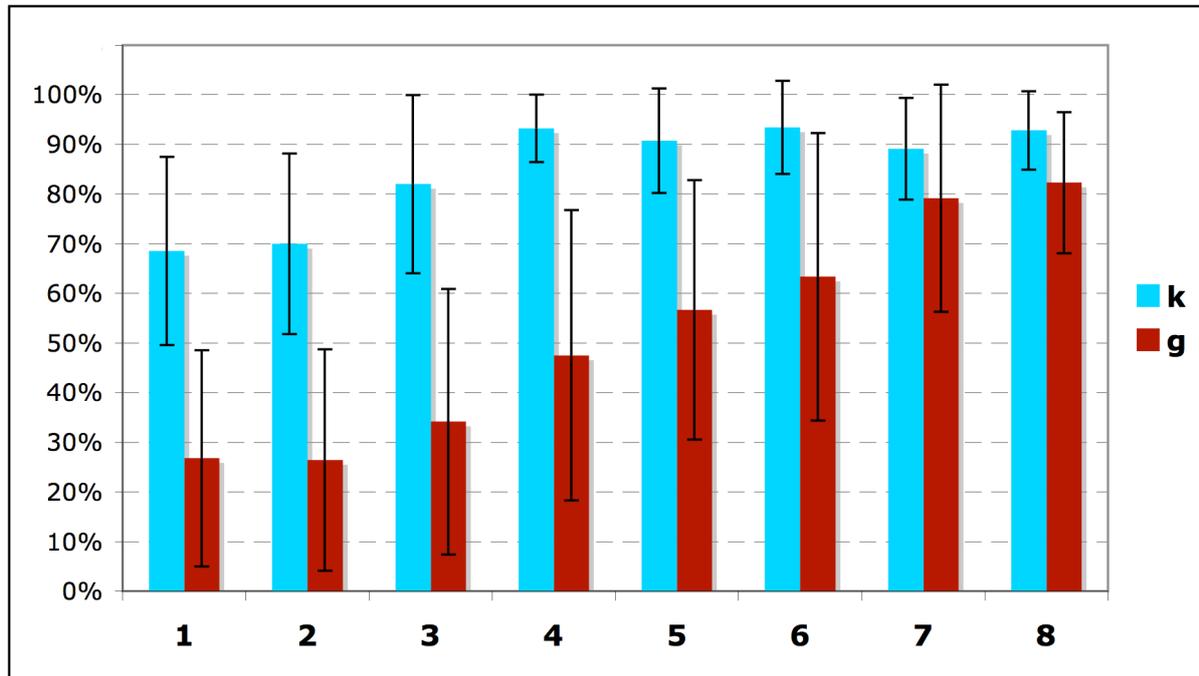


**Figure 12 : Production de /t/, /d/ et /n/ en français en fonction de l'âge**

- 1 : 2 ans à 2 ans 5 mois ;**
- 2 : 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois ;**
- 3 : 3 ans à 3 ans 5 mois ;**
- 4 : 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois ;**
- 5 : 4 ans à 4 ans 5 mois ;**
- 6 : 4 ans 5 mois à 4 ans 11 mois ;**
- 7 : 5 ans à 5 ans 5 mois ;**
- 8 : 5 ans 6 mois à 5 ans 11 mois.**

L'évolution des productions de /k/ et /g/ est reportée à la figure 13. La production de /k/ atteint très vite le seuil de 70% (tranche d'âge 2) et dépasse 80% dès l'âge de 3 ans (tranche 3). Pour produire /g/ en français à un seuil au moins égal à 75%, il faut attendre l'âge de 5 ans (tranche d'âge 7). La différence entre la production de /k/ et de /g/ n'est plus significative à l'âge 7 ( $F(1,19) = 2,785$  ;  $p = 0,112$ ). Bien que les scores soient tous les deux supérieurs à 80% pour /k/ et /g/ à l'âge 8, la différence est significative ( $F(1,15) = 5,605$  ;  $p = 0,032$ ). Ainsi, pour un

même mode et lieu d'articulation (occlusive dorsale), la consonne sourde /k/ est mieux produite que la consonne sonore /g/, quel que soit l'âge. D'autre part, la dorsale /k/ est maîtrisée très précocement chez les petits Français (avant 3 ans).



**Figure 13 : Production de /k/ et /g/ en français en fonction de l'âge**

- 1 : 2 ans à 2 ans 5 mois ;**
- 2 : 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois ;**
- 3 : 3 ans à 3 ans 5 mois ;**
- 4 : 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois ;**
- 5 : 4 ans à 4 ans 5 mois ;**
- 6 : 4 ans 5 mois à 4 ans 11 mois ;**
- 7 : 5 ans à 5 ans 5 mois ;**
- 8 : 5 ans 6 mois à 5 ans 11 mois.**

La figure 14 prend en compte les productions de /s/, /S/, /z/ et /tS/. /z/ et /tS/ affichent des productions correctes faibles, inférieures à 50% environ jusqu'à l'âge 6 (4 ans ½). /z/ est toujours mieux produit que /tS/ quel que soit l'âge considéré. Cependant, il existe une grande variabilité inter-sujets, et la différence n'est significative qu'aux âges 1, 2, 7 et 8.

Nous reportons les valeurs de  $p$  pour la différence entre /z/ et /tS/ pour les différents âges : âge 1 ( $F(1,20) = 6,844$ ;  $p = 0,017$ ) ; âge 2 ( $F(1,19) = 10,804$  ;  $p = 0,004$ ) ; âge 3 ( $F(1,19) = 2,807$  ;  $p = 0,11$ ) ; âge 4 ( $F(1,19) = 4,305$  ;  $p = 0,052$ ), âge 5

( $F(1,19) = 3,716$  ;  $p = 0,069$ , âge 6 ( $F(1,19) = 0,31$  ;  $p = 0,584$ ) ; âge 7 ( $F(1,19) = 14,096$ ;  $p = 0,001$ ) ; âge 8 ( $F(1,15) = 4,918$ ;  $p = 0,042$ ).

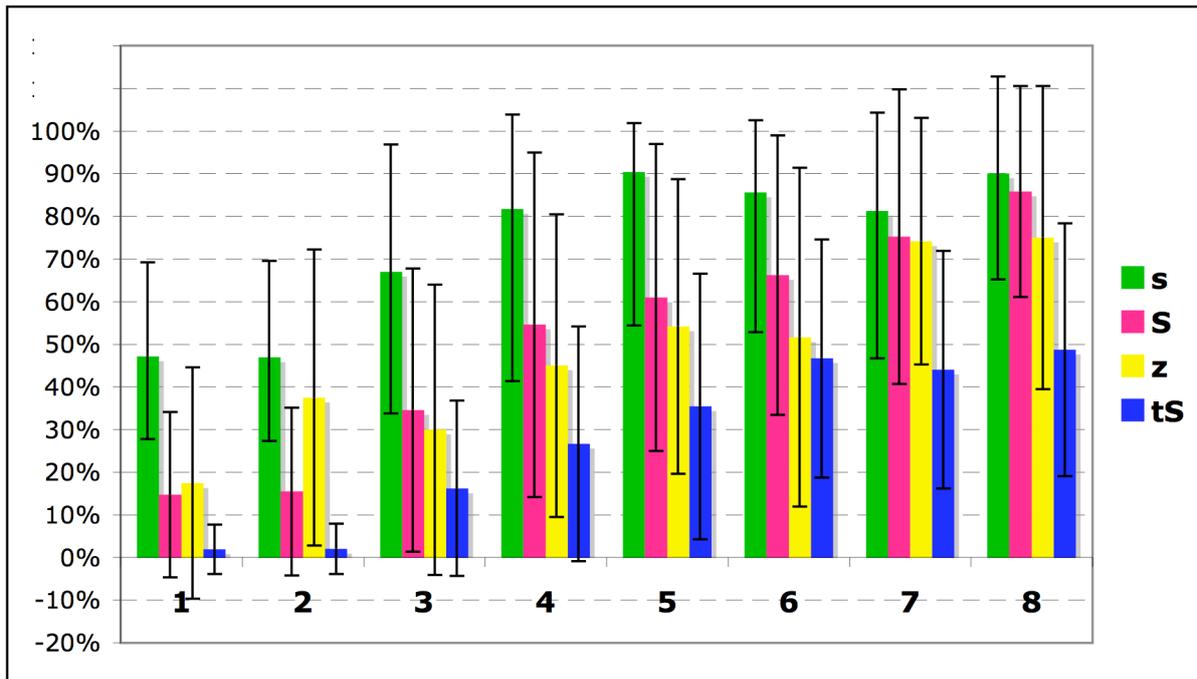
/z/ est produit correctement dans 74% des cas entre 5 ans ½ et 5 ans 11 mois, on peut donc estimer que cette consonne est maîtrisée, alors qu'au même âge, /tS/ n'est produite correctement que dans 48% des cas.

Parmi les productions des fricatives choisies, /z/ est la plus difficile à produire, même si on la compare à /S/ pourtant faiblement produite (moins de 65%) jusqu'à 4 ans 11 mois.

La production de /s/ est bien meilleure que /S/ et /z/, même parmi les enfants les plus jeunes de notre étude : entre 2 ans et 2 ans 11 mois (tranche d'âge 1 et 2), /s/ est produit dans plus de 45% des cas. A partir de 3 ans ½, /s/ est produit dans environ 80% des cas. Jusqu'à 4 ans ½ (âge 5), /s/ est toujours bien mieux produit que /S/, la différence est encore significative ( $F(1,19) = 13,214$   $p = 0,002$ ). Après 4 ans ½ (âge 6) et jusqu'à l'âge de 5 ans 11 mois, la différence entre la production de /s/ et /S/ n'est plus significative (âge 6 :  $F(1,19) = 9,112$   $p = 0,007$  ; âge 7 :  $F(1,19) = 0,429$   $p = 0,520$  ; âge 8 :  $F(1,15) = 0,282$   $p = 0,603$ ).

La production de /z/ est significativement moins bien produite que /s/ jusqu'à l'âge 6 (4 ans 11 mois),  $p < 0,005$ . Les différences entre la production de /s/ et /z/ sont encore importantes à l'âge 7 et 8, cependant elles ne sont plus significatives (âge 7 :  $F(1,19) = 2,314$   $p = 0,145$  ; âge 8 :  $F(1,15) = 3,761$   $p = 0,071$ ).

Ainsi, pour un même mode et lieu d'articulation (fricative alvéolaire), la consonne sourde /s/ est bien mieux produite que la consonne sonore /z/, jusqu'à 4 ans 11 mois inclus. D'autre part, la consonne fricative post-alvéolaire sourde /S/ n'est maîtrisée que tardivement, à partir de 5 ans. Enfin l'affriquée /tS/ n'est toujours pas maîtrisée à 5 ans 11 mois.



**Figure 14 : Production de /s/, /S/, /z/ et /tS/ en français en fonction de l'âge**

**1 : 2 ans à 2 ans 5 mois ;**

**2 : 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois ;**

**3 : 3 ans à 3 ans 5 mois ;**

**4 : 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois ;**

**5 : 4 ans à 4 ans 5 mois ;**

**6 : 4 ans 5 mois à 4 ans 11 mois ;**

**7 : 5 ans à 5 ans 5 mois ;**

**8 : 5 ans 6 mois à 5 ans 11 mois.**

Ainsi, nous observons des différences en production en fonction de la consonne, même pour les mêmes lieu et mode d'articulation. Certaines consonnes sont rapidement bien produites, tandis que certaines acquisitions restent relativement lentes. Les consonnes occlusives dentales et vélares sourdes ainsi que les fricatives dentales sourdes sont en général mieux produites que leurs corollaires sonores. Ceci rejoint la description de Jacobson (1941) selon laquelle les consonnes sont généralement produites sans voisement ni aspiration :

« so long as stops in child language are not split according to the behavior of the glottis, they are generally produced as voiceless and unaspirated. ».

Nous avons souhaité comparer ces productions concernant les consonnes en position initiale de mots avec les productions des consonnes en position initiale dans les non-mots.

#### 3.4.8. Comparaison des productions des consonnes initiales dans les mots et les non-mots (âges 2, 4, 6 et 8)

Les non-mots répétés sont, à des âges précoces, moins bien produits que les mots pour les consonnes observées en position initiale. Notons qu'il y avait, pour les répétitions de mots, 2 mots faciles pour 1 mot difficile par séquence étudiée, alors qu'il y avait, pour les répétitions de non-mots, 1 mot facile pour 2 mots difficiles par séquence étudiée.

Les graphes ci-dessous permettent de comparer les résultats obtenus en répétition de mots (M) et de non-mots (NM) concernant les âges 2, 4, 6 et 8. Les comparaisons ont été effectuées sur les consonnes initiales communes aux mots et aux non-mots, c'est-à-dire /t/, /d/, /k/, /g/, /tw/, /kw/, /tS/ et /z/.

La figure 15 présente les résultats pour la tranche d'âge 2 (2 ans vieux). Si nous considérons pour cet âge les deux facteurs « type de mot » (mots ou non-mots) et « consonne », il existe un effet significatif du premier facteur :  $F(1,19) = 8,096$ ;  $p = 0,01$ . Les mots sont en général mieux produits que les non-mots. Le second facteur est également significatif :  $F(7,133) = 39,016$ ;  $p < 0,001$ . Certaines consonnes sont mieux produites que d'autres. Enfin, l'interaction « type de mot » \* « consonne » est aussi significative :  $F(7,133) = 3,983$ ;  $p = 0,001$ . Les consonnes /t/, /k/, /tw/, /kw/ et /z/ sont mieux produites dans les mots que les non-mots. Ce n'est pas le cas pour les consonnes /d/, /g/ et /tS/.

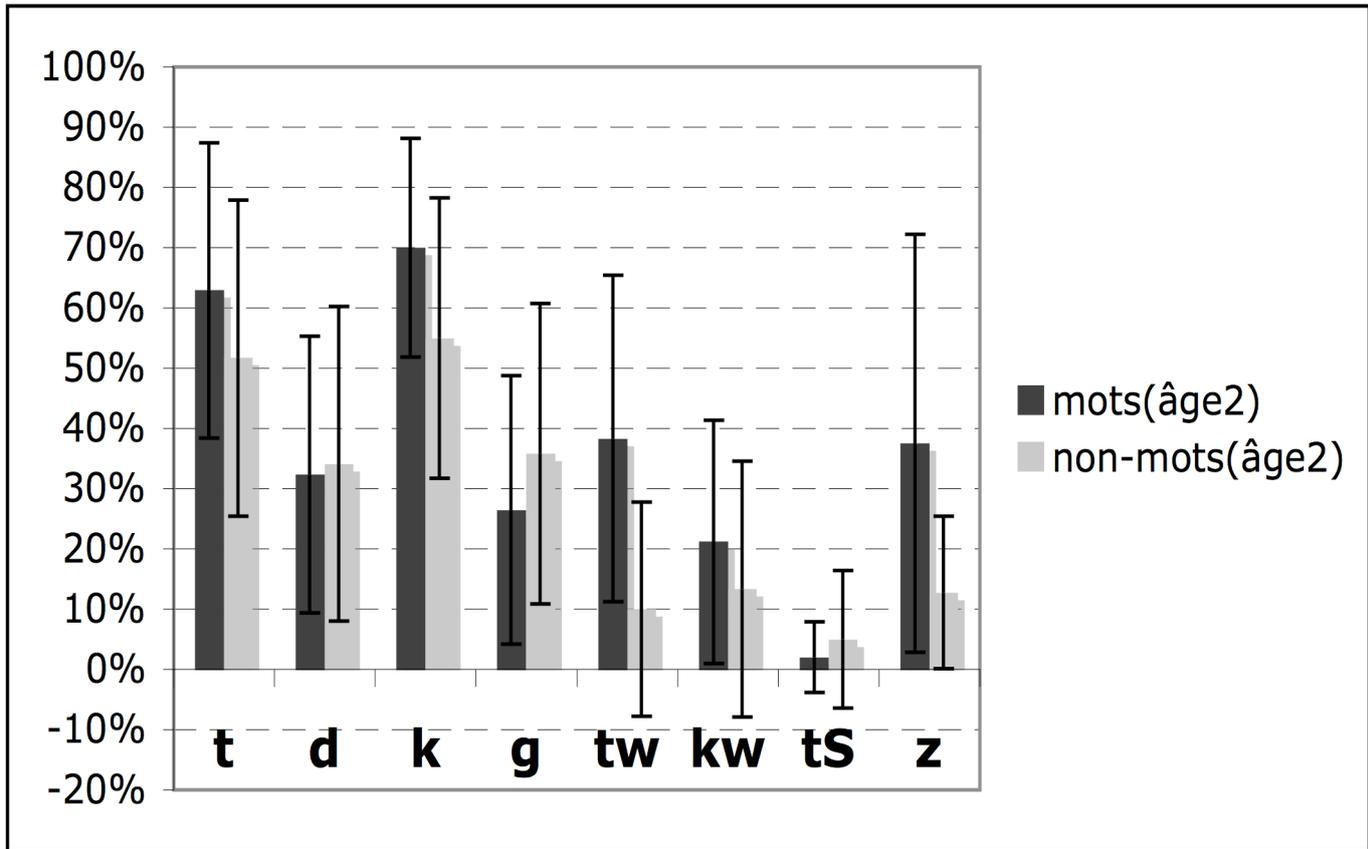
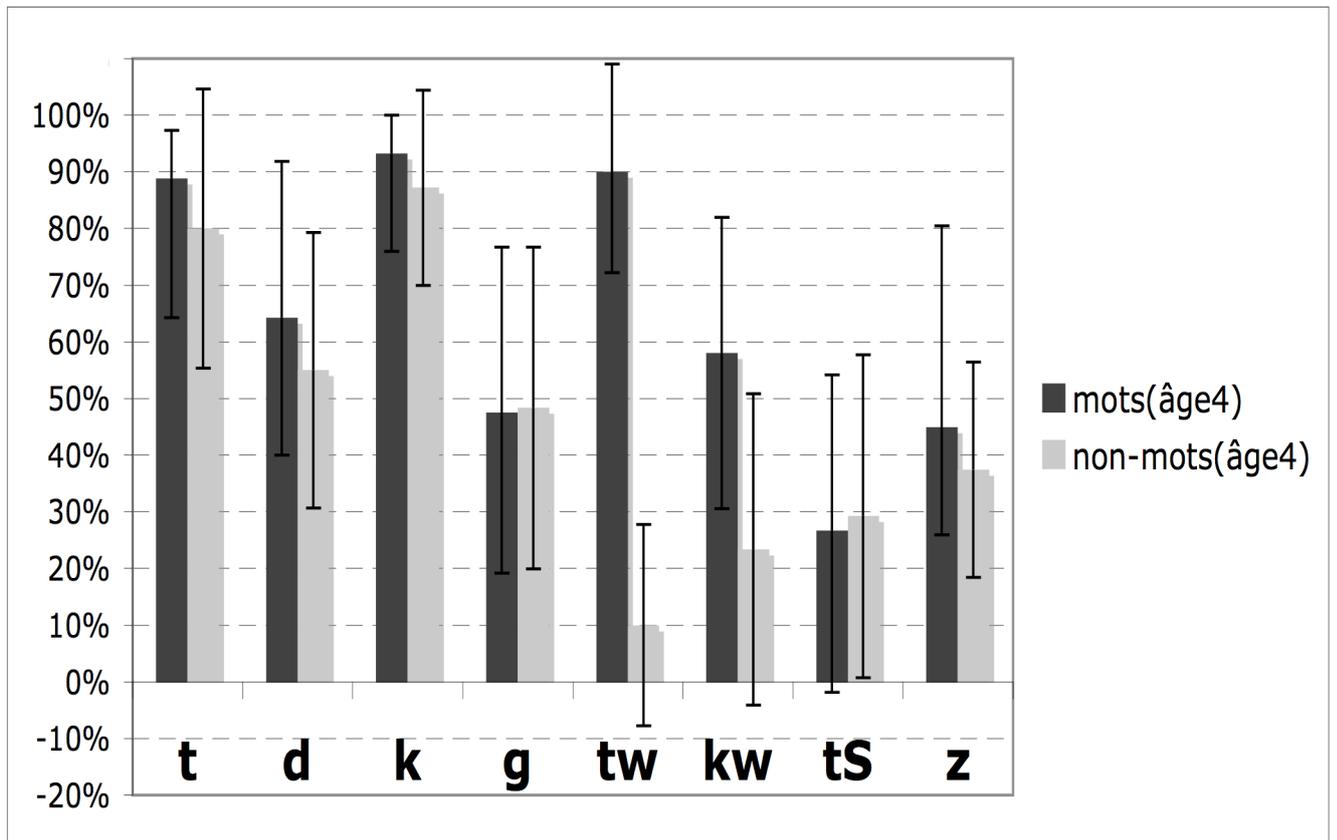


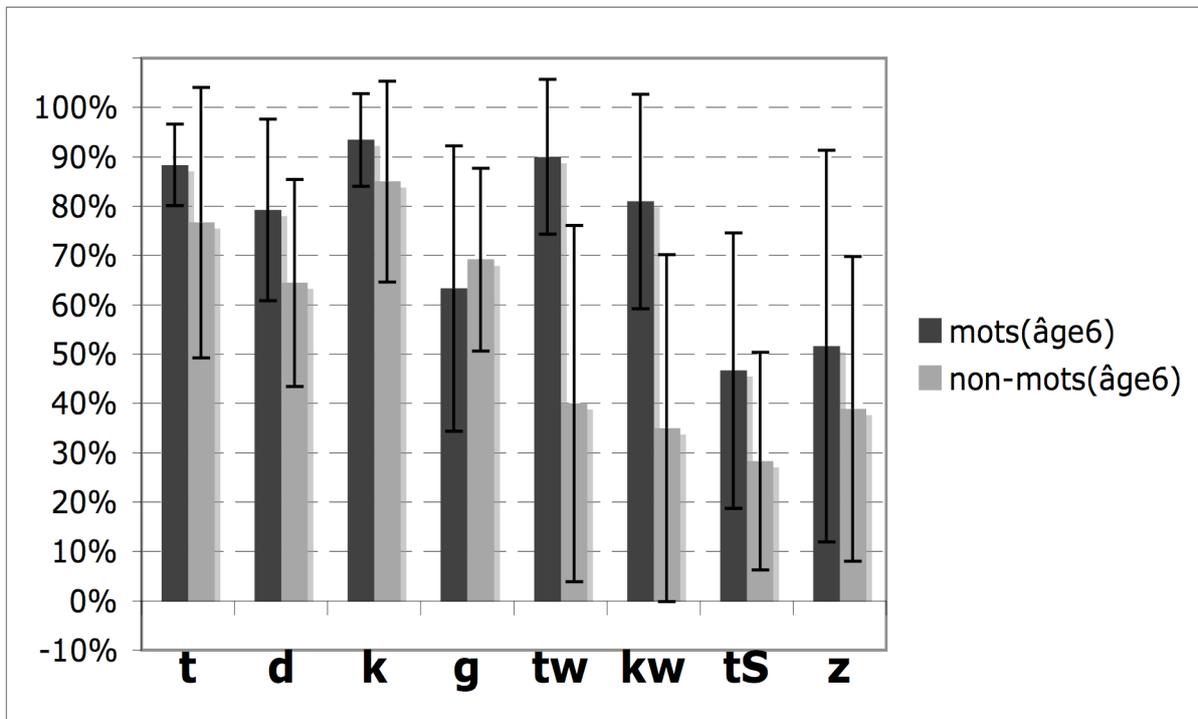
Figure 15 : Consonnes placées en début de mots (M) et de non-mots (NM) entre 2,6 ans et 2,11 ans (âge 2) ; productions correctes exprimées en pourcentages.

La figure 16 présente les résultats pour la tranche d'âge 4 (3 ans vieux). Nous observons également à cet âge un effet significatif du type de mot ( $F(1,19) = 33,369$  ;  $p < 0,001$ ) et un effet significatif de la consonne ( $F(7,133) = 44,557$  ;  $p < 0,001$ ). De plus, il existe un effet d'interaction entre ces deux facteurs ( $F(7,133) = 13,580$  ;  $p < 0,001$ ). En plus de /t/, /k/, /tw/, /kw/ et /z/, /d/ est à cet âge mieux produite dans les mots que les non-mots. Ce n'est pas le cas pour les consonnes /g/ et /tS/.



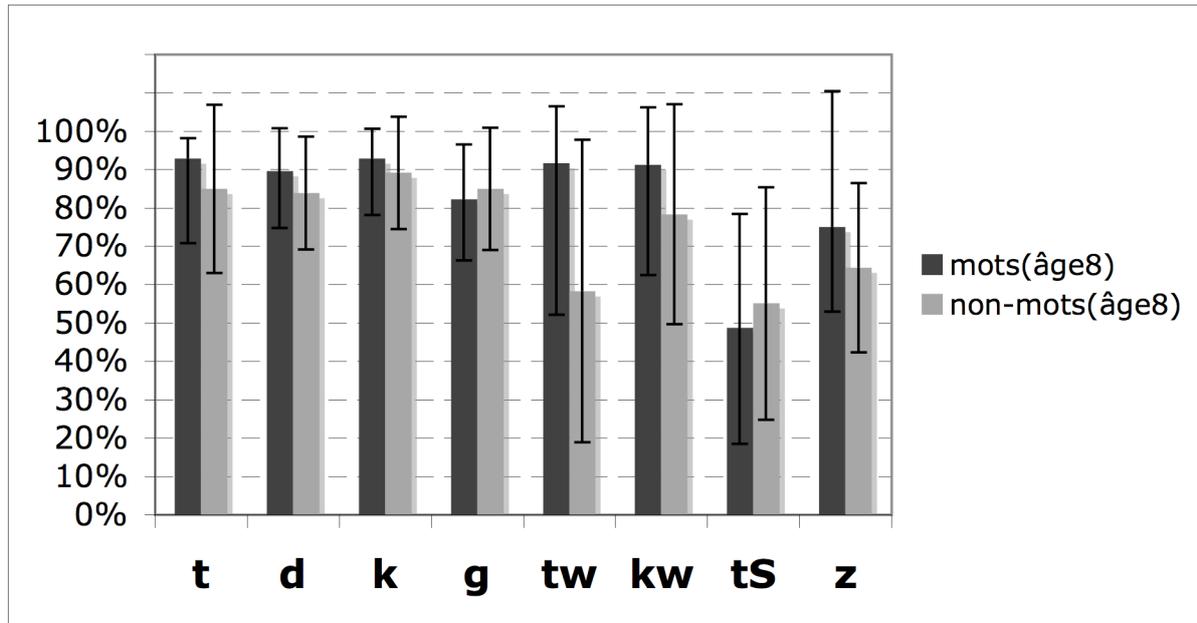
**Figure 16 : Consonnes placées en début de mots (M) et de non-mots (NM) entre 3,6 ans et 3,11 ans (âge 4) ; productions correctes exprimées en pourcentages.**

Ces mêmes effets sont observés un an plus tard (figure 17), entre 4 ans 6 mois et 4 ans 11 mois (effet type de mot significatif :  $F(1,19) = 16,666$  ;  $p = 0,001$  ; effet consonne significatif :  $F(7,133) = 28,619$  ;  $p < 0,001$  ; interaction type de mot \* consonne significative :  $F(7,133) = 6,298$  ;  $p < 0,001$ ). Toutes les consonnes débutant les non-mots sont moins bien produites que celles débutant les mots, sauf pour la consonne /g/.



**Figure 17 : Consonnes placées en début de mots (M) et de non-mots (NM) entre 4,6 ans et 4,11 ans (âge 6) ; productions correctes exprimées en pourcentages.**

Entre 5 ans 6 mois et 5 ans 11 mois (figure 18), les mêmes effets sont retrouvés (effet type de mot significatif :  $F(1,15) = 6,776$  ;  $p = 0,019$  ; effet de la consonne significatif :  $F(7,105) = 9,649$  ;  $p < 0,001$  ; interaction type de mot \* consonne significative :  $F(7,105) = 3,531$  ;  $p = 0,004$ ). Toutes les consonnes sauf /g/ et /tS/ sont mieux produites dans les mots que les non-mots.



**Figure 18 : Consonnes placées en début de mots (M) et de non-mots (NM) entre 5,6 ans et 5,11 ans (âge 8) ; productions correctes exprimées en pourcentages.**

Ces différents résultats permettent de considérer l'évolution en production de certaines consonnes initiales de mots en français, parmi des enfants monolingues du français. Nous pouvons également constater que ces productions diffèrent (sont en général moins réussies) lorsqu'il s'agit de non-mots, notamment chez des jeunes enfants. Il semble donc que la répétition de non-mots soit plus difficile que la répétition de mots, comme on pouvait s'y attendre, mais il convient de nuancer ce résultat par le fait que les non-mots étaient en moyenne plus longs que les mots. Les données en production dans les mots ont été comparées aux fréquences de l'*input* reçu par l'enfant, afin d'observer un effet éventuel de la fréquence de l'*input* sur les productions de l'enfant.

### 3.5. Comparaison des capacités en production de consonnes à l'initiale des mots avec les fréquences de l'*input* en français : évolution en fonction de l'âge

Nous avons comparé les capacités à produire de façon correcte –d'après une transcription phonétique d'un locuteur francophone– avec les données fréquentielles du français adressé à l'enfant, que nous avons présentées au chapitre 2 du contexte expérimental. Comme nous allons le voir, ces capacités semblent dépendre en partie de ces fréquences, notamment parmi les enfants les plus jeunes.

La figure 19 corrèle les pourcentages de réponses correctes pour des consonnes initiales avec les fréquences respectives de ces consonnes dans l'*input*, chez des enfants de 2 ans à 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1). Il existe une très forte corrélation (coefficient de corrélation de Pearson : 0,81). Les consonnes les moins fréquentes dans la parole adressée à l'enfant français sont celles pour lesquelles les plus jeunes enfants français de notre étude présentent le plus de difficultés en répétition. Par exemple, /tS/ est la consonne la moins fréquente dans l'*input* des petits Français, c'est aussi la moins bien produite. /k/ est la plus fréquente, c'est aussi la mieux produite.

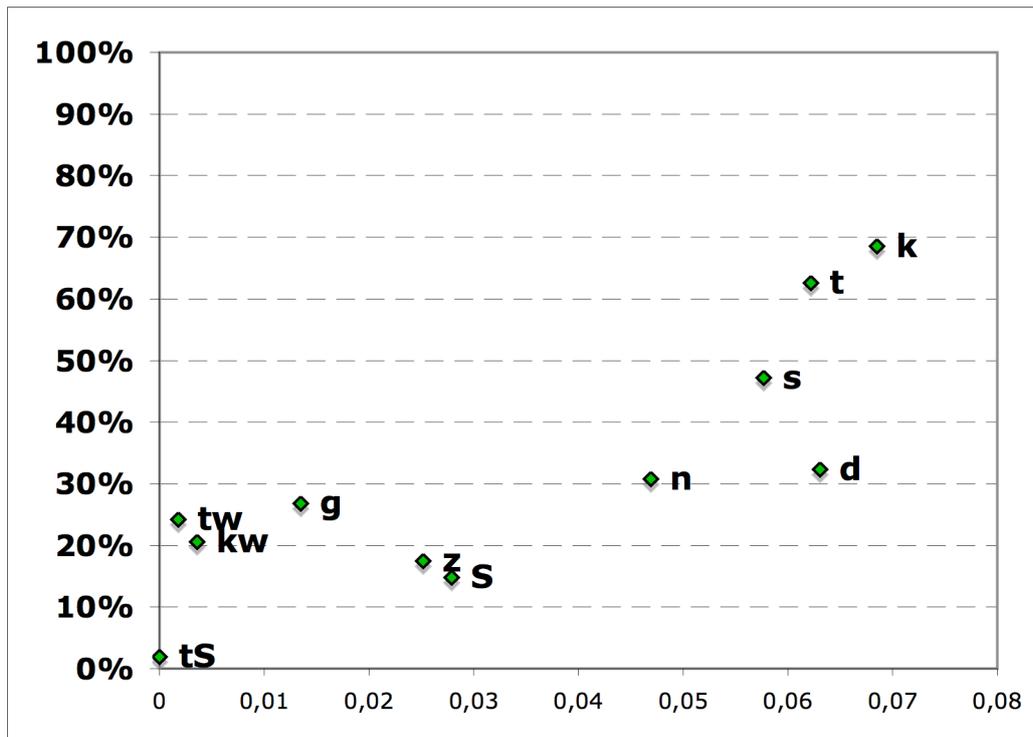
Ces difficultés ici ne tiennent pas compte de la longueur du mot répété, ni de l'environnement vocalique qui suit immédiatement la consonne considérée.

Dans un ordre de difficulté décroissant, les consonnes /tS/, /S/ ou /z/, /n/, /s/, /t/ et /k/ sont aussi données comme allant de la moins à la plus fréquente. Les séquences « consonnes-glides » (/tw/ et /kw/) sont peu fréquentes mais pourtant mieux produites que /tS/. De même, /g/ et /d/ sont correctement produits dans environ 30% des cas, bien que leurs fréquences respectives diffèrent. /d/ est en effet bien plus fréquent que /g/. De même, /z/ est plus fréquent que /g/ dans l'*input* mais affiche un taux de production correcte inférieur à /g/. Il s'avère que ces trois consonnes sont voisées, les résultats qui concernent les consonnes voisées étant systématiquement plus faibles lors des répétitions de mots.

Notons que les scores de production relativement faibles pour /z/ par rapport à sa fréquence relativement élevée dans l'*input* peuvent s'expliquer par le fait que la

fréquence de /z/ est artificiellement augmentée du fait de la présence des liaisons en français. Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, /z/ est moins fréquent dans les bases de données adultes qui ne tiennent pas compte de la liaison.

Il se pourrait ainsi que notre décompte du nombre d'occurrence de /z/ en début de mot soit légèrement faussé et que nous ayons surévalué la présence de cette consonne dans *l'input* des enfants.



**Figure 19 : Corrélation (0,81) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 2 ans et 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1).**

La figure 20 indique les corrélations établies à partir de données comparables pour la tranche d'âge supérieure, allant des enfants de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois.

Nous retrouvons une nette corrélation entre les capacités de répétitions des consonnes et les fréquences de *l'input* en français (0,73). La consonne la plus fréquente dans *l'input* des petits français, /k/, est aussi la mieux produite. Inversement, la consonne la moins fréquente, /tS/, est aussi la moins bien produite. Les consonnes /z/ et /d/ sont mieux répétées que la consonne /g/. Cependant les consonnes /z/ et /d/ affichent un pourcentage de bonne réponse à peu près équivalent, en dépit de leurs données fréquentielles différentes.

Comme nous l'avons noté ci-dessus, rappelons qu'il se pourrait que nous ayons surévalué la présence de la consonne /z/ dans *l'input* des enfants.

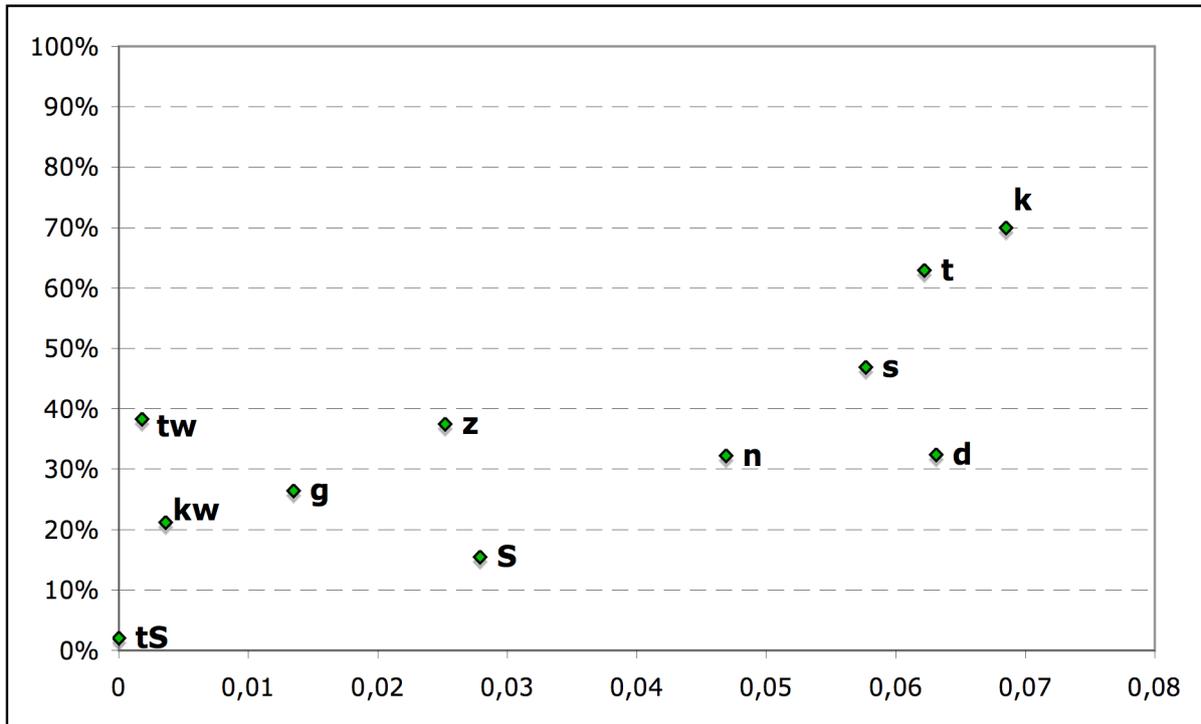
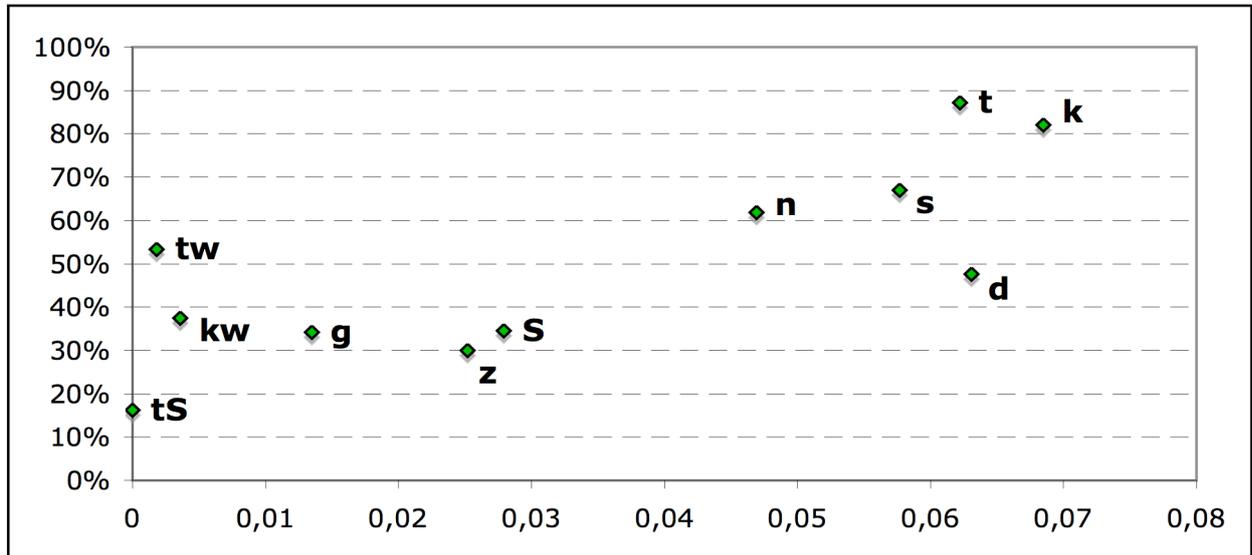
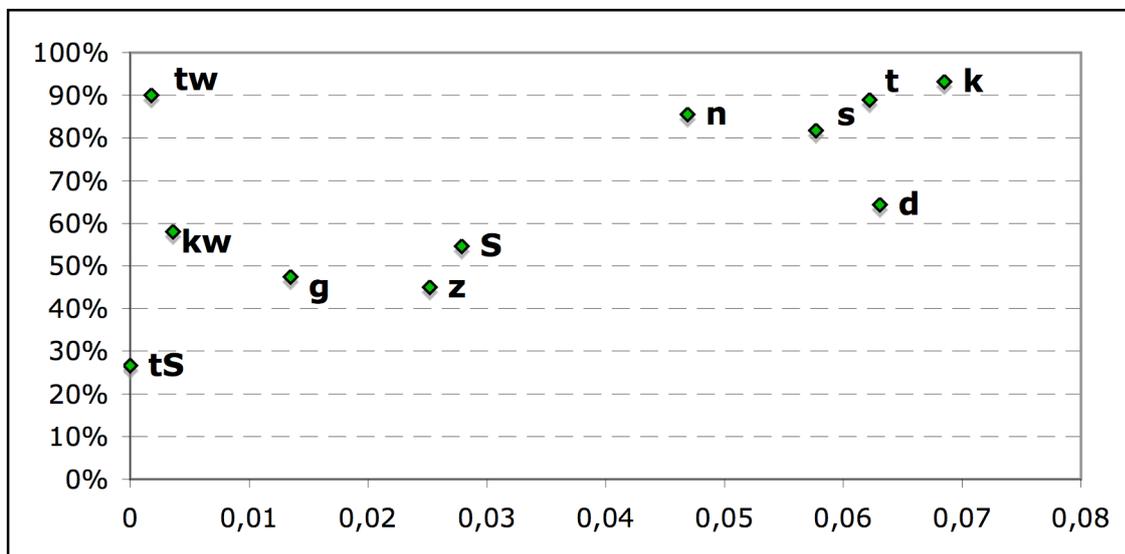


Figure 20 : Corrélation (0,73) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 2 ans 6 mois et 2 ans 11 mois (tranche d'âge 2).

Les productions des enfants de trois ans (tranche d'âge 3 allant de 3 ans à 3 ans 5 mois et tranche d'âge 4 allant de 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois) semblent également être fonction des fréquences en français (figures 21 et 22). Cependant, à partir de 3 ans ½, la corrélation est moins forte. Elle est de 0,77 pour l'âge 3 mais plus que de 0,60 pour l'âge 4.



**Figure 21 : Corrélation (0,77) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 3 ans et 3 ans 5 mois (tranche d'âge 3).**



**Figure 22 : Corrélation (0,60) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 3 ans 6 mois et 3 ans 11 mois (tranche d'âge 4).**

A partir de 4 ans, les données fréquentielles expliquent moins les résultats obtenus concernant les productions effectives de consonnes en début de mots

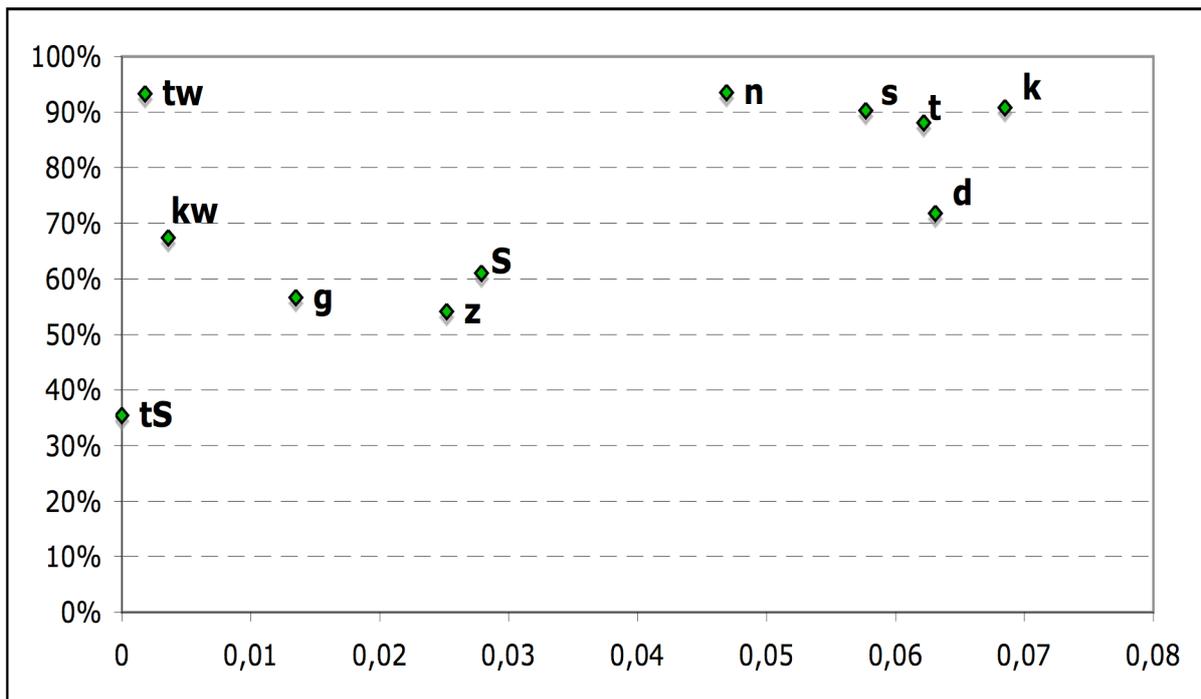
(figures 23 et 24). La corrélation est de 0,57 pour la tranche d'âge 5, elle est de 0,54 pour la tranche d'âge 6.

Ces graphes semblent plutôt indiquer des résultats liés en partie à une difficulté articulatoire de la production de la consonne inhérente à la consonne elle-même. Par exemple, /z/ est plus fréquent que /g/ mais moins bien produit. /S/ est à peu près aussi fréquent que /z/ mais mieux produit.

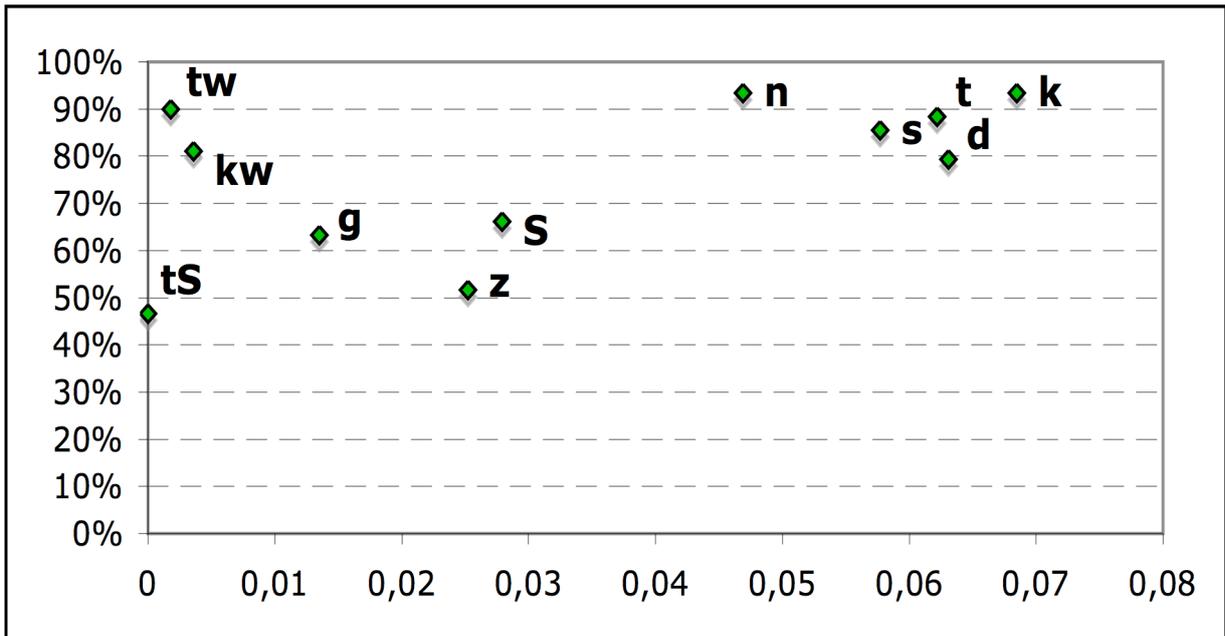
Cependant, il convient de nuancer ces interprétations, puisque comme nous l'avons mentionné plus haut, notre estimation de la présence de la consonne /z/ dans l'*input* des enfants est peut-être surévaluée.

La consonne /tS/ reste difficile à produire, cette consonne combinant à la fois une faible fréquence en français et une difficulté articulatoire.

La consonne /d/ est mieux maîtrisée dans la production par rapport aux tranches d'âge précédentes ; cette maîtrise apparaît de façon assez tardive en dépit d'une fréquence relativement élevée en début de mot en français.



**Figure 23 : Corrélation (0,57) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 4 ans et 4 ans 5 mois (tranche d'âge 5).**



**Figure 24 : Corrélation (0,54) entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'input entre 4 ans 6 mois et 4 ans 11 mois (tranche d'âge 6).**

Enfin à l'âge de 5 ans, entre 5 ans et 5 ans 5 mois d'une part, et entre 5 ans 6 mois et 5 ans 11 mois d'autre part (soit les tranches d'âge 7 et 8), les données fréquentielles influent moins sur la production de ces consonnes. Les corrélations obtenues sont respectivement de 0,54 et de 0,36. Nous supposons qu'à cet âge, les années « d'entraînement » pour produire les mots en français ont permis une maîtrise d'une bonne majorité des consonnes quelles que soient leurs fréquences dans la langue. D'autres facteurs comme la longueur du mot et l'environnement vocalique expliquent probablement les différences en fonction des consonnes et les profils d'erreurs retrouvés à cet âge.

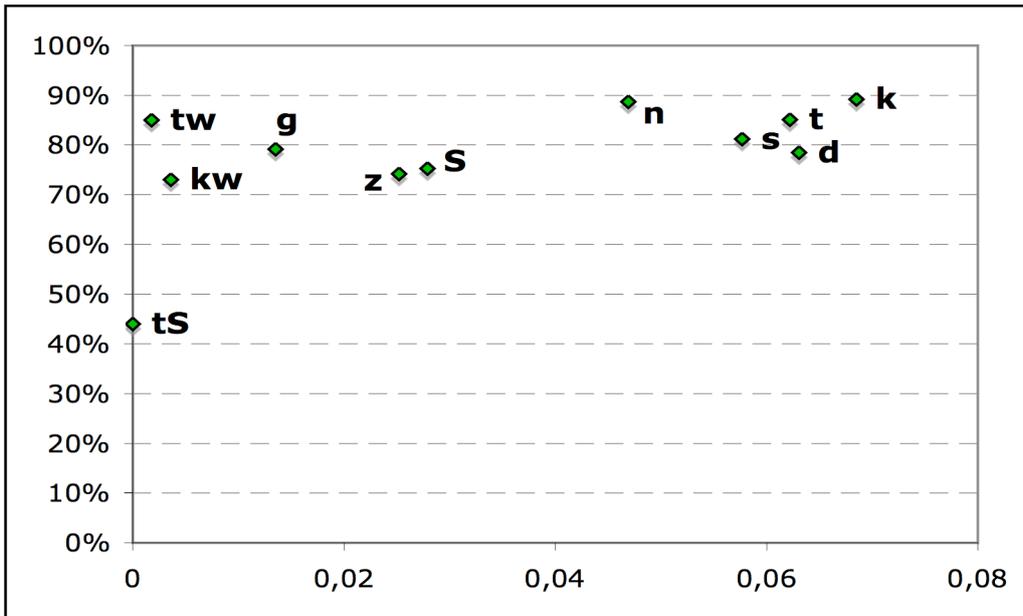


Figure 25 : Corrélation entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'*input* (tranche d'âge 7).

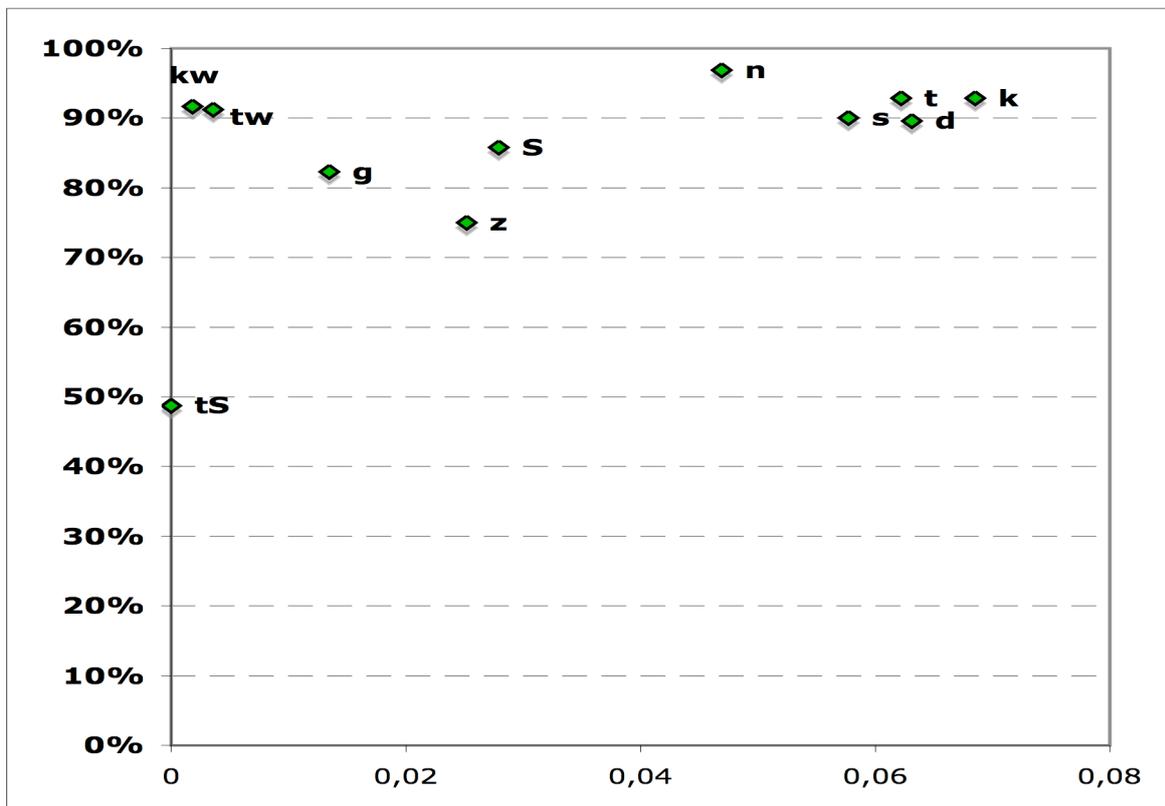


Figure 26 : Corrélation entre les pourcentages de production correcte et les fréquences de l'*input* (tranche d'âge 8).

Ces données indiquent une corrélation forte entre les capacités en production chez le jeune enfant et les données fréquentielles de *l'input*. Ces corrélations sont retrouvées notamment à 2 ans, 3 ans et dans une moindre mesure à 4 et 5 ans. À l'âge de 5 ans, ces corrélations sont faibles. Les données fréquentielles utilisées concernent celles obtenues à partir de nos enregistrements, c'est-à-dire celles calculées à partir de parole adressée à l'enfant de 2 ans. Nous avons souhaité ici calculer ces mêmes corrélations à partir d'autres bases de données, celles calculées à partir de LEXIQUE 2 et LEXIQUE 3.

### **3.6. Comparaison des corrélations en production selon les types de données fréquentielles en français : Lexique 2, Lexique 3 et « CDS » (Child Directed Speech)**

Nous avons souhaité effectuer les corrélations entre les productions en français et les données fréquentielles obtenues à partir d'autres bases de données, notamment des données obtenues à partir de corpus adultes.

Les résultats ci-dessus indiquent une nette influence des données fréquentielles obtenues à partir de *l'input*. Notamment, chez les plus jeunes enfants de notre étude, les données fréquentielles sont directement corrélées aux capacités en répétition de consonnes placées en début de mot. Ces données fréquentielles obtenues à partir d'enregistrements de parents s'adressant à leur enfant de 2 ans diffèrent en partie des données fréquentielles obtenues à partir de bases de données extraites de Lexique 2 et Lexique 3. Aussi ces bases de données sont-elles moins corrélées avec ces mêmes données normatives obtenues en répétition de consonnes chez les enfants les plus jeunes. Comme l'illustrent les graphes ci-dessous, les bases de données Lexique 2 et Lexique 3 sont corrélées de façon moins visible aux productions des jeunes enfants, en comparaison des corrélations obtenues avec les données fréquentielles calculées à partir de *l'input*. La corrélation est de 0,69 avec LEXIQUE 2 pour les enfants les plus jeunes, et de 0,67 avec LEXIQUE 3. Les corrélations avec la tranche d'âge la plus âgée (tranche d'âge 8) sont de 0,37 et 0,36 avec LEXIQUE 2 et 3 respectivement.

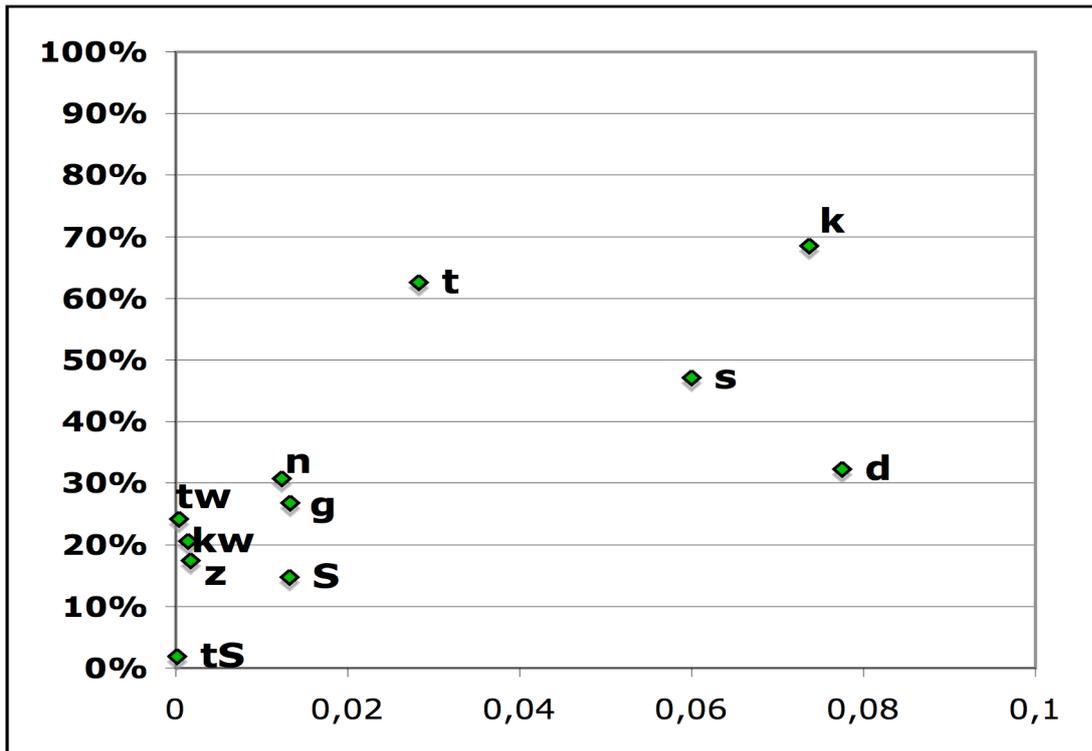


Figure 27 : Production correcte de l'initiale des mots chez des enfants de 2 ans à 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1) en fonction des fréquences obtenues à partir de LEXIQUE 2.

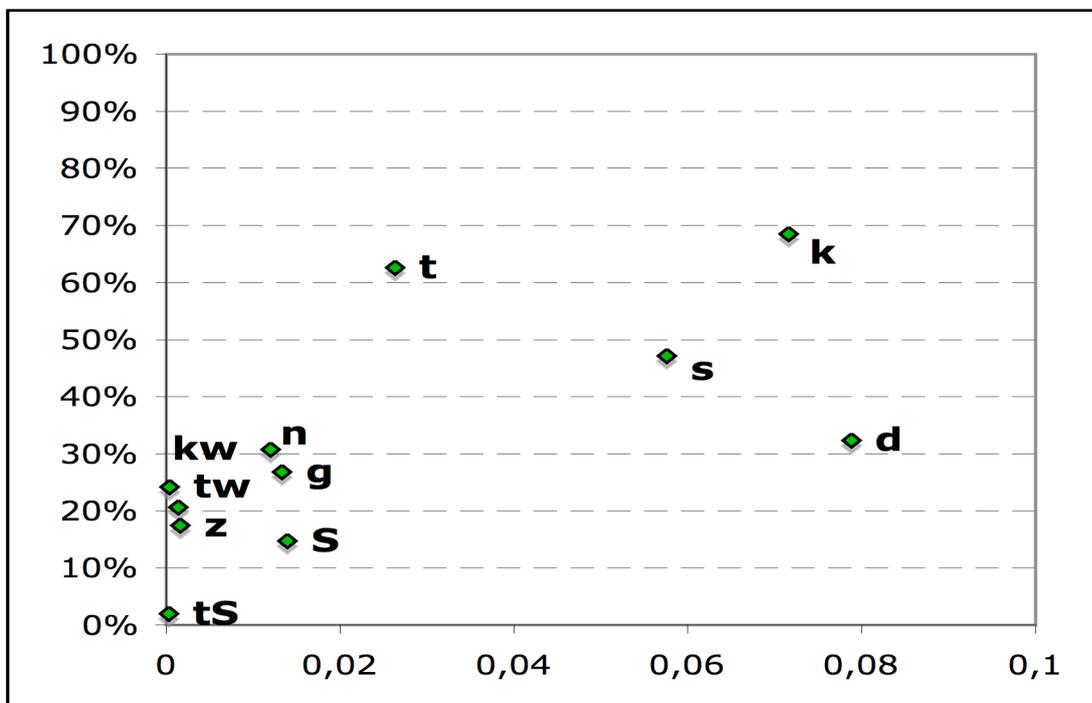


Figure 28 : Production correcte de la consonne initiale des mots chez des enfants de 2 ans à 2 ans 5 mois (tranche d'âge 1) en fonction des fréquences obtenues à partir de LEXIQUE 3.

Ces résultats montrent qu'il existe des liens effectifs entre les productions des consonnes en position initiale chez des enfants français et l'*input* reçu. L'influence de l'*input* sur les productions diminue lorsque les enfants grandissent, ce qui s'explique probablement par l'atteinte d'un plafond dans les scores de réussite et par l'augmentation du vocabulaire en production. De plus, les données fréquentielles de l'*input* diffèrent en partie des données fréquentielles obtenues à partir d'autres bases de données, de sorte que les productions parmi les enfants les plus jeunes de notre étude sont moins corrélées avec ces autres données.

Notons au passage, que la production de la consonne /z/ semble un peu mieux corrélée avec les données fréquentielles des lexiques adultes (où elle apparaît moins fréquente que dans l'*input* adressé à l'enfant). Il se pourrait donc bien que notre estimation de la fréquence de /z/ dans l'*input* ait été faussée par un comptage des liaisons un peu trop exhaustif.

D'autres facteurs sont à prendre en compte afin d'évaluer les influences des productions. La partie ci-après permet de comparer les productions correctes en fonction du voisinage vocalique suivant immédiatement la consonne initiale des mots à répéter.

### **3.7. Production des consonnes en début de mots chez les enfants français et influence du voisinage vocalique**

#### **3.7.1. Enfants de 2 ans**

Les graphes ci-dessous indiquent les pourcentages de bonne production chez les enfants les plus jeunes de notre étude (tranche d'âge 1 et 2) en fonction de certains voisinages vocaliques. Ces voisinages vocaliques permettent de comprendre l'influence que peut apporter une voyelle dont la production se situe à l'avant de la cavité buccale (comme le /i/, le /y/) ou à l'arrière de la cavité buccale (/u/), ou encore au centre (/A/) sur la production de la consonne d'attaque qui la précède. Nous pouvons ainsi apporter un éclairage sur la difficulté inhérente de la production d'une consonne d'attaque en fonction de la voyelle qui suit cette consonne.

La figure 29 indique que la voyelle /A/ augmente la production correcte de /t/ et /k/, par rapport aux voisinages vocaliques /u/,/i/ et /y/, chez les enfants âgés de 2 ans à 2 ans 5 mois.

La séquence /tA/ est mieux produite que /ti/ ( $F(1,11) = 8,189$ ,  $p = 0,015$ ), /tu/ ( $F(1,11) = 14,314$ ,  $p = 0,003$ ) et /ty/ ( $F(1,11) = 17,137$ ,  $p = 0,002$ ).

Ces mêmes observations se vérifient à l'âge 2. La séquence /tA/ est mieux produite que /ti/ ( $F(1,19) = 20,466$ ,  $p < 0,001$ ), /tu/ ( $F(1,19) = 5,147$ ,  $p = 0,035$ ) et /ty/ ( $F(1,19) = 34,540$ ,  $p < 0,001$ ).

Chez les enfants de la tranche d'âge 1, la consonne /t/ est un peu mieux produite avec une voyelle /i/ qu'avec une voyelle /u/, la voyelle antérieure facilitant la production de la consonne coronale /t/ (figure 29). Cette tendance est moins nette avec des enfants de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois (tranche d'âge 2), comme le montre la figure 30.

Pour les deux groupes d'âge les plus jeunes, les consonnes /t/ et /k/ sont produites de façon relativement similaire.

Pour la tranche d'âge 1, /ta/ et /ti/ semblent un peu mieux produites que /ka/ et /ki/ respectivement, mais la voyelle postérieure /u/ facilite la production de /k/ par rapport à /t/ (figure 29). La voyelle antérieure /i/ facilite au contraire la production de /t/ par rapport à /k/ (figure 29). Ces résultats sont encore vrais pour /ku/ et /tu/ à la tranche d'âge suivante mais dans une moindre mesure (figure 30), et ne sont plus retrouvés pour /ti/ et /ki/ (figure 30).

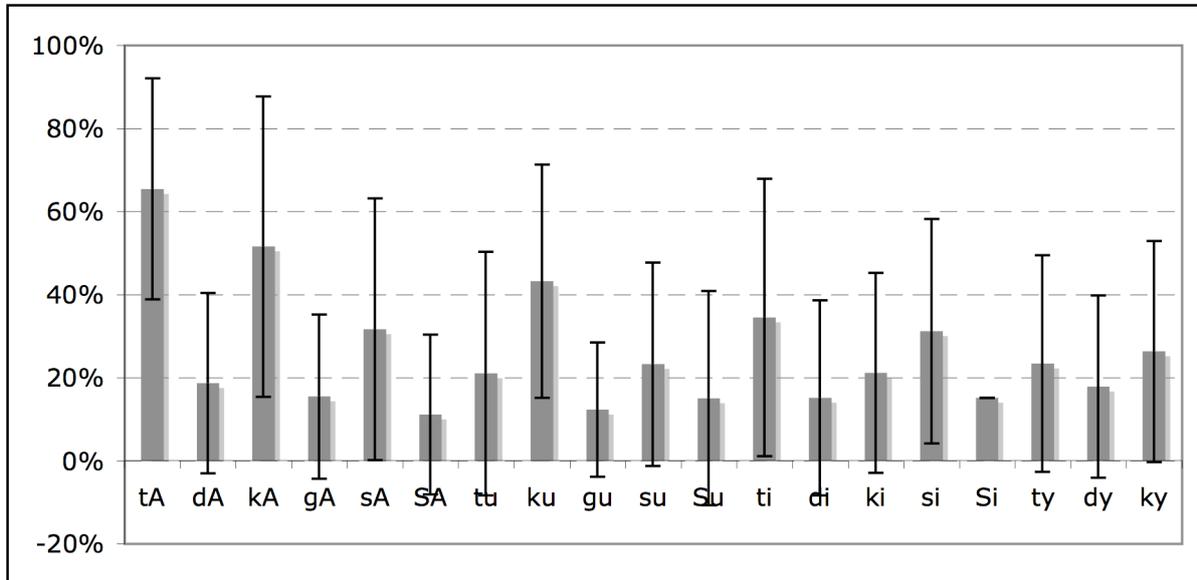
Les séquences /ty/ et /ky/ ne semblent pas être différentes dans ces deux groupes d'âges.

En résumé, pour la tranche d'âge 2, /ta/ semble un peu mieux produite que /ka/, mais les 3 autres paires semblent similaires : /ku/ = /tu/, /ki/ = /ti/, et /ky/ = /ty/.

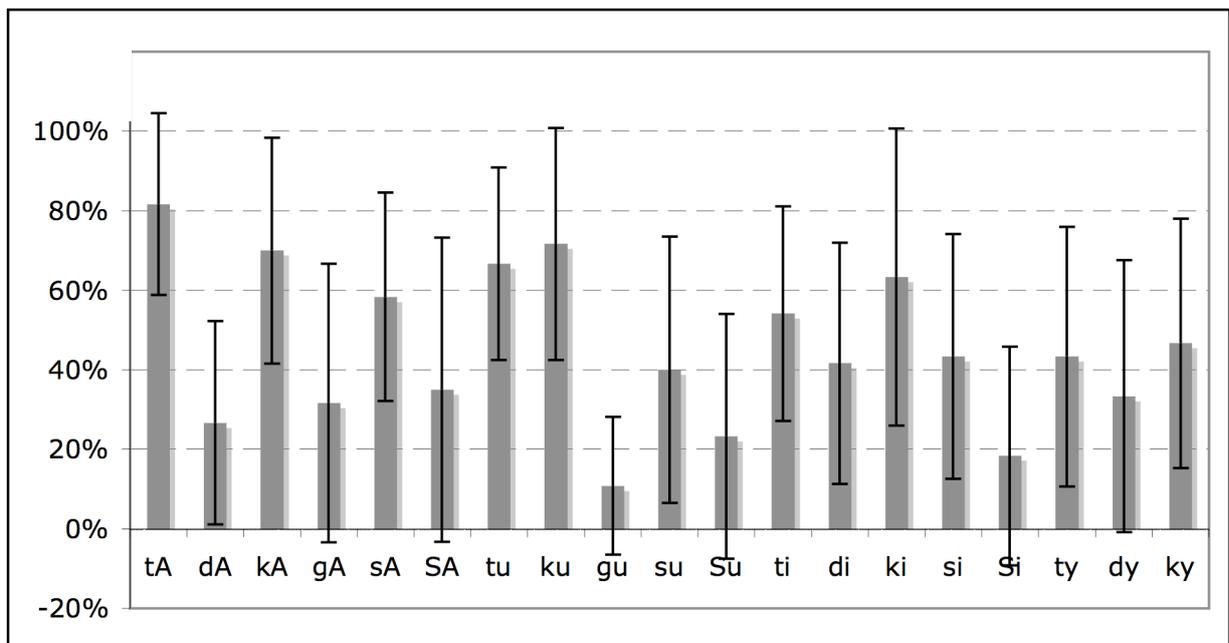
Cependant, les comparaisons statistiques de /t/ et de /k/ selon le voisinage vocalique ne sont pas significatives aux âges 1 et 2. Nous reportons ici les valeurs de  $p$ .

Pour l'âge 1, les différences observées entre /ta/ et /ka/ ne sont pas significatives ( $F(1,11) = 0,421$ ,  $p = 0,530$ ), tout comme les différences entre /ti/ et /tu/ ( $F(1,11) = 1,096$ ,  $p = 0,318$ ) et /ti/ et /ty/ ( $F(1,11) = 1,637$ ,  $p = 0,227$ ), et /ti/ et /ki/ ( $F(1,11) = 0,115$ ,  $p = 0,741$ ), et enfin comme entre /tu/ et /ku/ ( $F(1,11) = 4,294$ ,  $p = 0,063$ ).

Pour l'âge 2, les différences observées entre /ta/ et /ka/ ne sont pas non plus significatives ( $F(1,19) = 3,709$ ,  $p = 0,069$ ), tout comme les différences entre /ti/ et /tu/ ( $F(1,19) = 3,462$ ,  $p = 0,078$ ) et /ti/ et /ty/ ( $F(1,19) = 1,899$ ,  $p = 0,189$ ), et /ti/ et /ki/ ( $F(1,19) = 1,826$ ,  $p = 0,192$ ), et enfin comme entre /tu/ et /ku/ ( $F(1,19) = 0,517$ ,  $p = 0,481$ ).



**Figure 29 : Influence du voisinage vocalique chez des enfants français de 2 ans à 2 ans 5 mois (âge 1).**



**Figure 30 : Influence du voisinage vocalique chez des enfants français de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois (âge 2).**

Les figures 31 et 32 indiquent le pourcentage de répétition correcte des séquences CV en fonction des fréquences de ces mêmes séquences CV calculées dans le langage adressé à l'enfant. La figure 31 concerne les enfants de 2 ans « jeunes », la figure 32 concerne les enfants de 2 ans « vieux ». Les corrélations avec *l'input* sont importantes (0,71 pour la tranche d'âge 1 et 0,69 pour la tranche d'âge 2).

Les deux séquences les plus fréquentes /tA/ et /kA/ sont aussi celles qui sont les mieux produites.

Les séquences CV contenant la voyelle /y/ sont les moins fréquentes dans le langage adressé à l'enfant et sont également parmi celles qui sont les moins bien produites chez le jeune enfant.

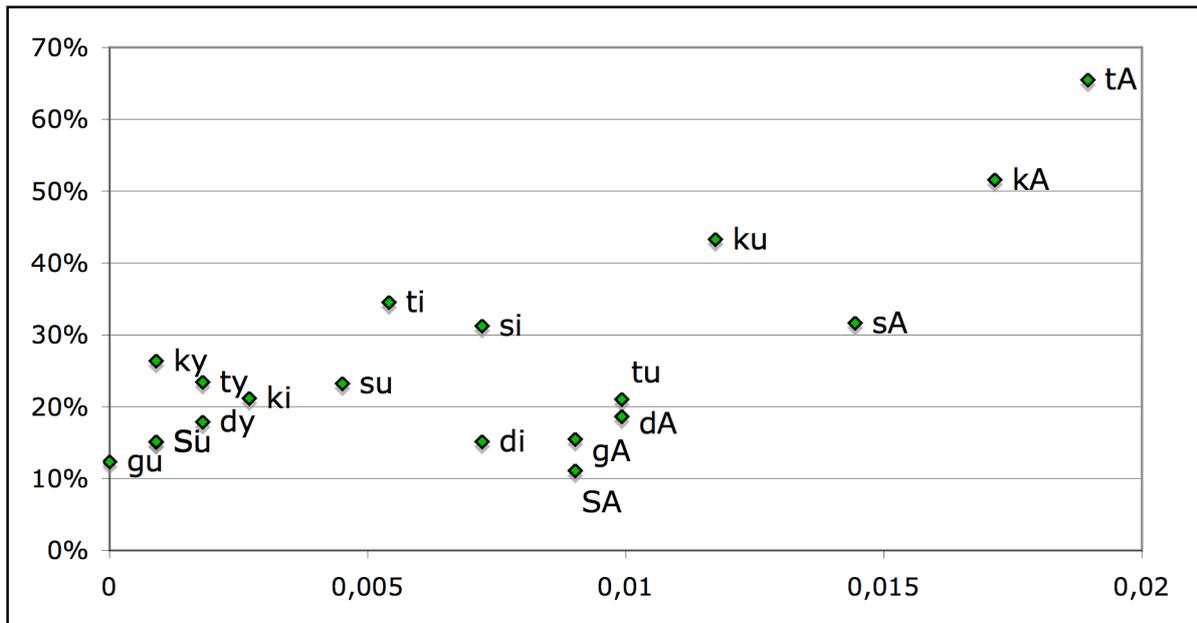
Nous observons en revanche un effet inversement proportionnel des pourcentages de réponses correctes par rapport à l'effet de fréquence concernant la voyelle /i/ en français à la tranche d'âge 2. La séquence /ki/ est la moins fréquente mais la mieux produite, notamment si on la compare à la séquence /ti/ ou à la séquence /si/, plus fréquentes mais restant moins bien produites.

A la tranche d'âge 1, l'effet est moindre, mais /ti/ reste mieux produite que /si/ alors qu'elle est moins fréquente. Il se pourrait que la voyelle antérieure /i/ facilite la production de la consonne /t/ au point que la syllabe /ti/ soit mieux produite que /si/.

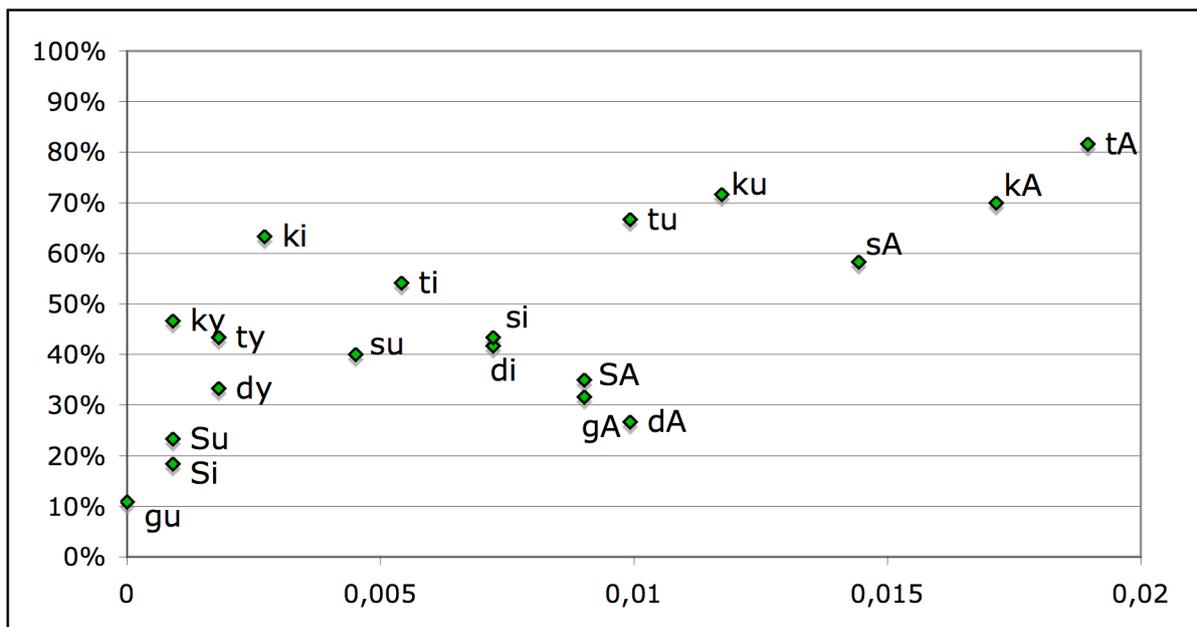
Ainsi il semble que l'effet de fréquence de *l'input* ait parfois moins d'influence sur les productions que le voisinage vocalique lui-même.

Enfin, les séquences contenant /S/ sont de production difficile pour le jeune enfant, mais elles sont aussi faiblement représentées dans le langage adressé à l'enfant, sauf pour la séquence /SA/ qui est un peu plus fréquente, mais tout aussi peu produite que /Si/ ou /Su/.

Les consonnes voisées /d/ et /g/ suivies de /A/, restent difficilement produites en situation de répétition, leurs fréquences étant pourtant assez élevées.



**Figure 31 : Productions des séquences CV à l'initial des mots en fonction des fréquences dans l'input, parmi des enfants de 2 ans à 2 ans 5 mois.**

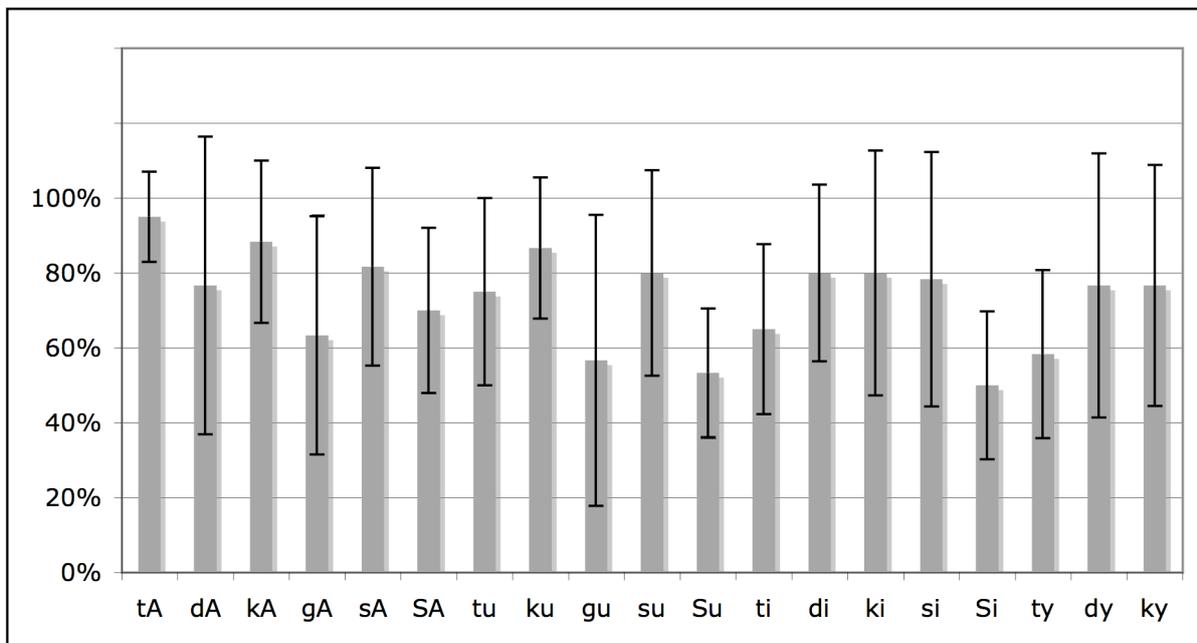


**Figure 32 : Productions des séquences CV à l'initial des mots en fonction des fréquences dans l'input, parmi des enfants de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois.**

### 3.7.2. Enfants de 4 ans

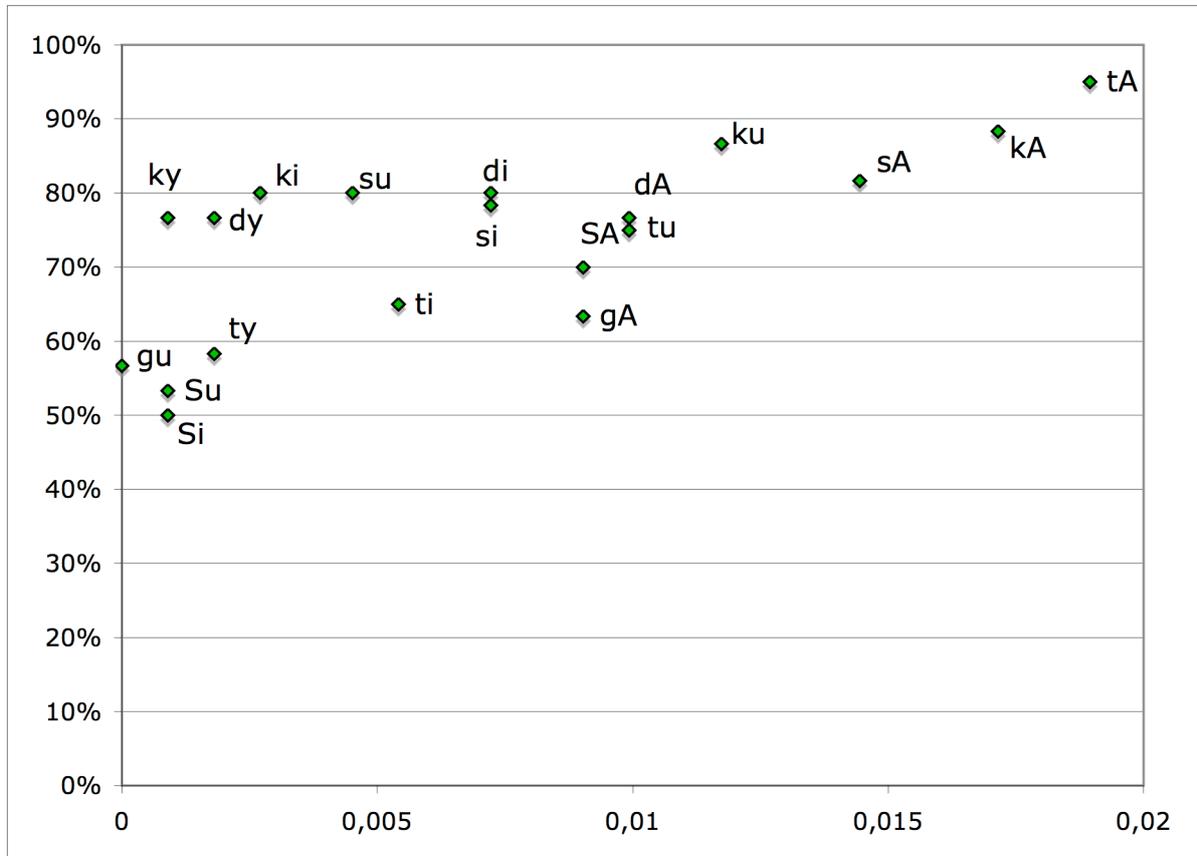
Le graphe ci-dessous (figure 33) indique les pourcentages de bonnes productions de ces mêmes séquences CV chez des enfants de 4 ans ½ à 4 ans 11 mois (tranche d'âge 6). La séquence /tA/ est mieux produite que /ti/ ( $F(1,19) = 18,869$ ,  $p < 0,001$ ), que /tu/ ( $F(1,19) = 8,876$ ,  $p = 0,008$ ) et que /ty/ ( $F(1,19) = 33,701$ ,  $p < 0,001$ ). La dentale est donc la mieux produite pour les contextes vocaliques ouverts (/A/) ou postérieurs (/u/), ce qui semble articulatoirement peu naturel.

Cependant, /tA/ n'est pas mieux produit que /kA/ ( $F(1,19) = 1,000$ ,  $p = 0,330$ ), /ku/ n'est pas mieux produit que /tu/ ( $F(1,19) = 1,152$ ,  $p = 0,297$ ), /ki/ n'est pas mieux produit que /ti/ ( $F(1,19) = 0,388$ ,  $p = 0,541$ ). Les consonnes /t/ et /k/ semblent donc produites de façon similaire à cet âge-là, quel que soit le contexte vocalique.



**Figure 33 : Influence du voisinage vocalique chez des enfants français de 4 ans 6 mois à 4 ans 11 mois.**

Les corrélations avec les fréquences de *l'input* ne sont pas retrouvées (0,36), comme l'indique la figure ci-dessous :



**Figure 34 : Productions des séquences CV à l'initial des mots en fonction des fréquences dans *l'input*, parmi des enfants de 4 ans 6 mois à 4 ans 11 mois.**

Entre 3 ans ½ et 3 ans 11 mois, la corrélation entre les fréquences de *l'input* et les productions est encore relativement élevée, de 0,58. C'est donc à 4 ans que l'influence de *l'input* diminue le plus.

### **3.8. Influence de la longueur du mot et du non-mot pour la production de consonnes initiales en français**

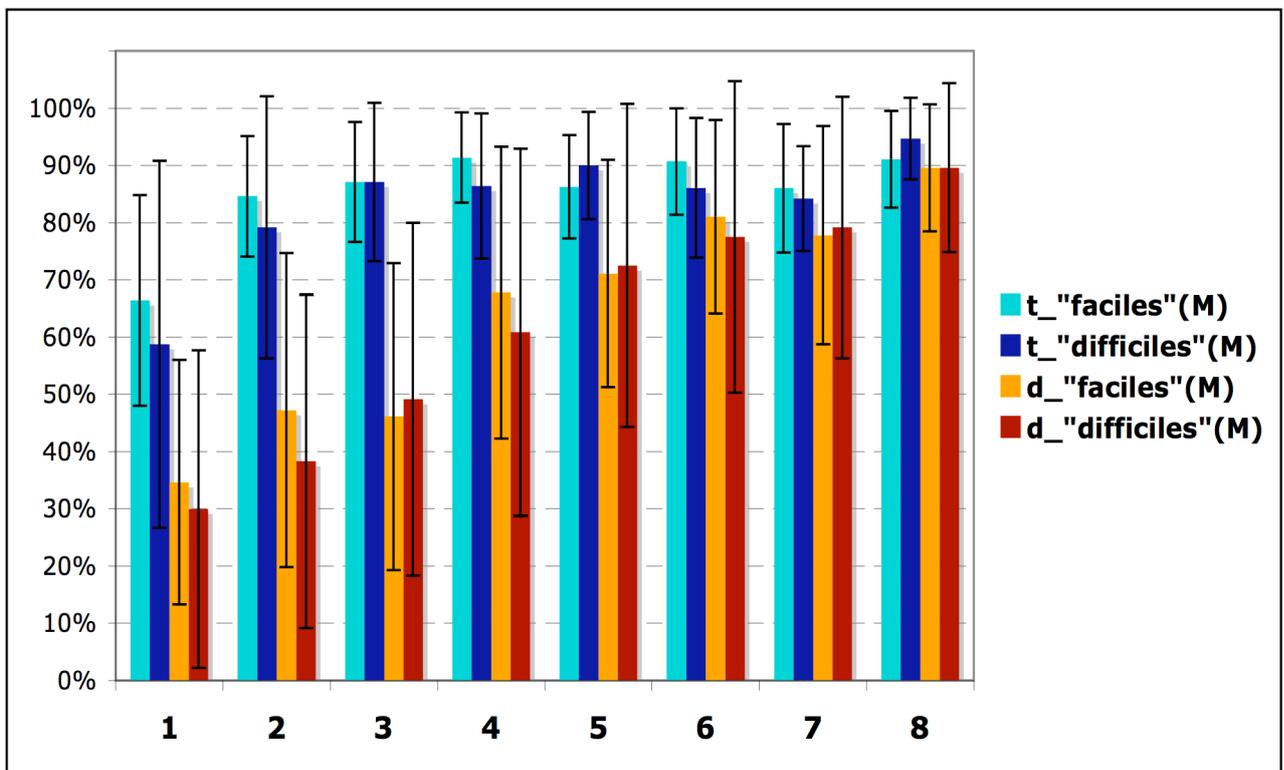
Nous avons voulu connaître l'importance de la longueur du mot pour la production correcte de la consonne initiale des mots. Cet effet de longueur du mot, qui conditionne ici la *difficulté* du mot à produire, a été étudié et comparé entre les mots et les non-mots.

En répétition de mots, l'effet de longueur du mot est significatif ( $F(1, 149) = 142,311, p < 0,001$ ). Le facteur « consonne » est également significatif  $F(8, 1192) =$

117.72,  $p < 0,001$ . L'interaction consonne \* longueur du mot est également significative :  $F(8, 1192) = 25,271$ ,  $p < 0,001$ .

Concernant la production correcte des consonnes initiales /t/ ou /d/ (figure 35), le test  $t$  de comparaison de consonnes indique que la consonne /t/ n'est pas mieux produite dans les mots si ce mot est court ou long de 3 syllabes ( $t = 1,832$ ,  $p = 0,69$ ). De même, la consonne /d/ n'est pas mieux produite quand il s'agit d'un mot court ou d'un mot long ( $t = 1,363$ ,  $p = 0,175$ ).

Ainsi /t/ est relativement bien produite, même précocement, dans tous les contextes de mots : sa production n'est pas facilitée par un contexte de mot court. La production de la consonne /d/, quant à elle, s'améliore avec l'âge, mais n'est pas non plus facilitée par un contexte de mot court.

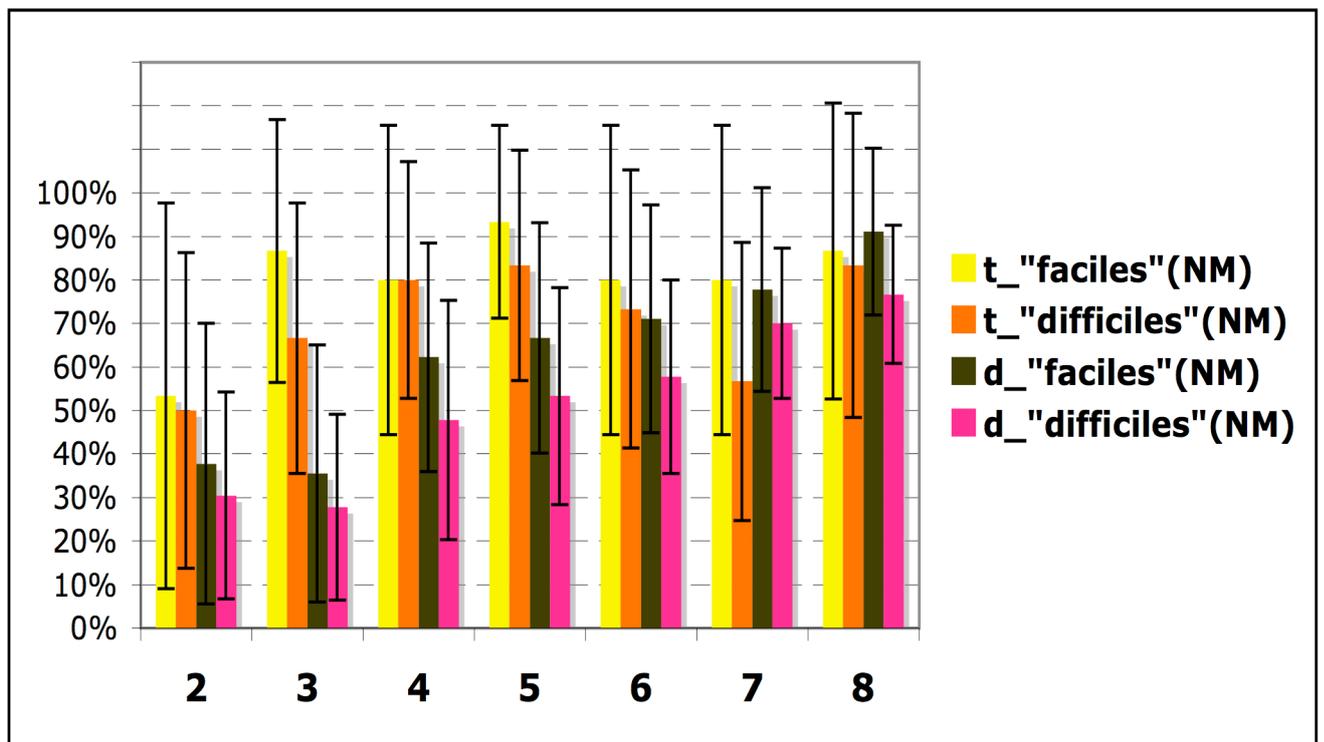


**Figure 35: Répétition de /t/ et /d/ en français dans des mots (M), selon la longueur du mot répété (les mots "faciles" étant des mots de 1 à 2 syllabes et les mots "difficiles" étant des mots de 3 syllabes ou plus).**

En répétition de non-mots, la longueur du non-mot ne joue pas un plus grand rôle dans la répétition de /t/ et /d/, comme indiqué dans la figure 37. Les enfants du groupe d'âge 1 (de 2 ans à 2 ans 5 mois) n'apparaissent pas sur ce graphe, car la

tâche de répétition de non-mots était trop difficile, et les enfants refusaient en général la tâche. Le test  $t$  pour échantillons appariés indique une valeur de  $p$  non significative ( $t = 2,495$ ,  $p = 0,014$ ). Par contre, la valeur de  $p$  concernant la différence de production de /d/ selon la longueur du non-mot est significative ( $t = 5,226$ ,  $p < 0,001$ ).

Ainsi /t/ est relativement bien produite, même précocement, dans tous les contextes de non-mots : sa production n'est pas facilitée par un contexte de non-mot court. La production de la consonne /d/, quant à elle, s'améliore petit à petit avec l'âge, et est facilitée par un contexte de non-mot court.



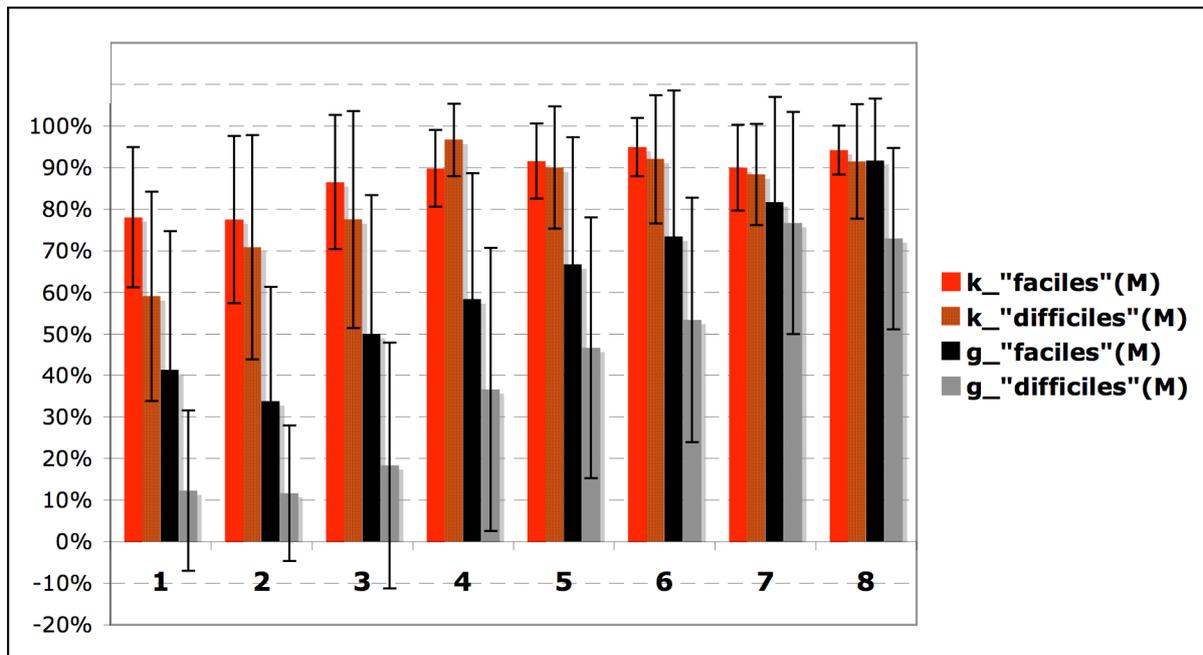
**Figure 36 : Répétition de /t/ et /d/ en français dans des non-mots (NM), selon la longueur du non-mot répété (les non-mots "faciles" étant des non-mots de 1 à 2 syllabes et les non-mots "difficiles" étant de 3 syllabes ou plus).**

La répétition de /k/ et de /g/ en répétition de mots, contrairement à /t/ et /d/, est influencée par l'effet de longueur de ce mot (pour /k/ : valeur de  $t = 3,270$ ,  $p = 0,001$  ; pour /g/, valeur de  $t = 8,807$ ,  $p < 0,001$ ).

Ainsi /k/ est relativement bien produite, même précocement, dans tous les contextes et sa production semble facilitée par un contexte de mot court, notamment aux âges les plus précoces (jusqu'à 3 ans). La production de la consonne /g/, quant

à elle, s'améliore avec l'âge, et elle est toujours facilitée par un contexte de mot court, jusqu'à 5 ans 11 mois.

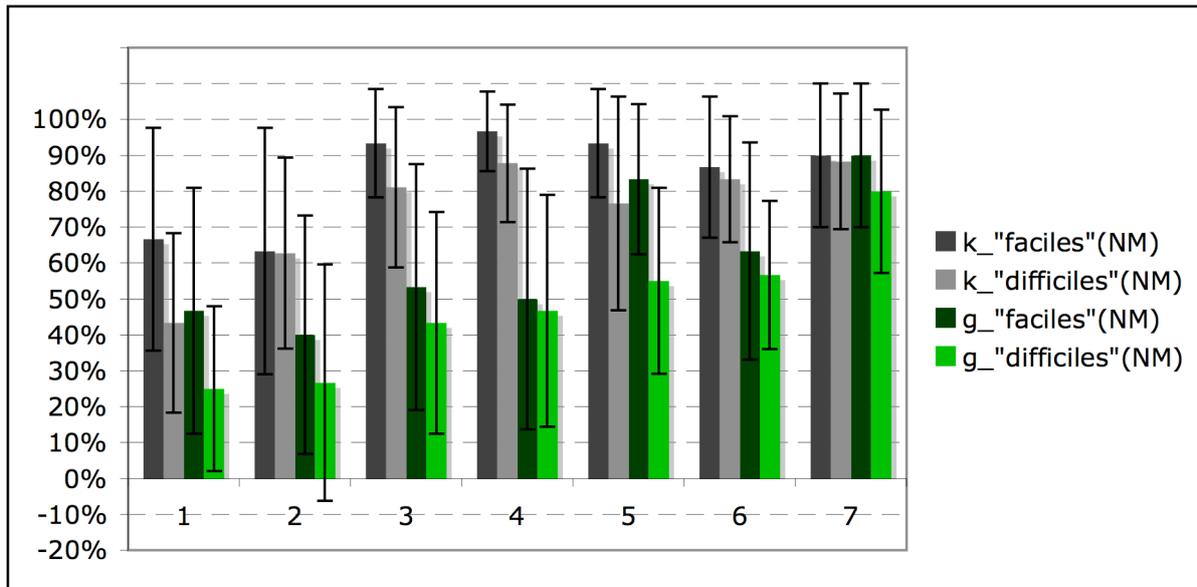
Ce résultat pourrait conforter l'argument de Jacobson (1941) selon lequel les consonnes dorsales sont plus difficiles à produire que les dentales et qu'elles requièrent un contexte simple pour être produites convenablement.



**Figure 37: Répétition de /k/ et /g/ en français dans des mots (M), selon la longueur du mot répété (les mots "faciles" étant des mots de 1 à 2 syllabes et les mots "difficiles" étant des mots de 3 syllabes ou plus).**

En répétition de non-mots, l'effet de la longueur du non-mot à répéter a également un impact sur la production correcte de /k/ et /g/. Le même profil était observé en répétition de mots.

Ainsi la production de /k/ et /g/ dans les non-mots semble facilitée par un contexte de non-mot court.



**Figure 38 : Répétition de /k/ et /g/ en français dans des non-mots (NM), selon la longueur du non-mot répété (les non-mots "faciles" étant des non-mots de 1 à 2 syllabes et les non-mots "difficiles" étant de 3 syllabes ou plus).**

### 3.9. Étude des profils d'erreur en français

#### 3.9.1. Contraste de voisement : comparaison des profils d'erreur entre /t/ et /d/, puis /k/ et /g/

Le contraste de voisement permet par exemple de distinguer /p/ de /b/ en français, ou /t/ de /d/. L'explosion de la consonne est associée à une vibration des cordes vocales qui intervient avant, après, ou de façon plus ou moins concomitante à cette explosion. La mesure acoustique du délai de voisement ou *VOT* (*Voice Onset Time*) qui mesure le délai existant entre le relâchement de la constriction et le début du voisement, a permis de comparer et de décrire les consonnes dans différentes langues données. Le VOT est une mesure continue de la relation temporelle existant entre ces deux événements, cependant trois catégories servent à décrire les catégories les plus communes entre différentes langues : la vibration des cordes vocales intervient (1) avant la constriction, ou (2) de façon simultanée ou (3) bien après le relâchement de l'air comprimé (explosion). Par exemple, en espagnol, en allemand, en français, les contrastes de voisement permettraient de décrire de « vraies » consonnes voisées, alors que dans d'autres langues comme le cantonais

et l'anglais, les valeurs des VOT permettraient de classer les consonnes voisées comme « aspirées » ou d'autres comme « non aspirées ».

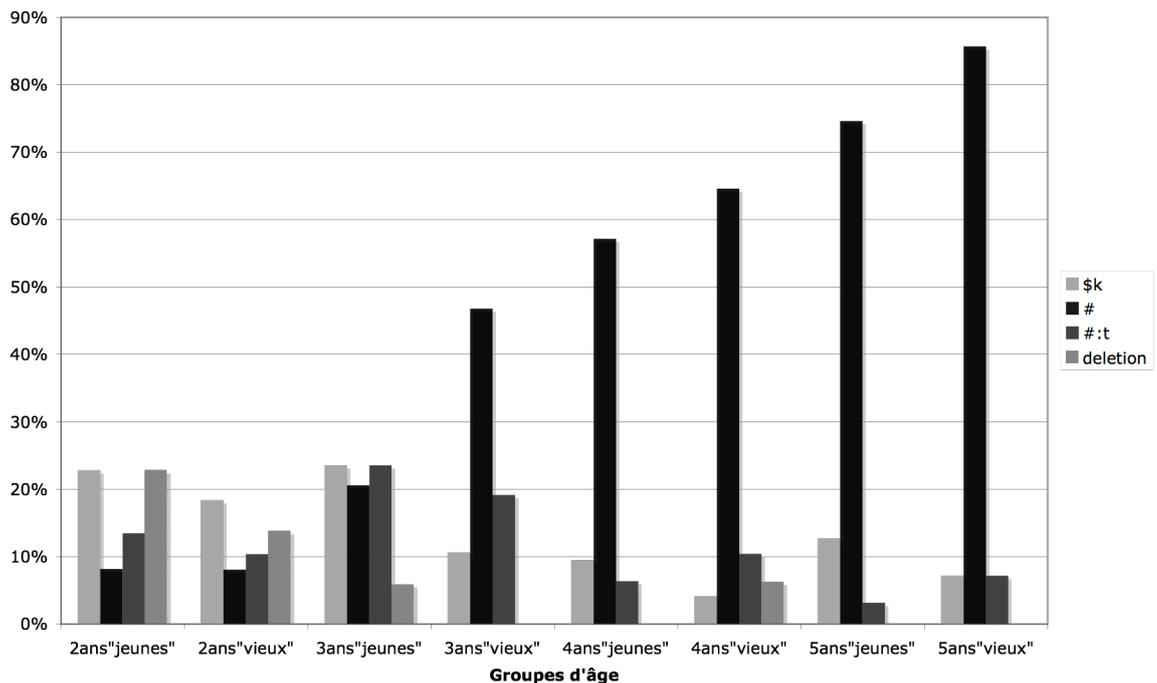
L'acquisition du contraste de voisement par les enfants met en jeu un geste laryngé complexe. Les consonnes voisées nécessitent un contrôle moteur plus précis que les consonnes non-voisées (Kewley-Port and Preston, 1974). De ce fait, la production de consonnes voisées comparables à celle des adultes peut s'avérer tardive en fonction de la langue considérée.

Nous proposons ici nos résultats concernant l'acquisition du contraste de voisement et les profils d'erreurs des enfants français de notre étude.

Le profil d'erreurs des mots commençant par /t/ montre que la substitution par /k/ est présente chez de jeunes enfants. Cette tendance (a minima) n'est pas retrouvée quand l'enfant grandit.

Cependant, si des erreurs persistent bel et bien, il s'agit plutôt, à partir de 3 ans, « d'affiner » la production de /t/ et non plus de le substituer franchement par un autre phonème connu (de type /k/). La figure 39 indique nettement qu'une tendance se dégage à partir de 3 ans 6 mois, âge à partir duquel /t/, lorsqu'il est mal produit, devient une production difficilement analysable pour un locuteur français, mais est moins souvent une substitution ou une suppression.

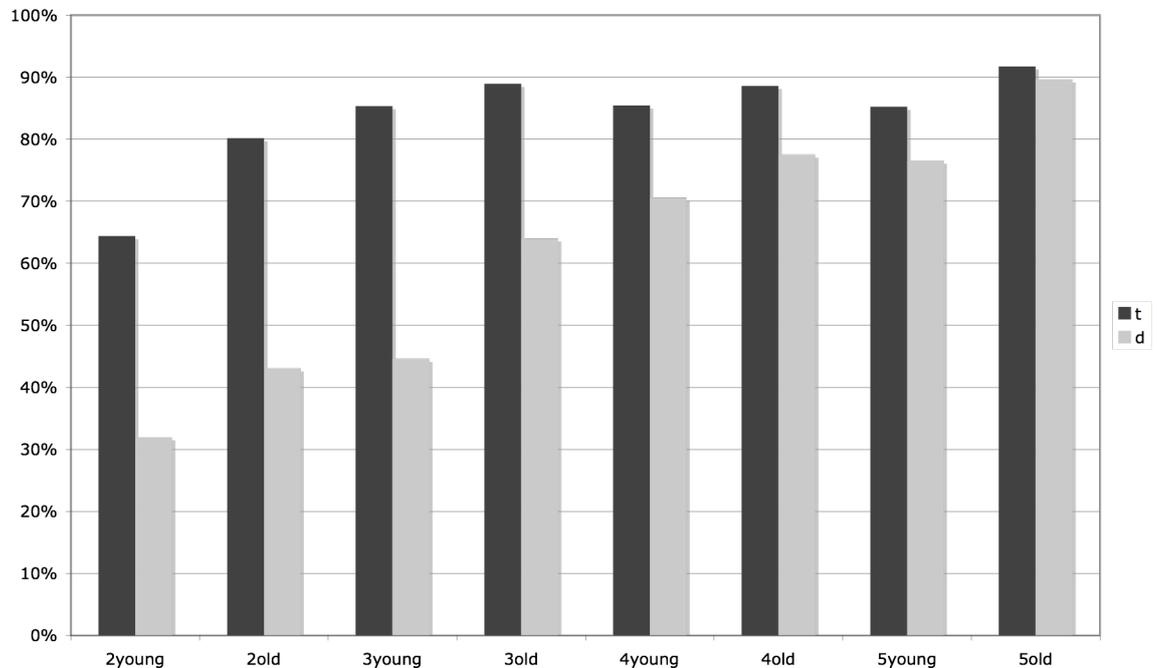
Ainsi, de façon intéressante, on observe que, chez les plus jeunes enfants, la production de la dentale /t/ peut donner lieu à une dorsale /k/, c'est-à-dire qu'on observe une postériorisation de la dentale (l'inverse du phénomène habituellement décrit d'antériorisation des dorsales).



**Figure 39 : Profil des erreurs majoritaires réalisées sur /t/ en français (\$k : l'enfant substitue /k/ à /t/ ; # : l'enfant produit une distorsion de ce son ; #:t : l'enfant produit une distorsion de ce son se rapprochant plutôt de /t/ ; l'enfant effectue une suppression de /t/).**

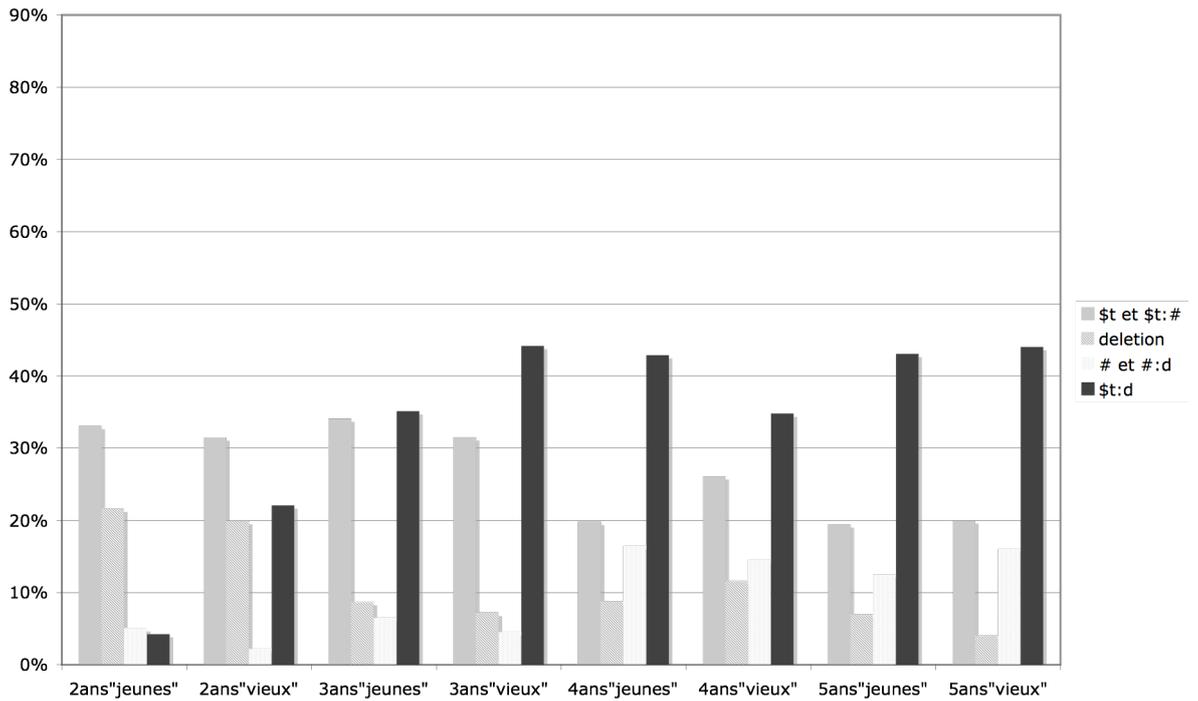
L'acquisition du contraste de voisement permettant la distinction entre /t/ et /d/ reste relativement lente, comme le montre la figure 40. Si l'on admet

un pourcentage de réussite à 75%, ce pourcentage n'est atteint pour /d/ qu'entre 4 ans 6 mois et 4 ans 9 mois. Si l'on admet un pourcentage de réussite au moins égal à 50%, celui-ci est atteint pour /d/ à partir de 3 ans 6 mois.



**Figure 40 : Comparaison des pourcentages de réussite de la production de la consonne d'attaque /t/ et /d/ en français.**

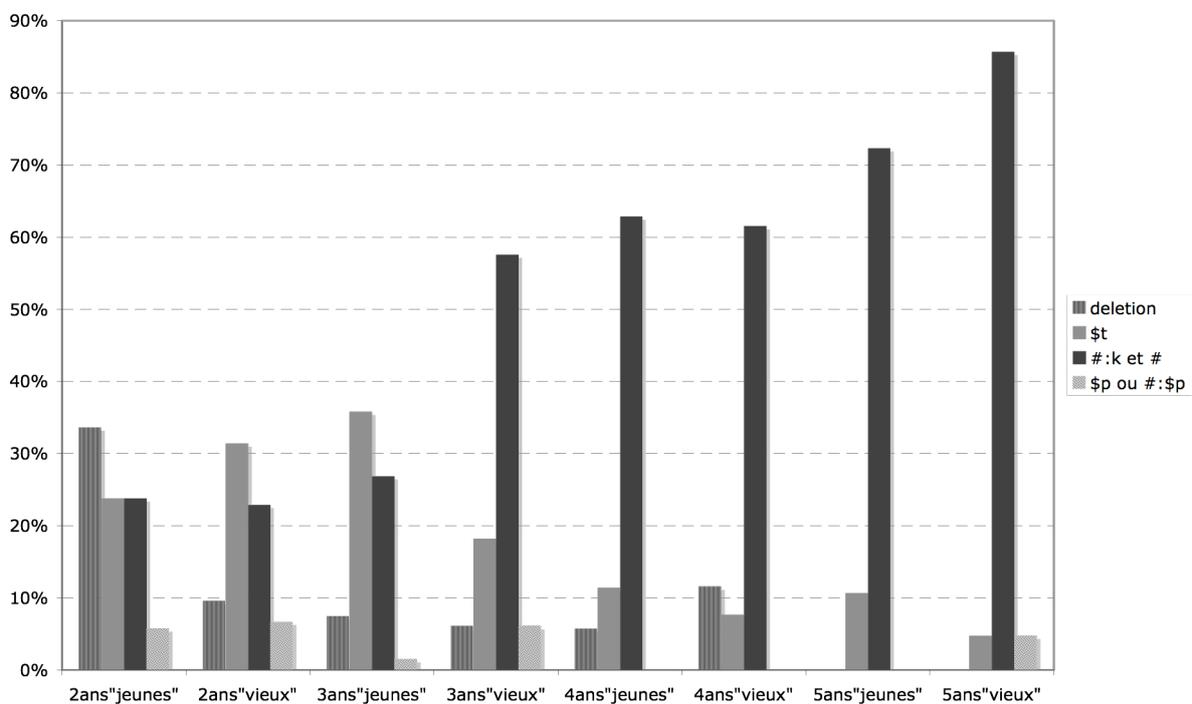
Comme l'indique la figure 41, à partir de 3 ans 6 mois, nous observons également un changement dans le profil des erreurs concernant la production de /d/ en début de mot. En effet, après 3 ans ½, les enfants tentent de réaliser /d/ en produisant souvent une consonne qu'un locuteur français adulte classe comme une production se trouvant entre /t/ et /d/. Il y a également moins de franche substitution par /t/. Ainsi, à 5 ans, même si /d/ est produit de façon erronée, les erreurs de substitution par /t/ ou ce qui se rapproche de /t/ n'avoisinent que les 20% environ, alors que l'enfant tente de produire /d/ en réalisant un son intermédiaire dans plus de 40% des cas.



**Figure 41 : Comment les enfants produisent /d/ : profil des erreurs majoritaires pour /d/ (\$t: l'enfant substitue /t/ à /d/ ; \$t:#: l'enfant produit un son intermédiaire entre /t/ et une distorsion; deletion: l'enfant effectue une suppression de /d/ ; #: l'enfant produit une distorsion de ce son ; #:d: l'enfant produit une distorsion de ce son se rapprochant plutôt de /d/ ; \$t:d: l'enfant produit un son intermédiaire entre /t/ et /d/).**

Les productions des consonnes d'attaque /k/ et /g/ ont également été comparées.

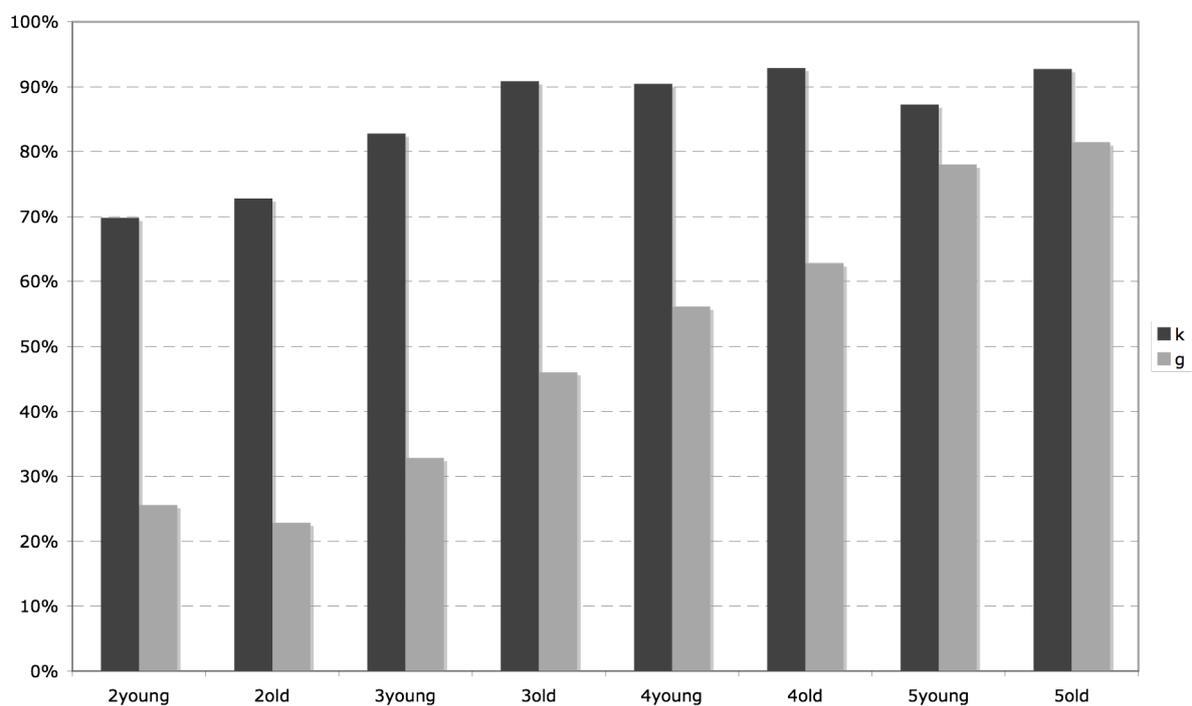
Les profils d'erreurs de la consonne /k/ montrent d'une part que les substitutions de /k/ par /t/ apparaissent surtout chez les plus jeunes enfants (figure 42). La substitution par /t/ est l'erreur majoritaire entre 2 ans ½ et 3 ans ½. Cependant, les plus jeunes enfants (avant 2 ans ½) privilégient la suppression. Au delà de 3 ans ½, les enfants qui produisent /k/ de façon erronée réalisent un phonème s'en rapprochant mais qui n'est cependant pas perçu comme un /k/ réel par un locuteur français, mais plutôt comme un phonème présentant une distorsion.



**Figure 42 : Profils d'erreur concernant /k/ en français (déletion : l'enfant ne tente pas de produire /k/ ; \$t : l'enfant substitue /t/ à /k/ ; #:k et # : l'enfant réalise une distorsion du son, ne pouvant se rapprocher d'aucun autre phonème ou se rapprochant de /k/ ; \$p et #:\$p : l'enfant substitue /p/ à /k/ ou effectue une distorsion se rapprochant de /p/).**

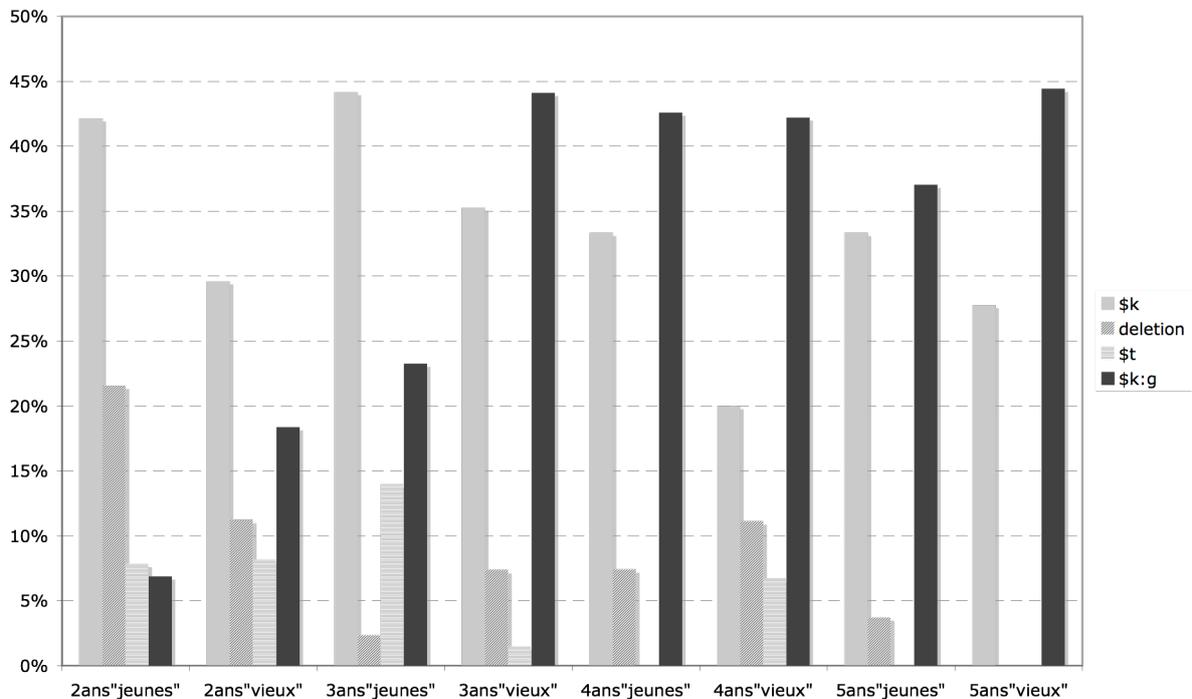
L'acquisition de /k/ et /g/ révèle le même type de délai dans la production de la consonne voisée que pour l'acquisition du contraste entre /t/ et /d/ (figure 43). La consonne /k/ est produite correctement à partir de 3 ans avec un pourcentage supérieur à 80%. Pour atteindre un tel taux de réussite concernant /g/, il faut attendre 5 ans ½ en français.

On observe cette fois que, chez les plus jeunes enfants, la production de la dorsale /k/ peut donner lieu à une dentale /t/, c'est-à-dire qu'on observe une antériorisation des dorsales, l'inverse de la postériorisation de la dentale observée pour /t/ (cf. ci-dessus).



**Figure 43 : Evolution des productions correctes en français pour les consonnes d'attaque /k/ et /g/.**

La figure 44 ci-dessous montre comment est perçu /g/ lorsque celui-ci est mal réalisé. A partir de 3 ans ½, l'enfant semble produire un phonème intermédiaire entre /k/ et /g/. Cependant, contrairement au profil d'erreur qui concerne /d/, /g/ reste substitué par /k/ même chez les enfants les plus âgés de notre étude.



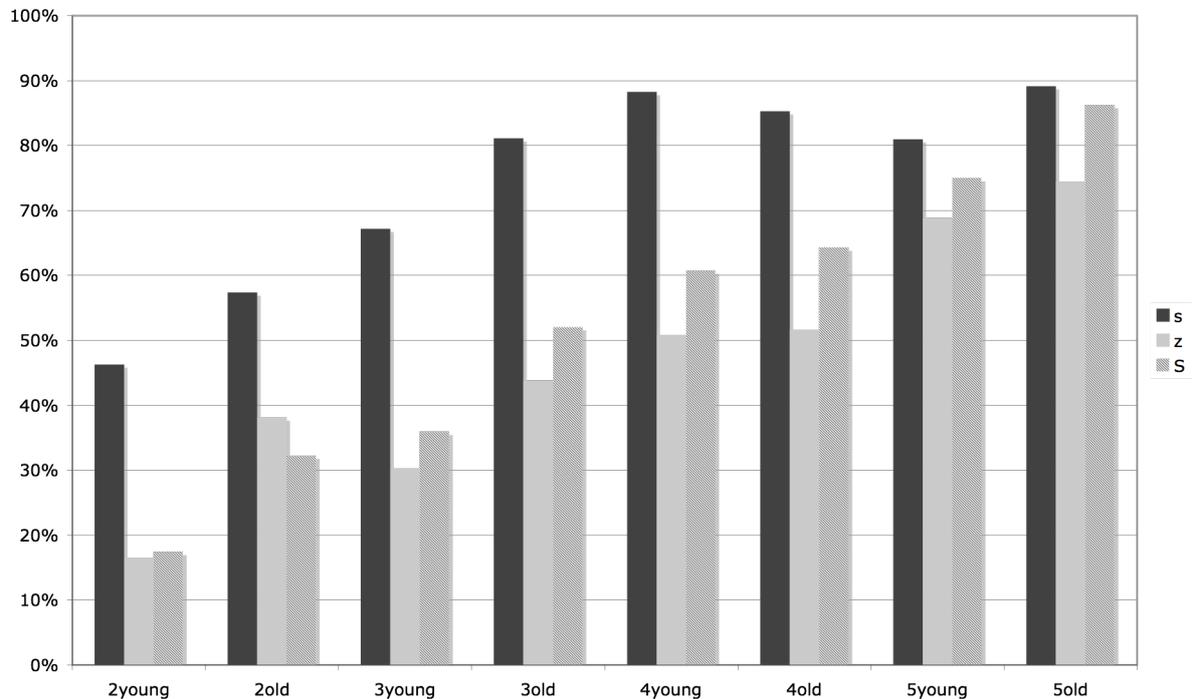
**Figure 44 : Profil d'erreur de /g/ en français (\$k : l'enfant substitue /k/ à /g/ ; deletion : l'enfant ne produit pas /g/ ; \$t : l'enfant substitue /t/ à /g/ ; \$k:g : l'enfant produit un son intermédiaire entre /k/ et /g/).**

### 3.9.2. Production des consonnes fricatives : étude des profils d'erreur de /s/, /z/ et /S/

La figure 45 ci-dessous indique les pourcentages des bonnes productions concernant les consonnes fricatives de notre étude : /s/, /z/ et /S/. /s/ est produit tôt, alors que /S/ et /z/ montrent une progression continue jusqu'à 5 ans ½.

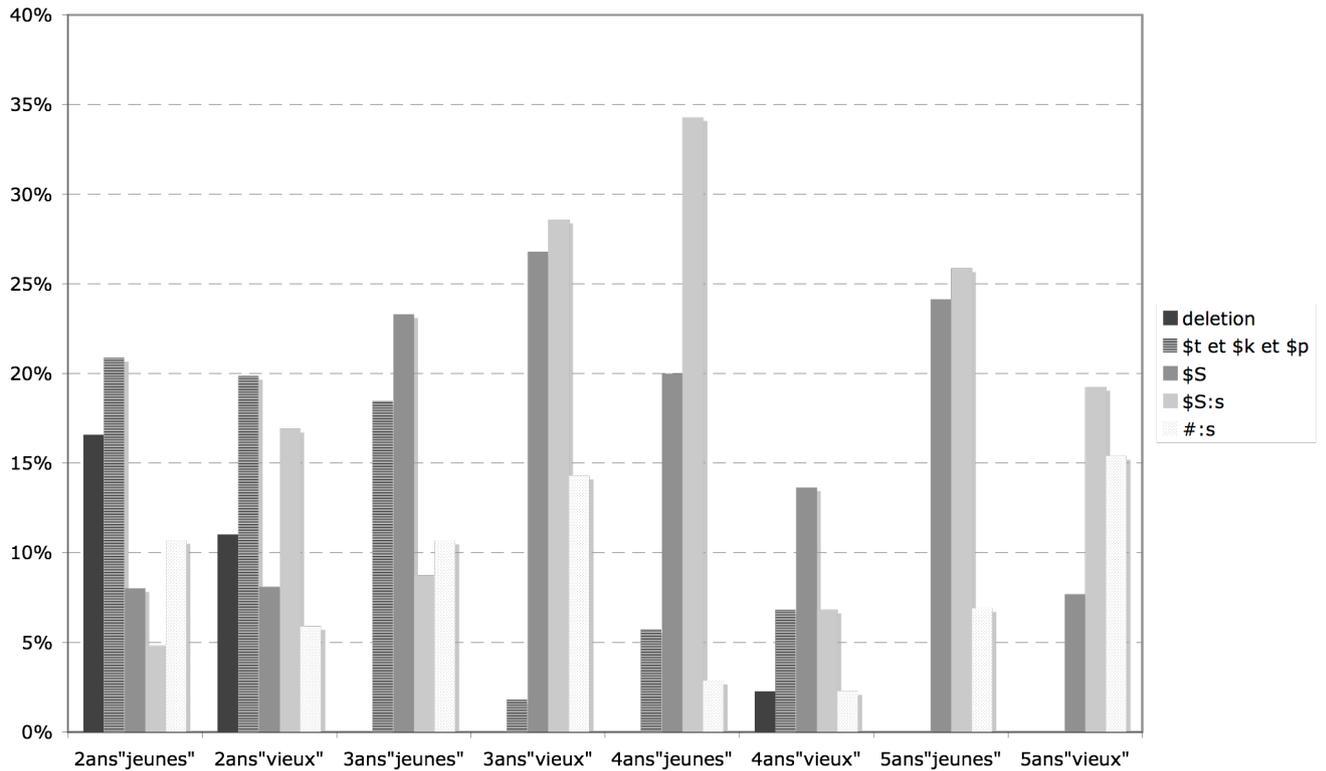
Si l'on admet un pourcentage de réussite au moins égal à 50%, /s/ est produit entre 2 ans ½ et 3 ans. Par contre, le même taux de réussite pour /S/ survient un an plus tard, entre 3 ans ½ et 4 ans. Quant à /z/, il est plus tardivement produit et il faut attendre 4 ans avant d'obtenir un taux de réussite au moins égal à 50%. Pour obtenir un pourcentage de réussite de 80%, ce n'est pas avant 5 ans ½ pour le /S/, mais

après 3 ans ½ pour /s/. Nous n'obtenons pas de tel pourcentage de réussite pour /z/ même parmi les enfants les plus âgés de notre étude.



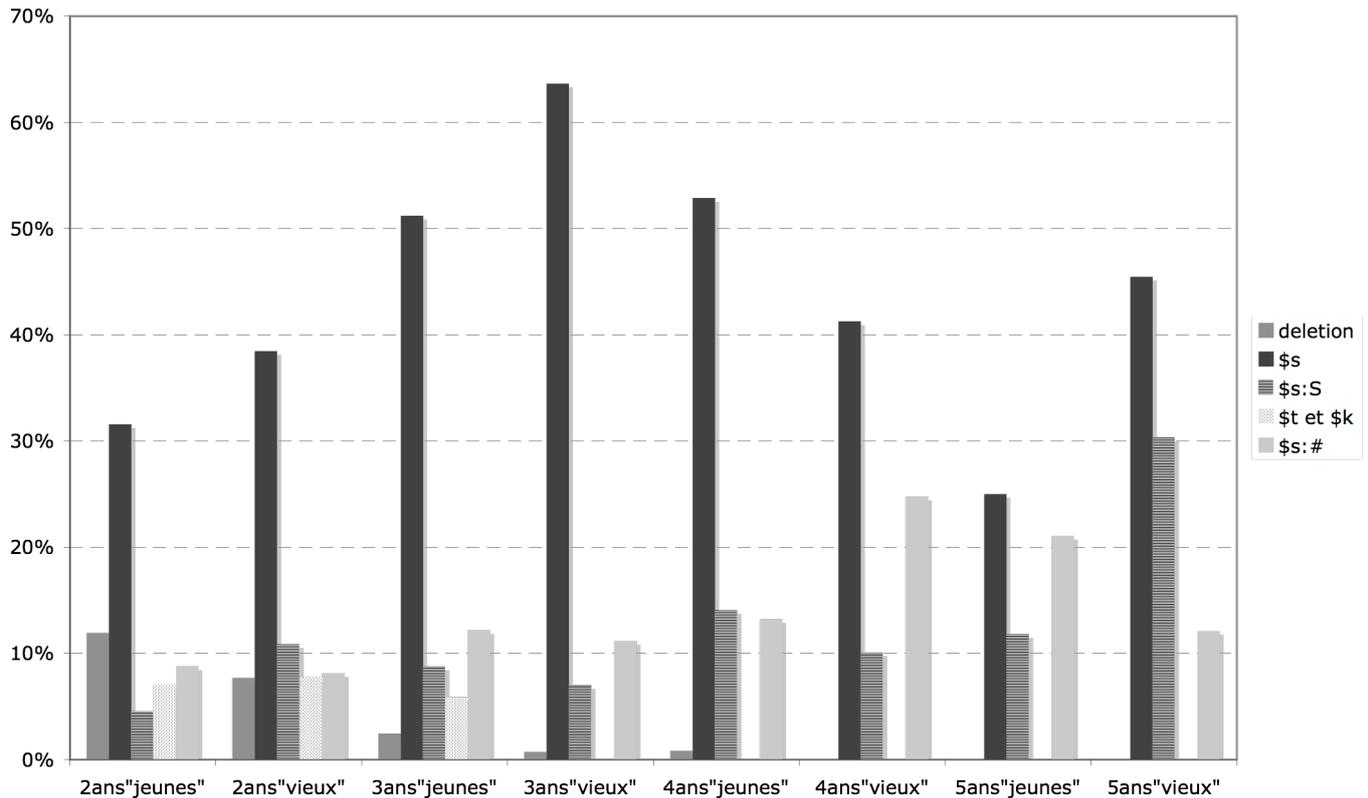
**Figure 45 : Moyennes des productions correctes pour les consonnes d'attaque /s/, /z/ et /S/ en français.**

La figure 46 indique quels types d'erreurs l'enfant effectue à la place de /s/. Les profils d'erreurs sont disparates, avec un certain nombre de productions oscillant entre /S/ et /s/ ou ressemblant à /s/ tout en présentant une certaine distorsion. Nous observons à nouveau un profil d'erreur qui semble se modifier à partir de 3 ans ½ avec une disparition des suppressions de /s/ et une diminution des substitutions par des consonnes occlusives de type /t/, /k/ ou /p/. A partir de 3 ans ½, quand l'enfant ne produit pas correctement /s/, il produit cependant une fricative que le locuteur français adulte estime être entre /S/ et /s/ ou simplement un /s/ mal produit.



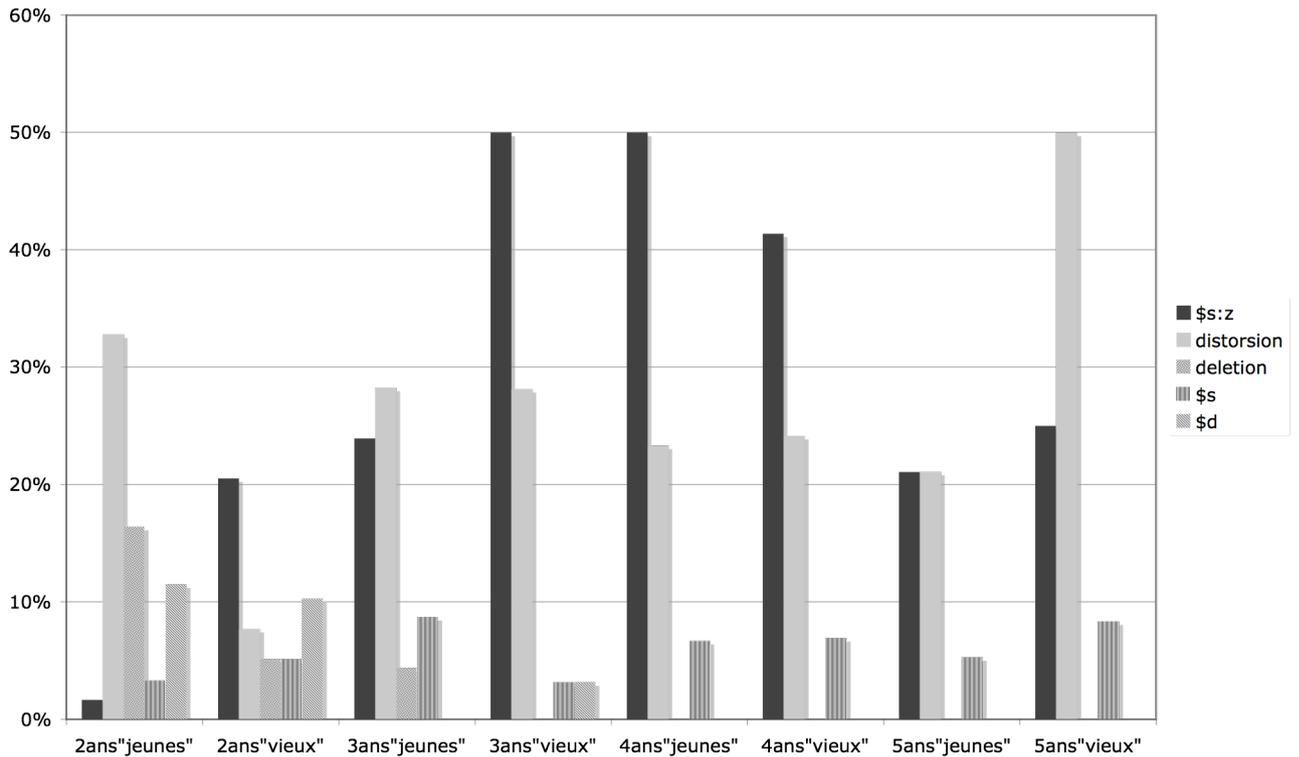
**Figure 46 : Profil d'erreur de /s/ en français (deletion : l'enfant ne produit pas le son ; \$t, \$k et \$p : l'enfant substitue /t/, /k/ ou /p/ au phonème /s/ ; \$S : l'enfant substitue /S/ à /s/ ; \$S:s : l'enfant produit un son intermédiaire entre /S/ et /s/).**

La figure 47 indique les profils d'erreurs concernant /S/. L'erreur principale à travers les âges reste la substitution par /s/. Après 3 ans ½, il n'y a plus de substitution par /t/ ou /k/. Chez les enfants de 5 ans, on obtient beaucoup de substitution par une production intermédiaire entre /s/ et /S/.



**Figure 47 : Profil d'erreur de /S/ en français (deletion : l'enfant ne produit pas le son ; \$s : l'enfant substitue /s/ à /S/ ; \$s:S : l'enfant produit un son intermédiaire entre /s/ et /S/ ; \$t et \$k : l'enfant substitue /t/ ou /k/ au phonème /S/)**

La figure 48 détaille les erreurs de /z/ à travers les différents groupes d'âge. À partir de 3 ans ½, les enfants produisent essentiellement un son intermédiaire entre /s/ et /z/. Parmi les enfants les plus âgés de notre étude, l'erreur la plus souvent produite est une distorsion de /z/.



**Figure 48 : Ce que produisent les enfants français à la place de la consonne d'attaque /z/ (\$s:z : l'enfant produit un son intermédiaire entre /s/ et /z/ ; distorsion : l'enfant produit un son qui n'est pas qualifiable ; deletion : l'enfant ne produit pas le son ; \$s : l'enfant substitue /s/ à /z/ ; \$d : l'enfant substitue /d/ au phonème /z/).**

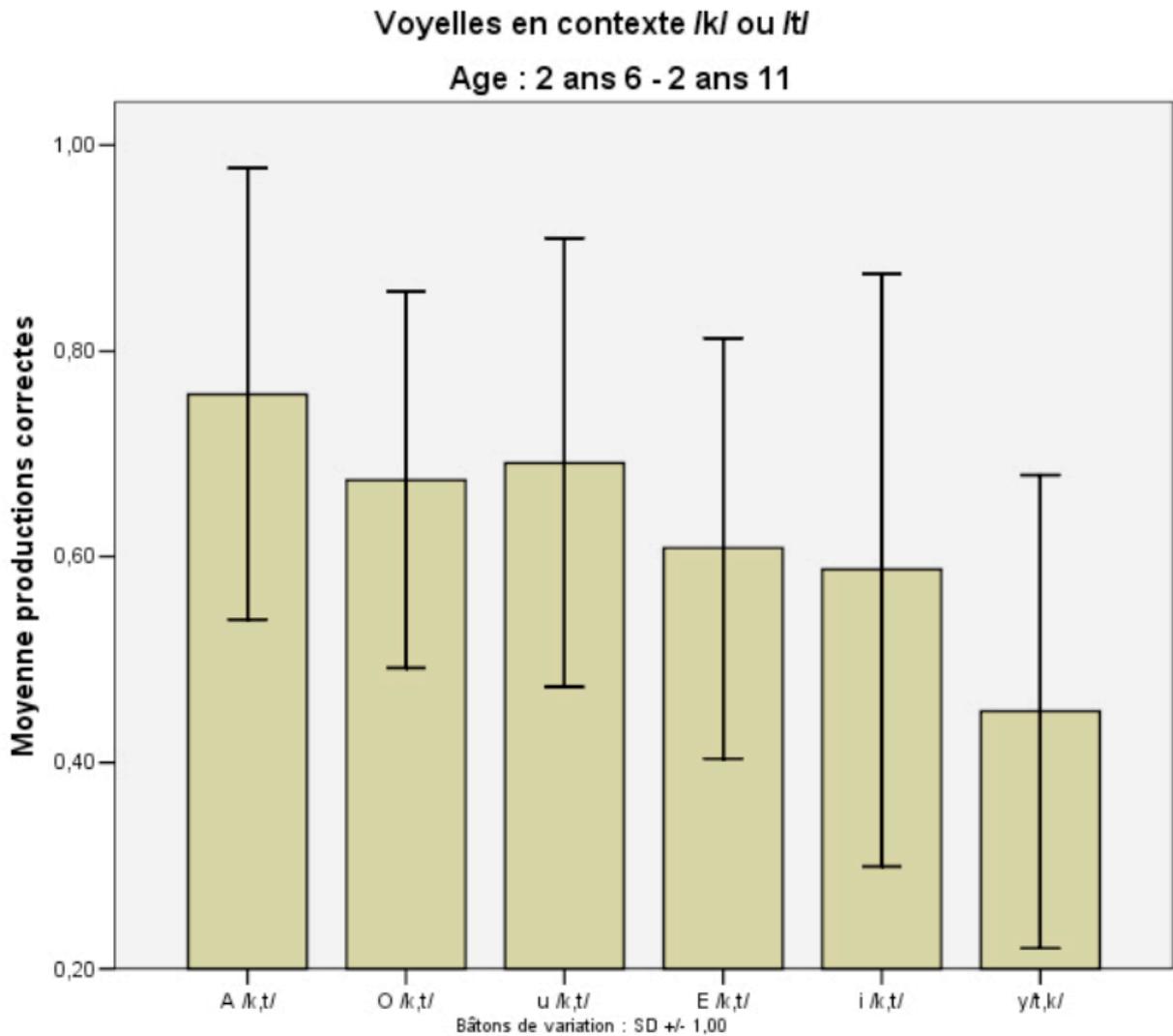
### 3.10. Production de la voyelle consécutive à la consonne en français

Afin d'étudier les productions en français des voyelles consécutives à la consonne initiale, nous avons comparé les différentes voyelles commençant les mots proposés en répétition aux âges 2, 4, 6 et 8.

Les voyelles /A/, /O/, /u/, /E/, /i/ et /y/ ont été comparées entre elles, en fonction du pourcentage des productions jugées correctes. Afin de permettre les comparaisons entre ces voyelles, seuls les mots commençant par la même consonne ont été retenus : il s'agit ici des mots commençant par /t/ et /k/, communes à l'ensemble des voyelles citées.

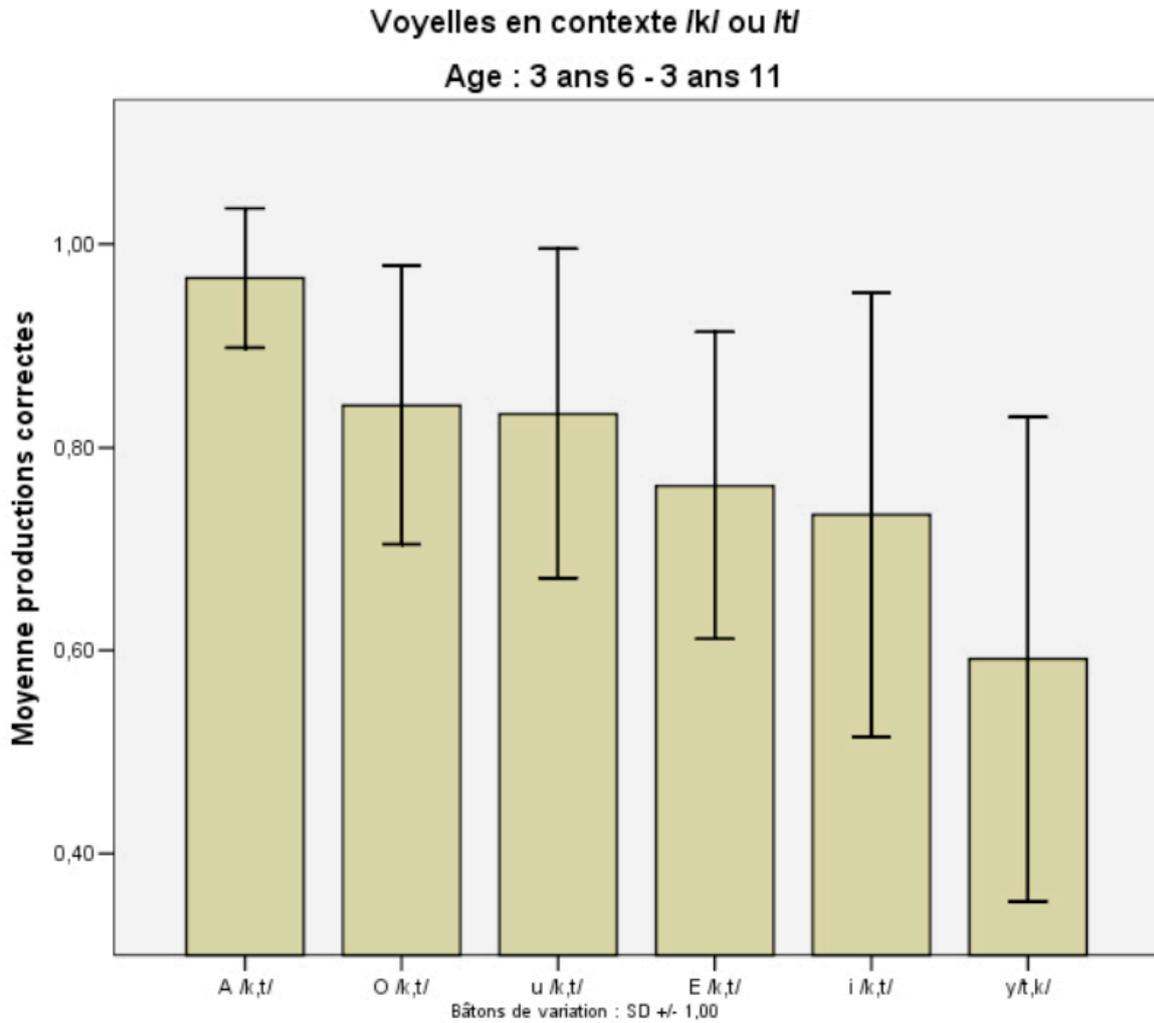
En français, la figure 49 montre que pour les enfants du groupe d'âge 2 (de 2 ans 6 mois à 2 ans 11 mois), après /t/ et /k/, les voyelles /A/, /O/, /u/ sont les mieux produites ; les écarts de performances entre ces trois voyelles ne sont pas

significatifs (entre /A/ et /O/ : valeur de p à 0,154, et entre /A/ et /u/ : valeur de p à 0,258). Les voyelles /E/, /i/ et /y/ sont significativement moins bien produites (valeurs de p respectivement de 0,041, de 0,006 et de 0,001 par rapport à la voyelle /A/). La voyelle /y/ est la plus difficile à produire.



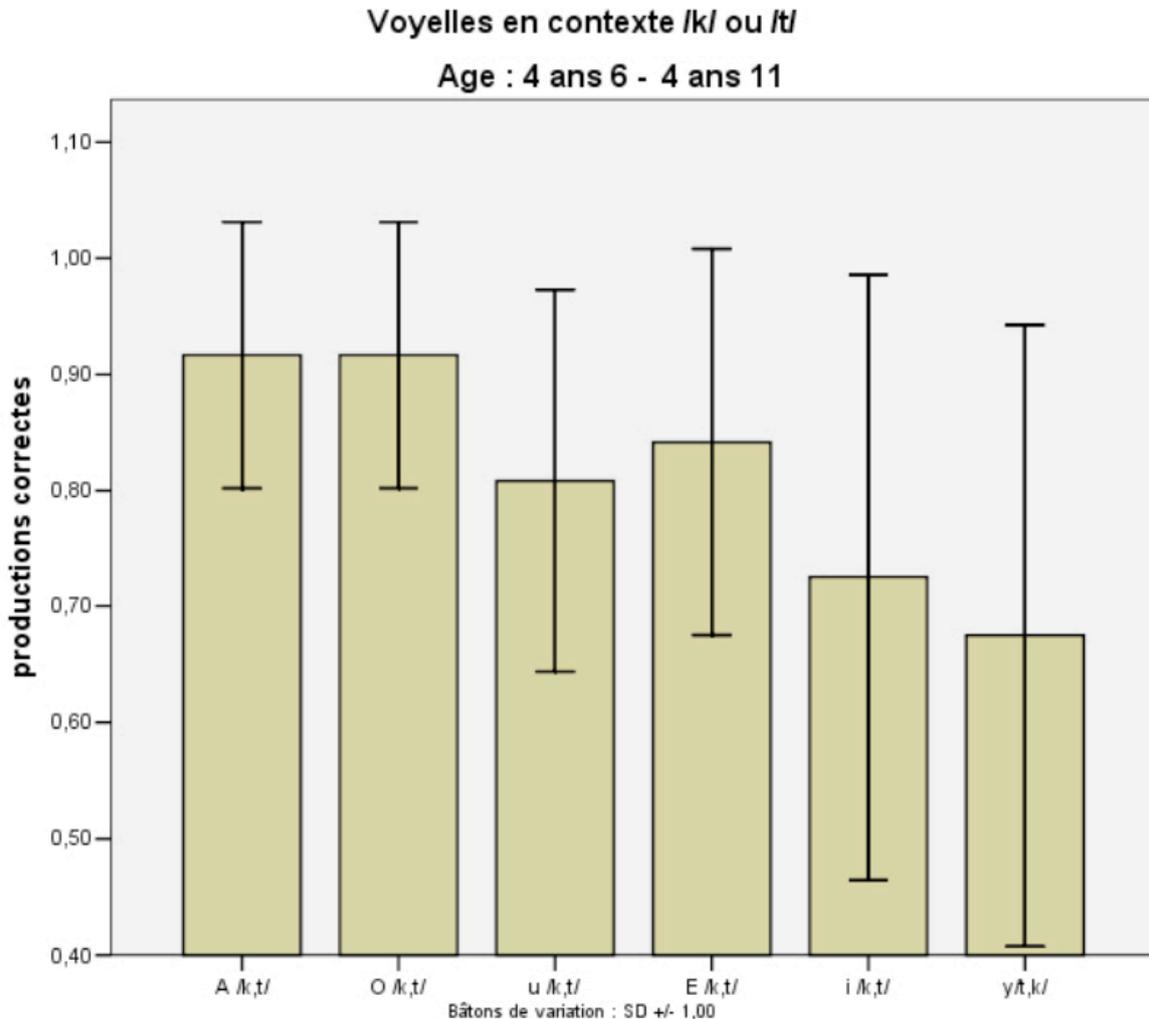
**Figure 49 : Production de la voyelle consécutive à la consonne /k/ et /t/ en français, parmi des enfants de 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois.**

L'augmentation des compétences langagières, autrement dit l'avancée en âge chronologique, modifie sensiblement ces résultats. Entre 3 ans 6 mois et 3 ans 11 mois, soit un an plus tard (âge 4), toutes ces voyelles sont mieux produites.



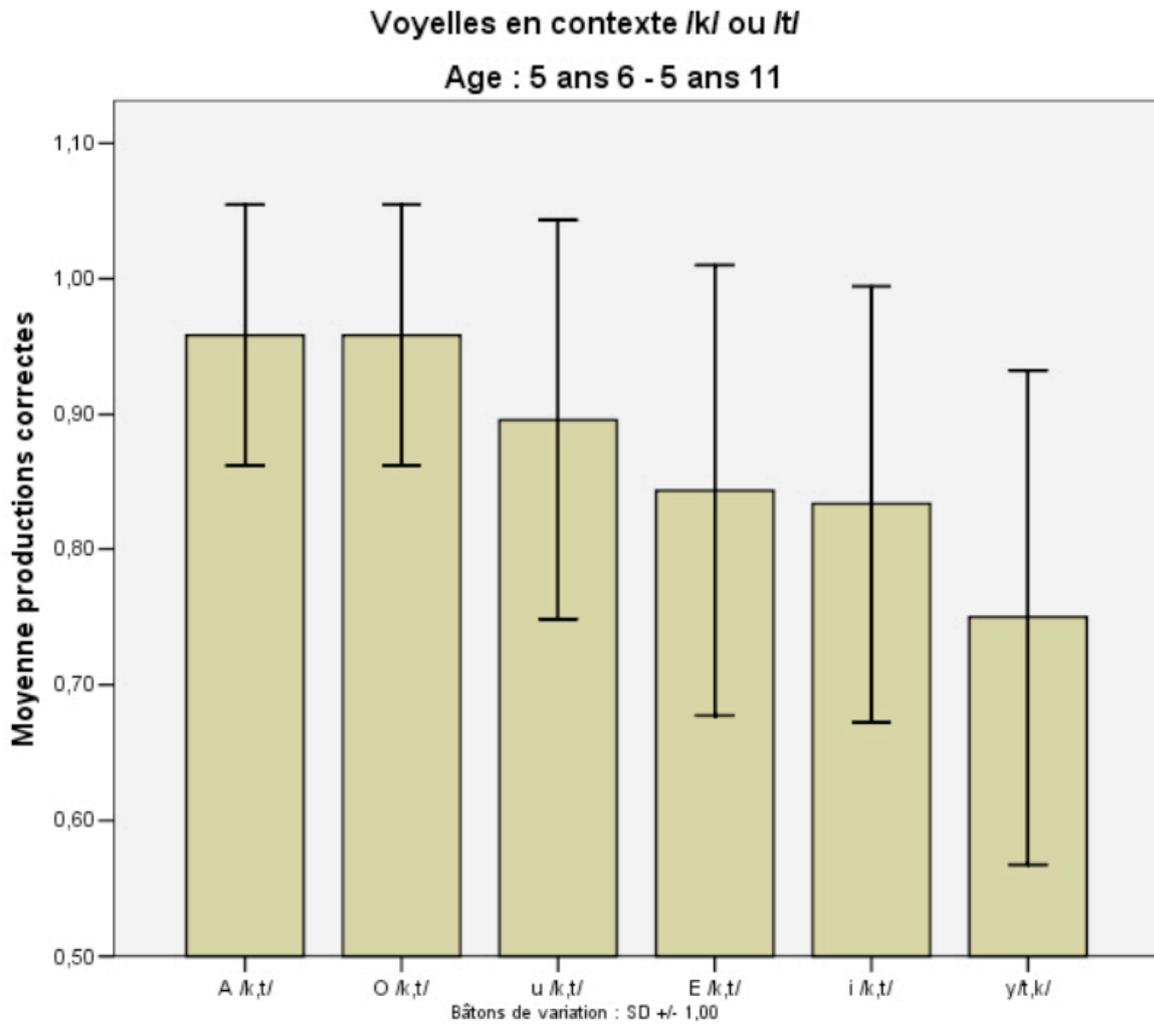
**Figure 50 : Production de la voyelle consécutive à la consonne /k/ et /t/ en français, parmi des enfants de 3 ans 6 mois à 3 ans 11 mois.**

Au-delà de l'âge de 4 ans (de 4 ans 6 mois à 4 ans 11 mois), la difficulté à produire la voyelle /y/ après /t/ et /k/ persiste (figure 51). Les différences de production entre la voyelle /A/ et les voyelles /O/, /u/, /E/ et /i/ ne sont pas significatives ( $F(5,95)$  ;  $p = 1,00$  ;  $p = 0,028$  ;  $p = 0,154$  ;  $p = 0,013$ ).



**Figure 51 : Production de la voyelle consécutive à la consonne /k/ et /t/ en français, parmi des enfants de 4 ans 6 mois à 4 ans 11 mois.**

Le même profil est observé chez des enfants de 5 ans 6 mois à 5 ans 11 mois. Après /t/ et /k/, toutes les voyelles sont correctement produites à plus de 80%, sauf /y/ (figure 52). /y/ est significativement moins bien produit que /A/ ( $F(5,75)$  ;  $p < 0,001$ ).



**Figure 52 : Production de la voyelle consécutive à la consonne /k/ et /t/ en français, parmi des enfants de 5 ans 6 mois à 5 ans 11 mois.**

Ces résultats indiquent que plusieurs facteurs influencent la production des consonnes initiales et des voyelles consécutives à ces consonnes. Ces influences varient selon l'âge considéré et modifient également les profils d'erreurs observés.

*Pour résumer rapidement les résultats obtenus chez les petits Français, il semble tout d'abord que pour les mêmes mode et lieu d'articulation, la consonne non voisée soit mieux produite que la voisée (/t/ > /d/, /k/ > /g/, /s/ > /z/).*

*Il semble ensuite que les occlusives dentales et dorsales sourdes soient maîtrisées de façon assez précoce, mais qu'un contexte de mot simple facilite la production des dorsales. Il semble qu'on observe, chez les enfants les plus jeunes, autant d'antériorisations des dorsales que de postériorisations des dentales.*

*Il semble que l'affriquée /tS/ ne soit toujours pas maîtrisée à 5 ans 11 mois.*

*Il semble que le contexte vocalique joue sur la précision articulatoire pour certaines consonnes.*

*Il semble que le contexte vocalique /A/ soit le plus favorable pour une bonne production des occlusives dentales et dorsales.*

*Il semble que la voyelle /y/ soit la moins bien produite de toutes les voyelles étudiées.*

### 3.11. Comparaison des différents facteurs en français

Une régression logistique avec un modèle à effets mixtes a été effectuée sous le logiciel R (<http://www.r-project.org/>), en utilisant la fonction "glmer" du package "lme4".

Un premier modèle a été construit pour vérifier l'effet de l'âge sur les scores de productions correctes des enfants. Les résultats sont fournis dans le tableau 4.

**Tableau 4 : Résultats de la régression logistique pour le facteur « âge »**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-1.347801	0.251476	-5.360	8.34e-08 ***
age	0.046767	0.004929	9.488	< 2e-16 ***

Le tableau montre que le facteur « âge » a un effet très significatif. Le coefficient estimé est positif (0.046767) ce qui signifie que plus les enfants sont âgés, meilleurs sont leurs scores.

Un second modèle a été construit pour examiner l'effet des facteurs « âge » et « fréquence des consonnes (dans l'*input*) » sur les scores de productions correctes des enfants. Les résultats sont fournis dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge » et « fréquence »**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-3.159445	0.298698	-10.577	<2e-16 ***
Cfreq	33.463000	1.559351	21.460	<2e-16 ***
age	0.053059	0.005593	9.486	<2e-16 ***

Ce tableau 5 montre que les facteurs « âge » et « fréquence » ont tous les deux un effet très significatif. Les coefficients estimés sont tous les deux significatifs (33.463 pour la fréquence et 0.053059 pour l'âge) ce qui signifie que plus les enfants sont âgés, meilleurs sont leurs scores et plus la fréquence d'une consonne est élevée dans la langue ambiante, meilleur est le score.

Un troisième modèle a été construit pour examiner l'effet des facteurs « âge » et « nombre de syllabes » sur les scores de productions correctes des enfants. Les résultats sont fournis dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 6 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge » et « nombre de syllabes »**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-1.218630	0.258446	-4.715	2.41e-06 ***
noSyl	-0.067382	0.031030	-2.172	0.0299 *
age	0.046778	0.004931	9.487	<2e-16 ***

Ce tableau montre que le facteur « âge » a un effet très significatif mais que le nombre de syllabes a un effet tout juste significatif. Le coefficient estimé pour l'âge est positif (0.046778) ce qui signifie que plus les enfants sont âgés, meilleurs sont leurs scores. Le coefficient estimé pour le nombre de syllabes est négatif (-0.067382) ce qui signifie que plus le nombre de syllabes des mots à produire augmente, plus les enfants font d'erreurs de production.

Un dernier modèle a été construit pour examiner l'effet des facteurs « âge », « nombre de syllabes » et l'interaction des facteurs « âge » et « nombre de syllabes » sur les scores de productions correctes des enfants. Les résultats sont fournis dans le tableau 7.

**Tableau 7 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge », « nombre de syllabes » et l'interaction « âge x nombre de syllabes »**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-0.607269	0.344487	-1.763	0.07793 .

noSyl	-0.385992	0.123158	-3.134	0.00172 **
age	0.033796	0.006895	4.902	9.51e-07 ***
noSyl:age	0.006770	0.002534	2.672	0.00754 **

Le tableau 7 montre cette fois que les facteurs « âge » et « nombre de syllabe » ont un effet très significatif. L'interaction « nombre de syllabe » x « âge » est elle-même significative, avec un coefficient positif. Ceci semble indiquer que nous sommes en présence d'un effet plafond. Les enfants les plus âgés ne sont pas affectés par le nombre de syllabes. Ceci explique pourquoi, dans le modèle précédent, le facteur nombre de syllabes n'était que peu significatif.

Nous détaillons dans la partie ci-dessous les résultats obtenus avec des enfants locuteurs du drehu, enregistrés à Lifou.

### **3.12. Résultats de projet Paidologos chez des enfants locuteurs du drehu**

#### 3.12.1. Introduction

Les transcriptions ont été réalisées par un locuteur natif du drehu, Numa Henesewene, âgé de 25 ans et originaire de la tribu de HAPETRA (LIFOU). Sa scolarité a été effectuée à Lifou jusqu'au lycée. Il est actuellement titulaire d'une licence en Géographie (Université de Nouvelle Calédonie). Les consignes de transcriptions lui ont été expliquées. Certaines transcriptions qu'il jugeait trop incertaines ont été effectuées avec l'aide d'un autre locuteur du drehu, cependant ces situations étaient exceptionnelles (moins de 5% des productions totales à transcrire).

De plus, comme il a été expliqué au 1.10.4, une deuxième transcription des données de 6 enfants locuteurs du drehu a été effectuée indépendamment par deux étudiantes en sciences du langage. Ces transcriptions sont en accord avec celles du locuteur natif (entre 72% et 99% d'accord inter-transcripteurs).

#### 3.12.2. Pourcentage de réponses correctes des consonnes

La figure 53 montre les productions correctes des consonnes étudiées en position initiale de mots en drehu. Les enfants bilingues locuteurs du drehu sont âgés de 3 ans (âge 1), 4 ans (âge 2) et 5 ans (âge 3).

Si nous nous référons à ce graphe, nous constatons que les consonnes les mieux produites à 3 ans (plus de 70% de réussite), sont les consonnes /k/, /t/, et /x/. Les différences observées entre /t/ et /k/ ne sont pas significatives ( $p=0,323$ ). Les consonnes /g/, /s/ et /tS/ sont également bien produites (taux de réussite supérieur à 50%). La différence entre la production de /s/ et /t/ n'est pas significative ( $p=0,186$ ). La différence entre la production de /s/ et de /tS/ n'est pas non plus significative à 3 ans ( $p = 0,126$ ), comme la différence entre la production de /g/ et /s/ ( $p = 0,562$ ).

Les consonnes plus difficiles à produire à l'âge de 3 ans sont /d/, /T/, /D/, /z/ et /dZ/, avec un taux de production correcte inférieur à 50%. Les consonnes /z/ et /dZ/ sont toutefois mieux produites que /d/, /T/ et /D/.

À l'âge de 5 ans, les consonnes les mieux produites restent /t/, /s/, /k/ et /x/ (supérieur à 70% de réussite). La consonne /T/ est bien produite (presque 70% de réussite), la différence entre /s/ et /T/ n'est pas significative ( $p = 0,117$ ).

À l'âge de 5 ans, certaines de ces consonnes restent difficiles à produire puisque /dZ/, /D/ et /d/ sont produites dans moins de 60% des mots répétés. La différence est significative entre /dZ/ et /x/ ( $p = 0,016$ ), elle l'est aussi entre /D/ et /x/ ( $p = 0,013$ ).

La production des contrastes /k/-/g/, /t/-/d/ reste difficile à effectuer. La différence est significative entre /k/ et /g/ à 5 ans ( $p < 0,001$ ).

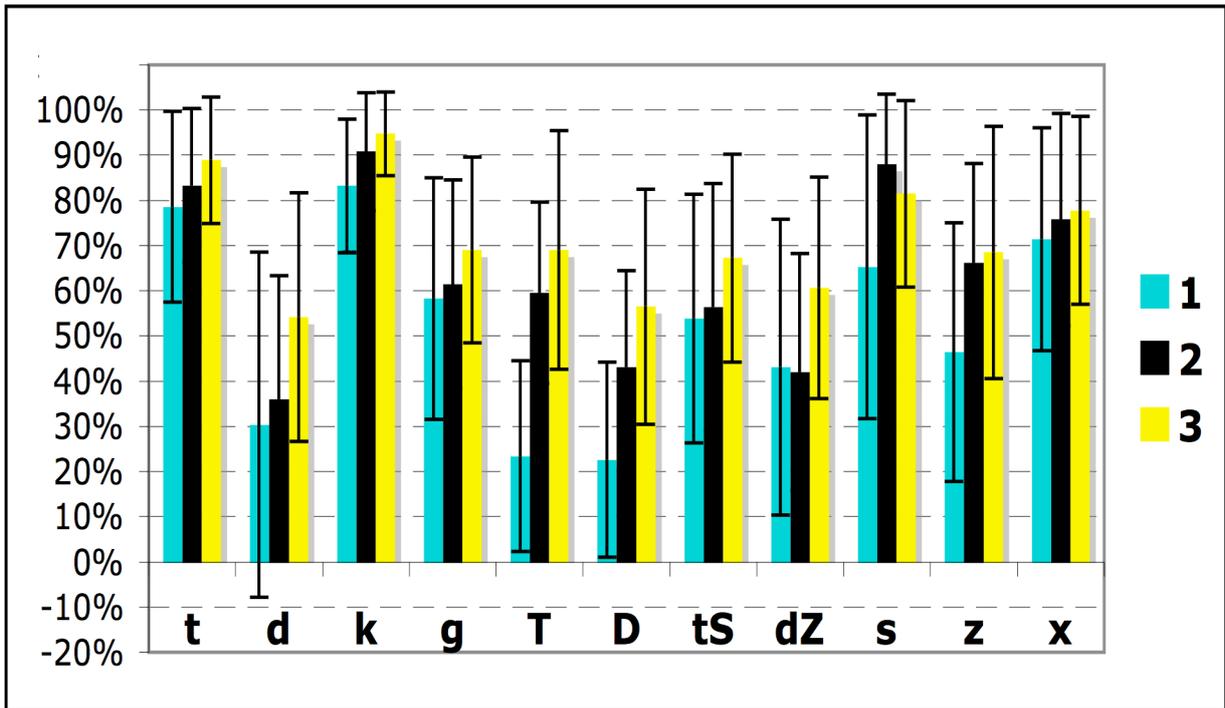


Figure 53: Pourcentage de production correcte des consonnes en début de mots (langue drehu). Age 1 : 3 ans, Age 2 : 4 ans, Age 3 : 5 ans.

### 3.13. Réponses correctes en fonction des fréquences de l'*input* en drehu.

Si nous comparons ces pourcentages de réussite aux fréquences de l'*input* calculées à partir d'enregistrements de paroles adultes adressées à l'enfant, nous observons une corrélation de 0,67 : Les consonnes les moins bien produites à 3 ans sont aussi les moins fréquentes en drehu (figure 54). Par exemple, /D/, /T/ et /d/ sont les consonnes les moins fréquentes et les moins bien produites. De même, /k/ est la consonne la plus fréquente mais aussi celle qui est la mieux produite à 3 ans devant /t/. /t/ est moins fréquent que /k/, ce qui explique probablement ces différences.

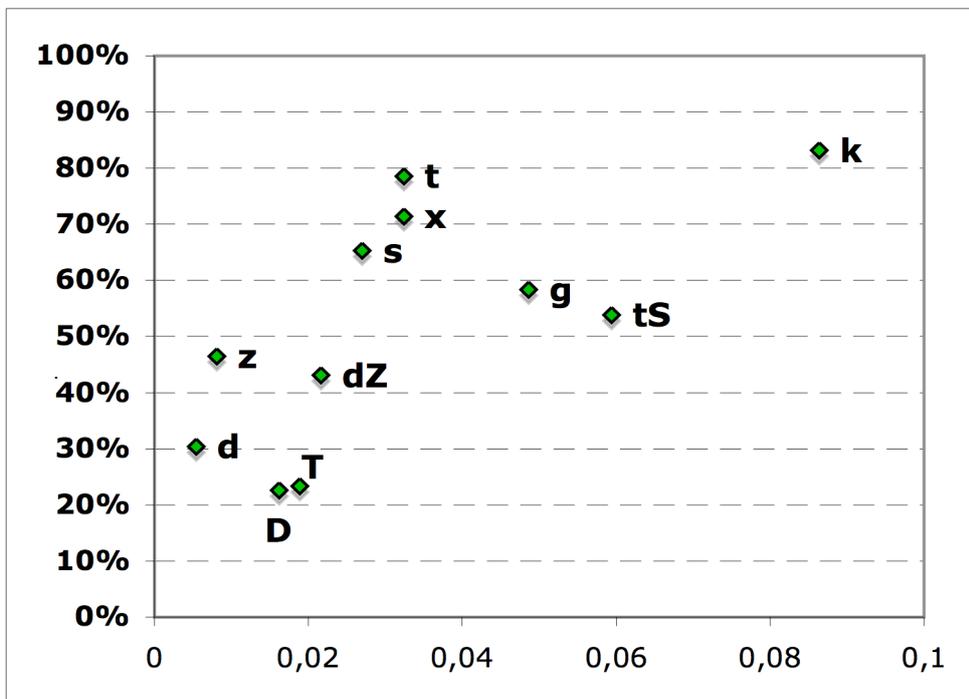


Figure 54 : Corrélation entre les consonnes correctement produites à 3 ans et les fréquences de l'*input* en drehu.

Cependant, alors qu'en français, l'effet de la fréquence de l'*input* tend à avoir une influence moins importante sur les productions à 5 ans, nous observons toujours une corrélation (0,63) entre les fréquences de l'*input* et les productions en drehu à cet âge. La figure 55 montre que /d/ et /D/ sont toujours produites avec difficulté. La consonne /k/, la plus fréquente, reste aussi la mieux produite.

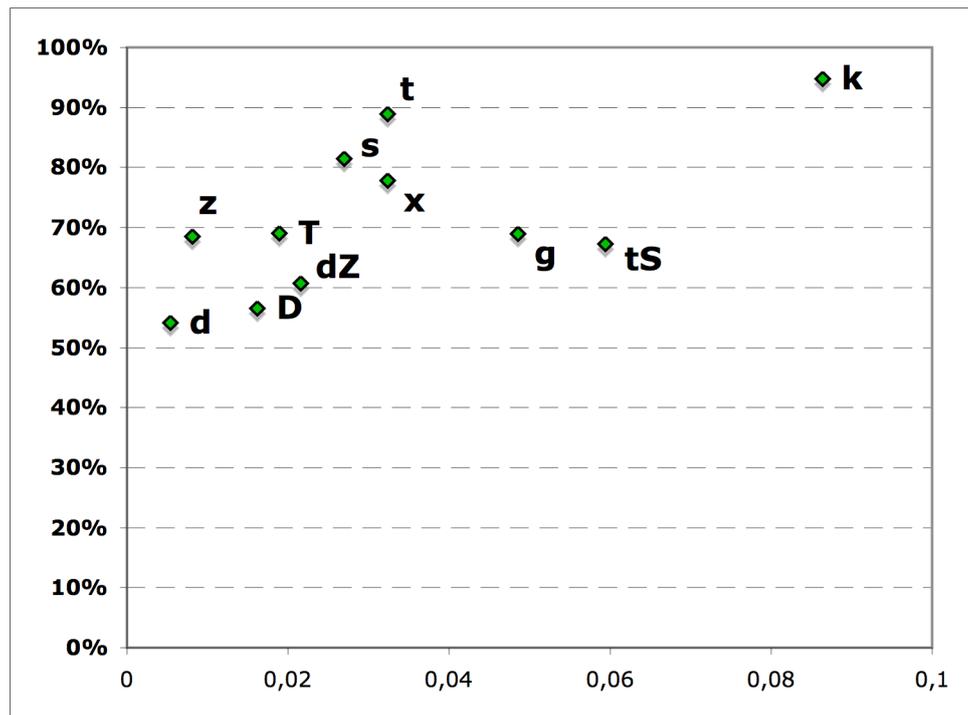
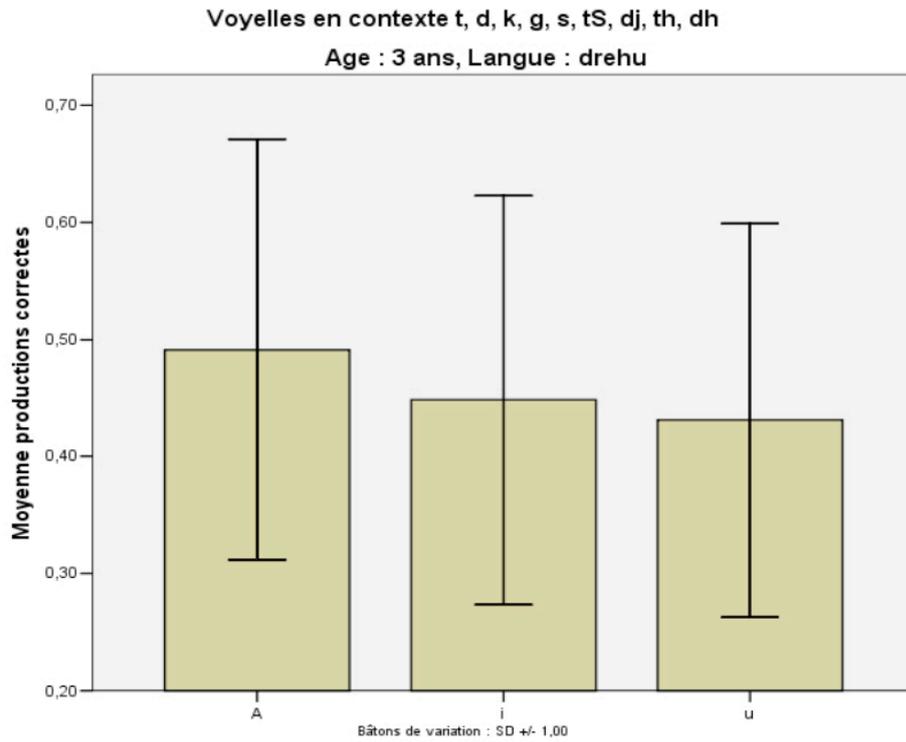


Figure 55 : Corrélation entre les consonnes correctement produites à 5 ans et les fréquences de l'*input*.

### 3.14. Production de la voyelle consécutive à la consonne en drehu

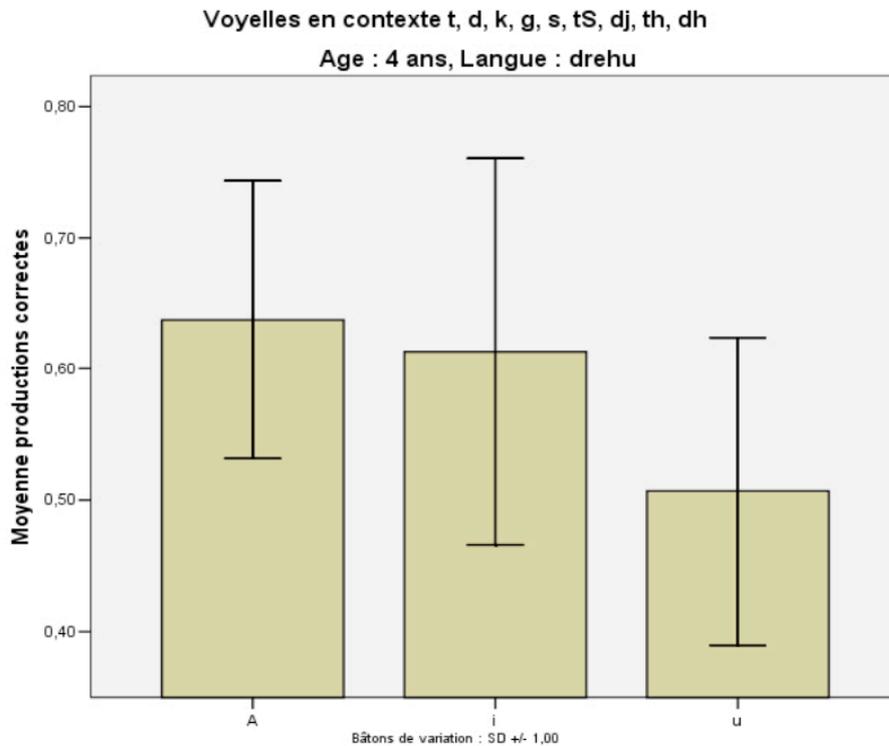
Nous avons voulu savoir s'il existait des différences en drehu dans la production des différentes voyelles étudiées. Nous avons procédé de la même façon qu'en français, en ne gardant que les voyelles pour lesquelles la consonne initiale était identique. En drehu, les comparaisons permises concernent le /A/, /i/ et /u/, précédées des consonnes /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /tS/, /dZ/, /T/ et /D/.

À l'âge de 3 ans, les enfants locuteurs du drehu produisent de façon comparable ces 3 voyelles ( $F(2,26) = 1,145$ ,  $p = 0,334$ ). Les différences observées ne sont pas significatives (figure 56).



**Figure 56 : Production des voyelles consécutives aux consonnes /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /tS/, /dZ/, /T/ et /D/ en drehu, chez des enfants âgés de 3 ans.**

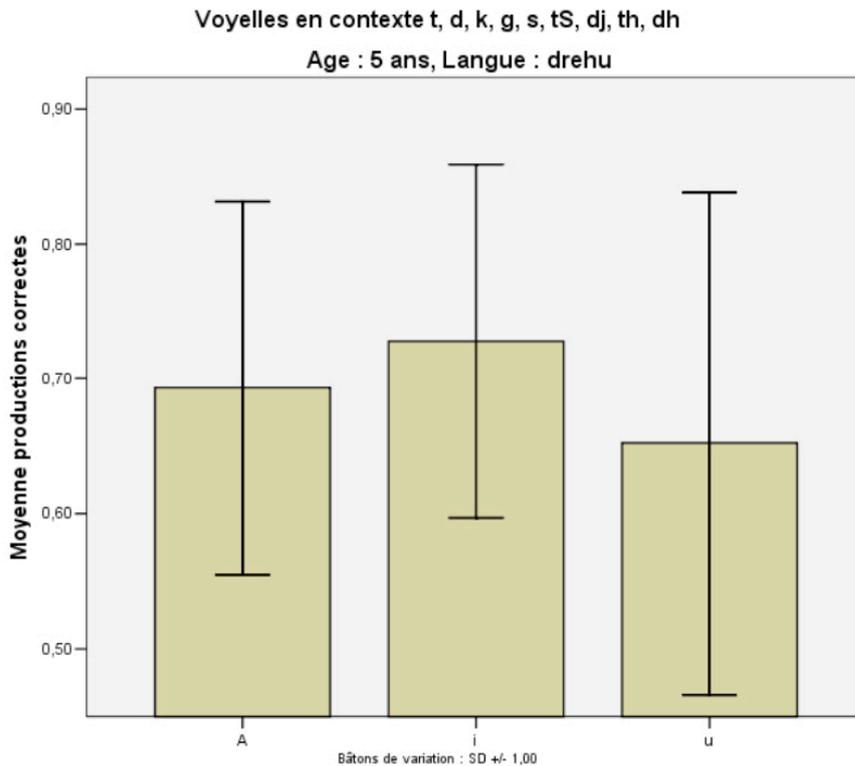
À l'âge de 4 ans, les différences observées sont significatives ( $F(2,30) = 8,135$ ,  $p = 0,002$ ). Les contrastes établis entre /A/ et /i/ ne sont pas significatifs ( $p = 0,410$ ) ; par contre, celui établi entre /A/ et /u/ est significatif ( $p = 0,002$ ).



**Figure 57 : Production des voyelles consécutives aux consonnes /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /tS/, /dZ/, /T/ et /D/ en drehu, chez des enfants âgés de 4 ans.**

A l'âge de 5 ans, les différences observées à la figure 58 ne sont plus significatives ( $F(2,34) = 2,055$ ,  $p = 1,444$ ).

Au total, l'étude de ces trois voyelles indique qu'il n'existe pas de réelle dissociation entre la production de /A/, /i/ et /u/ en drehu aux âges indiqués, sauf à l'âge de 4 ans, où le /u/ est moins bien produit.



**Figure 58 : Production des voyelles consécutives aux consonnes /t/, /d/, /k/, /g/, /s/, /tS/, /dZ/, /T/ et /D/ en drehu, chez des enfants âgés de 5 ans.**

### 3.15. Profils d'erreur en drehu

#### 3.15.1. Contraste de voisement : étude des profils d'erreur de /d/ et de /g/

La nature des erreurs dans la production de /d/ n'évolue pas beaucoup entre 3, 4 et 5 ans. L'erreur majoritairement produite est la substitution par /t/. À 5 ans, la production de /d/ reste encore relativement faible et la substitution par /t/ est fréquente, comme l'indiquent les graphes ci-dessous.

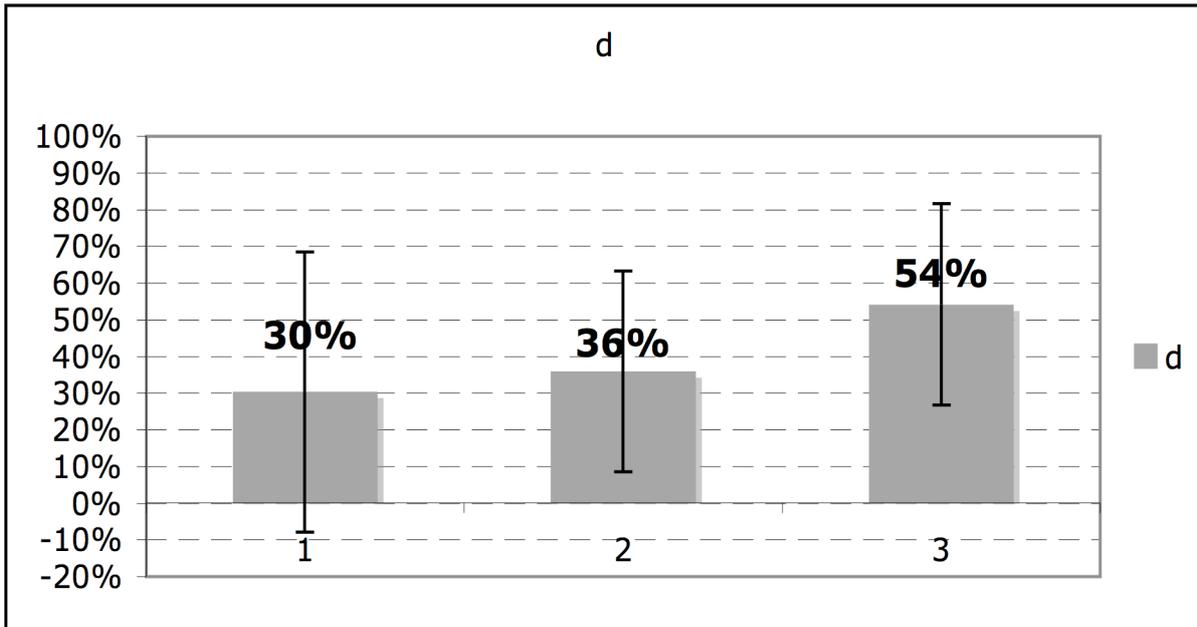


Figure 59 : Evolution des productions correctes de /d/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).

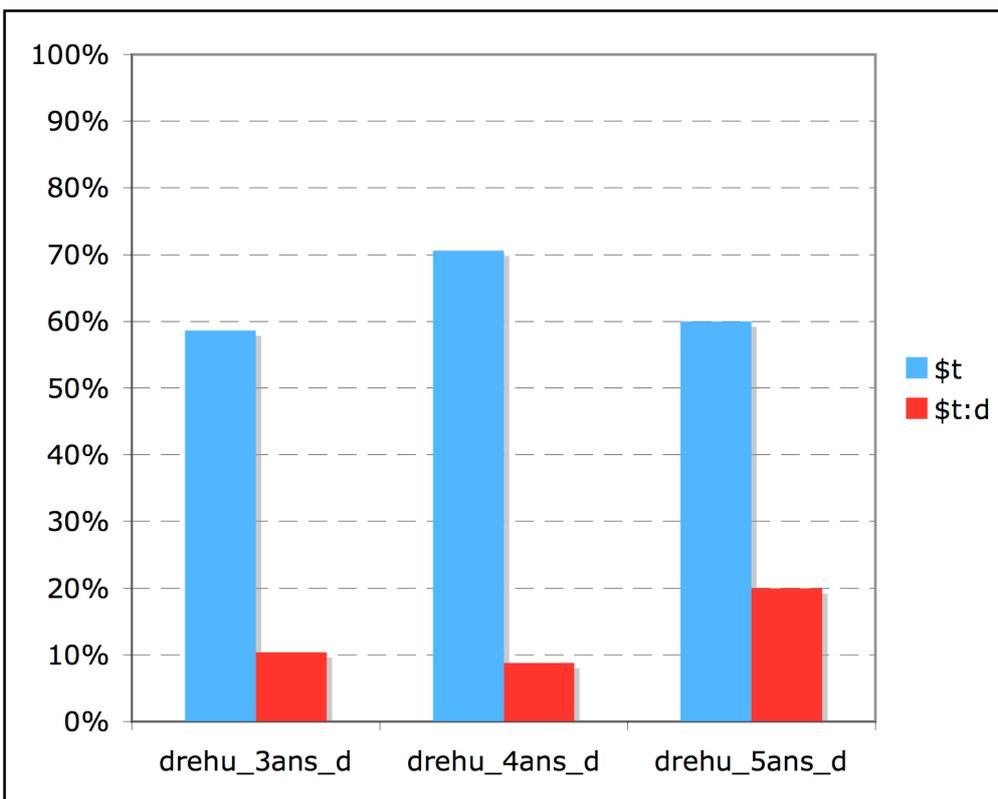


Figure 60 : Ce que produisent les enfants locuteurs du drehu à la place de /d/. (/t : l'enfant substitue /t/ à /d/ ; /t:d : l'enfant produit un son entre /t/ et /d/).

Les erreurs produites lors de la production de /g/ indiquent que les enfants substituent d'abord massivement par /k/, puis peu à peu tentent de produire /g/ tout en produisant un son jugé intermédiaire.

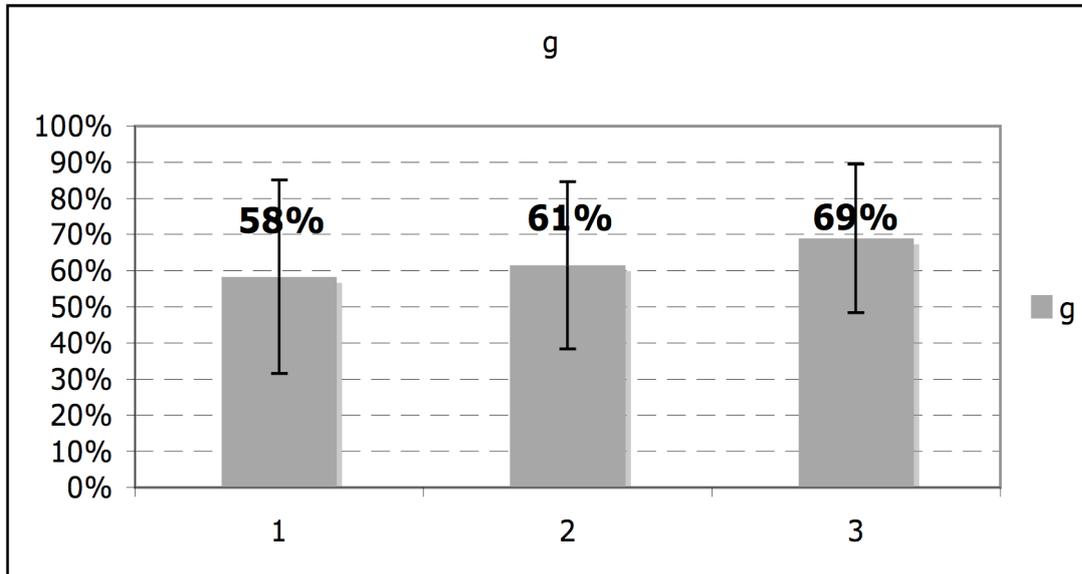


Figure 61 : Evolution des productions correctes de /g/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).

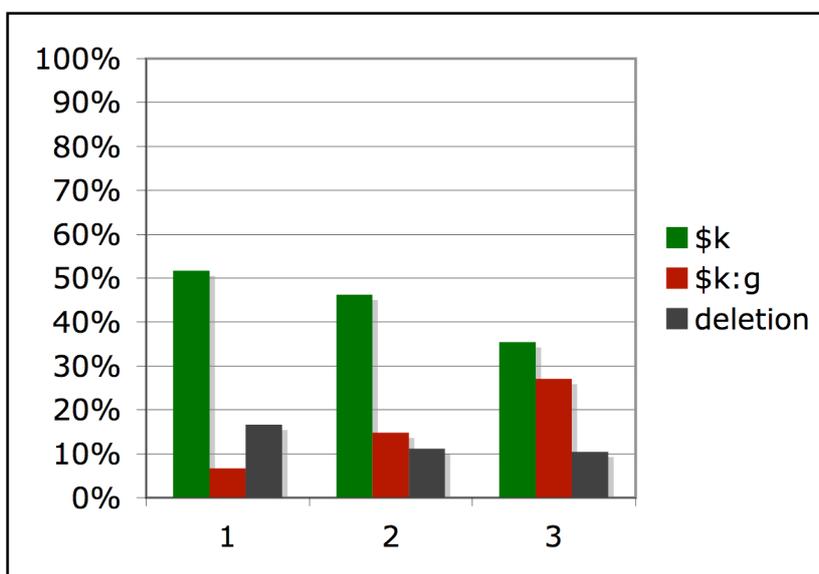
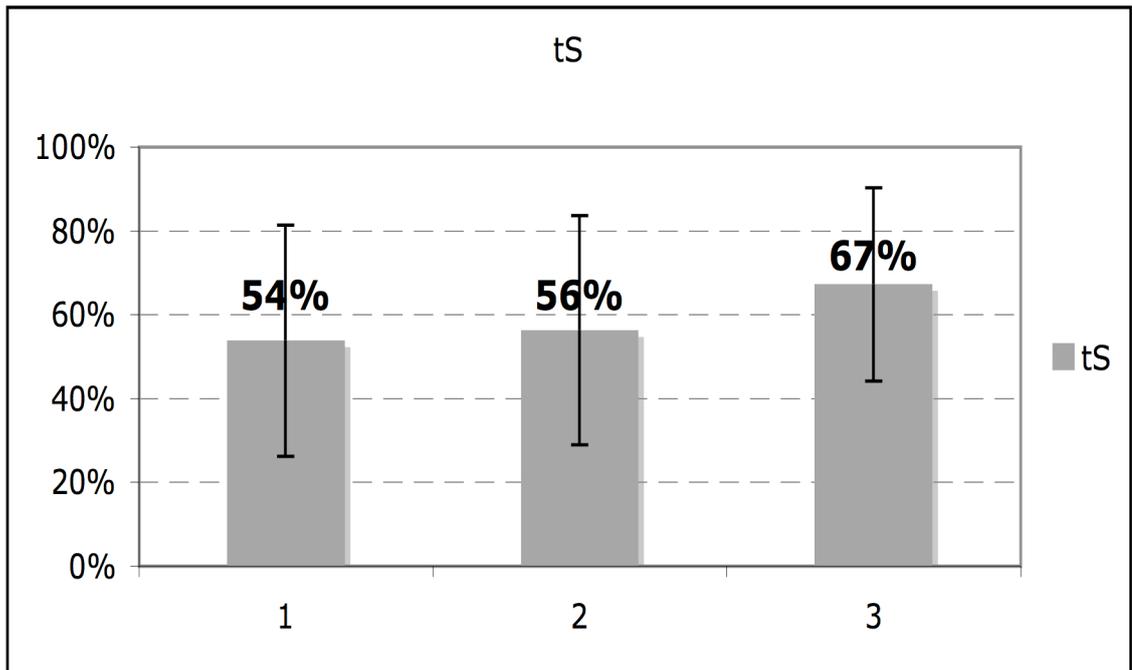


Figure 62 : Ce que produisent les enfants locuteurs du drehu à la place de /g/. (\$k : l'enfant substitue /k/ à /g/ ; \$k:g : l'enfant produit un son entre /k/ et /g/).

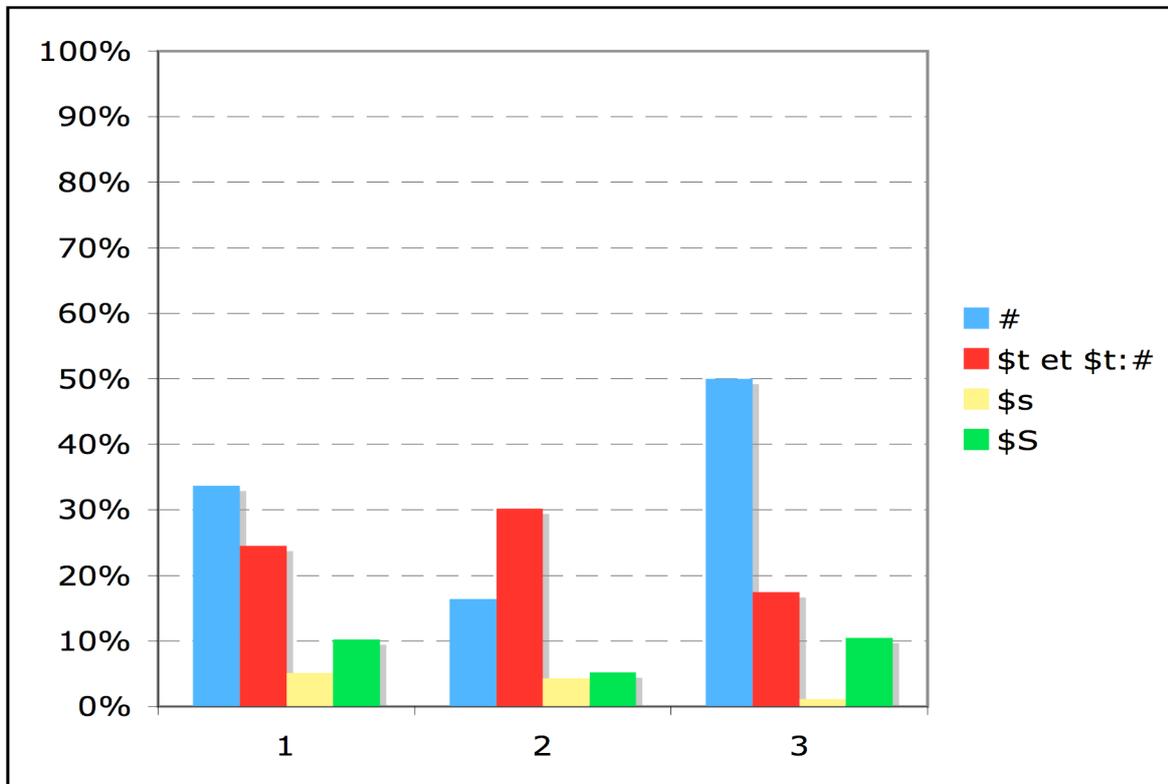
### 3.15.2. Production des affriquées : étude des profils d'erreur de /tS/ et de /dZ/

Les profils des erreurs concernant la production de /tS/ sont hétérogènes, /tS/ présente un taux de production correcte seulement égal à 67% à 5 ans (figure ci-dessous).



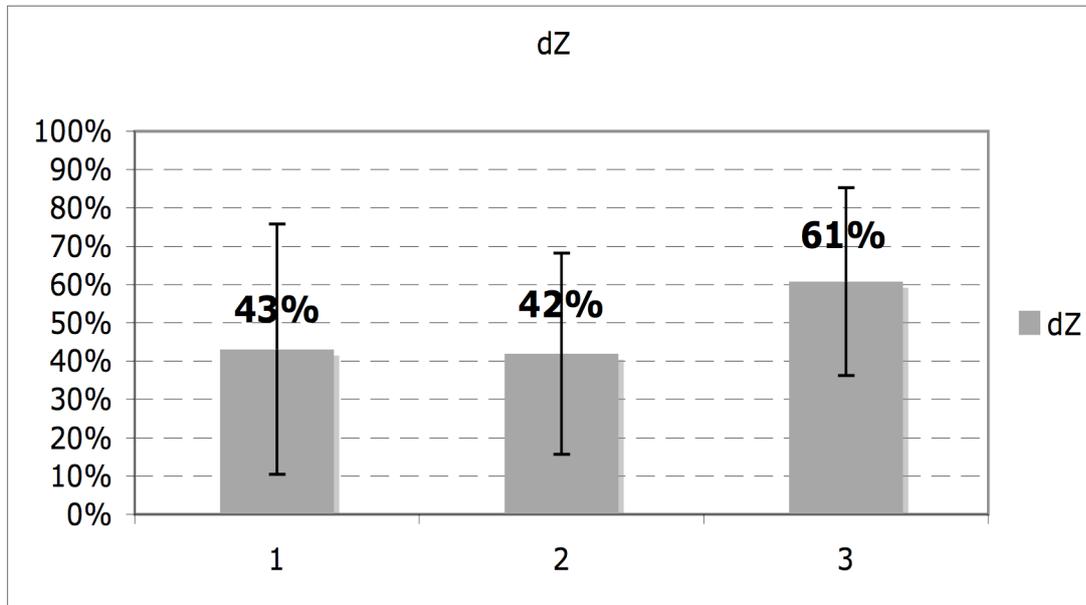
**Figure 63 : Evolution des productions correctes de /tS/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).**

La figure 64 montre ce que les enfants produisent à la place de /tS/. Les distorsions de /tS/ sont largement majoritaires à 5 ans (environ 50% des erreurs totales), alors que les substitutions par /t/ sont importantes avant 5 ans.



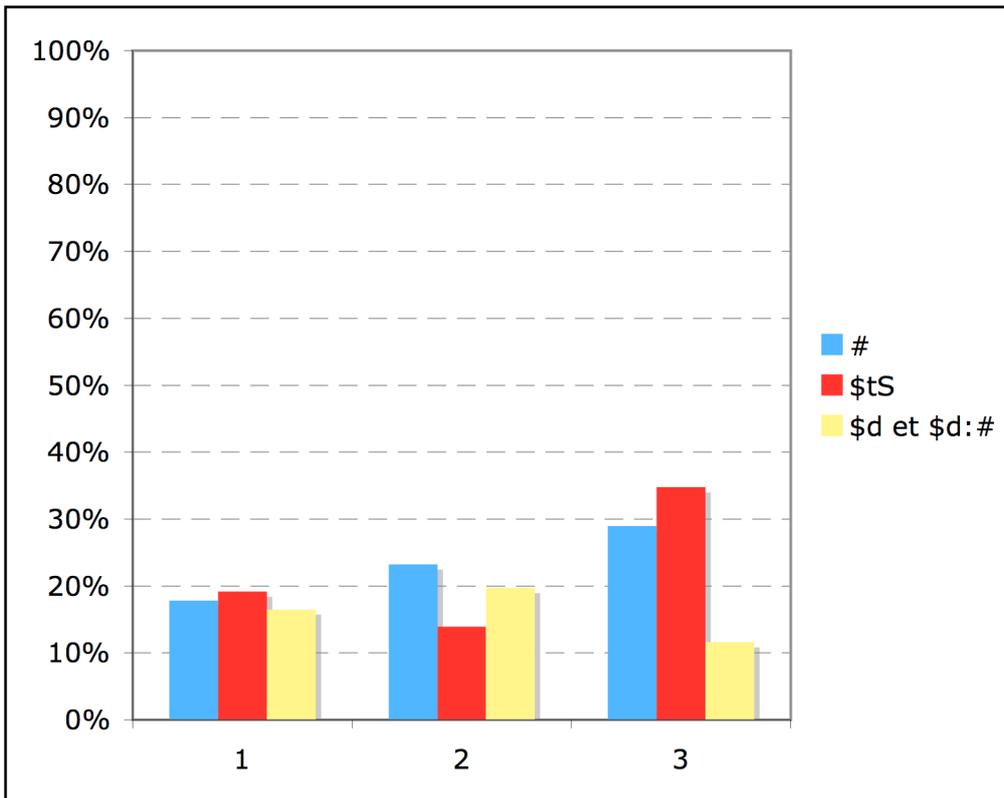
**Figure 64 : Ce que produisent majoritairement les enfants locuteurs du drehu à la place de /tS/ (# : le son est jugé comme une distorsion ; \$t : l'enfant substitue /t/ à /tS/ ; \$t:# : l'enfant produit une substitution par /t/, cependant /t/ n'est pas jugé réellement conforme à la production correcte de /t/ ; \$s : l'enfant substitue /s/ à /tS/ ; \$S : l'enfant substitue /S/ à /tS/).**

La figure 65 révèle l'évolution de la production de /dZ/ chez les enfants locuteurs du drehu, entre 3 et 5 ans. Les productions correctes de /dZ/ ne s'améliorent pas entre 3 ans et 4 ans. /dZ/ est produit à 61% en moyenne à l'âge de 5 ans.



**Figure 65 : Evolution des productions correctes de /dZ/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).**

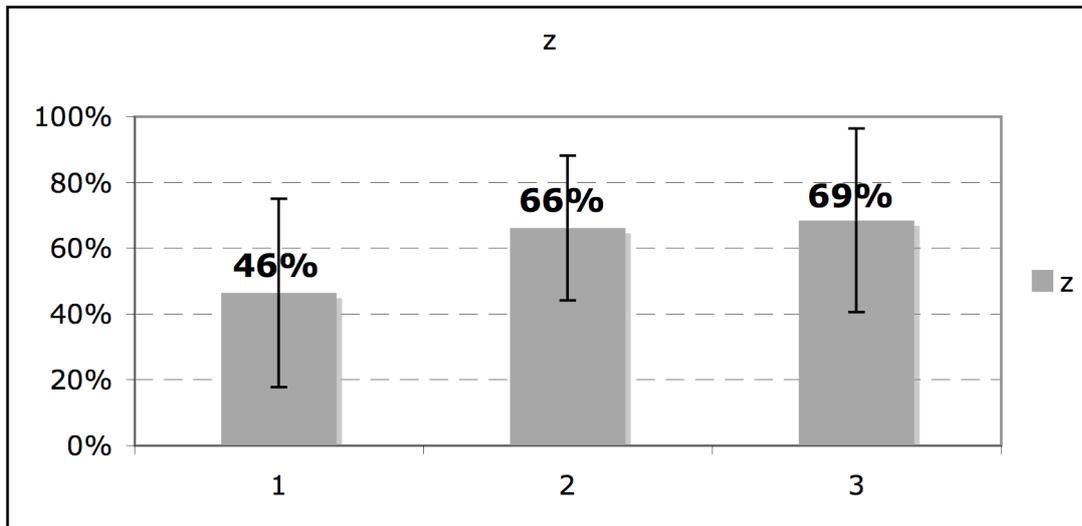
Les erreurs concernant la production de /dZ/ (figure 66) montrent que plus les enfants grandissent et plus les types d'erreurs produites se ressemblent. À l'âge de 5 ans, les enfants produisent en majorité une distorsion ou une substitution par la consonne sourde /tS/ à la place de /dZ/. À l'âge de 3 ans et de 4 ans, ces erreurs sont effectuées dans une moindre mesure, les productions étant plus hétérogènes et distribuées autour de trois erreurs majoritaires. Il semble donc que l'amélioration des productions de /dZ/ s'accompagne également de modifications dans les erreurs produites.



**Figure 66 :** Ce que produisent majoritairement les enfants locuteurs du drehu à la place de /dZ/ (# : le son est jugé comme une distorsion ; \$tS : l'enfant substitue /tS/ à /dZ/ ; \$d : l'enfant substitue /d/ à /dZ/ ; \$d:# : l'enfant produit une substitution par /d/, cependant /d/ n'est pas jugé réellement conforme à la production correcte de /d/).

### 3.15.3. Production de la consonne fricative /z/ : étude des profils d'erreur de /z/

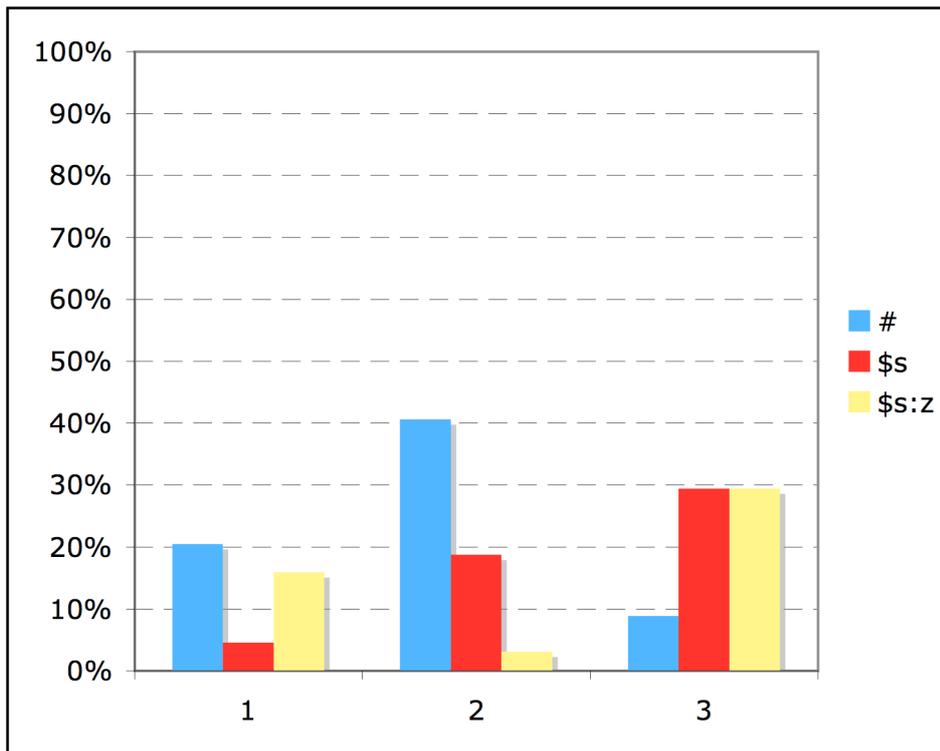
La figure 67 indique l'évolution des productions correctes de /z/ en drehu. Cette production reste encore relativement difficile à 5 ans, à l'instar d'autres consonnes en drehu.



**Figure 67 : Evolution des productions correctes de /z/ en début de mots en drehu, âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans), âge 3 (5 ans).**

Les profils d'erreurs de /z/ se modifient également avec l'âge et les erreurs produites diffèrent à 3 ans, à 4 ans et à 5 ans. À 3 ans, les enfants réalisent en majorité une distorsion de ce phonème ; à 4 ans, les distorsions réalisées sont en nombre plus important, ce qui laisse supposer une plus grande hétérogénéité dans les types d'erreur produite à 3 ans.

À l'âge de 5 ans, les erreurs produites sont plus homogènes et centrées majoritairement autour de la production de la consonne non-voisée /s/ ou d'un son intermédiaire proche du /z/.



**Figure 68 :** Ce que produisent majoritairement les enfants locuteurs du drehu à la place de /z/ (# : le son est jugé comme une distorsion ; \$s : l'enfant substitue /s/ à /z/ ; \$s:z : l'enfant produit un son jugé intermédiaire entre le /s/ et le /z/, mais se rapprochant plus de /s/).

*Ainsi, pour résumer rapidement les résultats des petits drehu, il semble là encore, que pour les mêmes mode et lieu d'articulation, la consonne non voisée soit mieux produite que la voisée (/t/ > /d/, /k/ > /g/, /T/ > /D/, /tS/ > /dZ/, /s/ > /z/). Il semble ensuite que l'occlusive dorsale sourde /k/ soit maîtrisée de façon assez précoce et un peu avant la dentale /t/. Il semble que l'affriquée /tS/ soit quasiment maîtrisée à 5 ans (et relativement bien produite dès 3 ans). Il semble que le contexte vocalique ne joue pas un rôle très influent dans la production des consonnes étudiées.*

### 3.16. Comparaison des différents facteurs en drehu

Comme en français, une régression logistique avec un modèle à effets mixtes a été effectuée sous le logiciel R (<http://www.r-project.org/>), en utilisant la fonction "glmer" du package "lme4".

Un premier modèle a été construit pour vérifier l'effet de l'âge sur les scores de productions correctes des enfants. Les résultats sont fournis dans le tableau 8.

**Tableau 8 : Résultats de la régression logistique pour le facteur « âge »**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-1.28970	0.39524	-3.263	0.00110 **
age	0.03868	0.00794	4.872	1.11e-06 ***

Le tableau montre que le facteur « âge » a un effet très significatif. Le coefficient estimé est positif (0.03868) ce qui signifie que plus les enfants sont âgés, meilleurs sont leurs scores. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus en français.

Un second modèle a été construit pour examiner l'effet des facteurs « âge » et « fréquence des consonnes (dans l'*input*) » sur les scores de productions correctes des enfants. Les résultats sont fournis dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 9 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge » et « fréquence »**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-1.290827	0.470416	-2.744	0.006069 **
Cfreq	19.214713	2.151725	8.930	< 2e-16 ***
age	0.034389	0.009338	3.683	0.000231 ***

Ce tableau montre que les facteurs « âge » et « fréquence » ont tous les deux un effet très significatif. Les coefficients estimés sont tous les deux significatifs (19.214713 pour la fréquence et 0.034389 pour l'âge) ce qui signifie que plus les enfants sont âgés, meilleurs sont leurs scores et plus la fréquence d'une consonne est élevée dans la langue ambiante, meilleur est le score.

Un troisième modèle a été construit pour examiner l'effet des facteurs « âge » et « nombre de syllabes » sur les scores de productions correctes des enfants. Les résultats sont fournis dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 10 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs « âge » et « nombre de syllabes »**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-0.770581	0.406679	-1.895	0.0581 .
noSyl	-0.261331	0.040427	-6.464	1.02e-10 ***
age	0.039083	0.008016	4.875	1.09e-06 ***

Ce tableau montre que le facteur « âge » a un effet très significatif tout comme le facteur « nombre de syllabes ». Le coefficient estimé pour l'âge est positif (0.039083) ce qui signifie que plus les enfants sont âgés, meilleurs sont leurs scores. Le coefficient estimé pour le nombre de syllabes est négatif (-0.261331) ce qui signifie que plus le nombre de syllabes des mots à produire augmente, plus les enfants font d'erreurs de production.

Un dernier modèle a été construit pour examiner l'effet des facteurs « âge », « nombre de syllabes » et l'interaction des facteurs « age x nombre de syllabes » sur les scores de productions correctes des enfants. Les résultats sont fournis dans le tableau 11.

**Tableau 11 : Résultats de la régression logistique pour les facteurs âge, nombre de syllabes et l'interaction « âge x nombre de syllabes »**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-1.675843	0.583105	-2.874	0.00405 **
noSyl	0.174075	0.204611	0.851	0.39490
age	0.057993	0.011873	4.885	1.04e-06 ***
noSyl:age	-0.009065	0.004182	-2.168	0.03017 *

Le tableau 11 montre que le facteur « âge » garde un effet significatif, alors que le facteur « nombre de syllabes » perd de sa significativité. L'interaction « nombre de syllabes x âge » est peu significative. Ceci semble indiquer que nous ne retrouvons pas l'effet plafond comme en français. Le nombre de syllabes reste un facteur pouvant en partie expliquer les résultats obtenus en drehu sur les capacités en production, même quand les enfants sont plus âgés. Ce facteur est donc présent plus longtemps qu'en français.

### 3.17. Comparaison du français et du drehu

#### 3.17.1. Comparaison en français et en drehu de l'influence de l'*input* sur les productions des consonnes d'attaque

Nous avons montré au chapitre précédent que les productions correctes des plus jeunes enfants sont corrélées aux fréquences des consonnes considérées. Ainsi les consonnes fréquentes sont les mieux produites et les consonnes rares les moins bien produites.

Une interprétation de ce résultat dans un cadre théorique universaliste, pourrait être que les consonnes les plus fréquentes dans une langue, sont les mieux produites par les jeunes enfants car ce sont justement celles qui sont les plus faciles à produire sur le plan articulatoire et acoustique. Les langues choisiraient donc d'utiliser le plus fréquemment les consonnes les plus simples universellement.

Cet argument ne tiendrait pas si on trouvait des consonnes dont la fréquence diffère dans deux langues (et pour lesquelles les productions des enfants resteraient liées aux fréquences). C'est pour examiner cette possibilité que nous avons souhaité comparer l'influence de l'*input* sur les productions des enfants locuteurs du drehu et locuteurs du français pour des consonnes de fréquences dissemblables. Pour cela, nous mettons en perspective les résultats obtenus pour ces deux langues (tableau 4 ci-dessous).

La comparaison indique que les enfants français et les enfants locuteurs du drehu présentent à 3 ans des disparités sur l'acquisition de certaines consonnes d'attaque lorsque les fréquences respectives de ces consonnes varient selon la langue considérée.

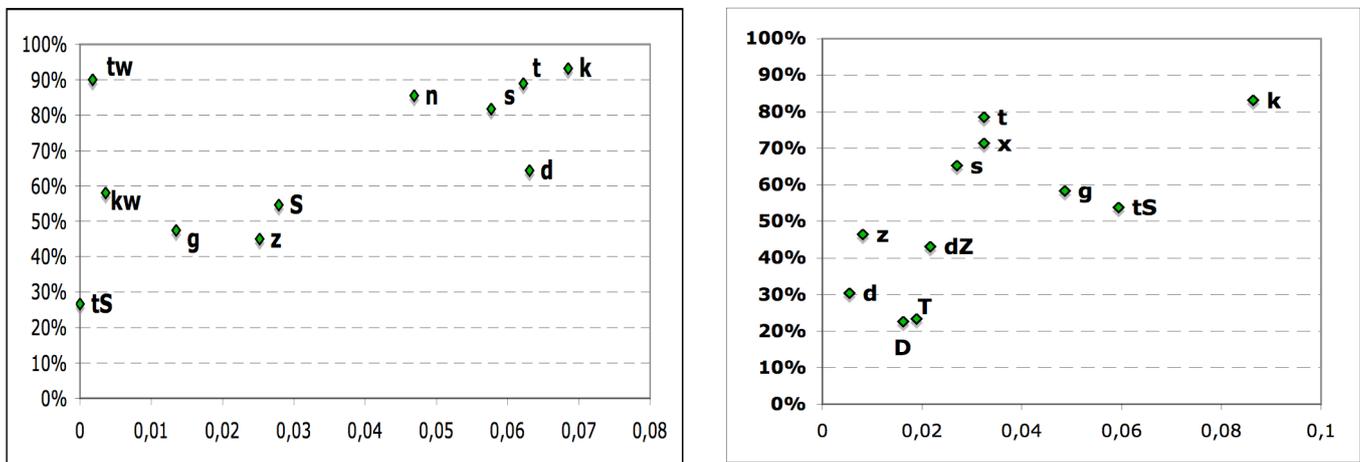
Par exemple, la consonne /d/ est peu fréquente en drehu, elle est produite dans 30% des cas chez les enfants locuteurs du drehu entre 3 ans et 3 ans 11 mois. En français, entre 3 ans 6 mois et 3 ans 11 mois, /d/ est correctement produit dans 60% des cas ; /d/ est aussi plus fréquent dans l'*input* français.

Nous pouvons également prendre le cas de /tS/, consonne d'attaque fréquente dans l'*input* drehu, très rare en français : en comparant les productions de /tS/ entre les enfants locuteurs du drehu et locuteurs du français, nous voyons que /tS/ est moins bien produit par les enfants français que par les enfants drehu.

La consonne /g/ est également mieux produite par les enfants locuteurs du drehu qui entendent plus souvent /g/ dans leur *input* en drehu, par rapport aux enfants français qui l'entendent moins souvent et le produisent moins bien. En effet, la moyenne de /g/ correctement produite est de plus de 55% pour les enfants drehu ; elle est d'un peu plus de 45% chez les enfants français.

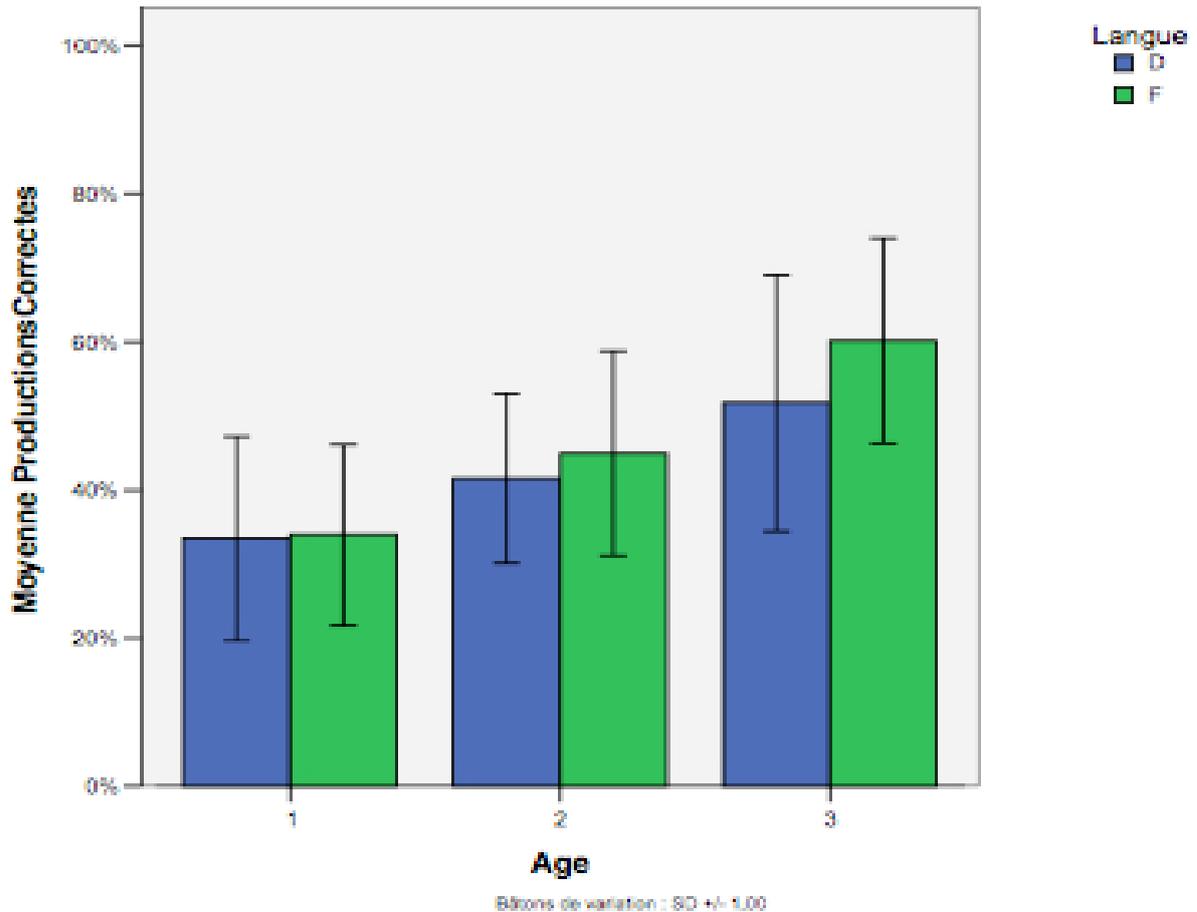
Ces résultats suggèrent donc que la production des consonnes par les jeunes enfants est bien influencée par la fréquence des consonnes de leurs langues et que cette influence est spécifique à la langue et non universelle.

**Tableau 12 : Comparaison de l'influence de l'input en français (à gauche) et en drehu (à droite) chez des enfants de 3 ans ½ à 3 ans 11 mois en français et chez des enfants de 3 ans à 3 ans 11 mois en drehu.**



### 3.17.2. Scores globaux en répétition de mots et de non-mots

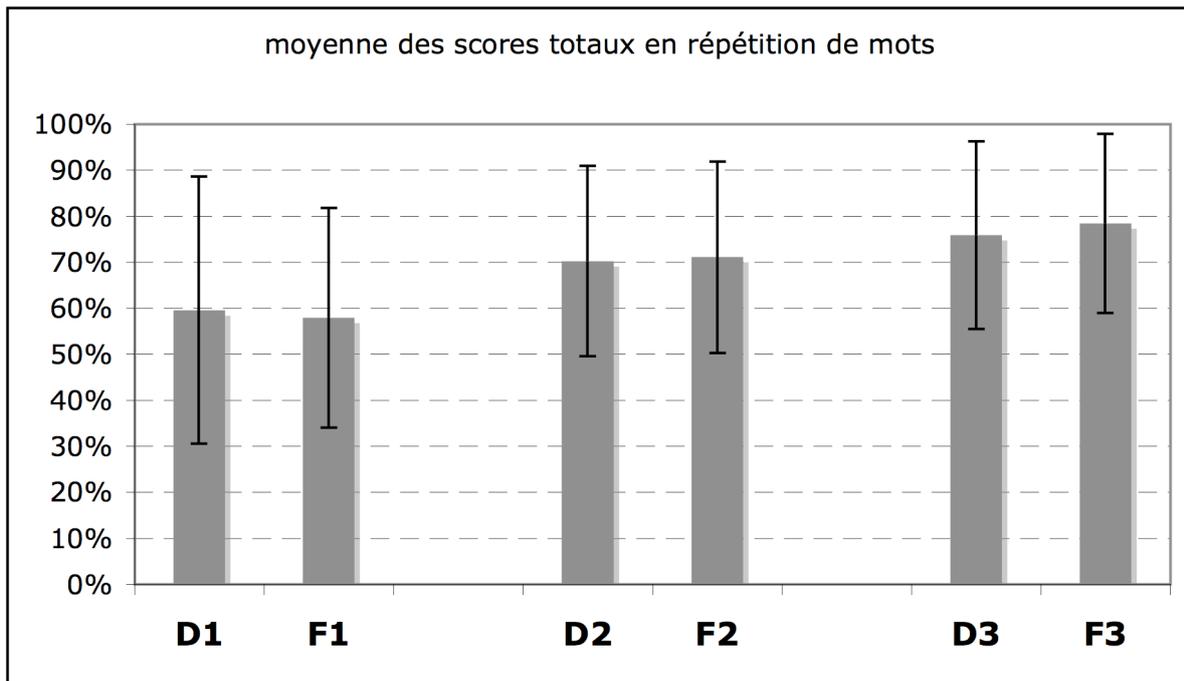
Les enfants monolingues du français ou bilingues drehu-français réussissent de façon comparable la répétition de non-mots. Le graphe ci-dessous (figure 69) indique les scores des consonnes initiales correctement répétées pour les non-mots, en prenant en compte tous les non-mots sans distinction. Nous rappelons que l'épreuve de répétition de non-mots est la même dans les deux groupes d'enfants. Les différences observées ici ne sont pas significatives ( $F(1,158) = 3,013$  ;  $p = 0,085$ ).



**Figure 69 : Répétition de non-mots : scores globaux entre enfants drehu (D) et français (F), âge 1 (3 ans), âge 2 (4 ans) et âge 3 (5 ans).**

De la même façon, même si les consonnes initiales en répétition de mots en français et en drehu ne sont pas comparables dans leur globalité, nous observons des moyennes similaires d'une langue à l'autre (figure 70).

Ainsi les capacités moyennes des petits Français monolingues et des petits bilingues drehu sont tout à fait comparables, sur les mots comme sur les non-mots. Le fait d'avoir à traiter deux langues ne défavorise pas les petits bilingues qui atteignent un score global comparable aux petits monolingues.

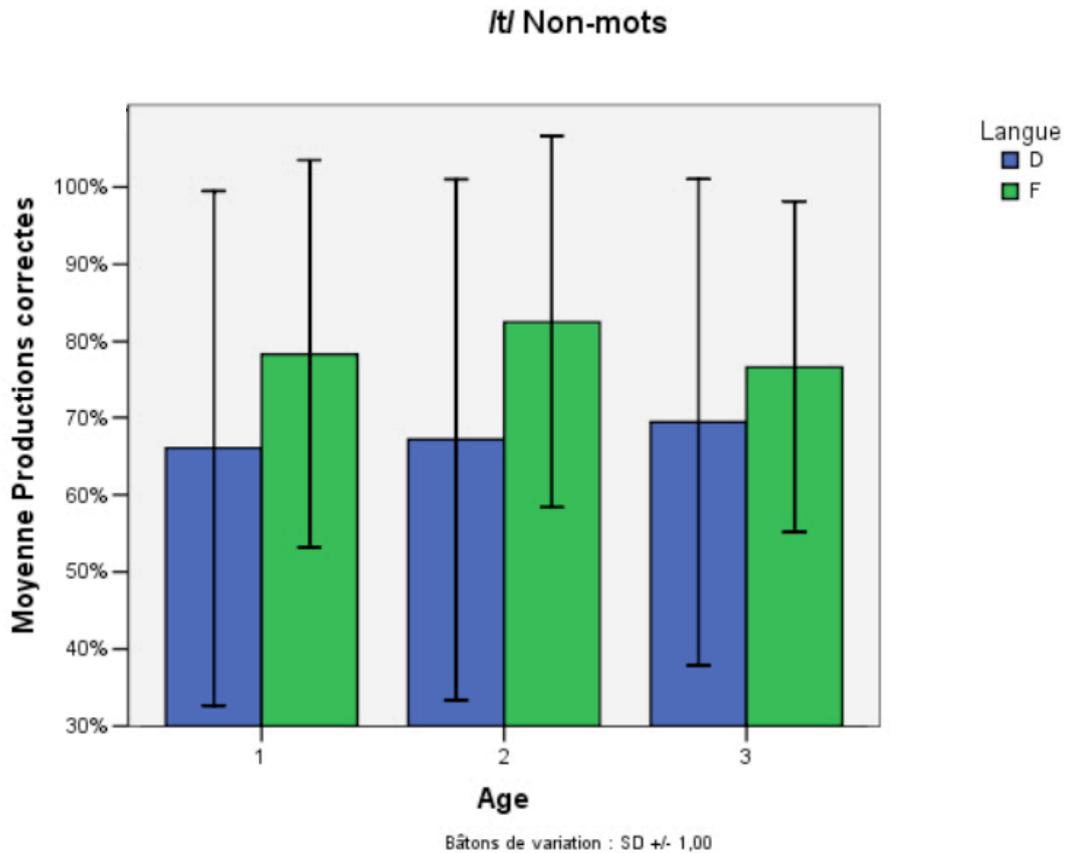


**Figure 70 : Répétition des mots: production de la consonne initiale à 3 ans (1), 4 ans (2) et à 5 ans (3) par les enfants drehu (D) et français (F).**

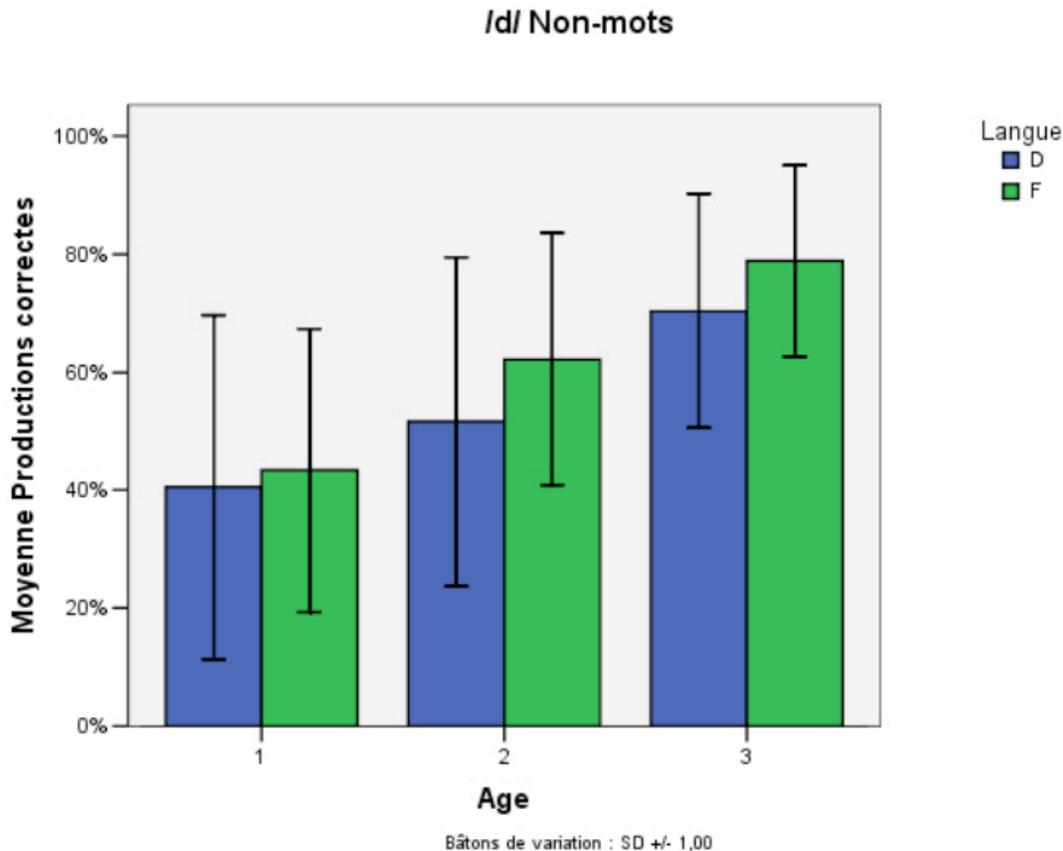
Si les scores globaux sont comparables d'une langue à l'autre, il peut être intéressant d'effectuer des comparaisons plus en détail, consonne, par consonne.

### 3.17.3. Production de /k/, /g/, /t/ et /d/ dans les non-mots

Les figures ci-dessous permettent de comparer d'une part la production de /t/ (figure 71) puis de /d/ (figure 72) en répétition de non-mots entre des enfants bilingues drehu-français et monolingues du français. Pour la consonne /t/, l'effet de l'âge n'est pas significatif ( $F(2,158) = 0,113$  ;  $p = 0,893$ ), mais l'effet de la langue est significatif ( $F(1,158) = 6,384$  ;  $p = 0,012$ ). Pour la consonne /d/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 24,014$  ;  $p < 0,001$ ) ; l'âge 1 est significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ), mais l'âge 2 n'est pas significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ). L'effet de la langue n'est pas significatif ( $F(1,158) = 3,631$  ;  $p = 0,059$ ).



**Figure 71: Production de /t/ en début de non-mots : pourcentages de production correcte par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**



**Figure 72 : Production de /d/ en début de non-mots : pourcentages de production correcte par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

Les enfants bilingues drehu-français et monolingues français présentent les mêmes délais à l'acquisition du contraste de voisement entre /t/ et /d/. Nous observons que /t/ est toujours mieux produit que /d/ avec les enfants français ou les enfants locuteurs du drehu, quelle que soit la longueur du non-mot à répéter (figures 73 et 74).

Néanmoins, à 5 ans, à l'intérieur du groupe « drehu », les enfants produisent aussi bien /t/ que /d/, tout comme les enfants à l'intérieur du groupe « français ». Il existe des différences dans les pourcentages corrects de production entre les deux groupes d'enfants, mais elles ne sont pas significatives (pour /t/ « facile » (NM) :  $F(1,52) = 0,990$  ;  $p = 0,324$  ; pour /d/ « facile » (NM) :  $F(1,52) = 3,231$  ;  $p = 0,078$ ). (Pour /t/ « difficile » (NM) :  $F(1,52) = 0,102$  ;  $p = 0,751$  ; pour /d/ « difficile » (NM) :  $F(1,52) = 0,778$  ;  $p = 0,382$ )).

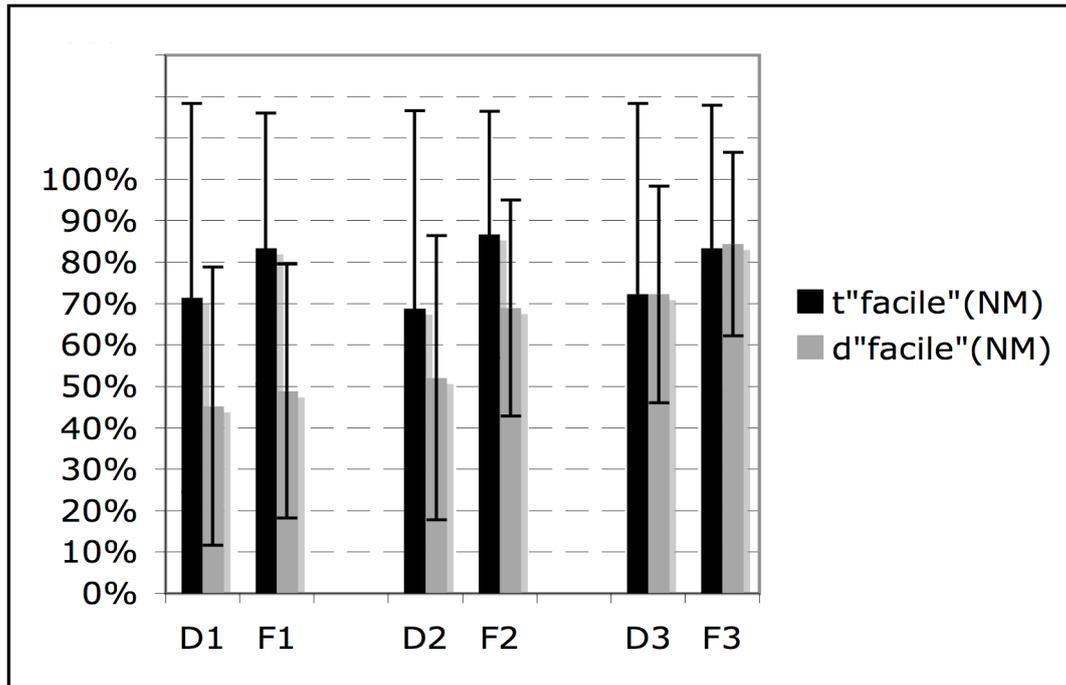


Figure 73 : Productions correctes de /t/ et /d/ en début des non-mots à structure facile, à 3 ans (1), 4 ans (2) et 5 ans (3); enfants français (F) et bilingues drehu-français (D).

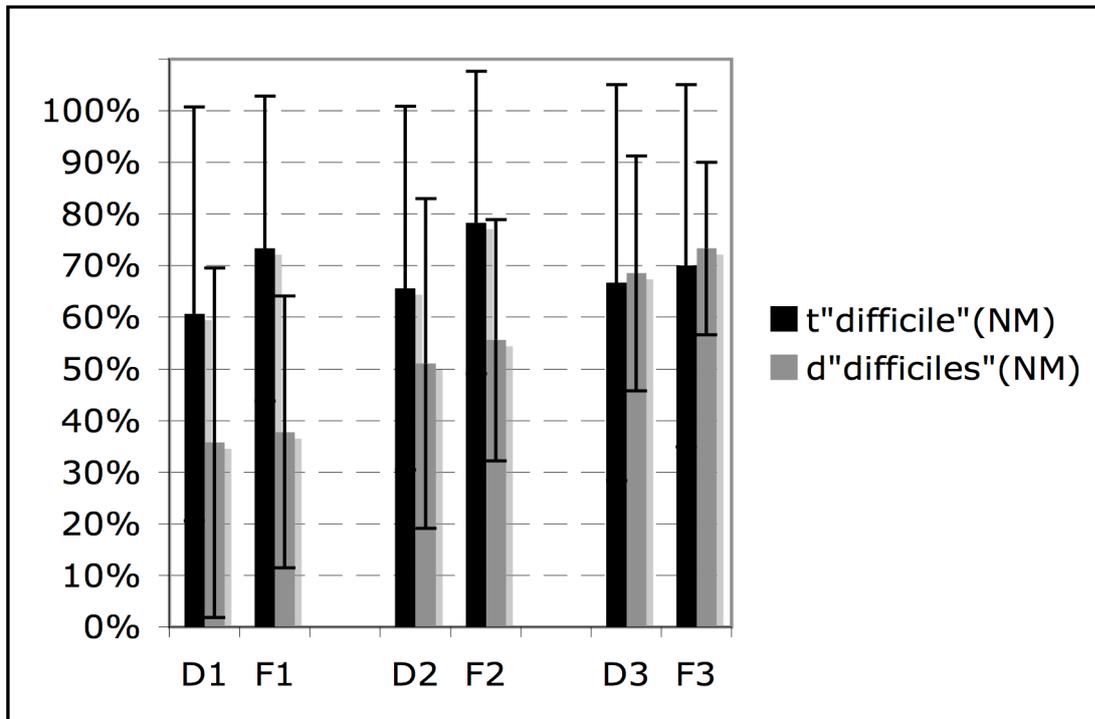
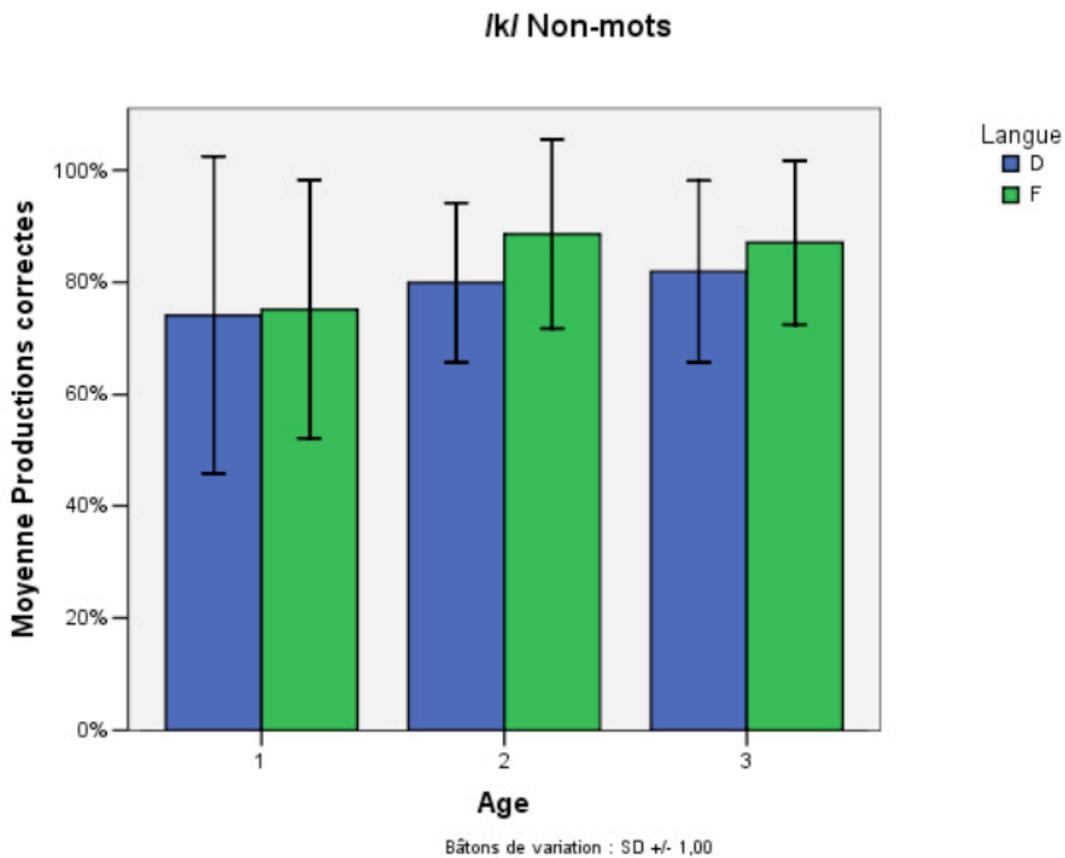


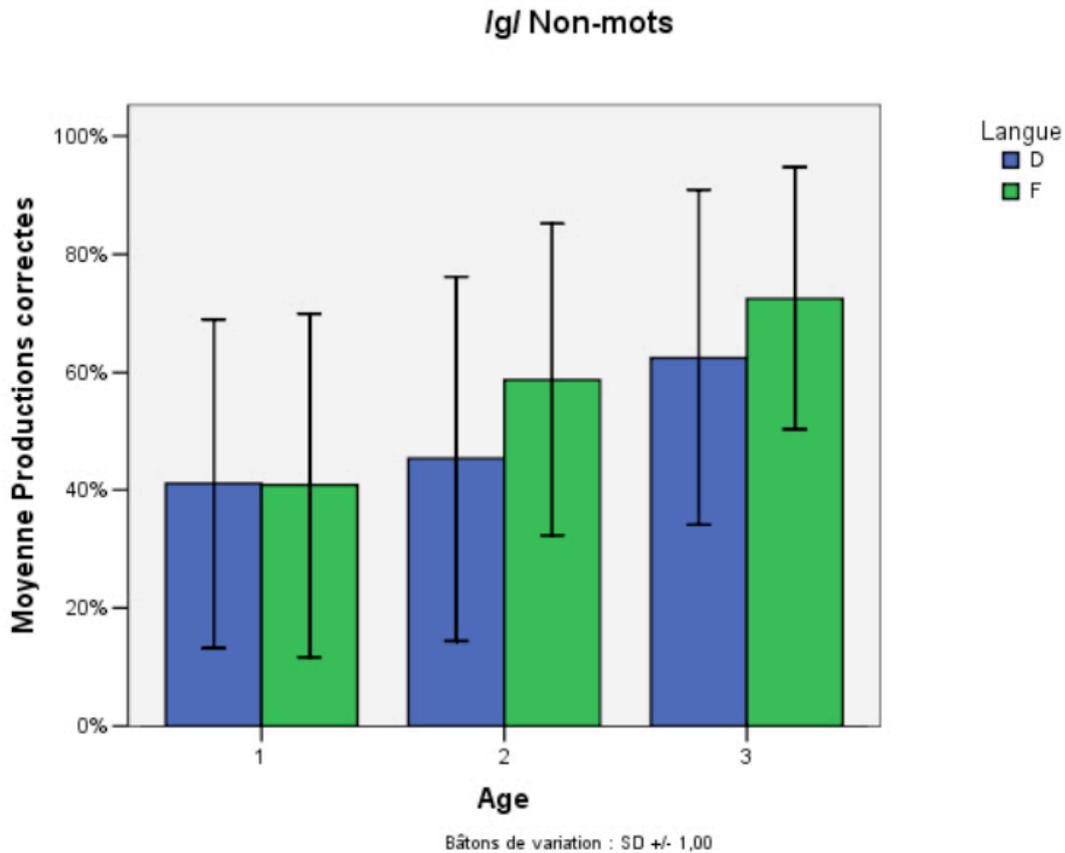
Figure 74 : Productions correctes de /t/ et /d/ en début des non-mots à structure difficile, à 3 ans (1), 4 ans (2) et 5 ans (3); enfants français (F) et bilingues drehu-français (D).

Les figures ci-dessous permettent de comparer d'une part la production de /k/ (figure 75) puis de /g/ (figure 76) en répétition de non-mots entre des enfants bilingues drehu-français et monolingues du français. Pour /k/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 3,791$  ;  $p = 0,025$ ) ; l'âge 1 est significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,015$ ) ; l'âge 2 n'est pas significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,953$ ). L'effet de la langue n'est pas non plus significatif ( $F(1,158) = 2,27$   $p = 0,134$ ).

Pour la consonne /g/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 10,898$ ,  $p < 0,001$ ), l'âge 1 est significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ) ; l'âge 2 est significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,006$ ) ; l'effet de la langue n'est pas significatif ( $F(1,158) = 2,746$   $p = 0,099$ ).



**Figure 75 : Production de /k/ en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**



**Figure 76 : Production de /g/ en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

La figure 77 donne une vue d'ensemble de la progression en production de /t/, /d/, /k/ et /g/. Les enfants français produisent un peu mieux ces consonnes. Les enfants locuteurs du drehu présentent cependant les mêmes difficultés à produire les consonnes sonores /d/ et /g/. Dans l'ensemble les dorsales sont aussi bien produites que les dentales dans les non-mots, quelle que soit la langue.

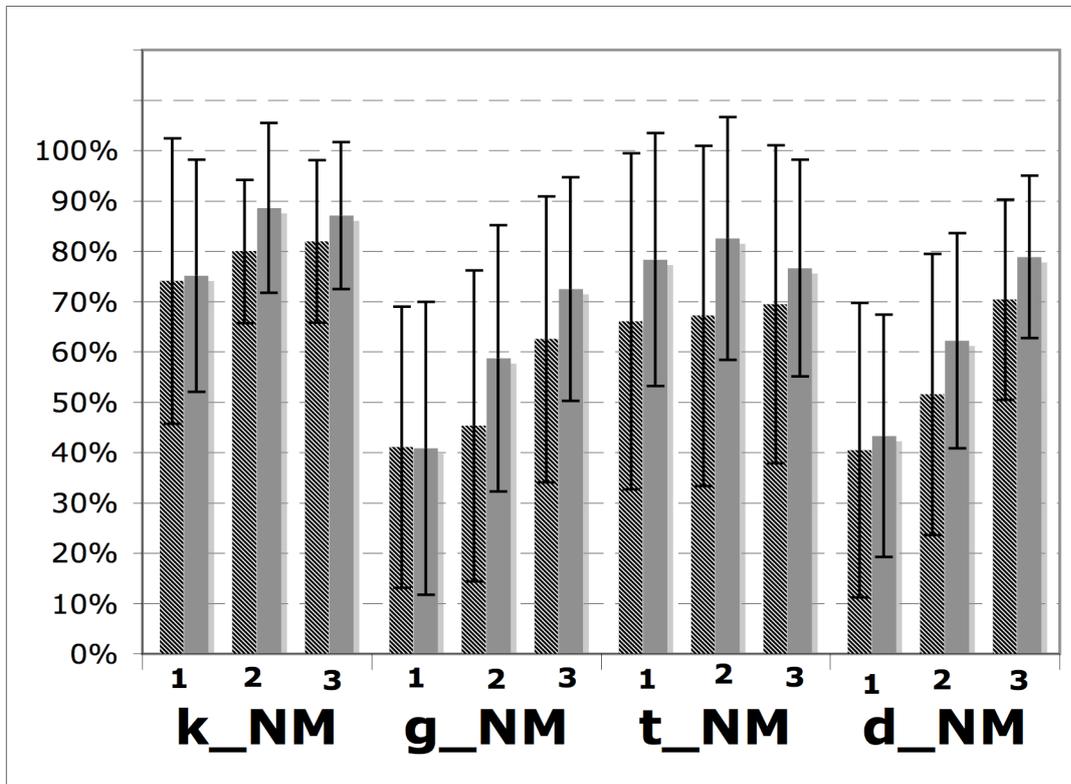


Figure 77: Vue d'ensemble des productions de /t/, /d/, /k/, /g/ en répétition de non-mots (NM) par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3)

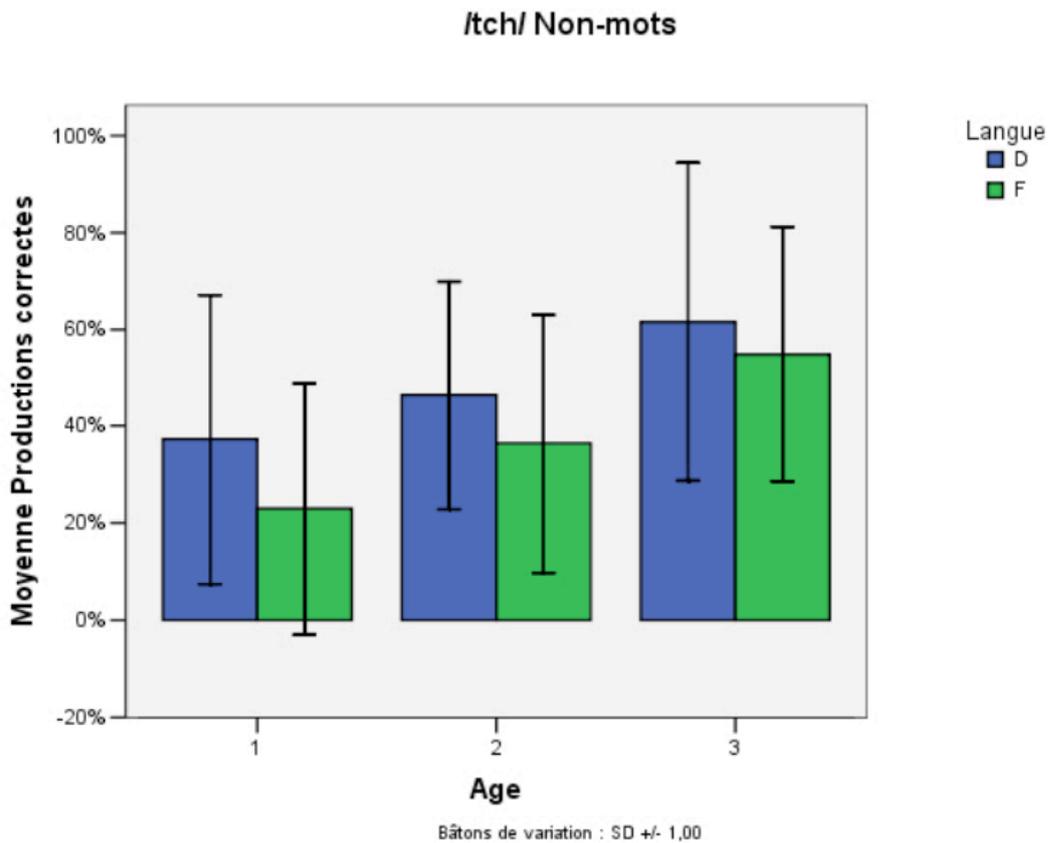
#### 3.17.4. Production de /tS/, /dZ/, /Z/ et /z/ dans les non-mots

Les deux figures ci-dessous (78 & 79) comparent les productions de /tS/ et /dZ/ en début de non-mots, parmi notre population d'enfants locuteurs du drehu et locuteurs du français. Pour la consonne /tS/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 12,230, p < 0,001$ ) ; l'âge 1 est significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ) mais l'âge 2 n'est pas significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,003$ ) ; l'effet de la langue est significatif ( $F(1,158) = 4,864 ; p = 0,029$ ).

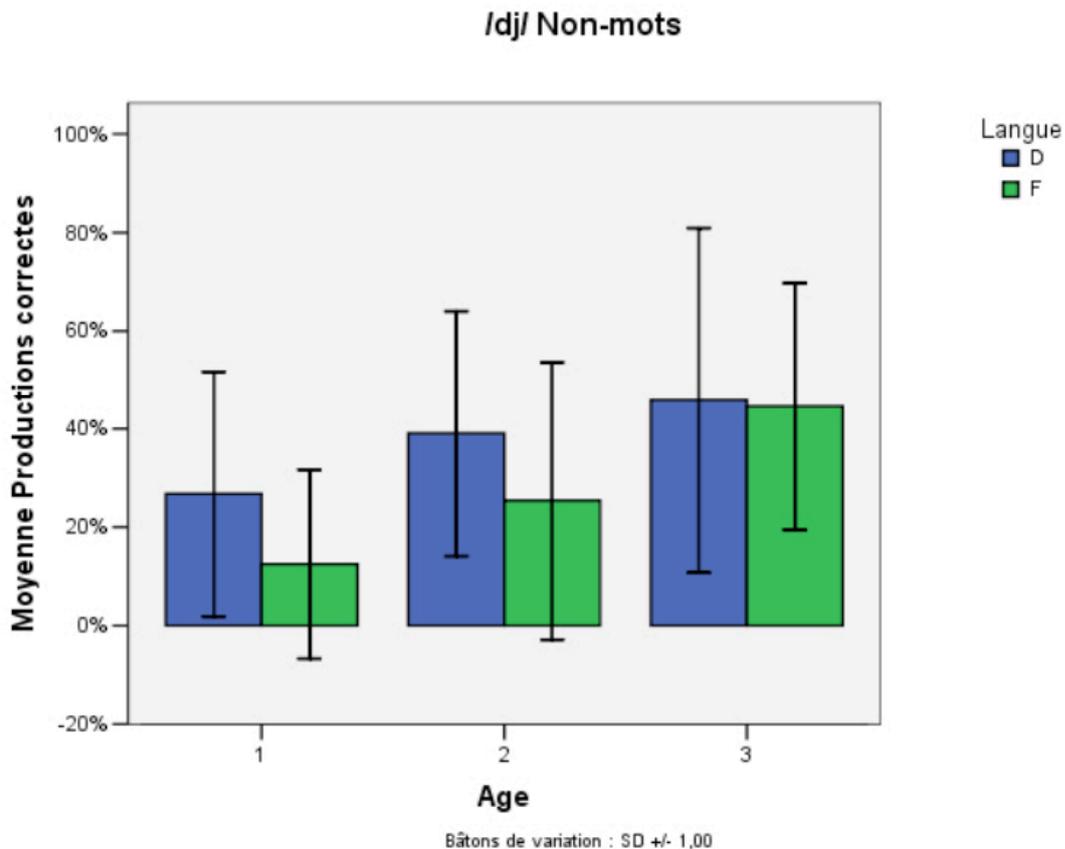
Pour la consonne /dZ/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 10,877, p < 0,001$ ) ; l'âge 1 est significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ) mais l'âge 2 n'est

pas significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,016$ ) ; l'effet de la langue est significatif ( $F(1,158) = 4,754$  ;  $p = 0,031$ ).

Ainsi les petits bilingues drehu-français produisent mieux les affriquées que les petits monolingues français dans les non-mots.



**Figure 78 : Production de /tʃ/ (noté /tch/) en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

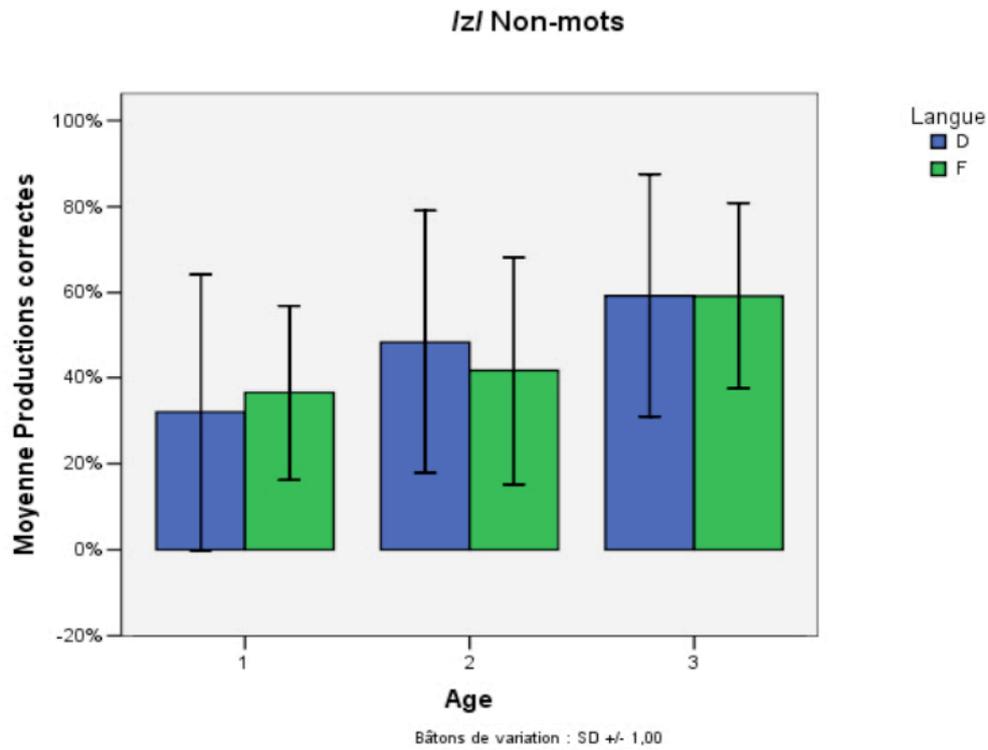


**Figure 79 : Production de /dʒ/ (noté /dj/) en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

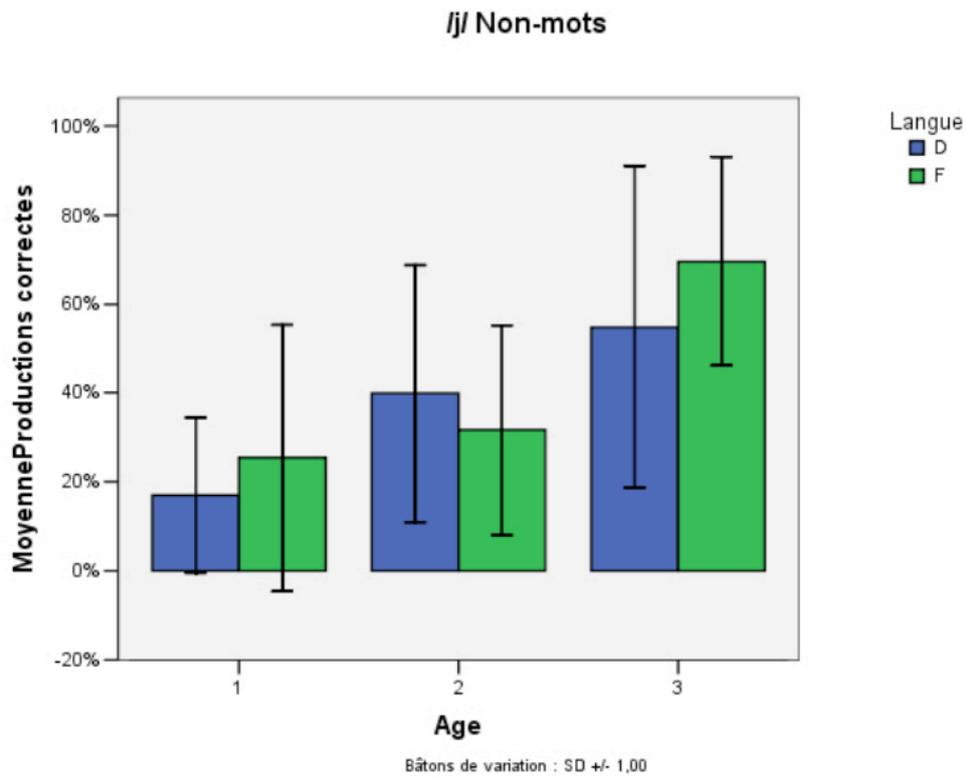
La figure 80 rapporte les productions correctes de /z/ en pourcentage. L'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 10,964$  ;  $p < 0,001$ ), l'âge 1 significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ), mais l'âge 2 n'est pas significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,007$ ) ; l'effet de la langue n'est pas significatif ( $F(1,158) = 0,032$  ;  $p = 0,858$ ).

Le même profil est observé pour la production de /ʒ/ (figure 81) : l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 26,898$ ,  $p < 0,001$ ), l'âge 1 est significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ) mais l'âge 2 n'est pas significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ) ; l'effet de la langue n'est pas significatif ( $F(1,158) = 1,157$  ;  $p = 0,284$ ).

Ainsi les fricatives sonores /z/ et /ʒ/ sont produites de façon semblable par les deux groupes d'enfants dans les non-mots.

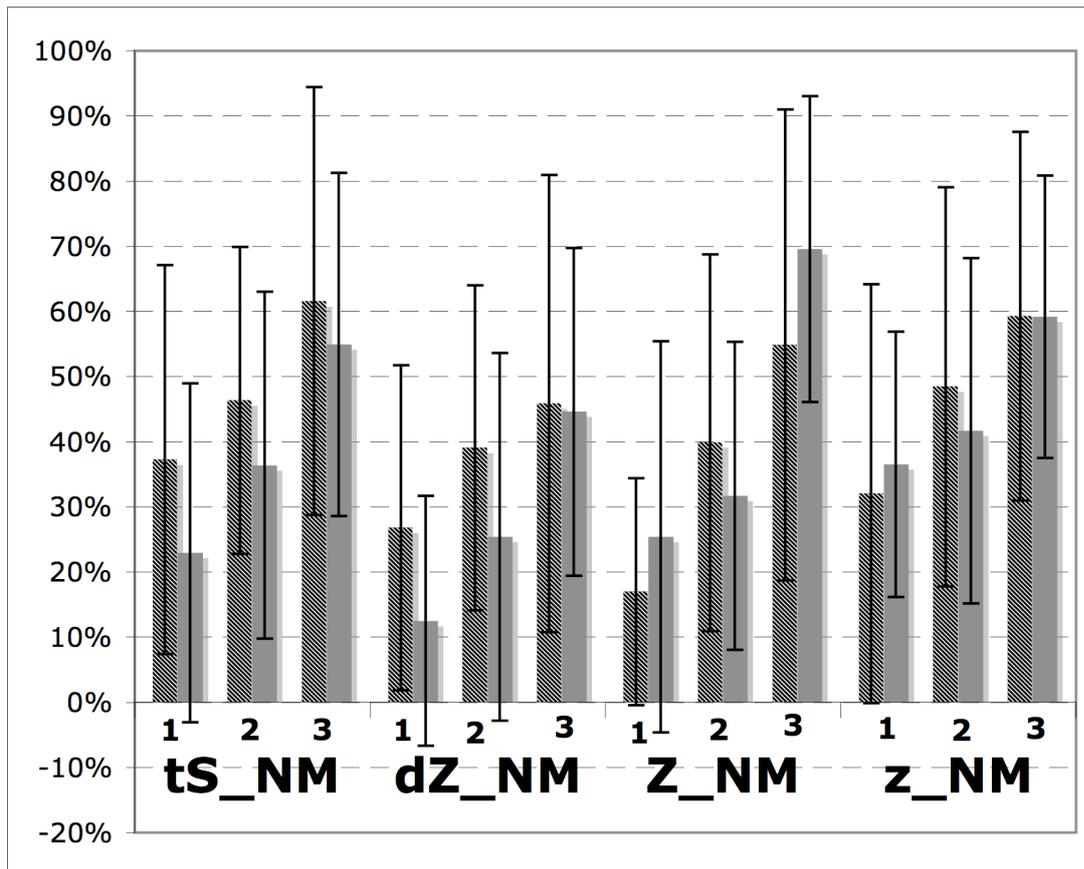


**Figure 80 : Production de /z/ en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**



**Figure 81 : Production de /Z/ (noté /j/) en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (D) et français (F), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

Si l'on observe sur un seul et même graphique l'évolution des productions des 4 consonnes /tS/, /dZ/, /Z/ et /z/, nous observons pour chacune d'elle une meilleure production à 4 ans par les enfants locuteurs du drehu. A l'âge de 5 ans (âge 3), les profils se modifient puisque /dZ/ et /z/ sont produits de façon comparable par les deux groupes d'enfants, /tS/ reste mieux produit par les locuteurs du drehu tandis que /Z/ est mieux produit par les enfants français.

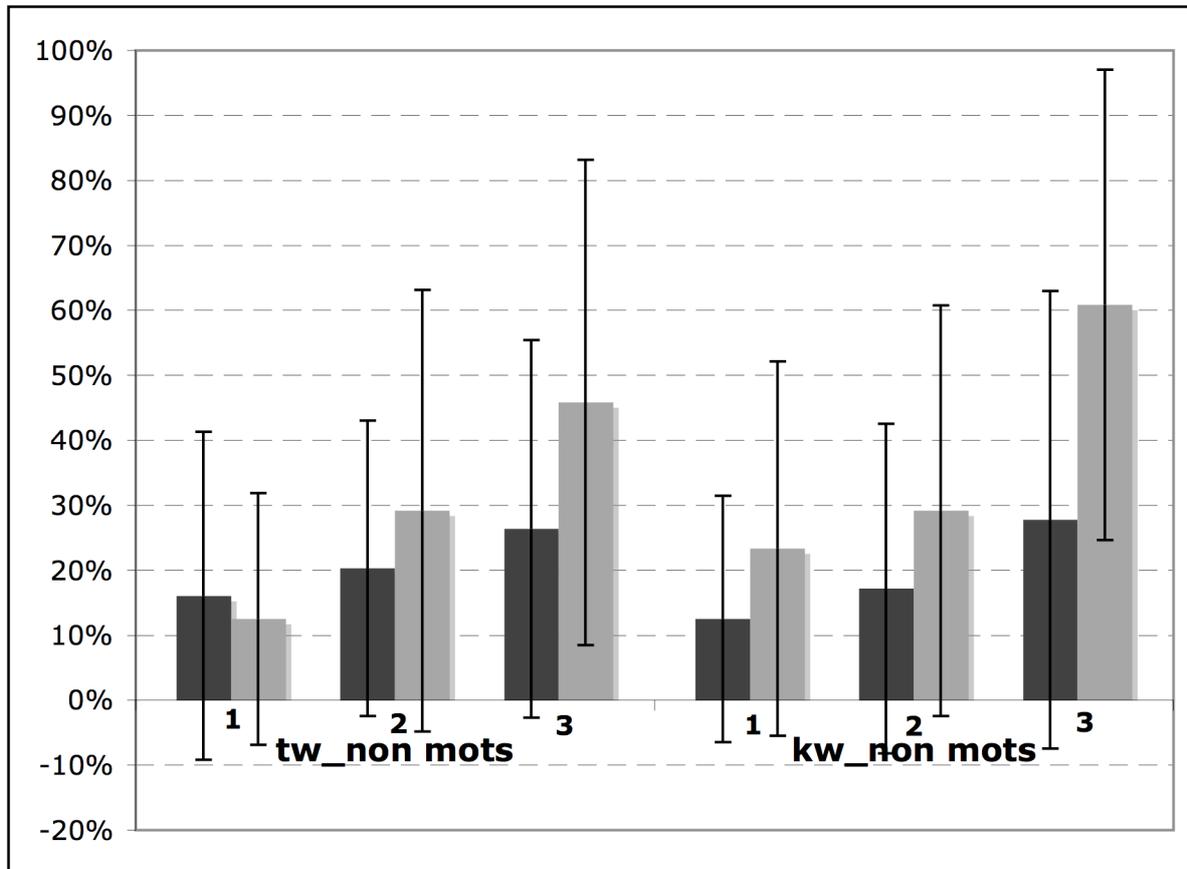


**Figure 82 : Vue d'ensemble des productions de /tS/, /dZ/, /Z/, /z/ en répétition de non-mots (NM) par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

### 3.17.5. Production de /tw/ et /kw/ dans les non-mots

La figure 83 indique les productions correctes de /tw/ et /kw/ en fonction des deux groupes d'enfants. Il n'existe pas d'effet de la langue pour la production de /tw/ ( $F(1,158) = 2,6$  ;  $p = 0,109$ ). Par contre, il existe un effet de la langue pour /kw/ ( $F(1,158) = 12,094$  ;  $p = 0,001$ ). A 5 ans, les enfants du groupe « drehu »

stagnent autour de 30% de bonne production pour /kw/, alors que les enfants du groupe « français » réalisent /kw/ dans 60% des cas.



**Figure 83 : Production de /tw/ et /kw/ en début de non-mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

### 3.17.6. Comparaison des consonnes en production de mots

La comparaison des deux groupes d'enfants en production de mots a été effectuée sur les consonnes communes, appartenant à l'épreuve de répétition de mots en français et en répétition de mots en drehu. Il s'agit des consonnes /k/, /g/, /t/, /d/, /s/, /tS/ et /z/.

Pour la consonne /k/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 4,810$ ,  $p = 0,009$ ), l'âge 1 est significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,004$ ), l'âge 2 n'est pas significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,594$ ) ; l'effet de la langue n'est pas significatif ( $F(1,158) = 0,079$  ;  $p = 0,779$ ).

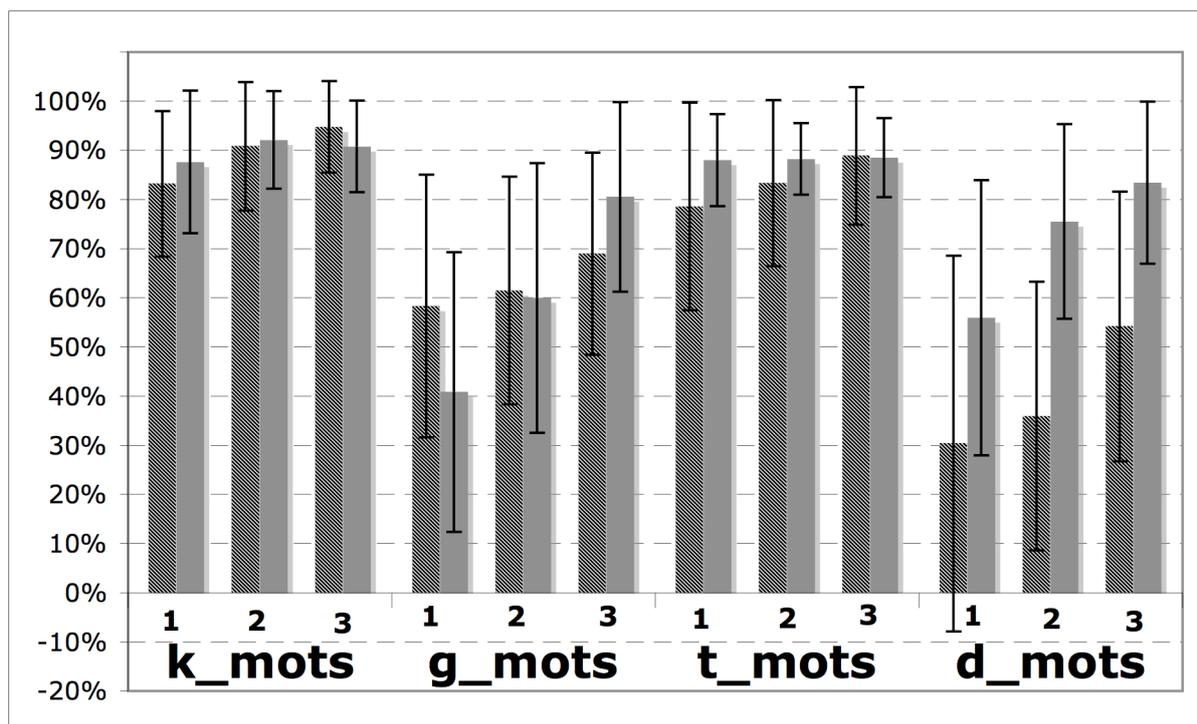
Le même profil est observé pour la consonne /g/ (effet de l'âge significatif  $F(2,158) = 11,448$  ;  $p < 0,001$ , âge 1 significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ), âge 2 significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,007$ ), effet de la langue non significatif ( $F(1,158) = 0,327$  ;  $p = 0,568$ ).

Ainsi, dans les mots, les consonnes dorsales sont produites de façon similaire dans les deux groupes d'enfants.

Pour la consonne /t/, l'effet de l'âge n'est pas significatif ( $F(2,158) = 2,461$  ;  $p = 0,89$ ), mais l'effet de la langue l'est ( $F(1,158) = 5,487$  ;  $p = 0,02$ ).

Pour la consonne /d/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 11,774$  ,  $p < 0,001$ ), l'âge 1 est significativement différent de l'âge 3 ( $p < 0,001$ ), l'âge 2 est significativement différent de l'âge 3 ( $p = 0,012$ ). L'effet de la langue est significatif ( $F(1,158) = 53,655$ ,  $p < 0,001$ ).

Les petits monolingues Français produisent un peu mieux les consonnes dentales dans les mots que les petits bilingues drehu-français, notamment pour la dentale voisée /d/.

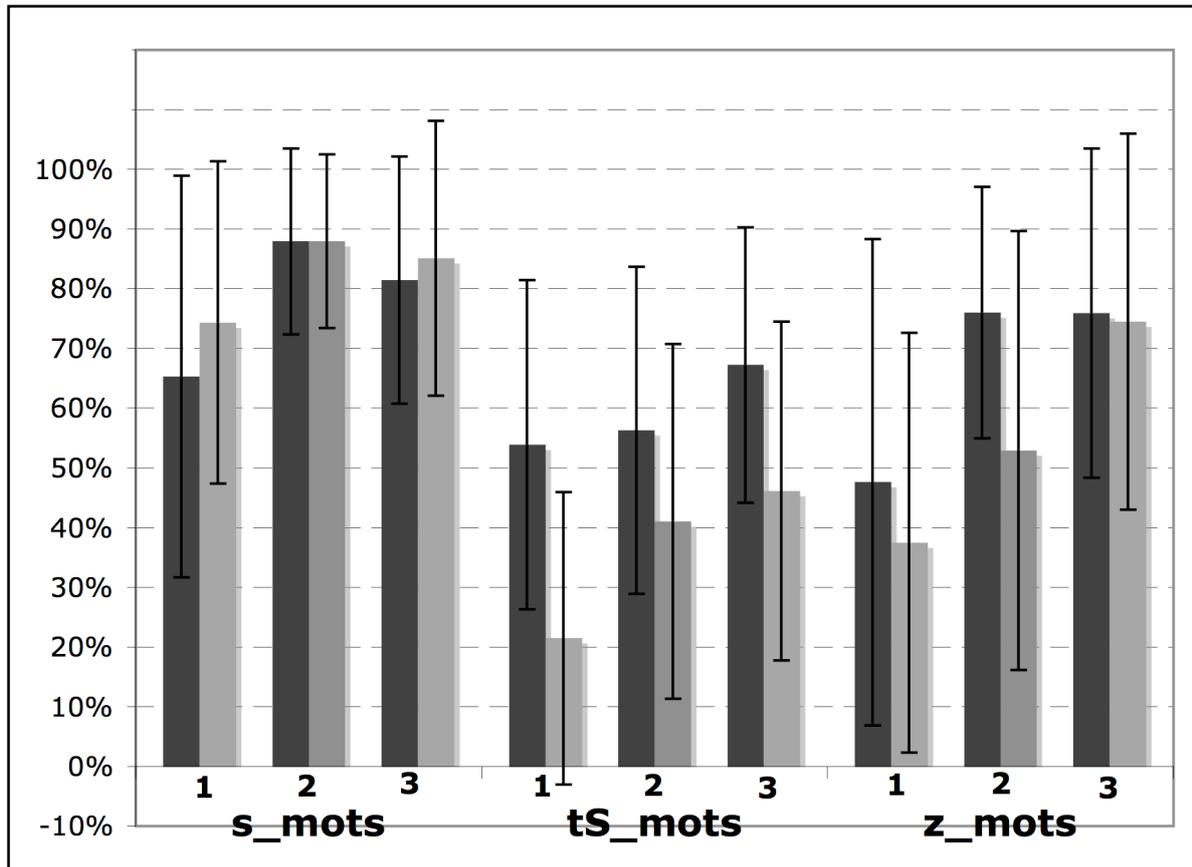


**Figure 84 : Production de /k/, /g/, /t/ et /d/ en début de mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

Pour la consonne /s/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 7,463$  ;  $p = 0,001$ ), mais l'effet de la langue n'est pas significatif ( $F(1,158) = 1,182$  ;  $p = 0,279$ ).

Pour la consonne /tS/, l'effet de l'âge est significatif ( $F(2,158) = 5,479$  ;  $p = 0,005$ ). L'effet de la langue est également significatif ( $F(1,158) = 24,072$  ;  $p < 0,001$ ).

Pour la consonne /z/, il existe aussi un effet de l'âge et de la langue (effet de l'âge  $F(2,158) = 10,877$  ;  $p < 0,001$  ; effet de la langue ( $F(1,158) = 4,012$  ;  $p = 0,047$ ).



**Figure 85 : Production de /s/, /tS/, /z/ en début de mots : pourcentage des productions correctes par des enfants bilingues drehu-français (gris foncé) et français (gris clair), à l'âge de 3 ans (1), de 4 ans (2) et de 5 ans (3).**

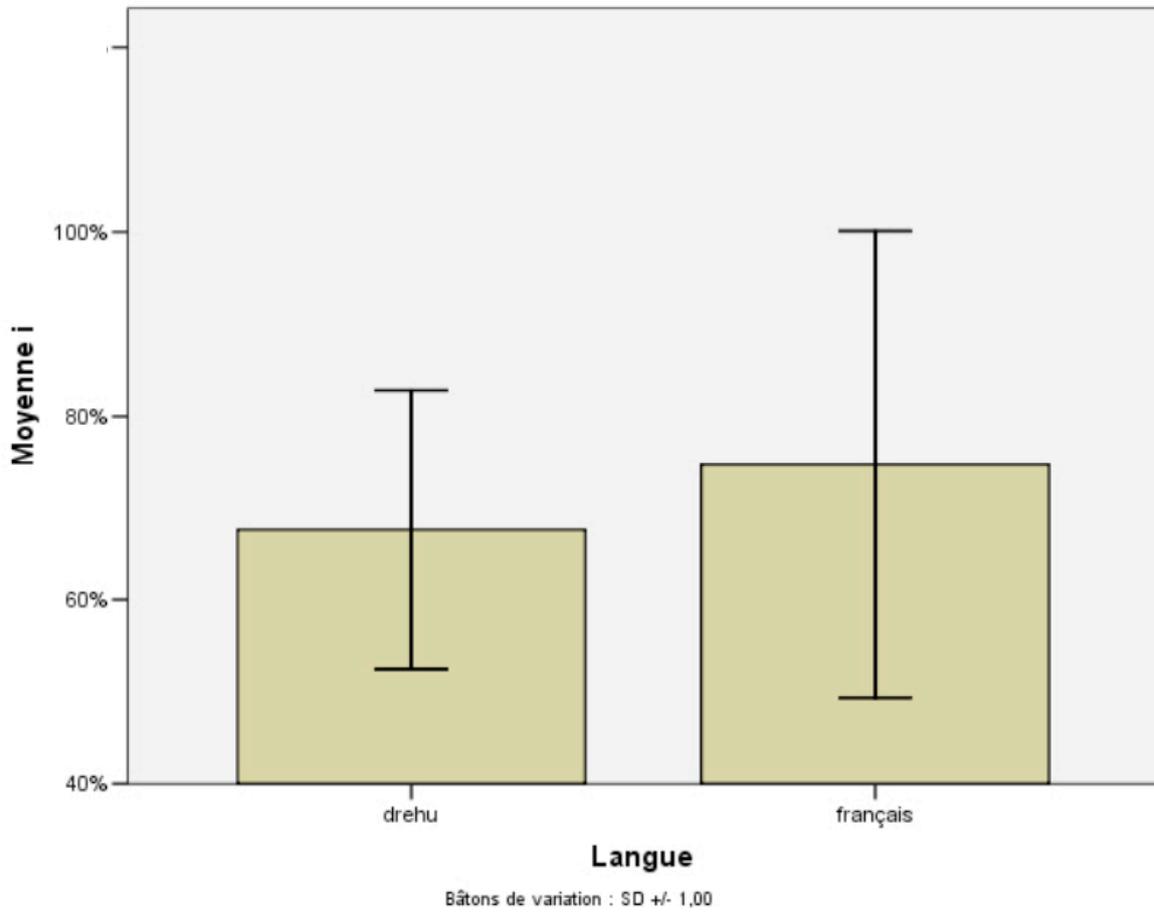
### 3.17.7. Comparaison de la production des voyelles en répétition de non-mots

Les voyelles comparées sont /A/, /i/, /u/, /O/ qui suivent la consonne initiale en répétition de non-mots. Trois groupes d'âge sont observés : 3, 4 et 5 ans.

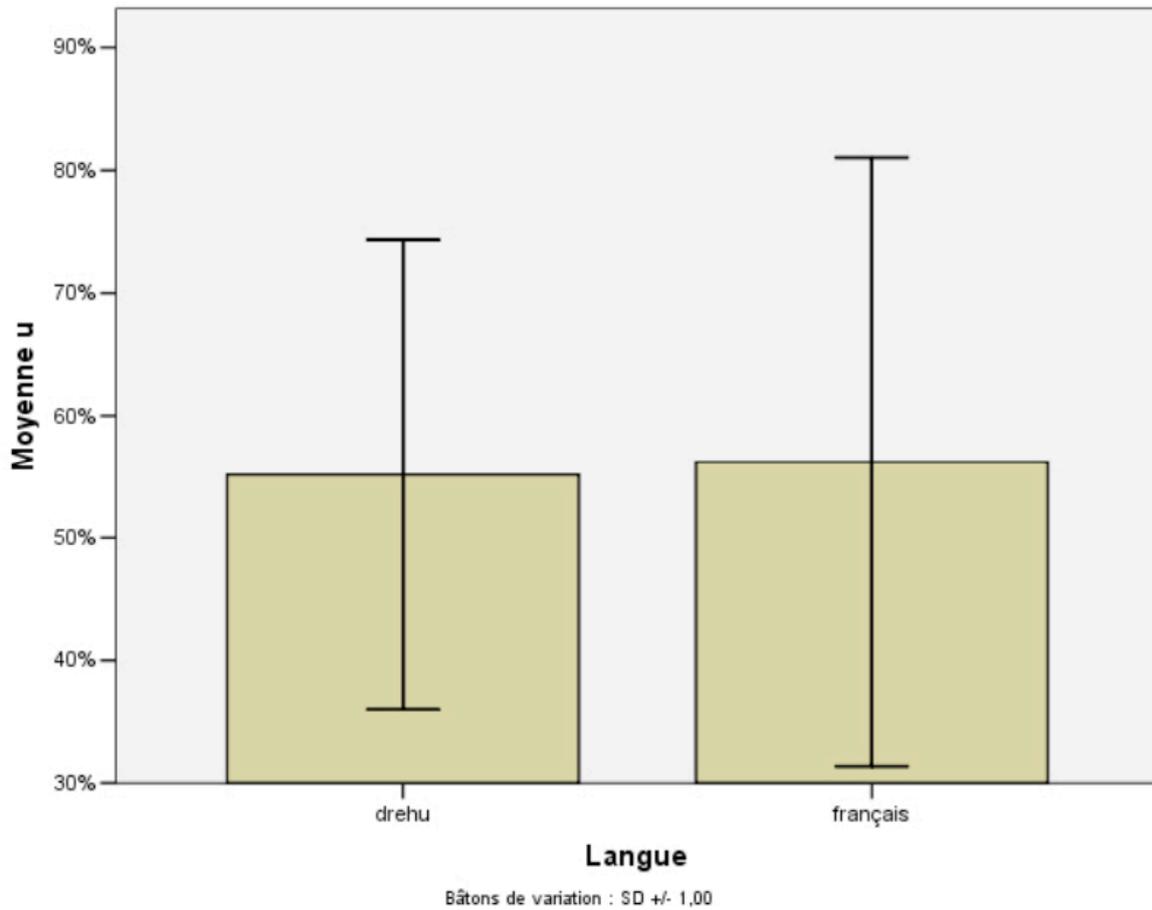
A l'âge de 3 ans, les productions des voyelles dans les non-mots entre enfants locuteurs du drehu et enfants locuteurs du français sont assez comparables.

Les différences observées ne sont pas significatives pour /i/, /O/ et /u/ (voyelle /i/ :  $t(42) = 0,966$ ,  $p = 0,339$  ; voyelle /O/ :  $t(42) = 0,158$ ,  $p = 0,876$  ; voyelle /u/ :  $t(42)$

= 0,139,  $p = 0,89$ ). La voyelle /i/ et la voyelle /u/ sont les plus difficiles à produire (figure 86 et 87).



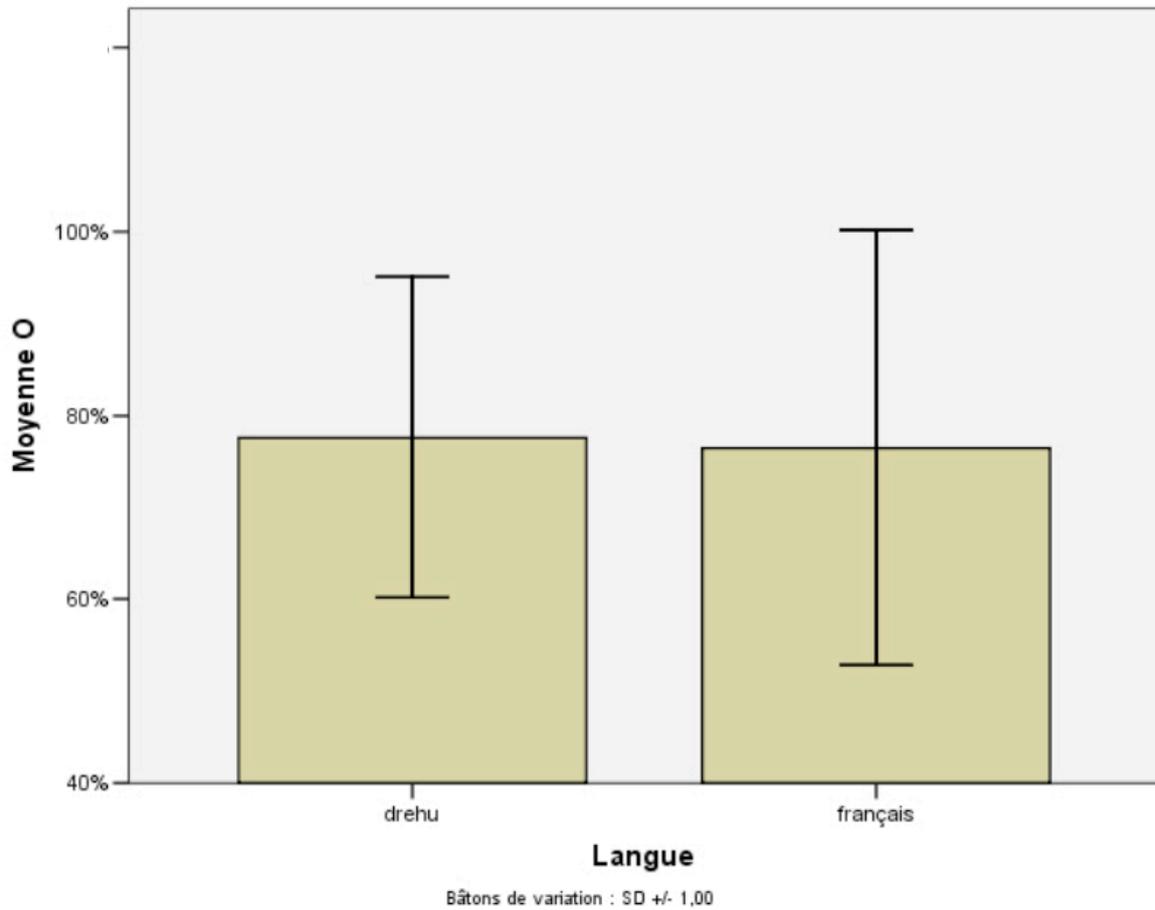
**Figure 86 : Production correcte de /i/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 3 ans.**



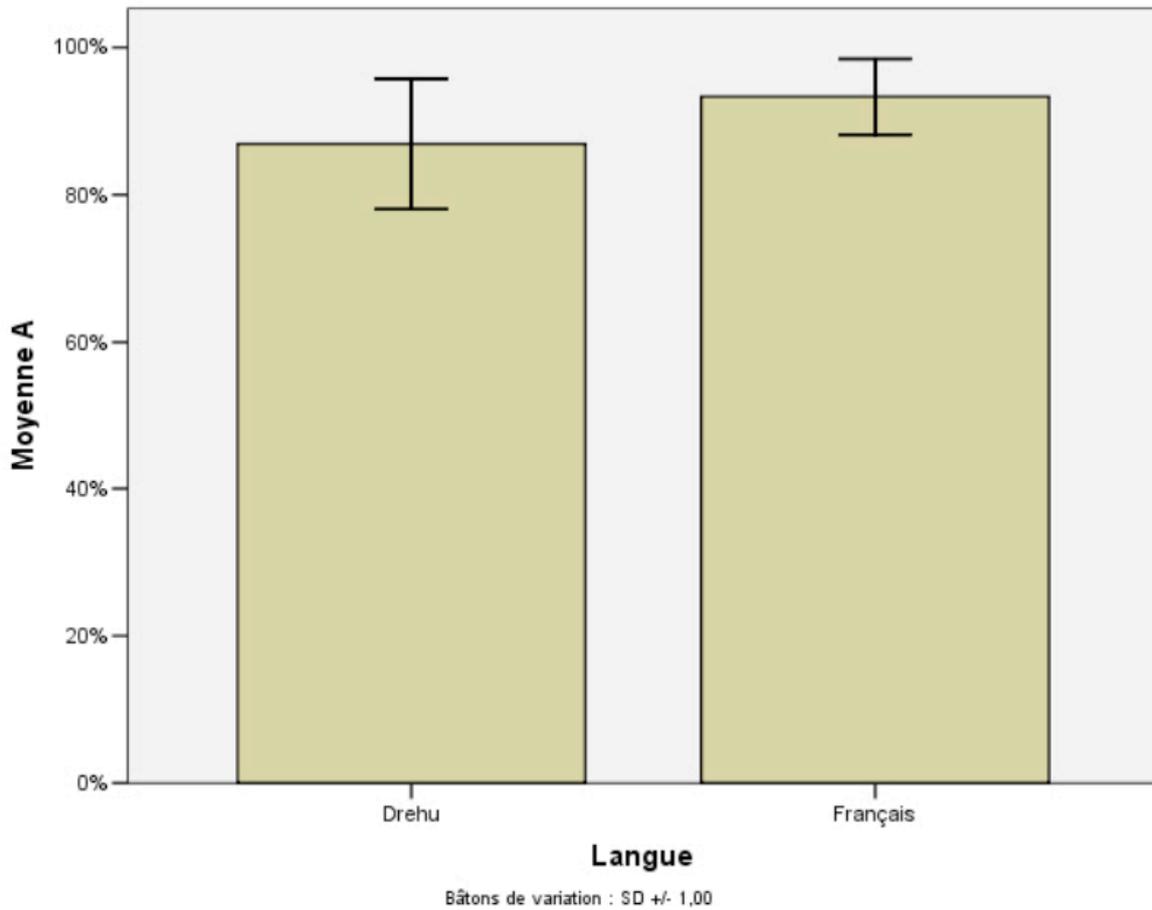
**Figure 87 : Production correcte de /u/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 3 ans.**

À l'âge de 3 ans, les voyelles /O/ et /A/ sont les mieux produites (figures 88 et 89).

À cet âge, la voyelle /A/ est mieux produite par les enfants locuteurs du français (figure 89) ; la différence est significative ( $t(42) = 3,042, p < 0,05$ ).



**Figure 88 : Production correcte de /O/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 3 ans.**



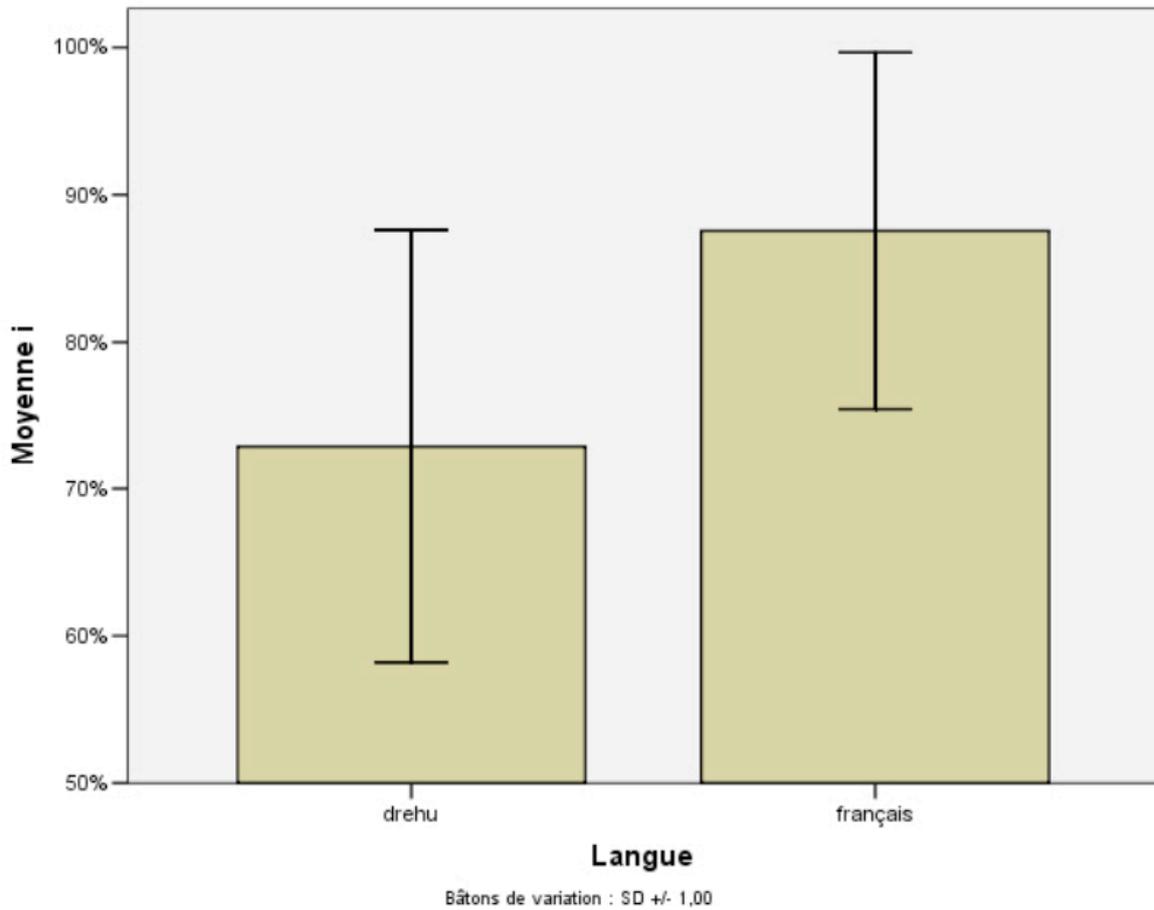
**Figure 89 : Production correcte de /A/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 3 ans.**

À l'âge de 4 ans, les productions de /A/ et de /i/ sont mieux produites par les enfants locuteurs du français (/A/ :  $t(44) = 2,642$ ,  $p < 0,05$  ; /i/ :  $t(44) = 3,625$ ,  $p < 0,05$ ).

La voyelle /A/ reste bien produite par les deux groupes (plus de 85% en moyenne de production correcte pour les enfants locuteurs du drehu et plus de 95% en moyenne de production correcte pour les enfants locuteurs du français).

La voyelle /i/ est moins bien produite par les enfants locuteurs du drehu (figure 90).

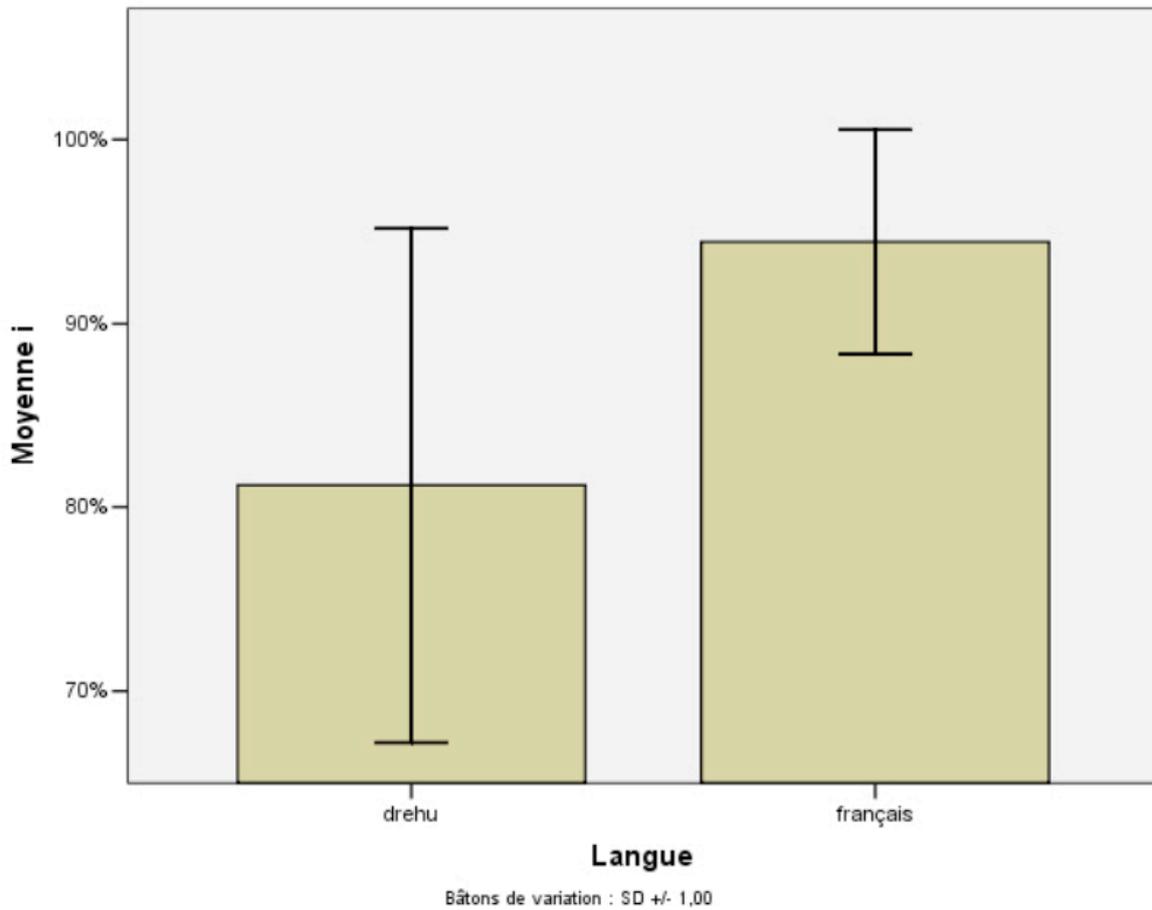
La voyelle /O/ et la voyelle /u/ sont produites de façon équivalente, les différences observées ne sont pas significatives. La voyelle /O/ est produite à plus de 85% dans les deux groupes d'âge. La voyelle /u/ est produite à 75% dans les deux groupes.



**Figure 90 : Production correcte de /i/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 4 ans.**

À l'âge de 5 ans, seule la voyelle /i/ reste mieux produite par les enfants locuteurs du français ( $t(45) = -3,716$ ,  $p < 0,05$ ). Les enfants locuteurs du drehu produisent /i/ correctement à plus de 80%, les enfants locuteurs du français produisent /i/ correctement à plus de 90% (figure 91).

Les productions des autres voyelles /A/, /u/ et /O/ restent comparables d'un groupe à l'autre, les différences ne sont pas significatives (pour /A/ :  $t(45) = 0,905$ ,  $p = 0,370$  ; pour /u/ :  $t(45) = -1,725$ ,  $p = 0,091$  ; pour /O/ :  $t(45) = -2,189$ ,  $p = 0,034$ ).



**Figure 91 : Production correcte de /i/ exprimée en pourcentage, chez les enfants locuteurs du drehu et les enfants locuteurs du français, à l'âge de 5 ans.**

### **3.18. Comparaison des résultats du projet Paidologos dans les différentes langues étudiées.**

Nous reportons ci-dessous quelques résultats obtenus parmi les autres langues du projet international Paidologos.

#### **3.18.1. Premiers résultats en Japonais**

La langue japonaise possède des caractéristiques intéressantes à évaluer pour aborder ensuite le développement phonologique chez le jeune enfant compte tenu des fréquences de cette langue. Notamment, le japonais a plus de voyelles d'arrière (par rapport à l'anglais par exemple) : les voyelles /a, o, u/ sont fréquentes. En outre, les mots commençant par /k/ sont également plus fréquents qu'en anglais,

et ce d'autant plus dans le langage adressé à l'enfant où ces différences de fréquence sont accrues.

L'étude rapportée ici a été menée au sein du projet Paidonlogos par Beckman, Yoneyama et Edwards (2003). Grâce à un support d'images, 47 enfants japonais de 2 à 5 ans ont été enregistrés en répétition de 18 mots. Ces mots commençaient par les consonnes /t/ ou /k/ suivies de la voyelle /a/, /e/ ou /o/.

Les recherches ont montré que les substitutions de /t/ à la place du /k/ sont moins typiques chez les enfants japonais que chez les petits Anglais. Il est possible que ces *patterns* de substitutions différents de ce que l'on trouve en anglais (le /t/ à la place du /k/) soient liés en japonais à une plus grande fréquence du phonème /k/ par rapport au /t/.

Quand les enfants japonais font des erreurs sur les mots commençant par /k/, celles-ci prédominent dans un contexte vocalique d'avant (/ke/), laquelle syllabe a une fréquence faible dans cette langue. On retrouve plus d'erreurs sur les mots qui commencent par /t/, ce phonème étant parfois « fautivement » remplacé par un phonème produit en arrière (Yoneyama, 2003).

Cette tendance n'est pas retrouvée pour les enfants anglais. Chez ces derniers, les consonnes coronales (/t/ par exemple) sont acquises avant les dorsales (/k/). Chez ces enfants anglais, les fautes concernent surtout les mots qui commencent par /k/ et qui sont prononcés avec des consonnes dont le lieu d'articulation se situe à l'avant, à l'inverse du japonais. On observe ainsi en anglais une antériorisation de /k/ (Isermann, 2001).

### 3.18.2. Premiers résultats sur le grec

La langue grecque est également intéressante à étudier ; elle comporte plusieurs avantages. D'une part, la fréquence des voyelles d'avant est supérieure aux voyelles d'arrière. Ainsi, on trouve en grec une plus grande proportion de voyelles /i, e, y/ que de voyelles /o, u, a/. Pour ce qui est des voyelles, cette langue se rapproche donc de l'anglais et se différencie du japonais qui comporte plus de voyelles d'arrière.

D'autre part, le grec comporte plus de consonnes postérieures occlusives (par exemple /k/) que de consonnes antérieures (/t/). Ce profil fréquentiel se rapproche

plus du japonais et s'éloigne de l'anglais qui a beaucoup plus de consonnes antérieures, surtout dans le langage adressé à l'enfant.

Le grec permet de comparer si le facteur purement linguistique et inhérent à la langue grecque (i.e les fréquences importantes des consonnes postérieures dans cette langue) joue un rôle plus important que la contrainte physiologique constituée par la fréquence des voyelles d'avant dans la syllabe.

Les résultats de l'étude menée par Nicolaidis, Edwards et Beckman (2003) indiquent que la plus haute fréquence des voyelles d'avant en grec ne permet pas une acquisition plus précoce des consonnes coronales (antérieures). Or, celles-ci sont moins fréquentes. Au contraire, les enfants grecs acquièrent plus tôt le son /k/, et font moins d'erreurs qu'avec le son /t/. De plus, les erreurs avec le son /k/ sont plus fréquentes avec la voyelle /e/ (syllabe /ke/). Il y a également moins d'erreurs pour le /t/ dans un contexte vocalique d'avant.

Les conclusions iraient donc plus en faveur d'une prééminence des facteurs linguistiques (effet de fréquence des consonnes) sur les facteurs physiologiques (contexte vocalique).

### 3.18.3. Résultats en japonais, anglais, grec et cantonais

Les résultats concernent des enfants âgés de 2 à 5 ans, monolingues du japonais, de l'anglais, du grec ou du cantonais. La même procédure était utilisée pour ces enfants. Une tâche de répétition de mots leur était proposée et les transcriptions de la consonne et de la voyelle initiales étaient réalisées par des phonéticiens natifs de la langue. Les résultats sont reportés ci-dessous et s'inspirent largement de l'article intitulé « Some cross-linguistic evidence for modulation of implicational universals by language-specific frequency effects in phonological development » de Edwards, J., & Beckman, M. E. (2008). Pour tenter de comprendre la part des facteurs universels et ceux plus spécifiques d'une langue donnée par rapport à une autre langue, plusieurs consonnes et voyelles étaient étudiées : il s'agissait tout d'abord du /s/ et du /T/ en anglais et en grec. Etant donné que /s/ présente des caractéristiques sonores plus facilement perceptibles par rapport à /T/, nous nous attendons à ce que /s/ soit mieux produit que /T/. Les résultats vont

effectivement en ce sens. En anglais, /T/ est beaucoup moins fréquent que /s/, alors qu'en grec, la différence entre ces deux consonnes dans les données fréquentielles est plus réduite. Or, dans ces deux langues, les résultats en production montrent que /T/ est moins bien produit que /s/, cependant en grec, la différence est moins franche qu'en anglais.

Pour la seconde comparaison, la production de /t/ a été comparée à celle de /ts/ en cantonais et en grec. Selon l'hypothèse que les langues privilégieraient les phonèmes qui demandent le moins d'effort articulatoire, les résultats attendus ici seraient une moins grande fréquence de /ts/ dans ces langues et une moins bonne production de l'affriquée. C'est effectivement les résultats retrouvés en cantonais et en grec. L'affriquée /ts/ nécessitant plus d'attention et d'efforts articulatoires, elle est moins bien produite que /s/. Cependant, de façon surprenante, en cantonais, /ts/ est fréquent dans la langue, commençant au moins autant de mots que /t/ dans les quatre contextes vocaliques où /t/ apparaît aussi. Ainsi, si /s/ reste mieux produit que /ts/, il y a un réellement moins grand désavantage pour produire /ts/ en cantonais en comparaison du grec.

La troisième comparaison effectuée concernait la production de /t/ par rapport à /tS/ en anglais et en japonais. En anglais, /t/ est plus fréquent que /tS/ quel que soit le contexte vocalique associé, mais en japonais, /t/ n'est pas attesté devant la voyelle /u/ (seul /tSu/ est possible), tandis que /ti/ est très rare alors que /tSi/ est plus fréquent. Le profil de production de /t/ et de /tS/ en anglais et en japonais est donc différent. En anglais, /t/ est mieux produit que /tS/ dans les différents contextes vocaliques considérés, alors qu'en japonais, /t/ n'est pas beaucoup mieux produit que /tS/, car il existe un taux de production correct pour /tS/ suivi de /i/ très important.

### 3.19. Synthèse et perspectives

Dans ce chapitre, nous avons décrit et analysé les résultats de nos recherches. Nous avons observé des *patterns* d'acquisition différents des consonnes d'attaque et des voyelles consécutives à ces consonnes chez des enfants locuteurs du français âgés de 2 à 5 ans, et chez des enfants locuteurs du drehu de 3 à 5 ans enregistrés en contexte bilingue. Nous avons également comparé les productions en répétition de mots avec les fréquences de l'*input* dans ces deux langues : certaines

différences entre les *patterns* d'acquisition observés pourraient en partie être expliquées par des disparités dans les fréquences de l'*input*.

Tous ces résultats seront discutés en conclusion.

Dans cette thèse, notre recherche a été élaborée à partir d'épreuves de répétition de mots et de répétition de non-mots. La répétition de mots a révélé que certains phonèmes étaient acquis plus ou moins tardivement en fonction de certains facteurs ; en répétition de non-mots, la comparaison entre nos deux groupes d'enfants a montré que l'épreuve était réussie de façon comparable en ce qui concerne les productions des consonnes d'attaque, même si le « bagage linguistique » de ces enfants –monolingues du français ou enregistrés en contexte bilingue drehu-français présente des différences. Dans le chapitre suivant, nous avons voulu savoir, à partir d'une recherche menée à Tahiti en 2006, si la répétition de non-mots, effectuée entre deux groupes d'enfants se distinguant quant au nombre d'heures d'enseignements reçus en tahitien, présente des différences globales de score.

## **CHAPITRE 4 Données comparatives en répétition de non-mots en contexte scolaire bilingue français et tahitien (contrat de recherche avec la Polynésie Française<sup>1</sup>)**

### **4.1. Introduction**

Cette expérimentation a été mise en place à Tahiti à partir de 2006. Il s'agit d'évaluer un dispositif d'enseignement de la langue et de la culture polynésienne. Ce projet a été mené par Isabelle Nocus, Philippe Guimard et Agnès Florin (2006; 2007; 2008). Il s'agit d'étudier les effets de l'introduction du tahitien à l'école auprès d'enfants locuteurs du tahitien.

L'objectif initial de cette étude est de mesurer l'effet du dispositif langue et culture polynésiennes (dorénavant dispositif LCP) sur les compétences langagières, en français et en tahitien, et sur les compétences scolaires.

Le dispositif LCP a débuté en janvier 2006 sur 15 sites à Tahiti mais aussi aux îles de Tuamotu, aux Australes et aux Iles Marquises, pour des élèves en classe de petite (PS), moyenne (MS) et grande (GS) sections de maternelle, au cours

---

<sup>1</sup> Evaluation de l'expérimentation « l'enseignement des langues et de la culture polynésienne à l'école primaire de la Polynésie Française », 2006-2008 ; Projet agréé par le conseil scientifique de la MSH (Maison des Sciences de l'Homme), coordinateurs du projet : Isabelle Nocus, Philippe Guimard et Agnès Florin, Laboratoire LabECD,

préparatoire (CP) et au cours élémentaire première année (CE1). Les langues polynésiennes représentées sont le tahitien, le marquisien, le paumotu et le tupai (langue des Australes).

Le dispositif est mis en œuvre par des maîtres titulaires de l'enseignement du premier degré public ayant suivi une formation en alternance de 400 heures à l'École normale mixte de la Polynésie française. Il s'agit d'augmenter le volume horaire consacré aux langues polynésiennes qui est traditionnellement de 2h40 par semaine, à 5 heures hebdomadaires, soit 1 heure par jour.

L'enseignant LCP prend en charge en petits groupes les élèves dont les parents ont donné leur accord. Les compétences devant être acquises à la fin du cycle 1 et 2 sont les mêmes que dans le programme de l'école maternelle française (développement des compétences langagières, préparation à l'apprentissage de l'écrit et développement des compétences intellectuelles) mais sont enseignées en langues polynésiennes. Sont ajoutées des connaissances culturelles.

L'évaluation de ce dispositif a concerné 7 des 15 sites expérimentaux dans lesquels la langue enseignée est le tahitien. Le principe général de cette évaluation effectuée à l'aide d'épreuves standardisées est de mesurer les compétences orales en français et en tahitien des élèves qui bénéficient d'un enseignement en langue tahitienne dont le volume horaire est largement augmenté. Il s'agit également de mesurer la réussite scolaire des élèves bénéficiant de ce dispositif, à l'aide d'épreuves évaluant la maîtrise de l'écrit et les compétences numériques et d'un questionnaire d'évaluation des compétences et des comportements scolaires renseigné par l'enseignant de la classe.

Les résultats de ces enfants, appartenant aux groupes dits « expérimentaux », seront comparés à ceux obtenus, dans les mêmes conditions, par des groupes dits « contrôles » regroupant des élèves ne participant pas au dispositif mais partageant le même profil sociologique (âge, sexe, origine socio-économique), intellectuel (intelligence non déficiente et comparable d'un groupe à l'autre) et linguistique (degré de pratique de la langue tahitienne à la maison).

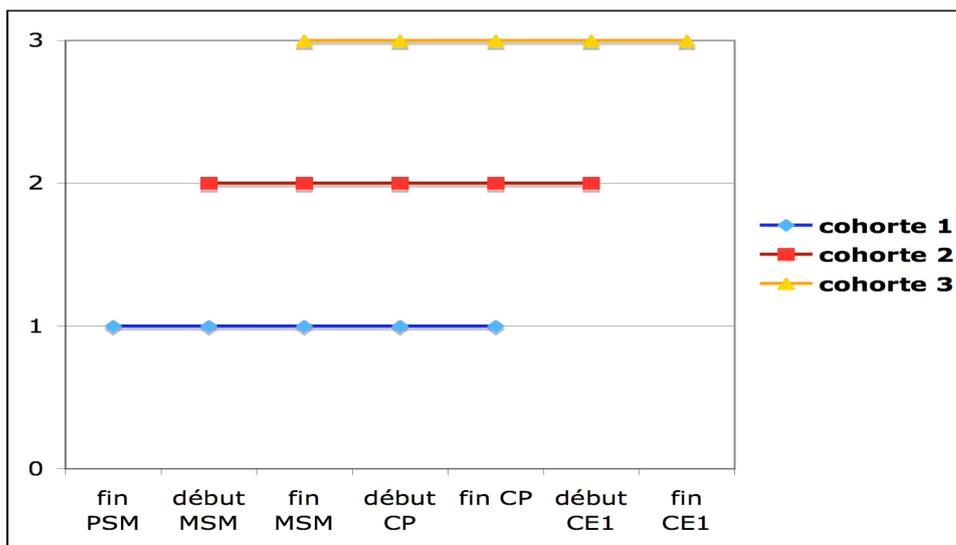
Ces élèves ont été recrutés dans six écoles différentes mais qui sont proches des classes expérimentales afin de faciliter l'expérimentation. Ils pouvaient, selon les écoles fréquentées recevoir un volume maximal de 2h40 d'enseignement de tahitien prévu par les programmes scolaires de Polynésie française.

Conformément aux résultats de la littérature scientifique internationale dans le domaine du bilinguisme (cf. chapitre 1), cette comparaison doit permettre de vérifier l'hypothèse générale suivante : les élèves ayant bénéficié du dispositif bilingue devraient obtenir des performances significatives plus élevées que les élèves qui n'en n'ont pas bénéficié mais aussi transférer leurs compétences en tahitien sur les compétences en français.

Le dispositif d'évaluation prévoyait 5 sessions de recueil de données : en avril 2006 (fin d'année scolaire), en septembre 2006 (début d'année scolaire), en avril 2007 (fin d'année scolaire), en septembre 2007 (début d'année scolaire) et en avril 2008 (fin d'année scolaire). Trois cohortes d'élèves ont été constituées ; ces mêmes élèves ont été suivis et évalués pour les 5 sessions de tests. A l'intérieur de chaque cohorte, un groupe expérimental composé d'élèves bénéficiant du dispositif LCP et un groupe contrôle ne bénéficiant pas de ce dispositif ont été constitués.

Les élèves de petite section de maternelle (PSM) ont donc été suivis en moyenne section de maternelle (MSM) et en grande section de maternelle (GSM) ; les élèves de MSM ont été suivis en GSM et en CP (cours préparatoire) ; enfin, les élèves de GSM ont été suivis en CP et en CE1.

Les sessions d'évaluation et les cohortes 1, 2 et 3 sont reportées dans la figure ci-dessous afin de mieux les visualiser.



**Figure 1 : Calendrier des 5 sessions d'évaluation et suivi des cohortes dans les classes.**

Le même type d'expérimentation avait auparavant été mis en place en Nouvelle Calédonie avec la langue drehu (Nocus, Florin, Guimard et Vernaudon, 2006). Les résultats avaient montré un effet bénéfique de l'enseignement du drehu à l'école primaire chez des enfants plus ou moins locuteurs du drehu par rapport au groupe contrôle. De plus, aucun effet négatif sur l'acquisition du français n'était relevé dans le groupe expérimental. Enfin, un effet positif à moyen terme avait été étudié quant à l'acquisition du langage écrit chez les élèves ayant bénéficié de ce dispositif.

L'expérimentation mise en place à Tahiti est similaire. Elle a permis d'évaluer les élèves du groupe contrôle (ne bénéficiant théoriquement que de deux heures d'enseignement du tahitien comme prévu dans les programmes officiels) et les élèves du groupe expérimental (bénéficiant de 5 heures d'enseignement du tahitien à l'école dispensé par des enseignants formés).

Les résultats ont fait l'objet de diverses analyses au cours des sessions de tests. Ces résultats ont à nouveau montré une différenciation des deux groupes (expérimental vs. contrôle) au profit du groupe expérimental concernant les résultats obtenus aux épreuves tahitiennes de langage oral. La progression obtenue en tahitien ne se fait pas aux dépens des résultats en français puisque les résultats sont comparables dans ces deux langues quel que soit le groupe observé.

#### **4.2. Objectifs de notre étude**

Les résultats présentés ci-dessous concernent la capacité à répéter des non-mots chez des enfants locuteurs du tahitien et qui bénéficient d'un enseignement de 5 heures hebdomadaires en tahitien. Nous avons souhaité comparer les résultats des groupes contrôles et expérimentaux des 3 cohortes. Ces résultats nous semblent intéressants dans le cadre de cette thèse puisque ces analyses complètent celles des épreuves de répétitions de mots et de non-mots parmi les enfants monolingues du français et ceux enregistrés en contexte bilingue drehu-français.

Nous nous interrogeons sur les corrélations entre le lexique en production et la capacité à répéter des non-mots. Les enfants du groupe expérimental présentent-ils des résultats comparables ou différents du groupe contrôle ? Ces répétitions de non-

mots sont-elles mieux réussies par les enfants qui reçoivent un enseignement en tahitien plus soutenu et donc une plus grande exposition au tahitien ?

En effet, dans le contexte de cette expérimentation, nous observons que le groupe expérimental progresse davantage en tahitien, notamment sur le versant de la production de mots (épreuve de lexique en production). Or, il est démontré dans différentes études, que les capacités à répéter des non-mots sont corrélées aux scores obtenus dans des épreuves de type lexique en production.

Dans un premier temps, nous verrons, si, dans ce contexte bilingue qu'offre le groupe expérimental, nous retrouvons ces corrélations.

Nous avons cherché à démontrer, dans cette thèse, que les données fréquentielles observées dans l'*input* influencent la façon dont le jeune enfant produit des sons ou séquences de sons, même s'il existe des tendances universelles. Ici, les données sont également intéressantes, puisqu'elles permettent d'entrevoir les liens pouvant exister entre le lexique et la répétition de non-mots entre enfants bilingues présentant des expositions langagières différentes. En effet, le groupe expérimental, bénéficiant d'enseignement accru en tahitien, augmente son vocabulaire à la fois en français et en tahitien. Le groupe contrôle a un vocabulaire en production moindre en tahitien, mais le vocabulaire en français s'accroît normalement.

Nous observerons dans un deuxième temps si le groupe expérimental a de meilleures capacités en répétition de non-mots que le groupe contrôle.

Ces données compléteront les résultats détaillés dans cette thèse pour le français et le drehu. La méthodologie présentée ci-dessous indique à quels tests ont été soumis les enfants des groupes contrôles et expérimentaux, ainsi que les cotations retenues concernant la répétition de non-mots.

### 4.3. Méthodologie

#### 4.3.1. Participants

Lors de la 4<sup>ème</sup> session, l'effectif total s'élève à 442 élèves<sup>2</sup> répartis de la façon suivante (cf. Tableau n°1):

---

<sup>2</sup> L'effectif total était de 596 élèves lors de la première session. Cette perte d'effectif d'environ 9% par session est classique dans les études longitudinales (déménagement, longue maladie, etc.).

- 132 élèves de Grande Section Maternelle (GS), soit 63 élèves (37 filles vs 26 garçons) pour le groupe contrôle et 69 élèves (35 filles vs 34 garçons) pour le groupe expérimental ;
- 168 élèves de Cours préparatoire (CP), soit 79 élèves (37 filles vs 42 garçons) pour le groupe contrôle et 89 élèves (42 filles vs 47 garçons) pour le groupe expérimental ;
- 142 élèves de Cours élémentaire première année (CE1), à savoir 80 élèves (37 filles vs 43 garçons) pour le groupe contrôle et 62 élèves (27 filles vs 35 garçons) pour le groupe expérimental.

L'âge moyen des enfants de MS est de 5 ans et 7 mois (minimum : 5 ans et 2 mois, maximum : 6 ans et 2 mois), celui des enfants de GS est de 6 ans et 7 mois (minimum : 6 ans et 4 mois, maximum : 7 ans et 3 mois) et celui des enfants de CP est de 7 ans et 7 mois (minimum : 7 ans et 15 jours, maximum : 8 ans et 8 mois). Les élèves des groupes contrôles et des groupes expérimentaux de chaque niveau scolaire sont appariés sur leurs âges réels.

Niveaux scolaires 4 <sup>ème</sup> session	Groupes	Âge moyen	Sexes	Effectif (sexes*groupes)	Total (groupes)
GS (n= 132)	Contrôle	5 ;7 ans	Filles	37	63
			Garçons	26	
	Expérimental		Filles	35	69
			Garçon	34	
CP (n= 168)	Contrôle	6 ;7 ans	Filles	37	79
			Garçons	42	
	Expérimental		Filles	42	89
			Garçon	47	
CE1 (n= 142)	Contrôle	7 ;7 mois	Filles	37	80
			Garçons	43	
	Expérimental		Filles	27	62
			Garçon	35	
				Total	442

Tableau n° 1: Récapitulatif des participants (effectifs, âge) en fonction des groupes (contrôles vs expérimentaux) et du sexe (fille vs garçon) à la 4<sup>ème</sup> session

### 4.3.2. Description des tâches

Lors de chaque session de test, les enfants des groupes contrôles et expérimentaux sont évalués sur différents aspects du langage oral et écrit, à la fois en français et en tahitien.

#### - **Épreuves langagières en français, issues de ELO de Khomsi (2002)**

La batterie d'Évaluation du Langage Oral (ELO) de Khomsi (2002) est étalonnée de la PS au CM2. Elle vise à décrire et évaluer le langage oral des enfants à partir de 3 ans, voire avant. Nous utilisons en français 5 des 6 épreuves de la batterie, présentées individuellement, visant à la fois le versant compréhension et le versant production du langage oral : deux épreuves de vocabulaire, une épreuve de compréhension d'énoncés et deux épreuves de production linguistique.

Nous détaillons ci-dessous uniquement les épreuves relatives au lexique.

L'épreuve de lexique en réception (LexR) vise à vérifier l'étendue du lexique dit « passif ». Les enfants doivent choisir une image parmi quatre à partir d'un nom d'objet proposé. Vingt items sont présentés, un point étant accordé en cas de réussite à un item. La note globale est de 20 points.

L'épreuve de lexique en production (LexP) évalue le lexique dit « actif ». On demande à l'enfant de dénommer des images correspondant à des objets ou à des actions. La note maximale est de 30 points, un point étant accordé pour chacun des 30 items réussis.

#### - **Épreuves langagières en tahitien adaptées de l'ELO**

Ces épreuves ont été élaborées par l'équipe reo maohi de Polynésie française et le laboratoire *Transcultures* de l'université de Nouvelle-Calédonie (désormais *Centre des Nouvelles Etudes sur le Pacifique*, CNEP) en s'inspirant des épreuves de la batterie d'Évaluation du Langage Oral (ELO) de Khomsi (2002).

Les consignes et les items de ces épreuves sont présentés en tahitien aux enfants, mais l'évaluateur peut reformuler les consignes en français si l'enfant ne comprend pas. Tout comme les épreuves françaises, la batterie comporte 5

épreuves individuelles, visant à la fois le versant compréhension et le versant production du langage oral : deux épreuves de vocabulaire (réception et production), une épreuve de compréhension d'énoncés et deux épreuves de production linguistique.

Toutefois, l'objectif n'est pas de traduire les épreuves françaises<sup>3</sup> en tahitien, mais plutôt d'obtenir les mêmes indicateurs en production et en compréhension de langage. Ainsi, le vocabulaire utilisé dans les épreuves lexicales et morphosyntaxiques a été choisi parmi celui que les enfants rencontrent dans leur quotidien. Cette batterie est utilisable de la PS au CE1 selon le même principe que celui de ELO, c'est-à-dire en adaptant certaines épreuves à l'âge des enfants.

L'épreuve de lexique en réception (LexR-t) est notée sur un total de 20, celle de lexique en production (LexP-t) sur un total de 30, celles de compréhension immédiate (CI-t) et compréhension globale (CG-t) sur un total de 20 en PS et MS et 21 à partir de GS, les épreuves de production (Morsyn-t) et répétition (Repsyn-t) d'énoncés sur un total de 15 chacune. Un pré-test sur une vingtaine d'enfants par niveau scolaire a permis de calibrer ces épreuves.

#### - **Épreuve de répétition de non-mots**

Cette épreuve a également été élaborée par l'équipe reo maohi de Polynésie française et le laboratoire Transcultures de l'université de Nouvelle-Calédonie (CNEP). L'objectif de cette épreuve individuelle dans cette expérimentation est de mesurer les compétences purement phonologiques des élèves indépendamment des compétences sémantiques. Cette épreuve peut également apporter des indications sur les capacités de mémoire verbale des élèves.

Il s'agit pour l'enfant de répéter, après l'évaluateur, des pseudo-mots, dont 30 comportent les phonèmes communs au français et au tahitien et 9 les phonèmes n'existant qu'en tahitien.

Le système phonologique du tahitien est présenté dans les tableaux ci-dessous :

---

<sup>3</sup> Ce qui n'aurait aucun sens car les deux langues utilisent des marques morphosyntaxiques différentes.

**Tableau 1 : Système phonologique du tahitien**

		Labiales	Apicales	Laryngales
Occlusives	Orales	p	t	ʔ
	Nasales	m	n	
Continues	Fricatives	Sourdes	f	h
		Sonore	v	
	Vibrante		r	

antérieures	postérieures
i	u
e	o
	a

La taille des non-mots à répéter varie de 1 syllabe à 6 syllabes.

L'enfant obtient 1 point si le non-mot est correctement répété ; il n'obtient pas de point s'il réalise une erreur quelle qu'elle soit.

Trois sous-notes sont calculées : la première à partir des réussites aux items comportant des phonèmes communs au français et au tahitien (sur un total de 30), la deuxième sur les items dont les phonèmes n'existent qu'en tahitien (sur un total de 9) et la troisième sur le total des items (sur un total de 39).

Cependant, les scores utilisés ci-après représentent les scores globaux, sur un total de 39, sans différencier les scores des non-mots ne comprenant que des phonèmes français ou tahitiens.

#### 4.3.3. Procédure

##### 4.3.3.1. Appariement des groupes contrôles et expérimentaux

L'objectif est d'examiner les compétences cognitives non verbales des groupes contrôles et expérimentaux de chaque niveau scolaire, afin de s'assurer que les différences de compétences langagières ne sont pas liées à des différences initiales de compétences plus générales.

Les résultats du tableau ci-dessous indiquent que les deux groupes présentent des performances cognitives statistiquement équivalentes en MS et GS. Mais en PS, les résultats du groupe expérimental sont significativement supérieurs à ceux du groupe contrôle.

**Tableau 2 : Moyennes, écart-type et taux de réussite (en %) obtenus aux épreuves cognitives non verbales à la première session en fonction du groupe (contrôle vs. expérimental), valeur du F de Fisher et significativité.**

	Moyenne (écart-type) % de réussite		Effet du groupe
	Contrôle	Expérimental	F, significativité
Carré – PSM (/40)	16 (3,35) 40%	17,7 (3,5) 44,25%	p<0,01
Carré – MSM (/40)	22,3 (3,1) 55,75%	22,7 (3,2) 56,75%	ns
Pams- GSM (/18)	5,7 (2,1) 31,5%	5,1 (2,2) 28,5%	ns

Notes : Ns = non significatif ; p = la probabilité ou le risque de commettre une erreur en déclarant qu'il existe une différence entre les groupes ; C = groupe contrôle et E = groupe expérimental

#### 4.4. Analyse des résultats

Les résultats ont été analysés statistiquement au moyen du logiciel Statview 5.0.

Le test statistique utilisé est l'analyse de variance (Anova). Dans cette recherche, une analyse de variance a d'abord été réalisée sur les performances aux épreuves cognitives non verbales mesurées lors de la première session, selon le plan  $S < G_2 >$  (variable dépendante : scores S obtenus à une épreuve cognitive non verbale ; variables indépendantes : le groupe  $G_2$  (contrôle versus expérimental)). Il s'agit de contrôler que le groupe expérimental et le groupe contrôle sont toujours appariés sur leur niveau d'intelligence non verbal.

Afin d'évaluer les progrès des élèves dans les épreuves langagières, ainsi que l'effet du dispositif LCP, une analyse de variance (ANOVA) à mesures répétées est effectuée pour chacune des épreuves et pour chaque niveau scolaire (PS suivi en

GS, MS suivi en CP et GS suivi en CE1), selon le plan  $S < G_2 > * A_4$  (variable dépendante : scores obtenus à une épreuve ; variables indépendantes : le groupe  $G_2$  (contrôle versus expérimental) et la session  $A_4$  (session n°1, session n°2, session n°3 et session n°4)). Le but est de mettre en évidence si les élèves des groupes expérimentaux ont des performances supérieures à celles des groupes contrôle, si les deux groupes progressent et enfin s'il existe des interactions significatives groupe\*session qui montreraient un effet du dispositif sur les performances des élèves.

#### 4.5. Résultats

##### 4.5.1. Résultats globaux aux épreuves langagières en français et en tahitien dans les trois cohortes

De façon générale, il n'existe pas de différences significatives entre les enfants du groupe contrôle et expérimental des 3 cohortes pour les épreuves langagières en français lors de la 4<sup>ème</sup> session de test.

De même, les enfants des groupes expérimentaux progressent plus en tahitien, et ceci de façon significative.

Spécifiquement, les enfants ont des résultats équivalents en production de lexique en français, quelle que soit la cohorte considérée. Le tableau ci-dessous indique les résultats du lexique en production en français des enfants lors de la session 4 des tests effectués.

**Tableau 3 : Evaluation du lexique en production en français ; les groupes contrôles et expérimentaux sont équivalents.**

Compétences évaluées	Effet du groupe (expé/contrôle)	Effet des sessions	Interaction groupe*sessions
Lexique en production en français 1 <sup>ère</sup> cohorte	Ns	$p < 0,0001$	$p < 0,002$
Lexique en production en français 2 <sup>ème</sup> cohorte	Ns	$p < 0,0001$	$p < 0,000$
Lexique en production en français 3 <sup>ème</sup> cohorte	Ns	$p < 0,0001$	$p < 0,002$

Ns = non significatif ; p = la probabilité ou le risque de commettre une erreur en déclarant qu'il existe une différence entre les sessions ou entre les groupes ou entre les groupes d'une session à l'autre.

La production de lexique en tahitien indique de façon attendue une nette dominance du groupe expérimental qui bénéficie d'un plus grand nombre d'heures d'enseignement en tahitien et donc d'une plus grande expérience de la langue tahitienne en classe.

Le tableau ci-dessous indique les résultats du lexique en production en tahitien des enfants lors de la session 4 des tests effectués.

**Tableau 4 : Lexique en production en tahitien ; les enfants des groupes expérimentaux ont des scores significativement plus élevés que les enfants des groupes contrôles.**

Compétences évaluées	Effet du groupe (expé/contrôle)	Effet des sessions	Interaction groupe*sessions
Lexique en production en tahitien 1 <sup>ère</sup> cohorte	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001
Lexique en production en tahitien 2 <sup>ème</sup> cohorte	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001
Lexique en production en tahitien 3 <sup>ème</sup> cohorte	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001

Nous nous interrogeons maintenant sur les corrélations entre le lexique en production et la répétition de non-mots.

#### 4.5.2. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en français : cohorte 1

Quel que soit le groupe considéré, il existe une corrélation significative entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français parmi la cohorte 1.

**Tableau 5 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français (groupes contrôle et expérimentaux de la cohorte 1).**

Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupes expérimental et contrôle)	Pourcentage de corrélation	Valeur de p
Session 1	0,411	p<0,0001
Session 2	0,396	p<0,0001
Session 3	0,313	p<0,0003
Session 4	0,181	p<0,03

Si l'on ne s'intéresse qu'au groupe expérimental, nous retrouvons la plupart de ces corrélations, excepté à la 3<sup>ème</sup> session de tests.

**Tableau 6 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe expérimental de la cohorte 1.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupe expérimental)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,458	p<0,0001
Session 2	0,438	p<0,0002
Session 3	0,218	NS
Session 4	0,298	p<0,01

Le groupe contrôle montre à nouveau ce type de corrélations, sauf pour la 4<sup>ème</sup> session de tests.

**Tableau 7 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe contrôle de la cohorte 1.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupe contrôle)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,376	p<0,004
Session 2	0,346	p<0,006
Session 3	0,443	p<0,0003
Session 4	0,139	NS

#### 4.5.3. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en français : cohorte 2

L'étude de la seconde cohorte indique à nouveau une corrélation entre le lexique en production et la capacité à répéter des non-mots. Cette corrélation est retrouvée presque partout sauf en session 3.

**Tableau 8 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français (groupes contrôle et expérimentaux de la cohorte 2).**

<b>Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupes expérimental et contrôle)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,311	p<0,0001
Session 2	0,459	p<0,0001
Session 3	0,046	NS
Session 4	0,379	p<0,0001

Nous retrouvons les mêmes résultats pour le groupe expérimental uniquement de la cohorte 2. Il existe bien une corrélation entre la taille du lexique en production et le score obtenu en répétition de non-mots, cependant cette corrélation n'est pas retrouvée à la troisième session.

**Tableau 9 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe expérimental de la cohorte 2.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupe expérimental)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,320	p<0,002
Session 2	0,316	p<0,002
Session 3	0,010	NS
Session 4	0,396	p<0,0001

L'étude de ces mêmes corrélations pour le groupe contrôle de la cohorte 2 indique que les corrélations sont retrouvées exceptées lors de la 3<sup>ème</sup> session de tests.

**Tableau 10 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe contrôle de la cohorte 2.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupe expérimental)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,276	p<0,014
Session 2	0,523	p<0,0001
Session 3	0,155	NS
Session 4	0,386	p<0,0005

4.5.4. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en français : cohorte 3

De façon générale, l'étude de la troisième cohorte montre que ces corrélations ne sont plus retrouvées (sauf en première session lorsque les enfants sont plus jeunes).

**Tableau 11 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français (groupes contrôle et expérimentaux de la cohorte 3).**

Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupes expérimental et contrôle)	Pourcentage de corrélation	Valeur de p
Session 1	0,214	p<0,01
Session 2	0,055	NS
Session 3	0,066	NS
Session 4	0,003	NS

L'étude de ces mêmes corrélations pour le groupe expérimental de la cohorte 3 indique qu'aucune session de test ne présente la corrélation entre les capacités en répétition de non-mots et le lexique en production français.

**Tableau 12 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe expérimental de la cohorte 3.**

Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupe expérimental)	Pourcentage de corrélation	Valeur de p
Session 1	0,224	NS
Session 2	0,004	NS
Session 3	0,166	NS
Session 4	0,020	NS

De même, le groupe contrôle pris individuellement n'affiche aucune corrélation entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français (tableau ci-dessous).

**Tableau 13 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en français pour le groupe contrôle de la cohorte 3.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en français et la répétition de non-mots (groupe expérimental)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,189	NS
Session 2	0,110	NS
Session 3	0,119	NS
Session 4	0,072	NS

Les corrélations entre la répétition de non-mots et le vocabulaire expressif en français sont fortes parmi les enfants les plus jeunes de l'étude. Nous n'observons pas d'influence particulière du dispositif LCP sur le groupe expérimental dans sa capacité à répéter des non-mots. Autrement dit, les meilleurs scores obtenus en vocabulaire en production en tahitien chez les enfants du groupe expérimental ne semblent pas affecter l'épreuve de répétition de non-mots. Nous avons également voulu savoir si ces corrélations entre vocabulaire expressif français et répétition de non-mots étaient retrouvées avec le lexique en tahitien.

#### 4.5.5. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en tahitien : cohorte 1

Ces corrélations ne se retrouvent pas systématiquement avec le vocabulaire expressif en tahitien, groupes expérimental et contrôle confondus. Cette cohorte d'enfants qui est la plus jeune en âge ne présente plus la corrélation initialement retrouvée à la session 1 lors des sessions 2 et 3. Cette corrélation est cependant retrouvée lors de la dernière session de tests. Il apparaît intéressant de comparer les pourcentages de corrélation en fonction du groupe considéré (expérimental vs. contrôle).

**Tableau 14 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien (groupes contrôle et expérimental de la cohorte 1).**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupes expérimental et contrôle)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,325	p < 0,0002
Session 2	0,151	NS
Session 3	0,037	NS
Session 4	0,434	p < 0,0001

L'étude du groupe expérimental indique le même profil que précédemment. Les corrélations sont retrouvées uniquement en début et en fin de session.

**Tableau 15 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe expérimental de la cohorte 1.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupe expérimental)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,468	p < 0,0001
Session 2	0,165	NS
Session 3	0,170	NS
Session 4	0,498	p < 0,0001

Ces corrélations sont en partie retrouvées pour le groupe contrôle de la cohorte 1, mais lors de la session 2 et 4.

**Tableau 16 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe contrôle de la cohorte 1.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupe contrôle)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,170	NS
Session 2	0,263	p < 0,05
Session 3	0,123	NS
Session 4	0,293	p < 0,019

4.5.6. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en tahitien : cohorte 2

L'étude des corrélations de la seconde cohorte indique des corrélations fréquentes entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots, sauf pour la session 3 (tableau 17). Cependant, ces corrélations ne sont pas toujours retrouvées lors des sessions de tests si l'on observe exclusivement le groupe contrôle ou le groupe expérimental (tableau 18 et tableau 19).

**Tableau 17 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien (groupes contrôle et expérimental de la cohorte 2).**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupes expérimental et contrôle)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,321	p < 0,0001
Session 2	0,192	p < 0,01
Session 3	pas de corrélation	NS
Session 4	0,363	p < 0,0001

**Tableau 18 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe expérimental de la cohorte 2.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupe expérimental)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,391	p < 0,0001
Session 2	0,095	NS
Session 3	0,098	NS
Session 4	0,383	p < 0,0003

**Tableau 19 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe contrôle de la cohorte 2.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupe contrôle)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,209	NS
Session 2	0,218	$p < 0,05$
Session 3	0,103	NS
Session 4	0,357	0,0013

4.5.7. Corrélation des scores en répétition de non-mots et des scores en lexique en production en tahitien : cohorte 3

Les tableaux ci-dessous évaluent les corrélations entre répétition de non-mots et lexique en production en tahitien. Sans tenir compte du groupe (contrôle ou expérimental), certaines corrélations sont retrouvées lors de la session 1 et de la session 4.

**Tableau 20 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien (groupes contrôle et expérimental de la cohorte 3).**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupes expérimental et contrôle)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,195	0,2
Session 2	0,125	NS
Session 3	0,092	NS
Session 4	0,329	0,001

En ne prenant en compte que les enfants du groupe expérimental, les corrélations entre production de lexique en tahitien et répétition de non-mots ne sont jamais trouvés pour cette dernière cohorte (tableau ci-dessous).

**Tableau 21 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe expérimental de la cohorte 3.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupe expérimental)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,144	NS
Session 2	pas de corrélation	NS
Session 3	0,09	NS
Session 4	0,107	NS

Par contre, les corrélations sont toujours retrouvées parmi les enfants du groupe contrôle (tableau 22). Les enfants ayant moins de connaissances lexicales en production en tahitien présentent aussi une capacité en répétition de non-mots qui est davantage corrélée à ce lexique en tahitien. Dans le même temps, les enfants ayant bénéficié d'un plus grand nombre d'heures en tahitien à l'école et qui présentent ainsi de meilleurs scores en lexique en production en tahitien ne présentent pas cette corrélation. Nous pouvons donc nous interroger sur la capacité isolée de répétition de non-mots selon le groupe.

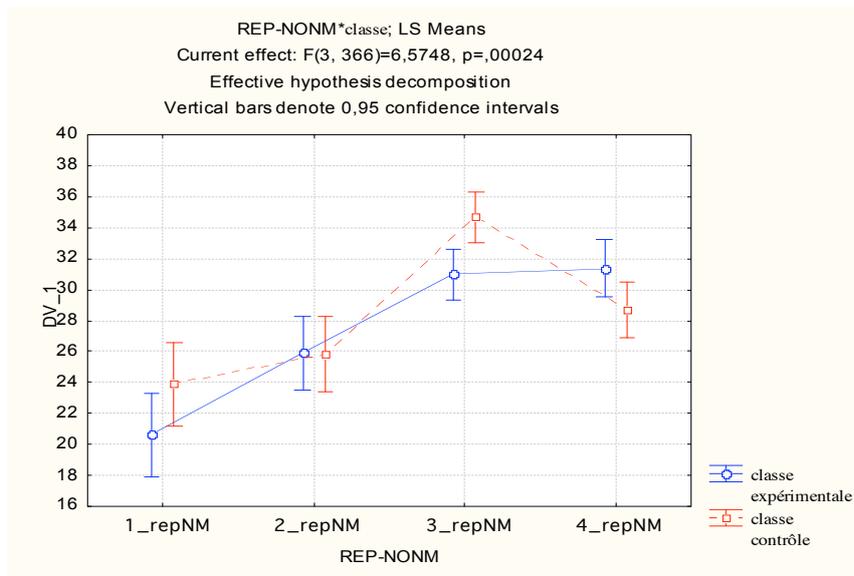
**Tableau 22 : Corrélations entre la répétition de non-mots et le lexique en production en tahitien pour le groupe contrôle de la cohorte 3.**

<b>Corrélation entre le lexique en production en tahitien et la répétition de non-mots (groupe contrôle)</b>	<b>Pourcentage de corrélation</b>	<b>Valeur de p</b>
Session 1	0,224	$p < ,046$
Session 2	0,227	$p < ,043$
Session 3	0,249	$p < ,048$
Session 4	0,356	$p < ,001$

#### 4.5.8. Résultats en répétition de mots en fonction du groupe aux quatre sessions de tests

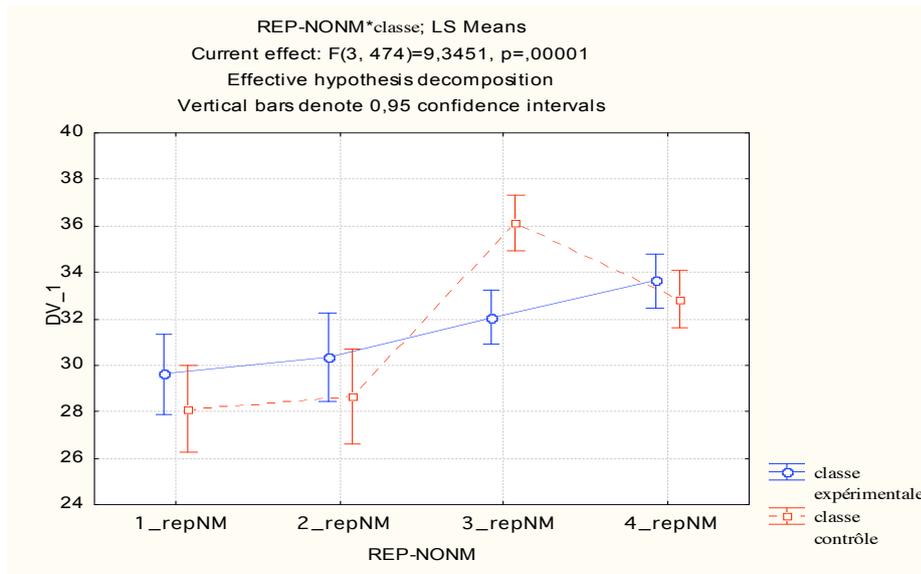
Le graphe ci-dessous présente l'évolution des résultats en répétition de non-mots de la cohorte 1 en fonction du groupe pour les 4 sessions de test. Le score relevé pour la répétition des non-mots concerne la répétition de l'ensemble des non-mots, c'est-à-dire ceux ressemblant au français et ceux ressemblant au tahitien.

Le suivi de cette première cohorte montre que le groupe contrôle progresse rapidement, avec des scores en baisse à la quatrième session, alors que le groupe expérimental montre des scores en progression jusqu'à la 3<sup>ème</sup> session de test avec des scores qui stagnent entre la 3<sup>ème</sup> et la 4<sup>ème</sup> session. Ils sont supérieurs à ceux du groupe contrôle à la quatrième session, mais la différence n'est pas significative.



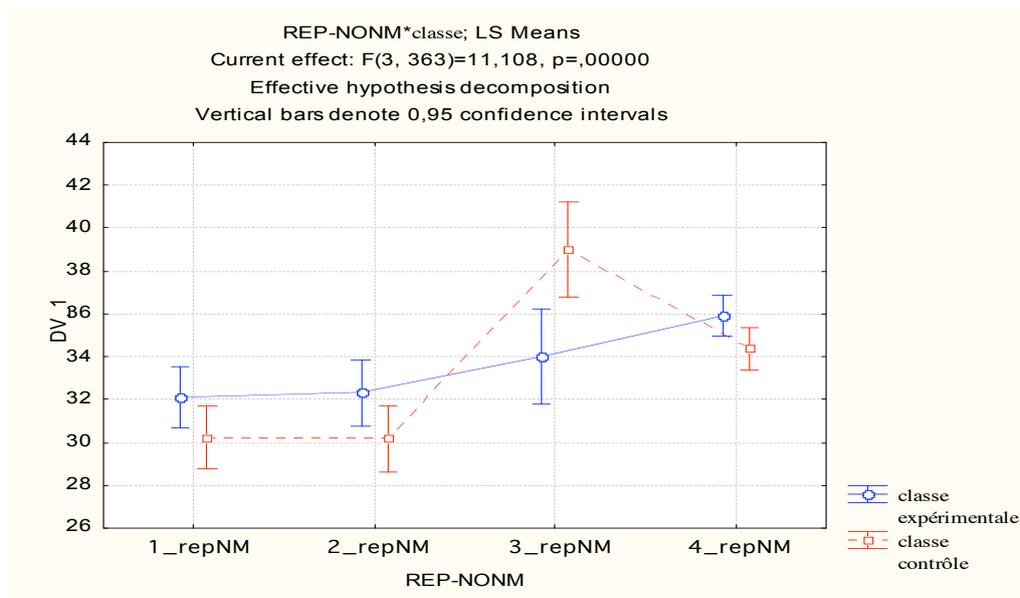
**Figure 2 : Moyenne des notes obtenues en répétition de non-mots selon le groupe (expérimental ou contrôle) aux sessions de tests 1, 2, 3 et 4 – Cohorte 1**

Le suivi de la seconde cohorte montre un profil à peu près similaire, avec des résultats en hausse entre la seconde et la troisième session pour le groupe contrôle et une progression plus lente du groupe expérimental. La différence des notes obtenues entre ces deux groupes à la 4<sup>ème</sup> session n'est pas significative.



**Figure 3 : Moyenne des notes obtenues en répétition de non-mots selon le groupe (expérimental ou contrôle) aux sessions de tests 1, 2, 3 et 4 – Cohorte 2**

Le même profil est observé pour les élèves de la troisième cohorte, c'est-à-dire se trouvant en grande section de maternelle lors de la première session de test et en CE1 lors de la quatrième session de test. Les élèves du groupe expérimental obtiennent de meilleurs scores à la dernière session de tests, mais la différence n'est pas significative.



**Figure 4 : Moyenne des notes obtenues en répétition de non-mots selon le groupe (expérimental ou contrôle) aux sessions de tests 1, 2, 3 et 4 – Cohorte 3**

#### 4.6. Conclusion

L'évaluation de l'expérimentation « l'enseignement des langues et de la culture polynésienne à l'école primaire de la Polynésie Française » nous a permis d'obtenir des données comparatives entre deux types de populations issues d'un environnement bilingue. Les enfants du groupe « expérimental », qui bénéficient d'un plus grand volume horaire d'enseignement en tahitien, ne présentent pas exactement les mêmes caractéristiques lors de certaines épreuves langagières. Les enfants du groupe expérimental ont de meilleures capacités en langue tahitienne. Par contre, ils obtiennent globalement des scores comparables dans les épreuves langagières en français.

Pour la répétition de non-mots, les corrélations sont souvent retrouvées entre les résultats obtenus à cette épreuve et ceux obtenus en lexique en production en français.

Les corrélations ne sont pas toujours retrouvées lorsqu'elles sont calculées entre l'épreuve de répétition de non-mots et celle de lexique en production en tahitien. Les enfants du groupe expérimental et les enfants du groupe contrôle les plus âgés de cette expérimentation (cohorte 3) présentent cependant des profils diamétralement différents à l'épreuve de répétition de non-mots. Si cette épreuve est réussie de façon comparable entre ces deux groupes, les corrélations sont retrouvées entre répétition de non-mots et en lexique en production en tahitien chez les enfants du groupe contrôle uniquement, à toutes les sessions de tests. Ces corrélations ne sont jamais retrouvées pour les enfants du groupe expérimental.

Ainsi cette étude confirme l'intérêt d'un enseignement précoce dans une seconde langue, les capacités dans la langue de scolarité initiale n'étant pas dégradées par l'ajout de la seconde langue, au contraire.

Dans le cadre initial de notre thèse sur le développement phonologique et les facteurs qui l'influencent, cette étude confirme aussi l'influence de la fréquence de *l'input* linguistique dans le développement phonologique : les enfants recevant plus d'enseignement en tahitien ayant des meilleurs scores en répétition de non-mots, et ayant par conséquent des capacités de production phonologique étendues.

## Discussion générale et conclusion



<http://www.babyblues.com/>

L'objectif de cette recherche était d'évaluer les contraintes à l'œuvre dans le développement phonologique. Ces contraintes sont décrites dans la littérature comme étant de nature différente selon l'âge développemental considéré ; l'acquisition phonologique est quant à elle un sujet d'étude ardu car les productions des enfants sont variables à la fois chez un même enfant, entre enfants apprenant la même langue, entre enfants de groupes linguistiques différents, selon l'âge de l'enfant et la tâche linguistique effectuée. De même, les analyses réalisées sur les corpus recueillis sont soumises à l'influence du transcripteur ou simplement à l'absence d'indices acoustiques audibles dans le signal.

Cette thèse s'est inscrite dans le projet international Paidologos. Ce projet a pour vocation de comparer le développement phonologique d'enfants de groupes linguistiques différents et âgés de 2 à 6 ans. Les langues du projet ont été choisies pour leur riche inventaire consonantique. De plus, ces langues présentent l'avantage d'avoir des consonnes comparables qui diffèrent par ailleurs dans leurs fréquences calculées à partir de l'*input*. Les contraintes phonotactiques des séquences consonnes-voyelles (CV) initiales sont évaluées entre les différentes langues du projet. L'objectif de ce projet est de démêler les influences de nature « universelle » pour le développement phonologique ou au contraire les influences linguistiques de la langue ambiante sur la maîtrise des sons ou séquences de sons.

Dans cette thèse, nous avons étudié le développement phonologique chez des enfants monolingues du français âgés de 2 à 5 ans ; nous avons également étudié le développement phonologique chez des enfants enregistrés en environnement bilingue drehu-français.

Les tâches expérimentales effectuées – répétition de mots en français pour le groupe d'enfants monolingues du français ou répétition de mots en drehu pour les enfants bilingues, ainsi qu'une épreuve commune de répétition de non-mots – ont permis de comprendre la nature de certaines influences. De plus, les données fréquentielles dans la parole adressée à l'enfant et calculées pour ces deux langues ont permis de mieux évaluer l'influence de l'*input* sur les productions de certains sons jugés difficiles. Enfin, la comparaison entre enfants monolingues du français et enfants bilingues locuteurs du drehu a été permise grâce à l'épreuve de répétition de non-mots ; certains phonèmes communs au français et au drehu ont également été comparés dans la répétition de mots.

On sait par ailleurs que la répétition de non-mots est corrélée à l'étendue du lexique chez les enfants les plus jeunes. Chez les enfants bilingues plus âgés, les résultats pourraient différer selon qu'ils reçoivent ou non un enseignement bilingue augmenté en nombre d'heures. C'est ce que nous avons pu montrer dans le cadre de recherches effectuées en vue de l'évaluation de l'expérimentation du dispositif d'enseignement des langues et de la culture Polynésienne.

Tous ces résultats sont discutés ci-dessous dans une première partie. Dans une seconde partie, nous discutons les aspects pertinents des contraintes ainsi que les perspectives envisagées pour des études ultérieures du développement phonologique.

## 1 Principaux résultats

### 1.1. Capacités de production des consonnes d'attaque en français et en drehu : évolution chronologique

Les premiers résultats intéressants de cette thèse concernent les données en production recueillies auprès de populations monolingues du français et bilingues drehu-français, avec des échantillons conséquents selon des tranches d'âge allant de 2 à 5 ans 11 mois en français et de 3 à 5 ans 11 mois en drehu. Ces données permettent d'évaluer la production de certaines consonnes d'attaque suivies de certaines voyelles pour des tranches d'âge peu étudiées en français, non étudiées en drehu, et pour lesquelles il manque des données dans la littérature.

#### ***Cas des enfants monolingues français***

Comme nous l'avons montré au chapitre 3 du contexte expérimental en français, les consonnes les mieux produites de façon précoce sont /t/ et /k/. La consonne fricative /s/ est, à partir de 3 ans, souvent produite correctement. Rapidement, /n/ est également bien produit.

L'acquisition du contraste de voisement pour les occlusives dentales et dorsales (/d/ et /g/) reste difficile à atteindre en français. Cependant, /d/ est plus rapidement produit que /g/. /g/ est produit dans un peu plus de 50% des cas à 4 ans, alors que /d/ est produit dans de telles proportions à 3 ans ½. Les consonnes fricatives /S/ et /z/ ne sont pas comparables à la production de /s/ : en effet, /S/ dépasse la barre des 50% de production à partir de 3 ans ½, alors que dans le

même temps /s/ est produit à plus de 80%. De façon comparable à /S/, /z/ est produit tardivement, c'est-à-dire atteint plus de 50% seulement à partir de 4 ans.

De plus, de façon intéressante, on observe que, chez les plus jeunes enfants, la production de la dentale /t/ peut donner lieu à une dorsale /k/, c'est-à-dire qu'on observe une postériorisation de la dentale. Mais en parallèle, on observe que la production de la dorsale /k/ peut donner lieu à une dentale /t/, c'est-à-dire qu'on observe une antériorisation des dorsales. Une interprétation probable de ces résultats contradictoires pourrait être que ces substitutions incompatibles sont le fait d'enfants différents. Il y aurait ainsi une grande variabilité inter-locuteurs. Quoi qu'il en soit, une interprétation de la maîtrise universelle des dentales avant celles des dorsales ne tient pas ici.

Ces résultats sont différents de ceux de Yamaguchi (2007), qui a observé dans une tâche de dénomination de mots, chez 26 enfants d'âge moyen de 3 ans 11 mois que les consonnes les mieux acquises sont /p/, /t/, /m/, /n/ (cf. chapitre 1, contexte théorique) et que les consonnes dorsales seraient acquises plus tardivement. Notons toutefois que la dorsale non voisée /k/ est acquise par 25 enfants sur 26 dans son étude et que ses résultats sont finalement proches des nôtres. Selon cette étude, le principe d'évitement de la valeur marquée (préférer les phonèmes respectant [-voisé], [-postérieur], [-continu]) prédirait mieux l'ordre d'acquisition des consonnes que la fréquence des phonèmes dans la langue. Ainsi, /b/ est réalisé /p/, /S/ est réalisé /s/ et /f/ est réalisé /p/. Il se pourrait que les différences de résultats soient liées à une tâche différente (dénomination vs. répétition) et au fait que nous n'examinons dans cette thèse que les consonnes d'attaque, mais un examen attentif des résultats de l'étude de Yamaguchi montre que les différences avec nos résultats sont faibles.

La prédiction de la marque n'est pas toujours retrouvée dans nos productions. En effet, nos résultats indiquent que les phonèmes voisés sont maîtrisés plus tardivement que les non-voisés. La prédiction de la marque [-voisé] semble donc ici retrouvée. Cependant, les prédictions [-postérieur] et [-continu] ne sont pas retrouvées puisque le phonème /k/ est produit correctement de façon précoce, à la fois en français et en drehu. De plus, /s/ est également retrouvé tôt dans les productions. En drehu, /tS/ est produit de façon plus précoce qu'en français, signe que l'influence des fréquences de la langue ambiante est bien à l'œuvre, et que la

marque ne permet pas d'expliquer ces différences retrouvées dans le calendrier des productions.

Les productions de certaines consonnes d'attaque ont été comparées entre mots et non-mots. Nous avons montré dans le chapitre 1 du contexte théorique que les non-mots mettent en jeu des compétences en mémoire à court terme et des compétences phonologiques. L'effet de fréquence en répétition de mots peut arriver à saturation à un certain moment chez l'enfant quand celui-ci a atteint un vocabulaire relativement étendu, tandis que la répétition de non-mots, si ceux-ci sont construits avec des phonèmes peu fréquents de la langue source et avec une construction syllabique difficile, peut engendrer des productions entachées d'erreurs plus substantielles, liées à un effet de fréquence. Nous rappelons aussi que notre épreuve de répétition de non-mots est établie sur la base de deux non-mots « difficiles » pour un non-mot « facile » sur une même consonne d'attaque, alors que les mots répétés sont constitués de 2 mots « faciles » pour un mot « difficile » (l'effet de difficulté étant fondé sur la longueur du mot ou non-mot et sur la structure syllabique du non-mot).

En français, les résultats montrent que les consonnes d'attaque similaires aux mots et aux non-mots sont moins bien produites dans les non-mots. Ce résultat est retrouvé pour les différentes tranches d'âge de notre étude. Il est également intéressant de rappeler que les enfants les plus jeunes n'ont pas pu réaliser cette épreuve (refus ou abandon) bien qu'elle soit présentée de la même façon que l'expérience de répétition de mots. Cependant, certains phonèmes sont mieux produits dans les non-mots : il s'agit de /g/ et de /tS/. La consonne d'attaque /g/ est une des consonnes les plus tardivement produites en français dans notre épreuve de répétition de mots, tout comme /tS/. Le fait que ces deux consonnes soient légèrement mieux produites dans les non-mots et que les autres consonnes soient moins bien produites dans les non-mots pourrait dénoter d'un effet de fréquence différemment induit en répétition de non-mots.

### ***Cas des enfants bilingues drehu-français***

Les consonnes d'attaque correctement produites dans les mots en drehu de façon précoce sont /t/, /k/ /s/ et /x/. En particulier, l'occlusive dorsale sourde /k/ est maîtrisée de façon assez précoce et un peu avant la dentale /t/. L'affriquée /tS/ est produite à plus de 50% dès l'âge de 3 ans. Sa corollaire voisée /dZ/ est un peu

moins bien produite, mais dépasse 60% à 5 ans. /d/ est très faiblement produit à 3 ans, au même titre que /T/ et /D/, alors que dans le même temps, /g/ est produit dans plus de 55% des cas. À l'âge de 5 ans, /d/ est produit à moins de 60%, il est comparable à la production de /D/. La production de la non-voisée /T/ est toujours meilleure que celle de la voisée /D/.

Pour tenter de comprendre pourquoi certaines consonnes d'attaque sont plus ou moins bien produites en français et en drehu, les productions ont été comparées aux fréquences de l'*input* obtenues respectivement dans ces deux langues.

### 1.2. Pertinence de la fréquence de l'*input* sur le développement phonologique.

Les données fréquentielles de l'*input* ont été calculées en français à partir de différentes sources de données. Nous avons pu voir que les fréquences relatives à la parole adressée à l'enfant et calculées à partir de nos enregistrements en français différaient par certains aspects des autres fréquences obtenues à partir de données LEXIQUE disponibles sur internet. C'est pourquoi, nous avons principalement établi les corrélations entre les fréquences de l'*input* et les productions des enfants français avec les données fréquentielles établies depuis notre base de données CDS « child directed speech » (parole adressée à l'enfant). En drehu, les données fréquentielles ont été uniquement établies à partir d'enregistrements de parents s'adressant à l'enfant et transcrites par un locuteur natif du drehu.

Les corrélations établies entre les productions des consonnes d'attaque et les fréquences dans l'*input* en français et en drehu sont significatives. Les coefficients de corrélations sont très élevés parmi les enfants les plus jeunes, en français et en drehu. Les coefficients de corrélations sont moins forts pour les enfants les plus âgés, mais restent cependant significatifs dans les deux langues, même à des âges relativement avancés. Une régression logistique a également permis de montrer que, pour les deux groupes d'enfants, les facteurs « âge » et « fréquence » jouent tous les deux un rôle très significatif dans l'explication des scores de productions correctes des enfants. Les fréquences de l'*input* semblent donc influencer les productions des enfants de notre étude.

Nous avons montré au chapitre 3 du contexte expérimental, que l'interprétation strictement universaliste de la corrélation entre fréquence dans *l'input* et score de productions correctes ne tient pas. En effet si le lien entre fréquence dans la langue ambiante et productions était dû au fait que les consonnes les plus fréquentes sont justement celles qui sont universellement les plus faciles à produire, ou que les consonnes les moins fréquentes sont justement celles qui sont les plus difficiles à articuler, alors on devrait observer les mêmes occurrences de consonnes rares et fréquentes dans les différentes langues.

Or si l'on compare les résultats obtenus pour le français et le drehu, on voit que certaines consonnes bien produites et fréquentes dans une langue peuvent être moins fréquentes et moins bien produites dans l'autre. Ainsi si l'on décrit plus attentivement ces corrélations, nous voyons que les consonnes les plus fréquentes dans *l'input* français sont les mieux produites par les enfants : par exemple, à 2 ans, les consonnes /t/, /k/, /s/ et /n/ sont les plus fréquentes mais aussi les mieux produites ; /z/, /S/ et /tS/ sont peu fréquentes et moins bien produites. Cependant, en français, chez les enfants les plus jeunes, la consonne d'attaque /d/ est faiblement produite. Le score atteint est à peine plus élevé que celui atteint pour /g/. Pourtant, nous observons que /d/ est plus fréquent que /g/ dans *l'input*. Nous pourrions nous attendre à ce que /d/ soit mieux produit chez les enfants les plus jeunes du fait d'une fréquence dans *l'input* plus élevée ; nous pouvons supposer qu'en français, l'acquisition du contraste de voisement pour les deux consonnes /d/ et /g/ est difficile sur un plan purement articulatoire, l'influence de *l'input* est donc ici limitée chez les enfants les plus jeunes de notre étude par une difficulté de contrôle de la coordination entre le larynx et les autres articulateurs. Cette influence pourrait cependant être plus tardive en français, puisque l'acquisition de /d/ devance nettement /g/ pour les tranches d'âge suivantes.

De plus, /tw/ est presque toujours mieux produit que /kw/ quel que soit l'âge considéré, alors que les fréquences de *l'input* sont à peu près similaires et peu fréquentes à chaque fois. Nous pouvons supposer ici que la différenciation entre fréquences d'usage et fréquences lexicales (*token frequencies* et *type frequencies*) prend tout son sens ici. En effet, les fréquences sur lesquelles nous travaillons ici sont des fréquences lexicales de type, nous n'avons pas recensé le nombre d'occurrences de chaque mot. Or certains mots peuvent apparaître très fréquemment et la fréquence de type n'est alors peut-être pas très représentative de

*l'input*. C'est le cas du mot « toi » /twa/ très souvent répété dans la parole adressé à l'enfant.

De plus le mot « toi » (/twa/) n'a été compté que comme un mot, alors qu'il recouvre plusieurs synonymes et que ses usages grammaticaux sont variés (cf. [Dictionnaire de l'Académie française, huitième édition](#), 1932-1935).

Il s'emploie comme sujet, comme attribut, comme complément direct, indirect ou circonstanciel. Il s'emploie aussi pour mettre en relief la personne à qui l'on parle, avec une valeur d'insistance et dans certaines tournures particulières. Par conséquent, il se peut que le nombre d'occurrences du son /tw/ soit extrêmement élevé et que la valeur de la fréquence que nous avons retenue soit mal estimée.

En drehu, la consonne /k/, la plus fréquente, est aussi la mieux produite à 3 ans. Les consonnes les moins fréquentes, /D/, /T/ et /d/, sont également les moins bien produites. Cet effet se retrouve même à l'âge de 5 ans pour les consonnes d'attaque /D/ et /d/.

Cependant, il existe là encore des productions de consonnes qui sont mieux produites que ce qui pourrait être attendu chez les enfants les plus jeunes. Par exemple, /z/ en drehu, est peu fréquent mais mieux produit que /d/. De même, /x/ est un peu moins fréquent que /g/ mais mieux produit.

Pour /z/, nous pouvons arguer que les enfants locuteurs du drehu sont aussi locuteurs du français et que leurs productions sont aussi influencées par un *input* en français. Les comparaisons entre enfants locuteurs du français et enfants locuteurs du drehu seront également discutées ci-après.

### 1.3. Effet de la longueur du mot et du non-mot sur les productions

En français, la longueur du mot ou du non-mot a un effet sur la production de la consonne d'attaque. Plus le mot est court, meilleur est le score de production. Les comparaisons ont été effectuées pour /t/ et /d/, puis /k/ et /g/. L'effet est cependant plus manifeste sur les consonnes /t/ et /d/ dans la répétition de non-mots ; pour /k/ et /g/, l'effet de la longueur est aussi manifeste en répétition de mot que de non-mot, surtout pour la consonne /g/ et surtout pour les enfants les plus jeunes.

Ce dernier résultat pourrait conforter l'argument universaliste selon lequel les consonnes dorsales sont plus difficiles à produire que les dentales et qu'elles

requièrent un contexte simple pour être produite convenablement. Mais les dentales présentent le même motif (notamment dans les non-mots), l'argument ne tient donc pas.

Ces résultats montrent que les productions des mots et de non-mots sont soumis à divers types d'influences : les fréquences de l'*input*, la longueur du mot ou du non-mot et le profil linguistique de l'enfant. L'étude des profils d'erreurs en français et en drehu nous a permis d'obtenir d'autres informations sur les représentations phonologiques des enfants enregistrés. S'il existe de réelles difficultés motrices lors de l'acquisition de consonnes (étudiées ici en position initiale) qui sont plus ou moins majorées par les facteurs que nous venons de décrire, les effets phonotactiques des voyelles dans les séquences CV peuvent aussi limiter ou contraindre ces gestes articulatoires. De plus, les profils d'erreurs montrent que les substitutions par des phonèmes requérant une moins grande difficulté motrice ou faisant appel à des schémas moteurs déjà bien automatisés ne sont plus réellement à l'œuvre lorsque l'enfant grandit.

#### 1.4. Difficultés motrices : acquisition des contrastes de voisement, des consonnes fricatives en position d'attaque et étude des profils d'erreurs ; étude des effets phonotactiques des séquences CV

En français, les consonnes voisées /d/ et /g/, ainsi que les consonnes fricatives /z/ et /S/ sont les plus longues à acquérir. De façon précoce, les enfants ont tendance à substituer les consonnes sourdes aux consonnes sonores correspondantes (même lieu et même mode d'articulation) : /d/ est souvent remplacé par /t/, /g/ par /k/, /z/ par /s/. Ce résultat pourrait s'interpréter comme un effet du principe d'évitement de la marque (éviter la valeur marquée [+ voisée]). Cependant, souvent vers l'âge de 3 ans ½ ou 4 ans, les productions sont jugées intermédiaires à /t/ et /d/ pour la production de /d/, ou à /s/ et /z/ pour la production de /z/. Les productions de /g/ et de /S/ sont de même souvent respectivement remplacées par /k/ (moins marqué que /g/ car non-voisé) ou /s/ (moins marqué que /S/ car présente le trait [-postérieur]), même à un âge avancé (plus de 4 ans ½). Nous pouvons aussi penser que pour ces consonnes, il pourrait exister un effet du transcripateur ou une modification des productions non encore audibles lors des transcriptions.

Les consonnes voisées, comme les fricatives postérieures, pourraient donc être émergentes, mais pas encore réalisées comme les cibles adultes. Notre interprétation est donc qu'il faut envisager le développement phonologique non pas comme répondant à des règles ou des principes universels, mais comme un processus dynamique. Ce processus évolue en fonction de la maturation du contrôle moteur du complexe larynx-langue-velum-lèvres, de la maturation du système de perception et en fonction des interactions avec l'entourage et l'environnement.

En drehu, les productions de /d/ et /g/, qui se heurtent à des difficultés articulatoires importantes, se modifient plus lentement vers des substitutions de sons qui sont jugées intermédiaires par le transcripteur. Les erreurs effectuées lors des productions de l'affriquée /dʒ/ en drehu sont disparates, témoignant d'une évolution assez lente des productions vers la consonne d'attaque cible. Pour /tʃ/, il existe vers 5 ans en drehu une tendance à produire une distorsion de ce son, et non plus des substitutions par /t/ ou /s/, ce qui pourrait témoigner d'une difficulté articulatoire moins importante et d'une production tendant à se rapprocher du son cible plus rapidement.

Les difficultés articulatoires des sons peuvent aussi être minorées ou majorées par l'effet de la voyelle consécutive à la consonne initiale. En français, /A/ facilite la production des consonnes d'attaque, et /y/ rend plus difficile la production de ces consonnes, par exemple /k/ et /t/.

Cependant, ces effets expliqués par des facteurs liés à la phonotactique sont surtout relevés chez les enfants les plus jeunes. L'effet fréquentiel de la langue s'estompe avec l'accroissement du vocabulaire. La comparaison des productions entre enfants français et enfants locuteurs du drehu a été réalisée grâce à la répétition de non-mots, permettant de comparer des productions semblables.

#### 1.5. Comparaison des enfants locuteurs du drehu et des enfants monolingues locuteurs du français

Les comparaisons ont été effectuées en répétition de non-mots et sur les consonnes d'attaque similaires entre mots du français et mots du drehu. En termes purement quantitatifs, les non-mots plutôt typiquement français (les non-mots étaient construits pour ressembler à des mots du français en ce qui concerne la structure

syllabique et phonotactique) sont répétés de façon comparable par les deux groupes d'enfants.

En cela, ces résultats rejoignent ceux obtenus par les enfants bilingues locuteurs du tahitien et recevant un enseignement augmenté en volume horaire par rapport à des enfants locuteurs du tahitien ne recevant pas cet enseignement augmenté en langue tahitienne<sup>1</sup>.

Par ailleurs, ce score similaire entre les deux groupes d'enfants est intéressant, car deux hypothèses sont fréquemment acceptées dans la littérature. La première hypothèse est que le fait d'acquérir deux langues en parallèle fait que l'étendue du vocabulaire dans chaque langue est plus faible que celle d'un enfant monolingue de cette langue. La deuxième hypothèse est que la capacité de répétition de non-mots est corrélée avec l'étendue du vocabulaire. On aurait donc pu s'attendre, si ces deux hypothèses étaient vérifiées, à ce que les petits bilingues drehu-français obtiennent des scores inférieurs à ceux des enfants monolingues français dans la répétition de non-mots calqués sur le français. Le fait que nous ayons trouvé un résultat inverse suggère que l'une de ces deux hypothèses est incorrecte ou partiellement correcte.

L'effet de la langue n'est pas souvent obtenu en répétition de non-mots si l'on compare les enfants monolingues du français et bilingues drehu-français. Il existe toutefois pour les affriquées /tS/ et /dZ/ au profit des enfants drehu. Ces comparaisons nous laissent à penser que les représentations phonologiques à l'œuvre permettent aux enfants français et drehu de répéter ces non-mots de façon comparable, exceptés pour les phonèmes qui n'appartiennent pas ou sont peu fréquents en français, comme /tS/ et /dZ/. Le fait que les enfants locuteurs du drehu soient également locuteurs du français induit probablement des représentations phonologiques du français, ce qui se rapprocherait des données observées dans la littérature.

Chez les enfants tahitiens recevant un plus grand volume horaire en tahitien, et donc plus « entraînés » en tahitien, nous trouvons un vocabulaire expressif plus important. Dans le même temps, chez ces enfants, les corrélations effectuées chez

---

<sup>1</sup> Evaluation de l'expérimentation « l'enseignement des langues et de la culture polynésienne à l'école primaire de la Polynésie Française », 2006-2008 ; Projet agréé par le conseil scientifique de la MSH (Maison des Sciences de l'Homme), coordinateurs du projet : Isabelle Nocus, Philippe Guimard et Agnès Florin, Laboratoire LabECD,

les enfants plus âgés entre vocabulaire expressif et répétition de non-mots ne sont pas significatives, à l'inverse des enfants ne recevant pas cet enseignement accru en tahitien. Nous pouvons donc penser que les représentations phonologiques en tahitien chez ces enfants sont plus rapidement « stabilisées » et ne sont plus soumises à l'effet de fréquence dans la langue tahitienne comme ce qui est retrouvé chez les enfants plus jeunes ou chez les enfants tahitiens les plus âgés de l'étude et ayant acquis moins « d'expérience » en langue tahitienne.

Chez les enfants locuteurs du drehu, et chez les enfants monolingues du français, l'effet de fréquence de l'*input* produit des *patterns* différents en production de certains phonèmes. Par exemple, /g/ est bien mieux produit que /d/ à 3 ans par les enfants drehu. Or, ces fréquences dans l'*input* en drehu sont l'inverse (/g/ est plus fréquent et /d/ plus rare) de celles des fréquences de l'*input* en français (ou /d/ est plus fréquent que /g/). Le fait que les petits Français produisent mieux la dentale voisée /d/ (notamment dans les mots) que les petits bilingues drehu-français semble bien corroborer l'hypothèse de l'influence de la fréquence sur les productions.

Cependant, certaines productions qui diffèrent entre enfants français et drehu en répétition de mots supportent mal l'explication de la fréquence de l'*input*. Il s'agit par exemple de /z/ (ou, dans une moindre mesure de /g/) en drehu, relativement bien produit malgré une fréquence faible. Pour /z/, il se peut que la relative augmentation du score de bonnes productions soit liée à la fréquence de /z/ dans l'*input* français de ces petits bilingues.

## **2 Perspectives envisagées pour les études ultérieures du développement phonologique**

Cette thèse a permis de mettre en perspective différents types d'influences à l'œuvre dans le développement phonologique. Nous avons également montré la complexité d'études portant sur le développement phonologique. Ici, les enfants ont été enregistrés en répétition de mots et de non-mots. Les contextes phonotactiques ont ainsi été contrôlés, cependant ils ne peuvent pas prétendre révéler l'ensemble des phénomènes observés dans le développement phonologique qui opère à différents niveaux langagiers (prosodique, lexical, syntaxique, morphologique) et en fonction de l'acte communicationnel. Une vue d'ensemble du développement phonologique ne pourrait donc se contenter de ces épreuves de répétition ni se

restreindre à l'étude des consonnes d'attaque et des séquences CV initiales. Au contraire, ces études devraient être complétées par des recherches complémentaires en diversifiant les types de productions et les contraintes expérimentales.

De plus, il est nécessaire de poursuivre les investigations inter-langues car elles modèrent grandement les contraintes connues du développement phonologique.

Enfin, les méthodes de transcription traditionnelles fondées sur l'analyse acoustique ou perceptive peuvent être beaucoup améliorées par des techniques non invasives de suivi articulatoire, telles que le suivi vidéo (cf. Ménard *et al.*, 2006), le suivi optique (Ménard & Thibeault, 2009) ou l'imagerie par ultrasons (Zharkova, Hewlett & Hardcastle, 2008), et permettant d'accéder à des connaissances plus fiables des productions chez l'enfant.

## Références

1. Adda-Decker, M. (2006). « De la reconnaissance automatique de la parole à l'analyse linguistique de corpus oraux. » *Actes des XXVI<sup>èmes</sup> journées d'études sur la parole*, 389-400.
2. Allen, G.D. & Hawkins, S. (1978). "The Development of Phonological Rhythm." *Syllables and Segments*. A. Bell & J. Bybee Hooper (eds.)
3. Anderson, J. L., Morgan, J. L., & White, K. S. (2003). « A statistical basis for speech sound discrimination. » *Language and Speech*, 46(2-3), 155-182.
4. Baum, S.R., & McNutt, J.C. (1990). « An acoustic analysis of frontal misarticulation of /s/ in children. » *Journal of phonetics*, 18, 51-63.
5. Beckman, M. E., Munson, B., & Edwards, J. (2007). « Vocabulary growth and developmental expansion of types of phonological knowledge. » *Laboratory Phonology*, 9, 241-264.
6. Beckman, M.E. (2003). « Input representations (Inside the Mind and Out). » *WCCFL 22 Proceedings*, 77-94.
7. Beckman, M., & Edwards, J. (2000). « The ontogeny of phonological categories and the primacy of lexical learning in linguistic development. » *Child Development*, 71, 240-249.
8. Beckman, M., Edwards, J., & Munson, B. R. (2004). « The interaction between vocabulary size and phonotactic probability effects on children's production accuracy and fluency in nonword repetition. » *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 421-436.

9. Best, C. (1994). « The emergence of native language phonological influence in infants : a perceptual assimilation model. » *The development of speech perception: the transition from speech sounds to spoken words*, 167-224.
10. Blevins, J. (1995). « The Syllable in Phonological Theory. » *The Handbook of Phonological Theory*, 206-244.
11. Boë, L.-J., Schwartz, J.L. (1997) « L'émergence des structures phonologiques à la lumière des relations production-perception. » *Perception auditive et compréhension du langage, état initial, état stable et pathologie*.
12. Boysson-Bardies, B., Vihman, M., Roug-Hellichius, L., Durand, C., Landberg, I., Arao, F. (1992). « Material Evidence of Infant Selection from the Target Language A Cross-Linguistic Phonetic Study. » *Phonological development Models, research, implications*.
13. Brent, M.R., Cartwright, T.A. (1996). « Distributional regularity and phonotactic constraints are useful for segmentation. » *Cognition*, 61, 93-125.
14. Chevrot, Dugua, Fayol (juin 2005). « Liaison et formation des mots en français : un scénario développemental. » *Langages*, 158, 38-52.
15. Christophe, A., Bertoncini, J., Floccia, C. (1997). « Perception de la parole chez le nourrisson. » *Perception auditive et compréhension du langage, état initial, état stable et pathologie*.
16. Clark, E.V. (1998). « Lexique et syntaxe dans l'acquisition du français. » *Langue française, Volume 118, Numéro 1*, 49-60.
17. Clements, G.N. (2005). « The role of features in speech sound inventories. » In Eric Raimy & Charles Cairns, eds. *Contemporary Views on Architecture and Representations in Phonological Theory*. Cambridge, MA :MIT Press, in press.

18. Clements, G.N. (sous presse). « L'Évitement de la Marque : une nouvelle approche à l'étude des universaux dans les inventaires phonémiques. » *Des sons et des sens : données et modèles en phonologie et en morphologie*.
19. Comblain, A., Rondal, J-A. (2001). *Apprendre les langues, où, quand, comment ?* Les éditions Mardaga.
20. Cutler, A., Mc Queen, J., Norris, D., Somejuan, A. (2002). « Le rôle de la syllabe (the roll of the silly ball). » *Les langages du cerveau*.
21. Darwin, C. (1877). «A biographical sketch of an infant. » *Mind*, 2, 285-294.
22. Demuth, K. (In press). « The acquisition of phonology ». *The Handbook of Phonological Theory*.
23. Demuth, K. & Song, J. Y. (In press). « How phonological representations develop during first language acquisition ». *The Oxford Handbook of Laboratory Phonology*.
24. Demuth, K. (1995). « Markedness and the development of prosodic structure. » *Proceedings of the North East Linguistic Society 25*, 13-25. J. Beckman (Ed). Amherst, MA: GLSA, University of Massachusetts.
25. Dos Santos, C., 2007, « Développement phonologique en français langue maternelle : une étude de cas », *Thèse, Sciences Du Langage, Université Lumière Lyon 2, Lyon*, 386 p.
26. Ducey, V. & Abry, C. (2004). « Le cadre de la parole et le cadre du signe : un rendez-vous développemental. » *XXVèmes Journées d'étude de la Parole, Fès, Maroc*.
27. Edwards, J., & Beckman, M. E. (2008). « Methodological questions in studying phonological acquisition. » *Clinical Linguistics and Phonetics*, 22(12), 939-958.

28. Edwards, J., Beckman, M. E. (2008). « Some cross-linguistic evidence for modulation of implicational universals by language-specific frequency effects in phonological development. » *Language Learning and Development*, 4(2): 122-156.
29. Edwards, J., Beckman, M.E., Munson, B.R. (2004). « The interaction between vocabulary size and phonotactic probability effects on children's production accuracy and fluency in non-word repetition. » *Journal of speech, Language, and Hearing Research*, 47, 421-436.
30. Edwards, J., & Lahey, M. (1998). « Nonword repetitions of children with specific language impairment : Exploration of some explanations for their inaccuracies. » *Applied Psycholinguistics*, 19, 279-309.
31. Edwards, J., Fourakis, M., Beckman, M. E., & Fox, R. A. (1999). « Characterizing knowledge deficits in phonological disorders. » *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 42, 169-186.
32. Ehrhart, S. (novembre 1995). « Le français langue seconde en Nouvelle Calédonie. » *Parole, communication et symbole en Océanie, Actes du VII<sup>ème</sup> colloque C.O.R.A.I.L.*, sous la direction de Frédéric Angleviel, L'Harmattan, Paris.
33. Eimas, P.D., Siqueland, E.R., Jusczyk, P.W., & Vigorito, J. (1971). « Speech perception in infants. » *Science*, 171, 303-306.
34. Esling, J.H., Benner, A., Bettany, L., & Zeroual, C. (2004). « Le contrôle articulatoire phonétique dans le prébabillage. » *Actes des XXVes Journées d'Étude sur le Parole, Fès, Maroc*, 205-208.
35. Fayol, M., Kail, M. (2000). « Acquisition de la phonologie et bilinguisme précoce. » *L'acquisition du langage*. PUF. Paris.

36. Ferguson, C. A., & Farwell, C. B. (1975). « Words and sounds in early language acquisition. » *Language*, 51(2), 419-439.
37. Fikkert P. (2007). « Acquiring phonology. » *Handbook of phonological theory*, 537–554. P. de Lacy (Ed), Cambridge, MA: Cambridge University Press.
38. Fillol, V., Nocus, I., Salaün, M., Vernaudon, J. (2007) « L'école républicaine française et les langues Kanak » dans C. Burban et C. Lagarde (travaux réunis par), *L'école, instrument de sauvegarde des langues menacées?* Presses Universitaires de Perpignan, Collection Etudes : 295-307.
39. Frauenfelder, U. & Content, A. (1999). « The role of the syllable in Spoken Word Recognition : Acces or Segmentation. » *Actes de Journées d'Etudes Linguistiques : Syllabes*, Nantes, 1-8.
40. Gathercole, S.E. (2006). « Nonword repetition and word learning : The nature of the relationship. » *Psycholinguistics*, 27, 513-543.
41. Gayraud, F. & Kern, S. (2008). « De l'origine du phénomène d'explosion lexicale chez le jeune enfant. » *Psychologie Française*.
42. Gnanadesikan, A. (2004). « Markedness and faithfulness constraints in child phonology. » *Constraints in phonological acquisition*, 73-108. R. Kager, J. Pater & W. Zonneveld (Eds). Cambridge: Cambridge University Press.
43. Goad, H. (1997). « Consonant harmony in child language: an optimality theoretic account. » *Focus on phonological acquisition*, 113-142. S. J. Hannahs & M. Young-Scholten (Eds).
44. Goldsmith, J. (1990). *Autosegmental and Metrical Phonology*. Ph. Dissertation, MIT.

45. Goldstein, B., Fabiano, L. & Iglesias, A. (2004). « Spontaneous and imitative productions in Spanish-speaking children with phonological disorders. » *Language, Speech, Hearing Services in Schools*, 35, 5-15.
46. Goodsitt, J.V., Morgan, J.L., Kuhl, P.K. (1993). « Perceptual strategies in prelingual speech segmentation. » *Journal of child language*, 20, 229-252.
47. Gout, A. (2001). « Etapes précoces de l'acquisition du lexique. » *Thèse de sciences cognitives pour l'obtention du grade de docteur de l'EHESS*.
48. Goldinger, S.A., & Azuma, T. (2004). « Episodic memory reflected in printed word naming. » *Psychonomic Bulletin and Review*, 11, 716-722.
49. Grégoire A. (1937). *L'apprentissage du langage*. Bibliothèque de la Faculté de Philosophie et Lettres de l'Université de Liège, 73.
50. Grunwell (1982). *Clinical phonology*. London: Croom Helm.
51. Hakuta, K. (sous press). « Bilingualism. » *New Encyclopedia of Neuroscience*. Elsevier.
52. Hallé, P. (workshop du 29-30 novembre 2004). *Acquisition du langage : spécialisation des enfants dans leur langue maternelle*, Paris.
53. Hallé, P., Best, C., Levitt, A. (1999). « Phonetic vs. phonological influences on French listeners' perception of American English approximants. » *Journal of phonetics*, 27, 281-306.
54. Hamers, J.F., Blanc, M. (1983). *Bilinguisme et bilinguisme*, Les éditions Mardaga.

- 
55. Hirsh-Pasek, K., Kemler-Nelson, D., Jusczyk, P., Wright-Cassady, K., Druss, B., Kennedy, L. (1987). « Clauses are perceptual units for young infants. » *Cognition*, 26, 269-286.
  56. Hoff, E. (2005). *Language Development*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
  57. Hume, E. (2004). « Deconstructing markedness: A predictability-based approach. » *Proceedings of the Berkeley Linguistic Society*.
  58. Ingram, D. (1988). « The acquisition of word-initial [v]. » *Language and Speech*, 31, 77-85.
  59. Imbrie, A. K. K. (2005). Acoustical study of the development of stop consonants in children. *Unpublished doctoral dissertation, Harvard-MIT Division of Health Sciences and Technology, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA*.
  60. Jakobson, R. (1949) « Les lois phoniques du langage enfantin et leur place dans la phonologie générale. » *Principes de phonologie*.
  61. Jakobson, R. (1968) Child language, aphasia and phonological universals.
  62. Jongstra W. (2003). Variation in reduction strategies of Dutch word-initial consonant clusters. PhD dissertation, University of Toronto.
  63. Jusczyk, P.W., Cutler, A., & Redanz, N.J. (1993). « Infants' preference for the predominant stress patterns of English words. » *Child development*, 64, 675-687.
  64. Kehoe, M., & Stoel-Gammon, C. (2001). « Development of syllable structure in Englishspeaking children with particular reference to rhymes. » *Journal of Child Language*, 28, 393-432.

- 
65. Kent, R. D. (1984). « Psychobiology of speech development: Coemergence of language and a movement system. » *American Journal of Physiology*, 246, R888-894.
  66. Kern, S. (2005). « De l'universalité et des spécificités du développement langagier précoce. » *Aux origines du langage et des langues*.
  67. Kewley-Port, D. & M.S. Preston. (1974). « Early apical stop production: A voice onset time analysis. » *Journal of Phonetics*, 2, 195-210.
  68. Kimbrough Oller, D., Lynch, M. (1992). « Infant vocalisations and innovations in infraphonology: toward a broader theory of development and disorders. » *Phonological development Models, research, implications*.
  69. Kirk, C. & Demuth K. (2003). « Onset/Coda Asymmetries in the Acquisition of Clusters. » *BUCLD 27: Proceedings of the 27th annual Boston University Conference on Language Development*. B. Beachley, A. Brown & F. Conlin, (Eds). Somerville, MA: Cascadilla Press. 437–448.
  70. Khul, P.K. (1991). « Human adults and human infants show a perceptual magnet effect for the prototypes of speech categories monkeys do not. » *Perception and psychophysics*, 50, 93-107.
  71. Khul, P.K., Williams, K.A., Lacerda, F., Stevens, K.N., Lindblom, B. (1992). « Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. » *Science*, 255, 606-608.
  72. Lalevée, C., Vilain, A. (2008). « From proto-syllabic frames to first words: an audio-visual survey of 2 French children from 6 to 16 months. » *Emergence of Language abilities: from gestures to grammar*, 45-60.
  73. Lander, T. (1996). « The CSLU Labeling Guide. », *Center for Spoken Language Understanding, num. CSL-014-96*, Oregon Graduate Institute of Science and Technology.

- 
74. Lehtola H., Tamminen H., Peltola M.S. & Aaltonen O. (2007). « Vowel identification in balanced bilinguals. » *Papers proceeding at the ICPHS, August 2007*.
75. Le Calvez, R. (2004). « Modélisation de l'acquisition des catégories phonémiques. » *Master's thesis*, EHESS, Paris.
76. Le Calvez, R. (2007). « Approche computationnelle de l'acquisition précoce des phonèmes. » *Thèse de doctorat de l'Université Pierre et Marie Curie spécialité sciences cognitives soutenue le 18 juin 2007, sous la direction de E.Dupoux et S.Peperkamp*.
77. Lenormand, M-H. (1999). *Dictionnaire de la langue de Lifou. Le Qene Drehu*, Nouméa, Le Rocher-à-la-Voile.
78. Levelt, C. C. & van de Vijver R. (2004). « Syllable types in cross-linguistic and developmental grammars. » *Constraints in phonological acquisition*. R. Kager, J. Pater & W. Zonneveld (Eds). Cambridge: Cambridge University Press, 204–218.
79. Liberman, M. & Prince, A. (1977). « On Stress and Linguistic Rythm. » *Linguistic Inquiry*, 8, 249-236.
80. Lindblom, B. (1992). « Phonological units as adaptive emergents of lexical development. » *Phonological Development: Models, research, implications*. C. A. Ferguson, L. Menn & C. Stoel-Gammon (Eds). Timonium, MD: York Press.
81. Lüdi, G., Py, B. (2002). *Etre bilingue*, (2<sup>e</sup> édition revue).
82. MacNeilage, P.F. (1998). « The frame/Content Theory of evolution of speech production. » *Behavioral and brain sciences, Volume 21*, 499-546.

- 
83. Maillart, C. (2006). « Le bilan articulatoire et phonologique ». in *Les bilans de langage et de voix : fondements théoriques et pratiques*, sous la direction de Estienne Françoise et Pierart Bernadette.
84. Maillart, C., Van Reybroeck, M. & Alegria, J. (2004). « Représentations phonologiques et troubles de développement du langage : théorie et évaluation. » *L'évaluation du langage de l'enfant*. Les éditions de Boeck.
85. Mampe et al. (2009). « Newborns' cry melody is shaped by their native language. » *Current Biology*.
86. McNamara, J. (1967). « The linguistic independence of bilinguals. » *J. verb. Learn. verb. Behav.* 6.
87. Mehler, J., Segui, J. & Frauenfelder (1981). « The Role of the Syllable in Language Acquisition and Perception. » *The cognitive representation of speech*.
88. Ménard L., Løevenbruck H. & Savariaux C. (2006). « Articulatory and acoustic correlates of contrastive focus in French : a developmental study. » *Speech Production: Models, Phonetic Processes and Techniques*, Harrington, J. & Tabain, M. (eds), Psychology Press : New York, 227-251.
89. Ménard L. & Thibeault M. (2009). « Développement de la parole et émergence de la structure prosodique chez l'enfant : une étude de l'accent d'emphase en français. » *The Canadian Journal of Linguistics / La revue canadienne de linguistique (August 2009)*, 54 (1), 117-136
90. Menn L. (1978). Phonological units in beginning speech. *Syllables and segments*. A. Bell & J. B. Hooper (eds.), Amsterdam: North Holland.
91. Menn, L., & Matthei, E. H. (1992). « The "two-lexicon" account of child phonology: Looking back, looking ahead. » *Phonological Development:*

- Models, research, implications*. C. A. Ferguson, L. Menn & C. Stoel-Gammon (Eds). Timonium, MD: York Press
92. Mennen, I., & Okalidou, A. (August 2006). « Acquisition of Greek phonology : an overview. » Working paper WP- 11 to appear in *The International Guide to Speech Acquisition*.
93. Meynadier, Y. (2001). « La syllabe phonétique et phonologique : une introduction. » *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage, Vol.20*, 91-148.
94. Moyse-Faurie, C. (1983). *Le drehu, langue de Lifou (Îles Loyauté), phonologie, morphologie, syntaxe*, Paris, Les éditions Selaf.
95. Munson, B., Edwards, J., Beckman, M.E. (2005a). « Relationships between nonwords repetition accuracy and other measures of linguistic development in children with phonological disorders. » *Journal of speech, Language and Hearing Research, 48*, 1033-1047.
96. Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005b). « Phonological knowledge in typical and atypical speech sound development. » *Topics in Language Disorders, 25*, 190-206.
97. Nocus, I., Florin, A., Guimard, P. (2005). « Evaluation de l'expérimentation "l'enseignement des langues et de la culture kanak à l'école primaire de la Nouvelle Calédonie". » *Laboratoire de Psychologie « Education, cognition, développement » (Labécd), Université de Nantes*, (non publié).
98. Nocus, I., Florin, A., Guimard, P. & Vernaudon, J. (2006). « Effets d'un dispositif d'enseignement de la culture et des langues kanak sur la maîtrise de l'oral et de l'écrit en français à l'école primaire en Nouvelle Calédonie. » *Les deuxièmes entretiens de la psychologie*, Fédération Française des Psychologues et de Psychologie.

- 
99. Ohala D. K. (1999). "The influence of sonority on children's cluster reductions." *J. Commun. Disord.*, 32 (6), 397-421.
100. Olmsted, D. (1966). « A theory of the child's learning of phonology », *Language*, vol. 42, p. 531-535.
101. Ota, M. (1999). Phonological theory and the acquisition of prosodic structure: Evidence from child Japanese. *Unpublished doctoral dissertation, Georgetown University, Washington DC.*
102. Pater, J. & Werle A. (2003). Direction of Assimilation in Child Consonant Harmony. *Canadian Journal of Linguistics*, 48 (3/4), 385–408.
103. Peltola M. S., Tamminen H., Lehtola H. and Aaltonen O. (2007). « Balanced bilinguals have one intertwined phonological system. » *Papers proceeding at the ICPHS.*
104. Peperkamp, S. (2002). « L'acquisition de la phonologie et ses conséquences pour la théorie linguistique. » *Dossier de candidature à l'Habilitation à Diriger des Recherches*, Université de Paris 8 & Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique, CNRS UMR 8554, EHESS.
105. Piaget J. (1979). « Remarques finales. » *Théories du langage - Théories de l'apprentissage : le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky.* Piattelli-Palmarini (Ed), Paris : éditions du Seuil.
106. Pierrehumbert, J. (2001). « Why phonological constraints are so coarse-grained. » *SWAP special issue, Language and Cognitive Processes* 16 5/6, 691-698. J. McQueen and A. Cutler (Eds).
107. Pierrehumbert, J.B. (2003a). « Probabilistic phonology : discrimination and robustness. » *Probabilistic linguistics*, 177-228.

- 
108. Pierrehumbert, J.B. (2003b). « Phonetic Diversity, Statistical Learning, and Acquisition of Phonology. » *Language and speech*, 46 (2-3), 115-154.
109. Pineau-Salaün, M. (2004). « Les langues kanak à la maternelle. Contribution à l'évaluation de l'expérimentation DENC/IFMNC. Aspects sociolinguistiques. » 80 pages + annexes, à la demande du Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie.
110. Pinker, S. (1987). « The bootstrapping problems in language acquisition. » *Mechanisms of language acquisition*. B. MacWhinney (Ed). New York, NY.: Springer-Verlag.
111. Ramus, F. (2002). « Language discrimination by newborns : Teasing apart phonotactic, rhythmic and intonational cues. » *Annual review of Language Acquisition*, 2, 85-115.
112. Ramus, F., Mehler, J. (1999). « Language identification with suprasegmental cues : a study based on speech resynthesis. » *Journal of the Acoustical Society of America*, 105, 512-521.
113. Ramus, F., Hauser, M.D., Miller, C., Morris, D., Mehler, J. (2000). « Language discrimination by human newborns and by cotton-top tamarin monkeys. » *Science*, 288, 349-351.
114. Rose, Y. (2000). *Headedness and Prosodic Licensing in the L1 Acquisition of Phonology*. Ph.D. Dissertation. McGill University.
115. Rossato, S., Badin, P., Bouaouni, F. (2003). « Velar movements in French: an articulatory and acoustical analysis of coarticulation. » *Proceedings of the XVth International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona*, 3141-3144.
116. Rousset, I. (2004). « Structures syllabiques et lexicales des langues du monde. » *Thèse de doctorat, sciences du langage, Université Grenoble III*.

- 
117. Safran, J., Asslin, R., Newport, E. (1996). « Statistical learning by 8-month-old-children. » *Science*, 274, 1926-1928.
118. Sato M. (2004). « Représentations verbales multistables en mémoire de travail : vers une perception active des unités de parole ». *Thèse de doctorat de l'INPG, Grenoble*.
119. Sato, M., Baciú, M., Løevenbruck, H., Schwartz, J.-L., Cathiard, M.-A., Segebarth, C. & Abry, C. (2004). « Multistable representation of speech forms: An fMRI study of verbal transformations. » *NeuroImage*, 23(3): 1143-1151.
120. Sato, M., Schwartz J.-L., Abry, C., Cathiard, M.-A. & Løevenbruck, H. (2006). « Multistable syllables as enacted percept: a source of an asymmetric bias in the verbal transformation effect. » *Perception & Psychophysics*, 68(3): 458-474.
121. Scobbie, J.M., Gibbon, F., Hardcastle, W.J., & Fletcher, P. (2000). « Covert contrast as a stage in the acquisition of phonetics and phonology. » *Papers in Laboratory Phonology*, 5, 194-207.
122. Sebastian-Gallés, N., Bosch, L. (septembre 2002). « Devenir et être bilingue. » *Les langages du cerveau*, sous la direction d'Emmanuel Dupoux, Paris, Les éditions Odile Jacob.
123. Segui, J. (1997). « La perception du langage parlé : données et théories. » *Perception auditive et compréhension du langage*, Paris, Les éditions Solal, 15-23.
124. Sendlmeier, W. (1995). « Feature, Phoneme, Syllable or Word : How Speech is Mentally Represented ? » *Phonetica*, 52 (3), 131-143.

- 
125. Serniclaes, W. (1987). « Etude expérimentale de la perception du trait de voisement des occlusives du Français. » *Thèse – spécialité Sciences Psychologiques*, Institut de phonétique, Université Libre de Bruxelles.
126. Smith N. V. (1973). *The acquisition of phonology: a case study*. Cambridge: Cambridge University Press.
127. Smolensky, P. (1996). « On the comprehension/production dilemma in child language. » *Linguistic Inquiry*, 27, 720-731.
128. Stefanuto, M., Vallée, N. (1999). « Consonant systems: From universal trends to ontogenesis. » *Proceedings of the XIV<sup>th</sup> International Congress of Phonetic Sciences*, San Francisco, 1973-1976.
129. Stites, J., Demuth, K., & Kirk, C. (2004). « Markedness versus frequency effects in coda acquisition. » *Proceedings of the 28th Annual Boston University Conference on Language Development*, 565-576. A. Brugos, L. Micciulla & C. E. Smith (Eds). Somerville, MA: Cascadilla Press.
130. Storkel, H., & Gierut, J. (2002). « Lexical influences on interword variation. » *Proceedings of the XXVI<sup>th</sup> Annual Boston University Conference on Language Development*, 665- 676.
131. Taine, H. (1876). « Note sur l'acquisition du langage chez les enfants et dans l'espèce humaine », *Revue Philosophique de la France et de l'étranger*, I, 5-23 ; 252-259.
132. Thelen, E. (1989). « Self-organization in developmental processes: Can systems approaches work? » *Systems and Development*, M. R. Gunnar & E. Thelen (Eds). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
133. Tomasello, M. (2000b). « The item-based nature of children's early syntactic development. » *Trends in cognitive sciences*, 4(4), 156-163.

- 
134. Treiman, R. (1989). « The Internal Structure of the Syllable. » *Linguistic Structure in Language Processing*, 27-52.
135. Treiman, R., & Kessler, B. (1995). « In Defense of an Onset-Rime Syllable Structure for English. » *Language & Speech*, 38(2), 127-142.
136. Vallée, N. (1994). « Systèmes vocaliques : de la typologie aux prédictions. » *Thèse de Doctorat*, Grenoble.
137. Vallée, N., Rousset, I., & Boë, L.J. (2001). « Des lexiques aux syllabes des langues du monde. » *Typologies, tendances et organisations structurelles, Linx*, 45, 37-50.
138. Vihman, M. (1980). « Sound change and child language. » *Papers from the Fourth International Conference on Historical Linguistics*. E. C. Traugott, R. Labrum, S. Shepard (eds.), Amsterdam: John Benjamins B.V.
139. Vihman, M. M. (1993). « Variable paths to early word production. » *Journal of Phonetics*, 21, 61-82.
140. Vihman, M. (1996). « Phonological development The Origins of Language in the Child. » Blackwell Publishers (Eds).
141. Vihman, M., Greenlee, M. (1987). « Individual differences in phonological development : age one and three years. » *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 30, 503-521.
142. Vihman, M., Croft, W. (2007). « Phonological development: toward a "radical" templatic phonology. » *Linguistics*.
143. Vinter, S. (1998). « Développement des productions vocales : évaluation et implications cliniques », *Rééducation Orthophonique*, N°196, 43-58.

- 
144. Vodopivec, S. (2004). *The influence of phonotactic probability on consonant acquisition*. B.A.honor's thesis. Department of Speech and Hearing Science, Ohio State University.
145. Wauquier-Gravelines, S. (2005). « Acquisition et développement phonologiques », in Nguyen, N., Wauquier-Gravelines S. & Durand J. *Phonologie et phonétique, forme et substance*.
146. Wauquier S. & Carvalho Brandao de, J. (2007). « Approches inductives en phonologie, vrais et faux problèmes » *Recherches Linguistiques de Vincennes*, 36, Presses Universitaires de Vincennes, Université Paris VIII
147. Welby, P. (2007). « The role of early fundamental frequency rises and elbows in French word segmentation. » *Speech Communication*, 49, 28-48.
148. Werker, J.F., Tees, R.C. (1984). « Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. » *Infant behaviour and development*, 7, 49-63.
149. Wexler, K. (1999). « Maturation and growth of grammar. » *Handbook of child language acquisition*. W. C. Ritchie & T. K. Bhatia (Eds). San Diego: Academic Press.
150. Werker, J.F., Tees, R.C. (2005). « Speech perception as a window for understanding plasticity and commitment in language systems of the brain. » *Dev Psychobiol*, 46, 233-251.
151. Yamaguchi, N. (2007). « Acquisition des traits phonologiques: Eclairage par les données. » *Actes des IX<sup>èmes</sup> Rencontres Jeunes Chercheurs de l'Ecole Doctorale 268 'Langage et Langues', 20 Mai 2006, Université Paris 3*.
152. Yoneyama, K., Beckman, M.E., & Edwards, J. (2003). *Phoneme frequencies and acquisition of lingual stops in Japanese*. Ms., Ohio State University.

153. Zamuner, T.S., Gerken, L.A., & Hammond, M. (2004). « Phonotactic probabilities in young children's production of coda consonants. » *Journal of Child Language*, 31, 515-536.
154. Zharkova, N., Hewlett, N. & Hardcastle, W. (2008). « An Ultrasound Study of Lingual Coarticulation in Children and Adults. » *Proceedings of the Eighth International Seminar on Speech Production (ISSP), Strasbourg*, 161-164

## RÉSUMÉ

L'objectif de cette thèse est d'évaluer les contraintes à l'œuvre dans le développement phonologique. Cette thèse s'inscrit dans le projet interlinguistique «*Paidologos, Cross-language investigation of phonological development*» visant à mieux comprendre les interactions entre tendances universelles et spécifiques à la langue, lors de l'acquisition de séquences consonne-voyelle (CV) initiales chez les enfants de 2 à 5 ans. Les langues étudiées ici sont le français et le drehu. La première partie vise à comparer les fréquences de diverses séquences CV à l'initiale des mots en français et en drehu. Les résultats indiquent que certains phonèmes communs aux deux langues diffèrent par leurs fréquences respectives. L'objectif de la deuxième partie a été de recueillir des productions d'enfants en français ou en drehu de 2 à 5 ans, en répétition de mots et de non-mots comportant des séquences de fréquences différentes. Le but a été d'étudier si les enfants francophones produisent moins d'erreurs que les locuteurs du drehu sur des séquences fréquentes en français et rares en drehu et réciproquement. Les résultats indiquent que l'influence de *l'input* sur le développement phonologique est très importante pour les enfants les plus jeunes. Il existe aussi des *patterns* de production et des profils d'erreurs différents selon le groupe linguistique. Ces résultats suggèrent que le lien entre fréquence dans la langue ambiante et productions des enfants n'est pas simplement expliqué par une plus faible fréquence des consonnes difficiles dans les langues. Ces résultats confirment le rôle majeur des caractéristiques fréquentielles de la langue ambiante dans le développement phonologique.

**Mots clés** : Développement, acquisition du langage, acquisition phonologique, Fréquence d'occurrence, français, langue kanak, drehu, tahitien, de 2 à 5 ans

## ABSTRACT

The aim of this thesis is to examine the constraints which play a role in phonological development. This study was carried out in the framework of *Paidologos*, a crosslinguistic project entitled "Cross-language investigation of phonological development", whose aim is to better understand the interactions between universal and language-specific trends during the acquisition of word-initial sequences of consonant-vowel (CVs) in two-year-old to five-year-old children. The languages studied here are French and Drehu. The first part aims at comparing the relative frequencies of several word-initial CV sequences in French and Drehu. The results indicate that some common phonemes in the two languages differ in their respective frequency. The aim of the second part was to collect productions of French- and Drehu-acquiring children aged 2 to 5 years. The task consisted in the repetition of words and non-words with differing frequencies in the two languages. The aim was to study whether French-acquiring children produce less error than Drehu-acquiring children on sequences that are frequent in French but rare in Drehu and reciprocally. The results indicate that the influence of the input language on phonological development is strong for the youngest children. The patterns of production and error profiles differ according to the linguistic group. The results suggest that the link between frequency in the ambient language and child production is not simply explained by a generally lower frequency of articulatory difficult consonants in all languages. The results of this thesis confirm the major role played by frequency patterns in the ambient language during phonological development.

**Keywords** : Language development, acquisition, phonological acquisition, type frequency, French, Kanak language, Drehu, Tahitian, from 2 to 5 years old