



Parcours d'acquisition des sons du langage chez deux enfants francophones.

Naomi Yamaguchi

► To cite this version:

Naomi Yamaguchi. Parcours d'acquisition des sons du langage chez deux enfants francophones.. Linguistique. Université de la Sorbonne nouvelle - Paris III, 2012. Français. NNT : 2012PA030048 . tel-01127106

HAL Id: tel-01127106

<https://theses.hal.science/tel-01127106v1>

Submitted on 26 Mar 2015

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.

UNIVERSITÉ SORBONNE NOUVELLE – PARIS 3

Ecole Doctorale 268, Langage et Langues : Description, théorisation, transmission

Laboratoire de Phonétique et Phonologie, UMR 7018
(CNRS – Université Sorbonne Nouvelle Paris 3)

Thèse de doctorat
Discipline : Phonétique

Naomi YAMAGUCHI

***Parcours d'acquisition des sons du langage
chez deux enfants francophones***

Soutenue le 2 mai 2012

Thèse dirigée par Annie Rialland, Directrice de Recherche au CNRS
et co-dirigée par Sophie Wauquier, Professeur, Université Paris 8

Membres du Jury :

1. Joaquim Brandão de Carvalho, Professeur, Université Paris 8, rapporteur
2. Paula Fikkert, Professeur, Radboud University Nijmegen
3. Maria João Freitas, Professeur, Universidade de Lisboa, rapporteur
4. Elizabeth Hume, Professeur, University of Canterbury
5. Aliyah Morgenstern, Professeur, Université Sorbonne Nouvelle Paris 3

Résumé :

Cette thèse traite de l'acquisition des consonnes par des enfants francophones monolingues. Son but est de montrer que l'utilisation des traits distinctifs et des principes qui leur sont associés (hiérarchie des traits, évitement de la marque, économie des traits) rend compte du parcours d'acquisition des consonnes en français. Le corpus de cette thèse est constitué des productions spontanées longitudinales (pendant 16 et 28 mois) de deux enfants francophones. L'analyse a dégagé deux grandes étapes dans le parcours d'acquisition des contrastes consonantiques. Chacune d'elle repose sur l'intervention d'un principe associé aux traits distinctifs. La première étape rend compte de l'acquisition isolée des contrastes opposant les consonnes, dont l'ordre est guidé par le principe de hiérarchie des traits, exprimé par leur robustesse : plus un trait est robuste, plus il sera acquis rapidement. L'acquisition d'un trait suppose également l'acquisition des deux valeurs de ce trait par l'intervention du principe d'évitement de la marque : la valeur non-marquée de chaque trait sera acquise avant la valeur marquée. La seconde étape consiste en la diffusion, à l'ensemble du système, d'un trait acquis de façon isolée. Cette diffusion est guidée par le principe d'économie des traits : plus un trait participe à l'économie du système, plus il se diffusera rapidement. Afin d'extraire de l'input de l'enfant, l'information utile nous permettant d'exprimer l'actualisation de chaque principe dans la langue, nous avons conçu des calculs de fréquence des traits. Nous avons établi un lien entre l'expression des principes de hiérarchie, d'évitement de la marque et d'économie, et ces différentes fréquences des traits dans le langage adressé à l'enfant. En appréhendant l'acquisition consonantique comme l'acquisition de contrastes au sein d'un système, nous avons modélisé le parcours d'acquisition des consonnes grâce aux traits distinctifs et à leurs principes associés, en le mettant en regard des travaux sur la structuration des inventaires sonores adultes.

Mots-clés : traits distinctifs, phonologie, acquisition, consonnes, principes, fréquence

Abstract :

This work focuses on consonantal acquisition of monolingual French-speaking children. Its aim is to show that the use of distinctive features and their associated principles (feature hierarchy, markedness avoidance, feature economy) captures the path of consonantal acquisition in French. The data of this dissertation consist of spontaneous longitudinal productions (during 16 and 28 months) of two French-speaking children. Analysis of the data reveals two main stages in the acquisitional path of consonantal contrasts. Each of these stages relies on the intervention of a principle associated with distinctive features. The first stage captures the isolated acquisition of contrasts between consonants. The order of the acquisition of contrasts is guided by the feature hierarchy principle, which is expressed by feature robustness : the more robust a feature is, the faster it will be acquired. The acquisition of a feature also implies the acquisition of its two values through the intervention of the avoidance of markedness principle : the unmarked value of a feature will be acquired before the marked value. The second stage of the feature acquisition path consists in the distribution of a feature - acquired in an isolated way - throughout the whole system. This distribution is guided by the economy feature principle : the more a feature participates in the system economy, the more rapidly it will diffuse. In order to extract the relevant information from the child's input that allows us to express the realisation of each principle into the language, we designed feature frequency calculations. We established a link between the expression of the hierarchy, markedness avoidance and economy principles and the different feature frequencies in child-directed speech. By approaching consonantal acquisition as contrast acquisition within an entire system, we were able to model the consonantal acquisition path based on distinctive features and their associated principles, paralleling it with work on the structure of adult sound inventories.

Keywords : distinctive features, phonology, acquisition, consonants, principles, frequency

Remerciements

Au terme de plusieurs années de travail, voici venu le moment d'exprimer toute ma reconnaissance à celles et ceux sans qui je n'aurais jamais pu achever cette thèse.

Je tiens tout d'abord à adresser mes premiers remerciements et toute ma gratitude posthumes à G. Nick Clements. J'ai eu l'immense privilège de commencer mon travail de recherche sous sa direction, d'abord en DEA, puis dans les premières années de cette thèse. Je n'aurais jamais pu commencer et continuer ce travail de thèse sans son inspiration, son intelligence, sa disponibilité et ses conseils. J'espère que ce travail est digne de son encadrement.

Mes remerciements les plus vifs vont ensuite à mes deux co-directrices de thèse, Annie Rialland et Sophie Wauquier. Merci à vous deux d'avoir repris ensemble le flambeau de la direction de ma thèse, car ce n'était pas forcément évident de la reprendre en cours ; mais vous formez une équipe du tonnerre ! Annie, merci d'avoir cru en moi dès le DEA, avant même que tu ne sois ma directrice de thèse. Merci pour ta disponibilité, merci de ta confiance, merci de ton implication intellectuelle, et par-dessus tout merci pour ton soutien et ton investissement qui vont au-delà de la thèse. Sophie, je suis ravie d'avoir pu travailler avec toi sur ma thèse et sur d'autres projets, et je te remercie également pour les discussions fructueuses que nous avons eues, merci pour les goûters (!), merci pour ton soutien par rapport à ma thèse et aussi par rapport à tout le reste, et puis merci pour ta confiance de façon générale. Annie et Sophie, merci à vous de m'avoir guidée,

malgré des moments difficiles, et pour m’avoir poussée à tirer le meilleur de mon travail.

J’adresse ensuite des remerciements très chaleureux à Aliyah Morgenstern, qui a accepté de faire partie de mon jury de thèse, et qui a coordonné les projets ANR Léonard et Colaje, dans le cadre desquels les données de ma thèse ont été recueillies. Aliyah, merci de m’avoir intégrée dans les équipes Léonard et Colaje, merci de ton intérêt et de ton aide dans mon travail, et surtout merci de ta chaleureuse bienveillance de tous les instants.

Je remercie vivement Joaquim Brandão de Carvalho d’avoir accepté d’être rapporteur de cette thèse. Je me souviens d’avoir assisté avec intérêt à ses séminaires en phonologie avancée lors de ma première année de thèse, et je ne me doutais pas que j’aurais le plaisir de l’avoir dans mon jury de thèse.

J’adresse également mes remerciements à Maria João Freitas pour avoir accepté d’être rapporteur de cette thèse, et de faire le déplacement pour assister à ma soutenance.

Je remercie Paula Fikkert de me faire l’honneur de faire partie de mon jury de thèse, et d’assister à ma soutenance.

J’adresse également mes remerciements à Elizabeth Hume, dont les travaux m’inspirent énormément, pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse, malgré le décalage horaire...

Cette thèse n’existerait pas sans les données qui en constituent le corps. Je remercie donc les enfants qui ont produit les énoncés étudiés dans cette thèse : Madeleine, que j’ai eu l’occasion de voir quelques fois, et surtout Adrien et ses parents Elsa et Emeric. Pendant plus de 3 ans et demi, je suis allée chaque mois embêter Adrien, Elsa et Emeric, et ils ne m’ont jamais mise à la porte ! Elsa et Emeric, merci pour votre patience, votre accueil chaleureux et votre amitié. A vous et à Adrien, je suis profondément reconnaissante.

J’ai eu la chance de faire ma thèse dans le laboratoire de Phonétique et Phonologie, entourée de gens formidables, dont certains, membres passés ou présents, sont devenus des amis. J’adresse mes premiers et chaleureux remerciements à

ceux sans qui cette thèse ne serait pas la même : Rachid "BG" Ridouane, pour les relectures, les discussions théoriques, et les conversations autour d'un Gewurztraminer, et Jean-Marc "Jmeuh/ouille" Beltzung pour les vérifications de transcriptions, et surtout pour ce beau fichier LaTeX (et les réponses aux questions qui vont avec...) ! Jmouille et Lucille Wallet, merci pour les corrections bibliographiques de dernière minute ; Elli Shoemaker, merci pour la relecture du résumé en anglais. Ensuite un grand merci aux « anciens » du labo qui sont devenus des amis : Cédric "GP" Patin, MC Patay en chef, merci d'avoir été mon maître Yoda de la thèse... et pour tout le reste ; et aussi Corely Vincent, merci pour le soutien... et pour ces folles soirées ! Un merci tout particulier à tous ceux avec qui les moments au labo ne sont presque plus des moments de travail, et avec qui les moments en dehors du labo sont toujours au top : Laurianne "Yayanne" Georgetown (un p'tit mojito au Bô bar ?), Cédric "Gengen" Gendrot (Represent!!!), Nico "le crabe" Audibert (oui tu n'es plus au labo mais ton esprit hante toujours nos murs), Angélique "Kinder" Amelot (c'est toi le Kinder), Cécile "Sicile" Fougeron (ma conscite !), Rajesh Khatiwada (une petite danse ?) et tous les autres... Merci à tous les membres du labo d'avoir fait de cet endroit beaucoup plus qu'un lieu de travail.

Je remercie également les personnes que j'ai connues à l'ILPGA, à l'ED 268 et au laboratoire Structures Formelles du Langage, avec qui les conversations étaient toujours agréables et intéressantes. Une dédicace particulière à Gwendouille (PIOU PIOU).

Viennent maintenant les remerciements plus personnels, à mes amis non-linguistes, pour leur soutien constant durant toutes ces années.

Merci à mon coloc, Jérémie, pour me subir quotidiennement depuis 6 ans (dis donc, autant que la thèse !). Tu as contribué grandement à l'augmentation de ma connaissance télévisuelle... Merci pour ces instants de détente culturelle et pour la super cohabitation.

J'adresse des remerciements tout particuliers à celles qui connaissent ce chemin pénible et douloureux qu'est la thèse, et leur soutien empathique me touche autant que leur amitié. Merci donc à Audrey "Deydey", et surtout à Maud (l'in-

ventrice de la théorie du hamster[©]).

Je remercie et j'embrasse très fort tous mes amis de longue date, qui ont toujours été là et avec qui, quand même, on se marre bien. Je ne sais pas comment exprimer toute l'amitié que je vous porte, alors juste un énoorme merci à Lydie, Nits, Yannick, Rudy (du coup quelle question tu vas me poser maintenant?), Aurélien, Flo, Jérémie, Ilan, Noam, Delphine-Esther, Lindouille et Seb. Sans vous tous, comment aurais-je tenu le coup ?

Sinon, j'adresse un remerciement peu conventionnel à la ville de Lyon, qui m'a offert à chaque fois des moments de détente et de répit pendant ces années de thèse :)

Enfin mes plus profonds remerciements vont à ma famille, et plus particulièrement à mes parents et à ma sœur Emiko. Papa et maman, merci de m'avoir soutenue dans tous les choix que j'ai pu faire dans la vie, sans jugement et toujours avec confiance. C'est grâce à votre soutien que j'ai pu avancer et me construire. Merci.

Michok, ouais c'est ça ouais. Tout d'abord, merci pour ta relecture attentive des coquilles de cette thèse, même si les astrak et autres consonnes céréalières ne sont pas ta passion. Et puis surtout, surtout, merci pour ton soutien, inconditionnel, dans tous les domaines. Allez hein.

Enfin à tous ceux que j'ai oubliés, et qui m'ont aidée, soutenue, fait rire pendant cette longue et difficile entreprise qu'est la thèse... merci.

À la mémoire de Nick Clements.

Table des matières

1	Introduction générale	1
I	Cadre théorique	7
2	Les traits distinctifs et les principes associés	9
2.1	Les traits distinctifs : introduction	10
2.1.1	Nature des traits utilisés	11
2.1.2	Les traits utilisés dans cette thèse	16
2.2	La hiérarchie des traits	26
2.2.1	Etat de l’art et définitions	27
2.2.2	Synthèse sur la hiérarchie des traits	38
2.3	La notion de marque	40
2.3.1	Une tentative de définition	41
2.3.2	Une définition fonctionnelle de la marque	42
2.3.3	L’approche universaliste de Jakobson	45
2.3.4	Une définition fréquentielle : distribution et typologie	46
2.3.5	Synthèse sur la marque	48
2.4	L’économie des traits	50
2.4.1	Présentation et définitions	50
2.5	Synthèse	53
3	Les traits distinctifs dans l’acquisition phonologique	57
3.1	Les traits distinctifs pour décrire l’acquisition segmentale	58

3.1.1	Description de l'acquisition des traits en perception	58
3.1.2	Description de l'acquisition de contrastes spécifiques	66
3.1.3	Description de l'acquisition de contrastes au sein du sys- tème en production	69
3.2	La hiérarchie des traits en acquisition du langage	73
3.3	La marque en acquisition du langage	83
3.3.1	Les prédictions de Jakobson (1969) quant à l'ordre d'acqui- sition des consonnes	83
3.3.2	La sous-spécification et la marque en acquisition du langage	87
3.4	L'économie des traits	90
3.5	Synthèse	91
4	La fréquence des traits dans le langage adressé à l'enfant	95
4.1	La fréquence dans le langage adressé à l'enfant	96
4.1.1	Les différentes fréquences utilisées	97
4.1.2	Le rôle de la fréquence d'occurrence dans l'acquisition des contrastes en perception	99
4.2	Présentation de l'étude-pilote	103
4.2.1	Protocole expérimental	104
4.2.2	Les participants	105
4.2.3	Exploitation des données	106
4.2.4	Atouts et inconvénients	106
4.3	Résultats de l'étude-pilote	107
4.3.1	Critères de l'acquisition d'une consonne	107
4.3.2	Acquisition des consonnes	108
4.4	La fréquence des traits	110
4.4.1	Fréquence d'occurrence des phonèmes	110
4.4.2	La fréquence des traits	116
4.4.3	Synthèse	121
5	Acquisition des consonnes du français : proposition de modèle	125
5.1	Etape 1 : l'acquisition isolée du trait	126
5.1.1	La hiérarchie des traits	128
5.1.2	L'évitement de la marque	133
5.2	Etape 2 : la généralisation de chaque trait au sein du système . .	139

5.2.1	L'économie des traits en typologie	139
5.2.2	L'économie des traits dans notre modèle	140
5.3	Résumé du modèle et remarques	142
5.3.1	Les interactions entre la hiérarchie des traits et l'évitement de la marque	142
5.3.2	Les étapes de l'acquisition des traits	143
6	Acquisition des consonnes : revue des travaux	145
6.1	Les données existantes à propos de l'acquisition consonantiques en français	146
6.1.1	Les études longitudinales	146
6.1.2	Les études non longitudinales	148
6.2	Les ordres d'acquisition et les substitutions consonantiques	148
6.2.1	Les tendances pour l'ordre d'acquisition	149
6.2.2	Les tendances pour les substitutions observées en français	155
6.3	Les modélisations proposées	156
6.3.1	Modélisation en termes de contraintes	157
6.3.2	Critique explicite d'une analyse en termes de traits distinctifs	160
6.3.3	Utilisation implicite des traits distinctifs	161
6.4	Synthèse des travaux sur l'acquisition des consonnes en français	162
II	Méthodologie générale	165
7	Recueil et exploitation des données	167
7.1	Recueil des données	168
7.1.1	Le projet Léonard et le protocole	168
7.1.2	Présentation des enfants	169
7.1.3	Inconvénients du corpus longitudinal	173
7.1.4	Atouts du corpus longitudinal	174
7.2	Exploitation des données	175
7.2.1	Le logiciel PHON	175
7.2.2	La transcription	177
8	Sélection et utilisation du corpus : choix méthodologiques	181
8.1	Choisir des énoncés porteurs de sens : les mots	182

8.1.1	Identifier les mots enfantins	183
8.1.2	Sélection des mots lexicaux	184
8.2	Sélection des productions spontanées (vs les productions imitées) .	187
8.3	Présentation des résultats selon la position syllabique	189
8.4	Quand un phonème est-il considéré comme acquis?	190
8.4.1	Limites du corpus : le manque de cibles	191
8.4.2	Réalisations phonétiques et catégories phonologiques . . .	192
8.4.3	Critères de décision de l'acquisition d'un phonème	195
III Résultats et discussions		197
9	Etude longitudinale : présentation des résultats	199
9.1	Préliminaire : les consonnes en français	200
9.2	Consonnes en attaque syllabique	200
9.2.1	Présentation générale	201
9.2.2	Acquisition de $[\pm\text{sonant}]$	205
9.2.3	Acquisition de $[\pm\text{approximant}]$	206
9.2.4	Acquisition des traits de lieu	208
9.2.5	Acquisition de $[\pm\text{continu}]$	212
9.2.6	Acquisition de $[\pm\text{voisé}]$	215
9.2.7	Acquisition de $[\pm\text{latéral}]$	217
9.2.8	Acquisition de $[\pm\text{postérieur}]$	218
9.2.9	Récapitulatif de l'acquisition des traits en attaque	223
9.3	Consonnes en coda finale de mot	224
9.3.1	Présentation générale	225
9.3.2	Généralisation de $[\pm\text{sonant}]$	228
9.3.3	Généralisation de $[\pm\text{approximant}]$	230
9.3.4	Généralisation des traits de lieu	232
9.3.5	Généralisation de $[\pm\text{continu}]$	233
9.3.6	Généralisation de $[\pm\text{voisé}]$	236
9.3.7	Généralisation de $[\pm\text{latéral}]$	238
9.3.8	Généralisation de $[\pm\text{postérieur}]$	239
9.3.9	Récapitulatif de la généralisation des traits en coda finale .	242
9.4	Synthèse des résultats obtenus	244

10 Analyse des données par le modèle des traits	247
10.1 La hiérarchie des traits	249
10.1.1 Manifestations de l'ordre d'acquisition des traits dans notre étude	249
10.1.2 Emergence et acquisition de chaque contraste	250
10.1.3 Comparaison avec l'échelle de robustesse des traits en français	255
10.1.4 Prédictions à partir de la hiérarchie des traits du français .	256
10.2 L'évitement de la marque	262
10.2.1 Acquisition des deux valeurs de chaque trait	262
10.2.2 Comparaison avec la marque basée sur la fréquence des valeurs de trait en français	266
10.2.3 Prédictions à partir de la fréquence des valeurs de trait . .	268
10.3 La généralisation du trait	273
10.3.1 L'économie des traits	273
10.3.2 La généralisation des traits	274
10.3.3 Prédictions à partir de l'économie des traits	276
10.4 Récapitulatif : l'acquisition du système consonantique par les traits	278
11 Discussion et conclusion	281
11.1 Un modèle basé sur les traits distinctifs et leurs principes	282
11.1.1 Une analyse phonologique de l'acquisition consonantique .	282
11.1.2 Un modèle phonologique et fréquentiel	285
11.2 Un modèle de l'acquisition des consonnes en français	287
11.2.1 Une analyse des tendances communes en acquisition du français	287
11.2.2 Une analyse laissant la place aux variations individuelles .	295
11.3 Un modèle conciliant universalité et spécificité des langues	299
11.3.1 Universalité des traits distinctifs et des principes qui leur sont associés	299
11.3.2 Spécificité de l'expression des principes	300
11.3.3 Tendances typologiques : place du français	301
11.4 Perspectives de recherche	302
11.4.1 Les causes de la variation individuelle	302
11.4.2 Intégration de l'acquisition des consonnes dans un modèle de la syllabe	303

11.4.3	Différence entre catégories de mots	304
11.4.4	Conclusion	304
Annexes		306
A Réalisations des phonèmes ciblés		308
B Transcriptions et vidéos		313
C Les groupes consonantiques		315
C.1	Les attaques complexes	315
C.1.1	Les différentes réalisations	316
C.1.2	Les traits en jeu dans les substitutions	318
C.2	Les codas complexes	321
C.2.1	Les différentes réalisations	321
C.2.2	Les traits en jeu	323
C.3	Les groupes consonantiques internes	325
C.3.1	Les différentes réalisations	325
C.3.2	Les traits en jeu dans les substitutions	327
C.4	Conclusion sur les groupes consonantiques	329
Bibliographie		333

Chapitre

1

Introduction générale

Ce travail de thèse a pour objet d'étude l'acquisition des consonnes chez deux enfants francophones monolingues. Il a pour but d'observer l'émergence du système consonantique chez des enfants francophones monolingues, ainsi que de contribuer à mieux comprendre les divers parcours d'acquisition.

Dans cette étude, nous appréhendons l'acquisition des consonnes par une approche systémique : en effet, nous pensons que l'acquisition des consonnes équivaut en fait à l'acquisition des contrastes entre ces consonnes. Le système consonantique ne sera acquis que lorsque tous les contrastes consonantiques auront été acquis. Pour représenter les contrastes consonantiques, nous utiliserons les traits distinctifs.

Les traits distinctifs permettent de rendre compte des contrastes sonores dans les langues adultes. L'étude du rôle des traits distinctifs dans la structuration des inventaires sonores adultes a mis en évidence l'influence de principes basés sur les traits (Clements, 2003, 2007, 2009). Ces principes sont la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque, et l'économie des traits. Certains de ces principes ont été exploités dans de précédentes études sur l'acquisition du langage (par exemple Mota, 1996; Stokes *et al.*, 2005), cependant aucune étude n'a jamais

utilisé l'ensemble de ces principes. Dans cette thèse, nous proposerons donc un modèle global fondé sur l'ensemble de ces trois principes.

Si ces principes sont à l'œuvre dans la structuration des systèmes sonores adultes, ils peuvent également l'être dans l'émergence du système sonore chez l'enfant. Nous aurons ainsi comme objectif de comprendre comment ces principes universels basés sur les traits distinctifs peuvent s'actualiser en français, et en particulier dans le discours adressé à l'enfant. L'étude du développement du système linguistique chez l'enfant nous aidera alors à révéler les interactions entre les capacités cognitives de l'enfant et l'information que celui-ci reçoit en input. L'observation de cette émergence nous permet ainsi de comprendre le rôle de ces facteurs dans l'acquisition du langage. Nous proposerons ainsi un outil permettant de faire l'interface entre les capacités cognitives de l'enfant et l'information présente dans l'input : la fréquence des traits. Nous montrerons comment les différentes fréquences des traits permettent de révéler des propriétés du langage adressé à l'enfant ; grâce à cet outil, et à son application aux principes de hiérarchie des traits, d'évitement de la marque, et d'économie des traits, nous pourrions modéliser les diverses étapes de l'émergence du système consonantique. Nous proposerons que ces étapes consistent en l'émergence, l'acquisition et la diffusion de chaque trait distinctif.

Enfin, pour observer l'émergence du système consonantique chez les enfants francophones, nous avons constitué un corpus longitudinal de deux enfants francophones monolingues. Ceci permet de contribuer de nouvelles données aux données d'acquisition phonologiques déjà existantes pour le français. En effet, on trouve aisément de telles données sur l'acquisition des consonnes en anglais par exemple, cependant elles se font rares en français : nous notons l'existence de trois études longitudinales sur l'acquisition phonologique du français (Grégoire, 1937; Rose, 2000; dos Santos, 2007). En apportant de nouveaux corpus d'acquisition phonologique, nous pourrions ainsi confirmer ou infirmer les tendances observées dans la littérature quant à l'acquisition des consonnes en français ; nous espérons, en mettant nos données à disposition de la communauté scientifique, contribuer à l'augmentation des connaissances et des recherches s'intéressant à l'acquisition

du français de manière globale.

Organisation de la thèse

Ce travail de thèse se compose de trois parties principales. La première partie aborde le cadre théorique de cette étude, en présentant les notions théoriques utilisées et en discutant des différents travaux ayant abordé ces notions dans la littérature. Nous terminons la partie théorique en présentant les travaux ayant traité de l'acquisition consonantique en français. La deuxième partie présente la méthodologie employée pour recueillir et analyser les données de la présente thèse ; enfin la dernière partie regroupe les résultats et la discussion finale.

La première partie s'ouvre au chapitre 2, où nous présentons la notion théorique fondamentale de notre modèle, les traits distinctifs. Nous utilisons en effet les traits distinctifs afin de rendre compte des contrastes d'un système consonantique, et des différentes forces qui s'exercent sur un système consonantique. Après avoir défini ce que nous entendons par trait distinctif, et après avoir détaillé les traits que nous utiliserons dans ce travail de thèse, nous présentons les principes associés aux traits distinctifs, qui permettent de rendre compte des diverses forces qui s'exercent sur la structuration des inventaires sonores. Ces principes sont la robustesse des traits, l'évitement de la marque et l'économie des traits.

Après avoir vu que les traits distinctifs permettent de rendre compte de la structuration des inventaires sonores dans les langues adultes, nous discutons au chapitre 3 des études ayant utilisé les traits distinctifs pour rendre compte de l'acquisition segmentale. Nous voyons d'abord que les traits distinctifs ont été utilisés de manière différente selon les aspects étudiés et selon les étapes du développement de l'enfant. Nous abordons ensuite les études ayant exploité les principes de structuration des inventaires sonores dans des données d'acquisition ; ces études ont principalement employé les notions de hiérarchie des traits et de marque afin d'analyser les parcours d'acquisition consonantique.

Si les traits distinctifs ont été énormément utilisés dans les différentes études phonologiques, et en particulier dans les études en acquisition phonologique, c'est

parce qu'ils permettent de rendre compte des contrastes qui existent au sein du système linguistique. Cependant, nous pouvons nous demander comment les enfants acquièrent les contrastes de leur langue. Nous proposons des éléments de réponse au chapitre 4, où nous présentons les travaux de Maye *et al.* (2002, 2008) mettant en lumière le rôle de la fréquence d'occurrence présente dans le langage adressé à l'enfant dans la construction des contrastes d'une langue. A partir de ces travaux, nous proposons un outil permettant d'exprimer les caractéristiques des contrastes d'une langue en acquisition : la fréquence des traits. Nous présentons ainsi l'étude-pilote qui a permis la conception et le développement de cet outil ; puis nous poursuivons en développant la fréquence des traits et son utilisation dans l'analyse des données de l'étude-pilote.

A partir de la fréquence des traits, nous proposons au chapitre 5 un modèle d'acquisition des consonnes en français. Ce modèle se base sur l'acquisition des traits distinctifs, ce qui permet de rendre compte de l'acquisition des contrastes de la langue, tout en gardant une logique systémique. Nous proposons ainsi que l'acquisition d'un trait se fait par étapes, et qu'à chaque étape correspond un principe associé aux traits distinctifs. Premièrement, nous proposons que lors de l'émergence et de l'acquisition isolée d'un trait, ce sont les principes de robustesse des traits et d'évitement de la marque qui entrent en jeu. Dans une seconde étape, nous proposons que la diffusion d'un trait acquis soit guidée par le principe d'économie des traits. L'expression de ces principes se fait grâce à la fréquence des traits et à la fréquence des valeurs de trait. Ainsi, la robustesse des traits est construite sur la base de la fréquence des traits, les traits les plus robustes, c'est-à-dire les plus hauts dans la hiérarchie, étant les plus fréquents en français. Pour chaque trait, la valeur marquée sera en fait la valeur de trait la moins fréquente. Enfin, l'économie des traits se réalise à travers l'indice de productivité de chaque trait qui se rapporte à la fréquence type des traits au sein du système consonantique. Après avoir exposé notre proposition de modèle basé sur les traits distinctifs, nous faisons des prédictions sur les parcours d'acquisition des consonnes en français.

Nous fermons cette première partie théorique avec le chapitre 6 sur l'état

des recherches qui concernent l'acquisition des consonnes en français. Nous examinons dans ce chapitre les différentes tendances qui ont été observées quant à l'ordre d'acquisition des consonnes et aux substitutions observées, ainsi que les modélisations qui ont été proposées pour expliquer ces données.

La deuxième partie porte sur la méthodologie employée dans ce travail de thèse. Le chapitre 7 présente la façon dont les données longitudinales ont été recueillies, et détaille les corpus utilisés ainsi que leurs avantages et inconvénients. Par la suite nous expliquons la façon dont ces données ont été transcrites et exploitées. Dans le chapitre 8 nous discutons des choix méthodologiques que nous avons faits afin de traiter les données enfantines.

La troisième et dernière partie commence au chapitre 9 par la présentation des résultats obtenus dans la thèse. Nous présentons l'acquisition de chaque trait par position syllabique (attaque puis coda) pour les consonnes simples.

Dans le chapitre 10 nous analysons les résultats exposés précédemment à la lumière du modèle proposé au chapitre 5. Nous traitons donc les résultats en étudiant chaque étape du modèle, en commençant par détailler l'influence du principe de robustesse des traits puis de l'évitement de la marque, pour finir par l'influence de l'économie des traits.

Enfin nous terminons ce travail de thèse par le chapitre 11, où nous reprenons les différentes caractéristiques du modèle proposé. Nous avons ainsi proposé un modèle phonologique, basé sur les traits distinctifs et les principes qui leur sont associés, et qui sont la robustesse des traits, l'évitement de la marque, et l'économie des traits. Cependant, notre modèle a un fondement empirique fort, car il rend compte des propriétés du langage adressé à l'enfant à travers les différentes fréquences utilisées : la fréquence des traits, la fréquence des valeurs de trait, et la fréquence type des traits. Ce modèle nous permet ainsi de rendre compte des tendances d'acquisition consonantique du français, tendances que nous résumons à nouveau dans ce chapitre 11. Ce modèle permet également de définir la place et les limites de la variation individuelle, ce que nous synthétisons à ce moment. Nous proposons de plus que ce modèle se trouve à l'interface de l'universalité des principes et de la spécificité typologique de leur expression, et peut être appli-

cable à n'importe quelle langue en utilisant la fréquence des traits. Enfin nous terminons cette thèse sur quelques perspectives de recherche dans la continuité du présent travail.

Première partie

Cadre théorique

Chapitre

2

Les traits distinctifs et les principes associés

Nous étudions dans ce travail de thèse l'acquisition des consonnes par deux enfants francophones. Nous envisageons l'acquisition des consonnes comme l'acquisition du système consonantique, et non comme l'acquisition d'unités consonantiques isolées les unes des autres. Nous nous attachons donc à étudier dans la phonologie de l'enfant l'émergence des unités telles que les phonèmes en relation les unes avec les autres, en ce qu'elles contrastent les unes par rapport aux autres. Nous retenons ici une expression de ces contrastes en traits distinctifs, qui sont définis comme la plus petite unité linguistique de la langue.

Dans ce chapitre, nous commencerons par définir les traits distinctifs tels que nous les entendons. Nous détaillons les choix théoriques que nous avons faits dans notre utilisation des traits distinctifs. Nous présentons d'abord le modèle de traits distinctifs que nous utiliserons, selon qu'ils représentent des oppositions entre deux valeurs ou des oppositions privatives. Les traits distinctifs sont compris comme des catégories abstraites qui sont néanmoins fondées sur des bases phonétiques. Nous évoquerons différentes approches concernant le corrélat physique des

traits distinctifs, et nous présenterons l'approche que nous retenons. Pour clore cette section introductive, nous détaillerons l'ensemble des traits distinctifs que nous utilisons afin de décrire le système consonantique du français, en expliquant le choix de ces traits et leurs corrélats acoustico-articulatoires.

Les traits permettent de rendre compte des contrastes d'un système mais également des forces qui s'exercent sur la structuration de ce système. Ces forces sont formalisées en termes de principes qui sont associés aux traits distinctifs. Nous présentons dans chaque section chaque principe associé aux traits distinctifs. Nous commencerons par présenter la hiérarchie des traits, qui rend compte de la différence de robustesse entre les traits, puis nous présentons la notion de marque et le principe d'évitement de la marque, qui rend compte de l'asymétrie entre les valeurs d'un trait ; enfin nous présentons l'économie des traits, qui rend compte des dynamiques de combinaisons des traits au sein d'un système.

2.1 Les traits distinctifs : introduction

Lorsqu'un enfant acquiert un **système** phonologique, il n'acquiert pas seulement des catégories phonologiques indépendamment les unes des autres, il n'acquiert pas des unités en soi. Il acquiert des **contrastes** entre les phonèmes. Comme le disait de Saussure (1916 [1995]) : « dans la langue, il n'y a que des différences. [...] Ce qu'il y a d'idée ou de matière phonique dans un signe importe moins que ce qu'il y a autour de lui dans les autres signes. ». En d'autres termes, les signes linguistiques s'opposent entre eux et c'est l'ensemble de ces contrastes qui forme l'ensemble du système. Les contrastes qui existent entre les phonèmes peuvent être exprimés à l'aide des traits distinctifs.

Les traits distinctifs permettent également de rendre compte des classes naturelles, c'est-à-dire d'exprimer ce que des groupes de segments ont en commun dans leur comportement et dans leurs contraintes d'occurrence. De plus, les traits permettent de formuler les généralisations phonotactiques, et de modéliser ce qui change dans les règles et processus phonologiques.

L'acquisition d'un système phonologique suppose par conséquent l'acquisition

des contrastes entre les phonèmes, mais également l'acquisition du fonctionnement des classes naturelles et l'acquisition des contraintes phonotactiques. Tous ces éléments du système phonologique peuvent être exprimés grâce aux traits distinctifs, c'est pourquoi nous avons choisi d'examiner l'acquisition du système consonantique à travers le prisme des traits distinctifs.

2.1.1 Nature des traits utilisés

Dans un premier temps, nous cherchons à définir quelle est la nature des traits que nous utilisons afin d'exprimer au mieux les contrastes consonantiques du français. Diverses formulations théoriques des systèmes de traits ont été proposées, et certains aspects de ces formulations sont controversés. Nous évoquons dans cette sous-section les définitions que nous avons retenues pour les traits distinctifs, que ce soit par rapport au type d'opposition qu'ils représentent, ou par rapport aux corrélats phonétiques qui les implémentent.

Traits binaires et unaires

Un contraste entre deux unités peut être défini par plusieurs types d'oppositions : par exemple, par une opposition entre deux termes, ou par une opposition entre la présence et l'absence d'un terme. Ces différents types d'oppositions peuvent être représentés par différents types de traits. Nous exposons ici les choix que nous avons faits quant au type de traits que nous utilisons pour décrire les contrastes du français.

Pour décrire les contrastes consonantiques du français, différents auteurs ont utilisé des traits binaires (Schane, 1968; Dell, 1985) ou unaires (Montreuil, 2000). Les traits unaires et binaires ne représentent pas le même type d'opposition.

Les traits unaires représentent des oppositions de type privatif, décrites par Troubetzkoy (1949) comme la présence ou l'absence d'une propriété. Ainsi Troubetzkoy (1949) donne comme exemple d'opposition privative le contraste de voisement : /b/ est voisé, il possède une propriété que sa contre-partie non-voisée /p/ ne possède pas. La présence de la propriété contrastante est signalée par le

trait, l'absence de cette propriété n'est signalée par rien. Ainsi, si l'on considère le voisement comme une opposition privative, alors /b/ sera spécifié par le trait [VOISÉ] et /p/ n'aura pas de spécification de voisement.

L'utilisation de traits binaires suppose que chaque contraste représente une opposition à deux valeurs. Jakobson *et al.* (1952) et Jakobson & Halle (1956) ont proposé que tous les traits seraient binaires, en argumentant que le code binaire est le code optimal, et qu'il est ancré dans la structure informationnelle; ces auteurs s'inscrivent ainsi dans la lignée de la théorie de l'information (Shannon & Weaver, 1949). Jakobson et ses collègues remarquent également que les traits peuvent être dichotomiques aux niveaux articulatoire et acoustique, ce qui motive notamment l'emploi de la binarité. Pour Jakobson, l'opposition entre un terme et son contraire ou l'opposition entre un terme et son absence (de type privatif) sont confondues et signalées de la même façon, par les signes « + » et « – ». Ainsi, si nous reprenons le contraste de voisement, /b/ sera spécifié comme [+voisé] et /p/ sera spécifié comme [–voisé].

Dans le système de traits que nous utilisons dans ce travail, nous choisissons d'employer ces deux types de traits pour représenter les deux types d'oppositions. Les traits binaires marquent une opposition entre deux valeurs, qui sont signalées chacune par les signes « + » et « – ». Les consonnes qui partagent une même valeur de trait forment une classe naturelle, que la valeur de trait soit positive ou négative. Nous distinguons ainsi la valeur négative d'un trait de l'absence de ce trait : pour nous, une consonne spécifiée [–voisé] est différente d'une consonne avec absence de voisement, où le contraste de voisement n'est pas spécifié. Par exemple, les consonnes sonores, signalées par la valeur de trait [+voisé] forment une classe naturelle, et les consonnes sourdes, signalées par la valeur de trait [–voisé] forment également une classe naturelle. Ces classes naturelles sont mises en lumière dans les exemples en (1) dans des cas d'assimilation de voisement ou de dévoisement en français.

- (1) 'des cheveux' /deʃəvø/ [deʒvø] (français « lyonnais ») : voisement
 'des cheveux' /deʃəvø/ [deffø] (français « parisien ») : dévoisement

Ainsi, nous employons les traits binaires pour représenter la majorité des traits consonantiques du français : $[\pm\text{sonant}]$, $[\pm\text{voisé}]$, $[\pm\text{continu}]$, $[\pm\text{postérieur}]$ et $[\pm\text{latéral}]$. Chaque valeur de trait représente ainsi une classe naturelle en français.

Nous utiliserons également des traits unaires, représentant des oppositions privatives, pour décrire les traits de lieu $[\text{LABIAL}]$, $[\text{CORONAL}]$ et $[\text{DORSAL}]$. Nous faisons ce choix à l'instar de Sagey (1986) et Clements (1988). En effet, il n'y a pas à proprement parler de valeurs opposées pour chaque lieu d'articulation, il n'existe pas par exemple de classe naturelle de consonnes qui partageraient le fait de ne pas être labiales. Ces traits unaires seront écrits en petites capitales, sans symbole mathématique, afin de les distinguer des traits binaires.

On peut remarquer que le type d'opposition retenue indique un lien différent avec la composante phonétique : les traits binaires présupposent que chaque valeur de trait a des corrélats phonétiques, alors que les traits unaires ne supposent des corrélats phonétiques qu'à la présence d'un trait particulier. Nous examinons plus en détails le lien qu'entretiennent les traits distinctifs avec la composante phonétique du système.

Définitions acoustiques et/ou articulatoires

Les traits distinctifs sont compris comme des catégories abstraites, dont la fonction linguistique est largement admise. Toutefois, la relation de ces catégories abstraites avec la composante phonétique physique est source de débats au sein de la littérature. Nous exposerons brièvement les approches concernant le versant physique des traits distinctifs : une approche acoustique, une approche articulatoire et enfin nous présenterons l'approche que nous avons retenue dans ce travail.

La première approche est celle de Jakobson *et al.* (1952), qui proposent un modèle en traits à définition essentiellement acoustique, même si les corrélats articulatoires des traits proposés sont également décrits. Cependant, il semblerait que la proposition de Jakobson *et al.* (1952) est basée principalement sur le point de vue de l'auditeur (voir une analyse dans ce sens chez Durand, 2000). En

effet, l'auditeur décode le message transmis par un locuteur, car « nous parlons pour être entendus afin d'être compris »¹. Dans cette perspective, ces auteurs considèrent que la production serait subordonnée à la perception, et les gestes articulatoires seraient vus comme les moyens d'obtenir une distinction acoustique.

Chomsky & Halle (1968), dans leur ouvrage *The Sound Patterns of English* (désormais SPE), prennent une position opposée, en définissant les traits principalement du point de vue articulatoire. Ces auteurs proposent un ensemble de traits basés sur la production (une trentaine de traits, dont des traits prosodiques), qui seraient disponibles pour décrire les inventaires de toutes les langues du monde. Nous pouvons cependant noter que dans le système de traits proposés dans SPE, il subsiste quelques traits acoustiques, comme le trait $[\pm\text{strident}]$ ou des traits prosodiques ; et dans cet ouvrage la perception est vue comme un « processus actif »².

La troisième position propose que les traits distinctifs sont définis à la fois dans le domaine acoustico-perceptif et dans le domaine articulatoire. Cette approche a été défendue par de nombreux auteurs (Stevens & Keyser, 2010; Clements, 2009; Ridouane *et al.*, 2011) notamment dans le cadre de la théorie quantique de la parole développée par Stevens (1972, 1989); Stevens & Keyser (2010). Ainsi, il semblerait que les approches uniquement articulatoires ou uniquement acoustiques posent quelques problèmes, notamment celui de l'invariance. Par exemple, Ridouane *et al.* (2011) expliquent que dans une approche purement acoustique, il est impossible de « trouver des invariants acoustiques pour certains traits fondamentaux, tels que ceux qui caractérisent les traits de lieu »³. Le problème se pose de la même façon dans les approches purement articulatoires : ainsi, il existe des traits qui ne dépendent pas d'articulateur en particulier comme le trait $[\text{continu}]$, et qui « sont implémentés par différents gestes selon l'articulateur employé »⁴.

1. « we speak to be heard in order to be understood », (Jakobson *et al.*, 1952, p. 13)

2. « [...] speech perception is an active process » (Chomsky & Halle, 1968, p. 294), traduction personnelle.

3. « A problem for purely acoustic approaches is the widely-acknowledged difficulty in finding acoustic invariants for a number of fundamental features, such as those characterizing the major places of articulation », traduction personnelle.

4. « A problem for purely articulatory approaches is raised by the existence of articulator-independent features such as $[\text{continuant}]$, which is implemented with different gestures accor-

L'idée qui sous-tend la théorie quantique est que la manifestation acoustique d'un son dépend d'une configuration articulatoire stable, et les définitions articulatoire et acoustique tendent à atteindre une certaine cible perceptive. Il y aurait ainsi des régions phonétiques stables, qui correspondraient à « un couplage acoustico-articulatoire, au sein desquelles le système auditif serait insensible à de petits mouvement articulatoires⁵ ». Ces régions phonétiques stables pourraient ainsi fournir une implémentation phonétique des traits distinctifs.

Dans ce travail de thèse, nous prenons en compte ces deux types d'implémentation dans notre utilisation des traits distinctifs pour expliquer nos données d'acquisition. Nos données d'acquisition sont des données de production d'enfants ; et nous analysons les productions consonantiques des enfants grâce aux traits distinctifs. Nous postulons que le processus d'acquisition des traits distinctifs se reflète dans les productions des enfants, et que les traits distinctifs ont des corrélats articulatoires.

Néanmoins, nous considérons également que la construction d'un système phonologique et plus précisément l'acquisition des traits distinctifs peuvent être gouvernées par des facteurs fréquentiels présents dans l'input que reçoivent les enfants. Nous supposons ainsi que la fréquence des traits dans le langage adressé à l'enfant, via les exemplaires consonantiques entendus par les enfants, participe à la construction du système phonologique. Nous prenons donc en compte le fait que les traits ont une implémentation acoustico-perceptive qui permet leur intégration dans le système phonologique en construction de l'enfant.

Pour résumer, nous estimons que la construction du système phonologique est liée à la perception et la production des enfants. Nous souhaitons rendre compte de l'acquisition du système consonantique par les traits distinctifs, nous considérons que les traits distinctifs ont des corrélats dans le domaine de la production et dans le domaine de la perception.

Dans la section suivante nous détaillons les corrélats acoustico-articulatoires

ding to the articulator employed (e.g. no invariant gesture is shared by the continuants [f], [s], and [x]) ».

5. « an articulatory-acoustic coupling within which the auditory system is insensitive to small articulatory movements », traduction personnelle.

de chaque trait distinctif que nous utiliserons dans cette thèse.

2.1.2 Les traits utilisés dans cette thèse

Nous présentons dans le tableau 2.1 l'ensemble des phonèmes consonantiques du français, adapté de plusieurs sources (Walter, 1977; Léon, 1992; Brandao de Carvalho *et al.*, 2010). Le système consonantique du français comporte 18 phonèmes : 17 consonnes et 1 semi-consonne. Nous avons écarté /ŋ/ du système consonantique car il provient de mots empruntés à l'anglais, et sa réalisation peut être [ŋ]. De plus, les occurrences de /ŋ/ sont particulièrement lacunaires dans les corpus utilisés. Le tableau 2.1 indique les phonèmes consonantiques que nous examinons dans cette thèse⁶. Ce tableau est organisé en fonction du lieu d'articulation et du mode d'articulation phonétiques des consonnes du français.

	Bilabiale	Labio-Dentale	Alvéolaire	Post-Alvéolaire	Palatale	Vélaire	Uvulaire
Occlusives	p b		t d			k g	
Fricatives		f v	s z	ʃ ʒ			ʁ
Nasales	m		n		ɲ		
Approx.					j		
Approx. lat.			l				

TABLE 2.1: Consonnes et semi-consonne du français

Nous écartons les semi-consonnes [w] et [ɥ] des phonèmes du français. En effet, [w] et [ɥ] ont souvent un comportement vocalique : ils peuvent provoquer l'élision et la liaison des mots qui les précèdent ('l'oiseau' [lwazo] et non *'le oiseau' *[ləwazo], 'un oiseau' [ɛ̃wazo]; 'l'huile' [lɥil]) Les sons [w] et [ɥ] ne s'opposent jamais aux réalisations vocaliques correspondantes, nous les considérons donc comme des variantes respectives des phonèmes vocaliques /u/ et /y/ (voir une justification détaillée dans Brandao de Carvalho *et al.*, 2010).

Nous décrivons ces consonnes à l'aide de neuf traits distinctifs, dans une approche de la sous-spécification contrastive (Steriade, 1987; Clements, 1988; Mester & Ito, 1989). De façon générale, la sous-spécification postule que « tous les seg-

6. Lorsqu'il y a deux sons dans une même cellule, le son de droite est voisé

ments ne sont pas spécifiés pour tous les traits tout le temps » (Steriade, 1995) ⁷. Dans l'approche de la sous-spécification contrastive en particulier, les traits redondants ne sont pas spécifiés dans les représentations sous-jacentes des segments. Il s'agit par exemple de rendre compte du fait que certains traits ne semblent pas actifs pour certains segments de la langue. Nous illustrons ce phénomène dans les exemples en (2).

(2) Assimilation de voisement en français ⁸ :

- a. 'sbire' [zbir̥]
'svelte' [zvɛlt]
- b. 'slow' [slo]
'snob' [snɔb]

Dans les exemples ci-dessus en (2a), nous observons une assimilation de voisement entre la consonne /s/ et une consonne obstruante voisée qui suit. Il semble donc que la valeur de trait [+voisé] portée par l'obstruante voisée se propage à la consonne /s/ qui se réalise [z]. Or dans les exemples en (2b), la consonne /s/ ne se voise pas : il semblerait donc que les consonnes qui suivent, les sonantes /l/ et /n/, ne portent pas phonologiquement la valeur de trait [+voisé] qui ne se propage pas aux obstruantes précédentes. Ceci nous amène à penser que sonantes ne sont donc pas spécifiées pour le trait [±voisé].

Les valeurs redondantes, qui ne sont pas spécifiées, sont également des valeurs qui ne sont pas contrastives. En effet, il n'existe pas en français de phonème décrit comme *[+sonant, −voisé], c'est-à-dire des sonantes non-voisées. La spécification du trait [±voisé] pour les sonantes est donc inutile, car il n'existe pas de phonèmes possédant la valeur [+sonant] qui contrastent entre eux par la valeur [±voisé].

Il existe ainsi trois cas de figures concernant le trait [±voisé]. Dans un premier cas de figure, le trait [±voisé] n'est pas contrastif, il n'est donc pas spécifié : c'est le cas des sonantes en français. Dans un deuxième cas de figure, le trait [±voisé]

7. « Not all segments are specified for all features at all times. »

8. Rialland, A., communication personnelle, sur des données tirées de Rialland (1994).

est distinctif, et c'est la valeur $[-\text{voisé}]$ qui se réalise : c'est le cas des obstruantes non-voisées en français. Dans un troisième cas de figure, le trait $[\pm\text{voisé}]$ est distinctif, et c'est la valeur $[+\text{voisé}]$ qui se réalise : c'est le cas des obstruantes voisées en français.

En suivant l'approche de la sous-spécification contrastive, nous choisissons donc de ne spécifier que les traits qui définissent des contrastes de la langue. Pour déterminer l'ordre de spécification des traits, nous suivons la géométrie des traits proposée par Clements & Hume (1995), en spécifiant d'abord les traits de la racine, c'est-à-dire les traits de classe majeure $[\pm\text{sonant}]$ et $[\pm\text{approximant}]$, en descendant ensuite dans l'arbre, en spécifiant les nœuds qui dépendent du nœud racine, c'est-à-dire les traits laryngaux et les traits de cavité orale, puis en descendant vers les traits les plus bas. Un trait dépendant d'un autre trait ne pourra être spécifié que si le trait dont il dépend est également spécifié. Nous détaillons dans le tableau 2.2 les spécifications de traits que nous retenons pour les consonnes du français.

Traits	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʁ	j
$[\pm\text{sonant}]$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+
$[\pm\text{approx.}]$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+
$[\pm\text{continu}]$	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+						
$[\pm\text{voisé}]$	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+						
[LABIAL]	✓	✓					✓	✓					✓					
[CORONAL]			✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
$[\pm\text{post.}]$									–	–	+	+		–	+			
[DORSAL]					✓	✓											✓	
$[\pm\text{latéral}]$																+		–

TABLE 2.2: Tableau des traits distinctifs utilisés

Dans le tableau 2.2, les signes « + » et « – » indiquent une valeur de trait binaire qui est spécifiée. Le signe « ✓ » signale qu'une consonne est spécifiée pour un trait unaire de lieu. Enfin, les cases vides indiquent que le trait n'est pas contrastif pour les consonnes en question, et par conséquent non spécifié.

Maintenant que nous avons spécifié les traits que nous retenons pour décrire le système consonantique du français, nous passons à l'examen de chaque trait distinctif. Nous présentons d'abord les raisons qui nous ont poussé à choisir ces

traits, puis nous donnons une brève description phonétique de chaque trait. Sauf précision de notre part, les descriptions articulatoires et acoustiques de chaque trait proviennent de Chomsky & Halle (1968); Keating (1988); Stevens & Keyser (1989), et sont concordantes entre elles.

Le trait $[\pm\text{sonant}]$

Le trait $[\pm\text{sonant}]$ distingue les obstruantes des sonantes. Ce trait fait partie des traits de « classe majeure », c'est-à-dire qui rendent compte des phases d'ouverture et de fermeture basiques du conduit vocal (Chomsky & Halle, 1968). Il fait également partie des traits primaires définis par Stevens & Keyser (1989), qui sont les traits les plus saillants perceptivement (avec les traits $[\pm\text{continu}]$ et $[\pm\text{coronal}]$ ⁹. Ce trait est étroitement lié à des capacités fondamentales du système auditif, que ce soit au niveau du traitement temporel ou du traitement spectral. De plus, le trait $[\pm\text{sonant}]$ représenterait le contraste le plus utilisé typologiquement, à 98,9% sur une base de données de 451 langues (Clements, 2009).

Articulatoirement, pour les sonantes qui portent la valeur $[\text{+sonant}]$, la configuration du conduit vocal est telle que le voisement spontané est possible. Il n'y a pas d'obstruction du flux d'air dans les cavités supralaryngales, et les plis vocaux vibrent de façon continue. Aérodynamiquement, il n'y a pas d'augmentation de la pression intra-orale (Stevens, 2002). Les obstruantes, qui portent la valeur $[\text{−sonant}]$, sont produites par une obstruction complète ou partielle dans les cavités supralaryngales, qui permet d'augmenter la pression intra-orale.

Acoustiquement, les sonantes présentent une continuité de l'amplitude dans les basses fréquences dans la région des première et deuxième harmoniques, et cette continuité peut se propager à la voyelle suivante sans changement substantiel; alors que les obstruantes présentent une amplitude spectrale réduite dans les basses fréquences, lorsqu'on ne prend pas en compte la barre de voisement.

9. Stevens & Keyser (1989) ont considéré les traits issus de SPE, dont le trait binaire de lieu $[\pm\text{coronal}]$.

Le trait [$\pm$ approximant]

Le trait [$\pm$ approximant] distingue les obstruantes et les nasales d'une part et les liquides et la semi-consonne /j/ d'autre part. Nous avons retenu ce trait parce que, comme le trait [$\pm$ sonant], il fait partie des traits de classe majeure définis par Clements (1992) et des traits de racine établis dans Clements & Hume (1995). Ces traits de classe majeure jouent un rôle primordial dans la définition de la sonorité, et en particulier dans la syllabification de la langue. Ainsi, en français, le trait [$\pm$ approximant] participe à la définition de contraintes phonotactiques de composition des groupes consonantiques en attaque.

Articulatoirement, Ladefoged (1992) décrit les consonnes [+approximant] comme produites avec un rapprochement entre des articulateurs, pourtant insuffisant pour produire une turbulence de l'air. Martínez-Celdrán (2004) ajoute que les consonnes [+approximant] sont produites avec un degré de précision articulatoire moindre que les occlusives ou les fricatives, ou avec une aperture plus grande que les obstruantes. Les consonnes portant la valeur de trait [−approximant] sont produites avec une occlusion, ou avec une constriction entraînant un bruit de friction.

Acoustiquement, les consonnes approximantes sont caractérisées par une périodicité et présentent une structure formantique plus ou moins stable ; alors que les consonnes portant la valeur [−approximant] n'en présentent pas. Par rapport aux sonantes non approximantes, les consonnes [+approximant] présentent une amplitude réduite, et ne présentent pas de zéro formantique comme les nasales. Par rapport aux obstruantes, les consonnes [+approximant] présentent une concentration d'énergie dans les basses fréquences, entre 0 et 300 Hz (Harrington & Cassidy, 1999).

Les traits de lieu

Nous retenons les traits de lieu monovalents proposés par Sagey (1986) et Clements (1988). Comme nous l'avons expliqué plus haut, les traits monovalents permettent de rendre compte des classes naturelles liées au lieu d'articulation

mieux que les traits binaires de SPE [$\pm$ coronal] et [$\pm$ antérieur]. L'existence des traits de lieu monovalents est justifiée par les nombreux processus d'assimilations homorganiques qui existent à travers les langues du monde (Sagey, 1986). Nous retenons donc les traits [LABIAL], [CORONAL] et [DORSAL] pour décrire le lieu d'articulation des consonnes.

Le lieu d'articulation, pour les occlusives ou les nasales en attaque de syllabe, se manifeste acoustiquement dans le spectre, au niveau du relâchement et des transitions avec les voyelles environnantes. Pour les fricatives, le lieu d'articulation se manifeste dans le spectre durant l'intervalle de constriction (Stevens, 1980).

Articulatoirement, les sons portant le trait [LABIAL] sont articulés avec au moins une des lèvres (Sagey, 1986). Acoustiquement, les spectres des occlusives et nasales labiales sont diffus en fréquence, et de forme globale plate ou descendante au moment du relâchement (Stevens, 1980) ; les spectres des fricatives sont également plats durant l'intervalle de constriction, et ne présentent pas de pic spectral dans une région fréquentielle particulière (Jongman *et al.*, 2000).

Les consonnes portant le trait [CORONAL] sont articulées avec l'avant ou la lame de la langue (Keating, 1988), en levant la lame de la langue et en plaçant une partie en contact avec le palais ou les dents supérieures pour former une constriction étroite (Stevens & Keyser, 1989). Acoustiquement, au moment du relâchement pour les occlusives et les nasales, et durant l'intervalle de constriction pour les fricatives, il existe une plus grande amplitude spectrale dans les hautes fréquences que dans les basses fréquences, ou au moins on remarque une augmentation dans l'amplitude spectrale des hautes fréquences (Stevens, 1980; Jongman *et al.*, 2000).

Les consonnes présentant le trait [DORSAL] sont articulées avec le corps de la langue (Sagey, 1986). Acoustiquement, ces consonnes manifestent un pic spectral assez étroit dans les fréquences basses et moyennes au moment du relâchement (Stevens, 1980).

Le trait [$\pm$ continu]

Le trait [$\pm$ continu] est contrastif pour la classe des obstruantes, et il distingue les occlusives des fricatives.

Nous avons choisi ce trait car il fait également partie des traits primaires énoncés par Stevens & Keyser (1989). Typologiquement, il rend compte d'un contraste très présent dans les langues du monde : il est utilisé à 91,6% pour distinguer les obstruantes entre elles (Clements, 2009, pourcentages calculés sur la base de 451 langues).

Au niveau de l'implémentation articulatoire, les consonnes [$-$ continu] comportent une occlusion complète à un point du conduit vocal (Stevens & Keyser, 1989), ou bien un contact dans un point du conduit vocal (Keating, 1988). La production des consonnes [$+$ continu] requiert le passage d'un flux d'air significatif dans les cavités supralaryngales.

Acoustiquement, les consonnes [$-$ continu] présentent une augmentation (ou une diminution) abrupte dans l'amplitude dans une région de fréquences en excluant les basses fréquences (associées au voisement), précédée (ou suivie) par un intervalle d'amplitude relativement faible. Auditivement, la réponse est renforcée immédiatement après une augmentation abrupte de l'amplitude et la réponse décline immédiatement après une diminution abrupte de l'amplitude. Ce changement abrupt a lieu au relâchement de l'occlusion. Les consonnes [$+$ continu] présentent une énergie acoustique continue suivie d'une baisse rapide de l'amplitude du bruit.

Le trait [$\pm$ voisé]

En français, ce trait n'est pertinent que pour les obstruantes, car les sonantes sont toutes considérées comme voisées phonologiquement. Le trait [$\pm$ voisé] fait partie des traits laryngaux. Nous avons retenu ce trait car il est actif dans le système consonantique : ainsi, il rend compte de processus phonologiques comme l'assimilation de voisement et de dévoisement en français (Wetzels & Mascaró, 2001), comme celles que nous avons illustrées dans l'exemple (2) page 17.

Au niveau physiologique, le contraste de voisement implique une activité musculaire au niveau laryngal et une coordination spécifique des gestes laryngaux et supralaryngaux. Au niveau laryngal, les gestes impliqués sont l'adduction et l'abduction des plis vocaux, qui sont dues à l'activité de différents muscles. Afin de produire le contraste de voisement, ces gestes laryngaux sont coordonnés avec les gestes supralaryngaux. En français, où il n'existe pas de segments aspirés, la production des occlusives sourdes nécessite une coordination entre les gestes laryngaux et supralaryngaux plus ou moins stable. Cette coordination se traduit par une légère ouverture glottale dont le maximum est atteint bien avant le relâchement oral. Pour la production des fricatives sourdes, on observe généralement une ouverture glottale plus large, dont le sommet est atteint vers le milieu de la fricative (Benguerel *et al.*, 1978). Les corrélats supralaryngaux de la production des consonnes voisées sont attribués aux différentes stratégies employées par les locuteurs pour élargir la cavité orale dans le but de faire baisser la pression intraorale.

Du point de vue acoustique, le corrélat principal du trait $[\pm\text{voisé}]$ est le délai de voisement (Voice Onset Time ou VOT). Le VOT correspond à l'intervalle temporel entre le relâchement oral et le début du voisement de la voyelle qui suit. Ce délai est positif pour les occlusives sourdes du français et il est négatif pour les occlusives voisées (le voisement commence avant le relâchement, visible sur le signal sous forme d'énergie dans les basses fréquences). Malgré l'importance du VOT, le voisement peut être implémenté par plusieurs autres indices acoustiques selon les langues, les locuteurs et les contextes. Ainsi, nous pouvons noter qu'en français, pour les consonnes post-vocaliques, la durée de la voyelle précédente est un indice important pour distinguer les consonnes sourdes de leur contrepartie voisée : les voyelles sont plus courtes devant les consonnes sourdes.

Le trait $[\pm\text{latéral}]$

Le trait $[\pm\text{latéral}]$ distingue la consonne /l/ de /j/.

Comme le trait $[\pm\text{antérieur}]$, ce trait est considéré comme ayant un statut à part par Stevens & Keyser (1989) : ce n'est pas un trait primaire à proprement

parler, mais lorsqu'il est combiné à un trait primaire il est perceptivement saillant. C'est un trait de renforcement.

Articulatoirement, les consonnes [+latéral] laissent passer l'air par un ou par les côtés de la langue. Les consonnes [−latéral] ne présentent pas cette configuration particulière : le flux d'air s'écoule dans la région centrale de la bouche.

Acoustiquement, pour les consonnes latérales, la plus basse résonance du conduit vocal pendant l'intervalle de constriction est plus haute que pour les autres sonantes (nasales ou semi-consonnes) (Stevens & Keyser, 1989). Durant la configuration latérale, l'air s'écoule par des passages sur les côtés de la langue, et le relâchement de la consonne crée un chenal central. Ce relâchement crée ainsi une discontinuité acoustique. De plus, la différence acoustique entre les latérales et les non-latérales, parmi les sonantes est similaire à la différence entre les voyelles hautes et non-hautes ; or cette différence acoustique est très saillante pour les voyelles. On s'attend donc à ce que cette manifestation acoustique soit également très bien perçue pour les sonantes latérales. De plus, ce contraste est très saillant lorsqu'il est implémenté avec [+sonant] et [−continu] car il en renforce les implémentations acoustiques (Stevens & Keyser, 1989).

Le trait [±postérieur]

Ce trait n'est pertinent que pour distinguer les consonnes coronales entre elles, car c'est un trait dépendant du trait [CORONAL] (Avery & Rice, 1989). Il sert à décrire les consonnes postalvéolaires du français. Le trait [±postérieur] a été choisi par rapport au trait [±antérieur] afin de garder une cohérence globale quant au signalement de la valeur marquée au sein de chaque contraste. En effet, nous pensons que les deux valeurs de chaque trait binaire ne sont pas symétriques : une valeur est marquée et l'autre ne l'est pas (voir la section 2.3 pour de plus amples explications). Cette asymétrie est signalée par le signe qui précède la valeur de trait : la valeur marquée est signalée par le signe plus, alors que la valeur non-marquée est signalée par le signe moins. Parmi les consonnes coronales, il a été montré dans les langues du monde que les consonnes postérieures sont marquées, c'est pourquoi nous avons choisi d'utiliser ce trait plutôt que le trait [±antérieur].

Articulatoirement pour les consonnes [+postérieur], la constriction est située au niveau du palais dur, après l'arcade alvéolaire (Hall, 1997).

Acoustiquement, cela se traduit dans les consonnes postérieures par une prééminence spectrale au niveau du troisième formant vocalique de la voyelle environnante, alors que les consonnes antérieures présentent une prééminence spectrale aux alentours du quatrième ou cinquième formant de la voyelle environnante (Stevens, 2002).

Remarque : le trait $[\pm\text{nasal}]$

Dans le tableau des traits distinctifs du français, en 2.2, on remarquera que nous n'utilisons pas le trait $[\pm\text{nasal}]$, qui a pu être utilisé dans les descriptions des consonnes du français (par exemple, chez Montreuil, 2000). Tout d'abord, le trait $[\pm\text{nasal}]$ est redondant avec les traits $[\pm\text{sonant}]$ et $[\pm\text{approximant}]$: les nasales sont définies comme des sonantes non-approximantes. De plus, si le trait $[\pm\text{approximant}]$ permet de rendre compte de contraintes phonotactiques du français (la deuxième consonne d'un groupe consonantique en attaque syllabique ne peut être qu'une approximante), il semblerait qu'il n'existe ni contrainte phonotactique ni processus phonologique utilisant le trait consonantique $[\pm\text{nasal}]$ en français. Ainsi, les assimilations de nasalité en français sont provoquées par les voyelles nasales, et non les consonnes nasales. Nous n'utiliserons donc pas le trait $[\pm\text{nasal}]$ pour distinguer les consonnes.

Nous avons présenté dans cette introduction les traits distinctifs que nous utilisons dans ce travail de thèse. Nous proposons que ces traits distinctifs sont soit binaires soit unaires (pour les traits de lieu d'articulation), et qu'ils ont des corrélats acoustico-articulatoires. Nous avons ensuite détaillé la liste des traits que nous retenons pour décrire le système consonantique du français, ainsi que les raisons qui nous ont menée à choisir ces traits particuliers. Nous utiliserons donc les traits $[\pm\text{sonant}]$, $[\pm\text{approximant}]$, $[\pm\text{voisé}]$, $[\pm\text{continu}]$, $[\pm\text{postérieur}]$, $[\pm\text{latéral}]$ et pour les traits de lieu [LABIAL], [CORONAL] et [DORSAL].

Nous insistons sur le fait que les traits distinctifs permettent d'exprimer les contrastes qui constituent le système des sons d'une langue ; ils permettent également de rendre compte de différentes contraintes qui s'exercent sur la structuration du système sonore d'une langue. Ainsi, Clements (2009) a mis en évidence le rôle des traits distinctifs dans la structuration des inventaires sonores sur la base de 451 langues. Il a ainsi analysé le rôle de différents principes basés sur les traits distinctifs permettant de mettre en lumière les dynamiques de constitution des systèmes consonantiques. Nous faisons une revue de ces différents principes, qui sont la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque et l'économie des traits.

2.2 La hiérarchie des traits

La hiérarchie des traits renvoie à l'idée que les traits distinctifs sont organisés entre eux de façon hiérarchique. De cette idée découle le concept de géométrie des traits (Clements & Hume, 1995; Clements, 2000, 2006, entre autres), selon laquelle il existe une organisation interne des sons, de type hiérarchique : « Segments are represented in terms of hierarchically-organized node configurations » (Clements & Hume, 1995).

Cependant la hiérarchie des traits peut se formaliser de façon différente : à travers la géométrie des traits, qui rend compte des relations de dépendance entre les différents traits par un modèle arborescent, ou à travers le principe de robustesse, développé au niveau typologique par Clements (2009) afin de rendre compte des relations implicationnelles entre les traits au niveau de l'ensemble du système segmental. Nous passons maintenant en revue les différentes définitions qui ont été proposées pour décrire l'organisation hiérarchique des traits, en commençant par la géométrie des traits, puis en se focalisant sur la hiérarchie des traits au sein des systèmes sonores. Nous détaillerons la hiérarchie des traits exprimée par la robustesse proposée par Clements (2009), puis nous évoquerons d'autres hiérarchies des traits permettant d'avoir d'autres angles d'approche sur cette notion, notamment celle de Calabrese (1994, 1995) et celle de Drescher (2009).

2.2.1 Etat de l'art et définitions

Nous examinons dans cette sous-section les différentes définitions de la hiérarchie des traits ainsi que les différentes réflexions menées sur cette notion, afin de retenir l'approche de la hiérarchie des traits qui serait la plus adéquate pour expliquer les données d'acquisition. Nous présentons d'abord les auteurs qui ont initialement formulé une théorie de la hiérarchie des traits, puis nous parlerons du travail de G.N. Clements, qui a considérablement contribué à la théorie d'une organisation hiérarchique des traits, en proposant d'abord la géométrie des traits puis la hiérarchie des traits basée sur la robustesse des traits. Enfin, nous discuterons de l'apport de Calabrese (1994, 1995) et de Drescher (2009) à la notion de hiérarchie des traits.

Les prémices : R. Jakobson et SPE

Roman Jakobson, dans ses ouvrages théoriques sur les traits distinctifs, *Preliminaries to Speech Analysis* et *Fundamentals of Language*, n'évoque pas de hiérarchie interne entre les traits d'un segment : un phonème est considéré comme un « paquet de traits¹⁰ ». Cependant, dans son ouvrage de 1941 sur l'acquisition du langage, *Kindersprache, Aphasie und allgemeine Lautgesetze*, il considère que les systèmes de contrastes sont construits par « strates » : certains contrastes sont plus fondamentaux que d'autres, et sont acquis avant d'autres. Nous reviendrons en détail sur cette proposition de Jakobson à la section 3.2 du chapitre 3, cependant nous pouvons déjà considérer que cette proposition relève d'une conception hiérarchisée des traits.

Dans SPE, Chomsky & Halle (1968) se réfèrent implicitement à la hiérarchie des traits lorsqu'ils évoquent un système « optimal » de voyelles : « No vowel segment can be marked for the feature "round" unless some vowel segment in the segment is marked for the feature "high" » (Chomsky & Halle, 1968, p. 410). Ils supposent donc une hiérarchie entre les traits, où l'existence d'un trait, ici le trait d'arrondissement, est conditionnée par l'existence d'un autre trait, ici le trait de

10. « bundle of features ».

hauteur. Cette hiérarchie de traits semble universelle, et les langues puisent leur système segmental dedans. Cependant, Chomsky & Halle (1968) ne tentent pas de construire une hiérarchie des traits proprement dite et ne développent pas cette idée dans le reste de leur ouvrage.

Structuration interne des segments : la géométrie des traits, G. N. Clements

G. N. Clements a contribué de façon fondamentale à la théorie sur l'organisation interne entre les traits en proposant la géométrie des traits (Clements, 1985, 1993, 2000; Clements & Hume, 1995, entre autres). Ce modèle a d'abord été établi afin de rendre compte de différents processus phonologiques impliquant différents traits. Dans ce modèle arborescent, les traits sont organisés sous des nœuds de classe, qui sont eux-même dominés par un nœud racine. Les différents nœuds peuvent refléter certains aspects du conduit vocal, comme les différents articulateurs ou les différents degrés de constriction. Le modèle se base sur des liens de dépendance et d'indépendance entre les traits : la dépendance entre les traits est signalée par les lignes d'association ; l'indépendance entre les différents gestes articulatoires est symbolisée par les différents nœuds : plus les gestes articulatoires sont indépendants, plus le nombre de nœuds qui les séparent est grand.

Plusieurs géométries de traits ont été proposées depuis Clements (1985). Les différences entre les divers arbres géométriques résident dans l'organisation des traits dépendants de nœuds (McCarthy, 1988; Avery & Rice, 1989), dans l'existence de certains nœuds (Sagey, 1986; Halle, 1995) ou à la différence entre voyelles et consonnes (Sagey, 1986; Clements & Hume, 1995). Cependant, aucune représentation géométrique ne remet en cause l'existence de nœuds et de traits dépendants de ces nœuds, ni plus fondamentalement l'organisation hiérarchique des traits. Nous reproduisons à la figure 2.1 la géométrie des traits proposée pour les consonnes et les voyelles, tiré de Clements & Hume (1995).

Les arbres indiqués à la figure 2.1 sont universels : les traits sont organisés de la même manière quelle que soit la langue qui les utilise, lorsqu'ils sont évidemment présents. L'organisation en nœuds permet de rendre compte de processus qui

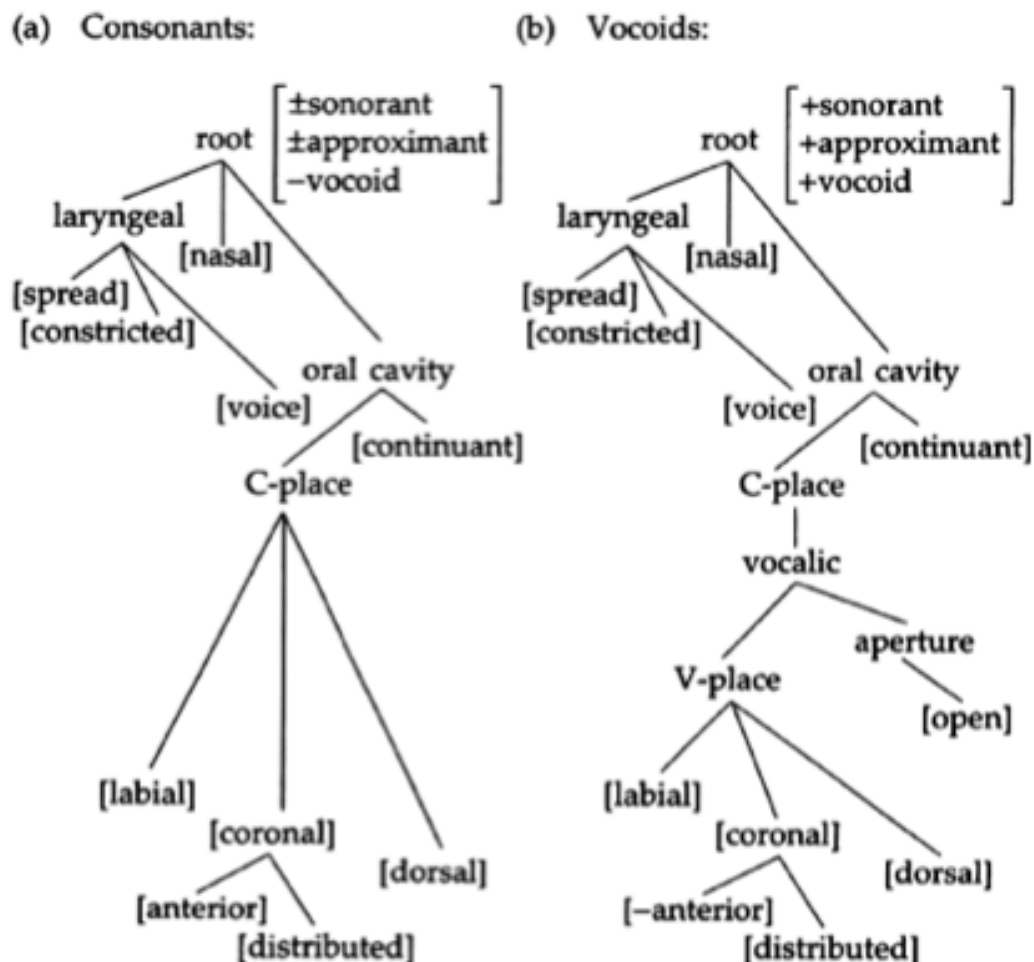


FIGURE 2.1: Géométrie des traits pour les consonnes (en a) et les voyelles (en b), tiré de Clements & Hume (1995)

touchent un trait ou un groupe de traits : par exemple, les assimilations partielles ou totales peuvent être exprimées par la propagation d'un trait ou d'un nœud.

Dans cette structure arborescente, les nœuds terminaux représentent les traits les plus dépendants des autres : ainsi, pour les consonnes, le trait [±distribué] dépend du nœud [coronal], qui dépend lui-même du nœud C-place (lieu des consonnes), qui dépend du nœud de cavité orale, qui dépend du nœud racine. Ces traits les plus dépendants sont donc bas dans la hiérarchie, car leur existence dépend de l'existence de plusieurs traits au-dessus d'eux.

Si nous revenons aux traits que nous avons retenus pour le français, nous

pouvons établir les traits les plus indépendants et les plus dépendants du français. Les traits les moins dépendants d'autres nœuds, c'est-à-dire situés au niveau de la racine et qui seraient placés le plus haut dans la hiérarchie des traits seraient les traits $[\pm\text{sonant}]$ et $[\pm\text{approximant}]$. Ensuite, les traits qui dépendent d'un nœud supplémentaire, et qui seraient donc un peu plus dépendants que $[\pm\text{sonant}]$ seraient les traits $[\pm\text{voisé}]$ et $[\pm\text{continu}]$. Ensuite, viennent les traits de lieu $[\text{LABIAL}]$, $[\text{CORONAL}]$ et $[\text{DORSAL}]$ qui dépendent en plus du nœud C-place. Enfin, le trait le plus dépendant, qui dépend du trait $[\text{CORONAL}]$, est le trait $[\pm\text{postérieur}]$ ¹¹. Nous obtenons ainsi une hiérarchie des traits à partir de l'organisation interne des traits. Cette hiérarchie est basée sur l'interdépendance des traits entre eux : les traits placés le plus haut sont les plus indépendants, et les traits placés le plus bas sont les plus dépendants des autres traits. Cette organisation a été mise en place pour rendre compte de processus phonologiques, qui impliquent les nœuds, comme par exemple les processus d'assimilation homorganique. On peut se demander si cette hiérarchie des traits, basée sur la géométrie, permet également de rendre compte de la structuration des inventaires segmentaux des langues du monde.

Structuration des inventaires sonores : la hiérarchie des traits en typologie, G. N. Clements

La géométrie des traits relève de la notion de hiérarchie des traits supposant que les traits sont ordonnés entre eux. L'observation des inventaires typologiques a mené Clements (2009) à développer la notion de robustesse pour exprimer la hiérarchie des traits. Ainsi, alors que la géométrie des traits s'attache à décrire l'organisation interne des **segments** en utilisant la notion de dépendance, la robustesse des traits décrit l'organisation des traits au sein d'**inventaires** en utilisant la notion d'implication, afin de rendre compte de la structuration de ces inventaires. La robustesse des traits permet ainsi de comparer des traits qui ne dépendent pas forcément d'un même nœud de classe, et d'ordonner chaque trait à l'intérieur de l'ensemble des traits utilisés dans les langues.

11. Nous considérons le trait $[\pm\text{postérieur}]$ comme l'opposé du trait $[\pm\text{antérieur}]$, voir à la section précédente pour plus de détails.

Au départ, la robustesse des traits se base sur un constat typologique : les langues puisent dans des contrastes différents afin de produire des inventaires segmentaux, et un principe tel que l'évitement de la marque ne permet pas d'expliquer la variété des inventaires. La robustesse des traits apparaît pour la première fois chez Clements (2001), sous le nom d' « échelle d'accessibilité des traits ¹² ». Nous reproduisons à la figure 2.2 l'échelle tirée de Clements (2001).

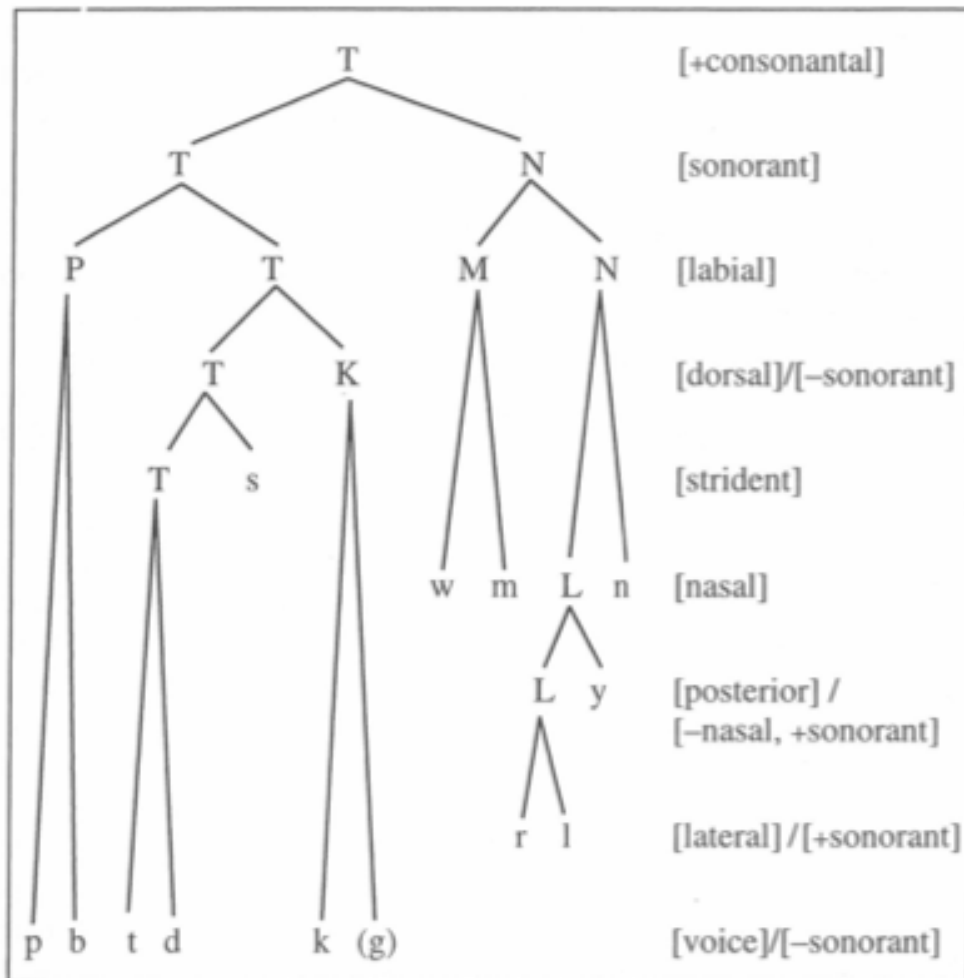


FIGURE 2.2: Echelle d'accessibilité des traits pour les consonnes, tiré de Clements (2001)

Plus un trait est haut, plus il sera favorisé dans la construction des inventaires des langues du monde, il sera donc plus accessible dans la liste des traits

12. « scale of feature accessibility », traduction personnelle.

disponibles. L'échelle proposée en 2.2 n'est pas universelle au sens strict ; en effet Clements (2001) évoque la possibilité que certaines hiérarchies propres à des langues puissent contredire la hiérarchie proposée, ce qui permettrait de rendre compte de la variation typologique qui existe dans l'utilisation des traits distinctifs. Néanmoins, la variation interlangue de chaque hiérarchie spécifique sera limitée car les tendances représentées par l'échelle d'accessibilité se fondent « sur des contraintes de production et de perception » (Clements, 2001, p. 85).

Par la suite, la notion de **robustesse** a remplacé la notion d'accessibilité (Clements, 2009). Ainsi, un contraste sera nommé robuste s'il remplit certains critères fonctionnels au sein de l'inventaire segmental et certains critères phonétiques. Au niveau phonétique, les traits robustes « maximalisent la saillance et l'économie à un faible coût articulatoire ¹³ » (Clements, 2009), c'est-à-dire qu'ils permettent que les sons soient distingués facilement, dans différentes conditions et qu'ils aient une certaine facilité articulatoire. Fonctionnellement, ils doivent assurer un « haut degré de dispersion d'un ensemble fondamental de sons de la parole ¹⁴ », et doivent répondre au principe de l'économie des traits, en se combinant librement à d'autres traits.

Les traits les plus robustes sont les traits les plus hauts dans la hiérarchie, ceux que les langues utilisent le plus pour construire leur inventaire segmental. Pour montrer que certains contrastes sont plus favorisés que d'autres dans les inventaires consonantiques, Clements (2009) a calculé le nombre de langues utilisant certains contrastes, dans la base de données UPSID contenant 451 langues (Maddieson, 1984, 1989).

Clements a ainsi remarqué que 98,7% des langues de la base de données utilisaient le contraste [LABIAL] ~ [CORONAL], et que 98,9% des langues utilisaient le contraste [±sonant], alors que par exemple 77,6% des langues utilisaient le contraste [±postérieur].

Sur ces observations, Clements (2009) établit une échelle de robustesse des contrastes à partir de la fréquence des contrastes dans les langues, en (3). Dans

13. « maximize salience and economy at a low articulatory cost », traduction personnelle.

14. « ensuring a high degree of dispersion of a "core" set of speech sounds », traduction personnelle.

cette échelle, les contrastes situés sous la même entrée possèdent des fréquences similaires. Les contrastes sont classés des plus fréquents aux moins fréquents dans les langues.

(3) Echelle de robustesse pour les traits consonantiques :

- a. [±sonant]
 [LABIAL]
 [CORONAL]
 [DORSAL]
- b. [±continu]¹⁵
 [±postérieur]
- c. [±voisé]
 [±nasal]
- d. [±glottal]
- e. autres

Dans cette échelle, les traits regroupés sous chaque lettre ne sont pas ordonnés entre eux, étant donné le peu de différence en termes de pourcentage pour chacun des traits. Cette échelle indique que les traits les plus utilisés dans les langues du monde pour distinguer des consonnes sont les traits [±sonant], et les traits de lieu [LABIAL], [CORONAL] et [DORSAL]. Cette échelle de robustesse n'est pas un universel « absolu » à proprement parler, mais plutôt un universel « statistique », qui rend compte de tendances typologiques.

Sur la base de cette échelle, Clements exprime les relations existant entre les traits de niveaux différents selon le *Principe de Robustesse* suivant :

- (4) « In any class of sounds in which two features are potentially distinctive, minimal contrasts involving the lower-ranked feature will be present only

15. Dans son article, Clements (2009) utilise le trait [±continu] pour les obstruantes et les sonantes ; pour ces dernières, [±continu] remplace le trait [±approximant] utilisé dans la présente thèse.

if minimal contrasts involving the higher-ranked feature are also present ».
(Clements, 2009, p. 48)

Dans ce principe, nous retrouvons ce que Jakobson avait énoncé dans sa définition de la marque, c'est-à-dire une relation d'implication : si un contraste bas dans la hiérarchie est présent dans un inventaire, alors les contrastes plus hauts dans la hiérarchie sont également présents.

Nous empruntons ce modèle hiérarchique de robustesse des traits proposé par Clements (2009) qui paraît tout à fait adéquat pour aborder l'étude des données d'acquisition, pour trois raisons. Premièrement, la robustesse des traits a été proposée pour rendre compte de la constitution des inventaires segmentaux. Or l'acquisition correspond tout à fait à cette définition : il s'agit de la construction d'un inventaire consonantique au fur et à mesure du temps, où l'enfant doit acquérir des contrastes afin de construire la totalité de l'inventaire consonantique de la langue cible. Deuxièmement, la robustesse des traits se fonde sur des bases fonctionnelles et phonétiques. Les traits les plus robustes ont des caractéristiques acoustiques et articulatoires particulières, ce qui les rend d'autant plus accessibles par les enfants. De plus le caractère fonctionnel des traits robustes permet également une utilisation plus efficace des traits acquis. Enfin, l'échelle de robustesse proposée par Clements n'est pas un universel absolu, mais rend compte de tendances typologiques : il peut exister une variation interlangue de la robustesse des traits, mais qui resterait tout de même limitée par rapport à l'échelle de robustesse proposée. Ce modèle permet ainsi de rendre compte du fait que les enfants acquièrent des systèmes linguistiques différents, sur la base de facultés articulatoires et perceptives identiques.

Pour toutes ces raisons, nous nous proposons donc d'utiliser le principe de robustesse des traits développé par Clements (2009) pour nos données d'acquisition.

Cependant, d'autres auteurs ont également théorisé la notion de hiérarchie des traits ; nous passons en revue deux de ces auteurs et expliquons ce que nous retenons de leur approche.

D'autres hiérarchies de traits

A. Calabrese (Calabrese, 1994, 1995) est un auteur qui a travaillé sur les liens entre la marque et la hiérarchie des traits, afin de proposer une hiérarchie de complexité pour rendre compte de la structuration des inventaires et des processus phonologiques trouvés dans les langues du monde.

Les phonèmes sont composés de combinaisons de valeurs de traits. Cependant, toutes les combinaisons de valeurs de traits n'ont pas forcément le même statut. Par exemple, certaines combinaisons sont impossibles pour des raisons articulatoires ou perceptives. Dans le champ des combinaisons de valeurs de traits possibles, certaines sont plus complexes, articulatoirement ou perceptivement, que d'autres. Pour rendre compte de la complexité de certaines configurations de traits par rapport à d'autres, Calabrese utilise le concept de déclaration de marque (« marking statement »). Les déclarations de marque signalent des configurations segmentales relativement complexes, comme $[-\text{continu}, +\text{voisé}]$. Cette déclaration de marque signale ainsi que la combinaison des valeurs de trait $[-\text{continu}]$ et $[+\text{voisé}]$ donne une configuration segmentale complexe, et le segment est dit « marqué ». Les consonnes occlusives voisées sont effectivement considérées comme des segments marqués, et sont moins présentes dans les inventaires des langues du monde.

Au sein des combinaisons complexes de valeurs de traits, toutes les combinaisons n'ont pas le même degré de complexité. Pour rendre compte de cette différence de complexité, les déclarations de marque sont hiérarchiquement ordonnées selon la complexité des configurations qu'elles identifient. Il existe une relation d'implication au sein de cette hiérarchie de complexité entre les différentes configurations : si une configuration située bas dans la hiérarchie est présente, alors une configuration située plus haut hiérarchiquement sera également présente dans la langue.

Pour Calabrese, ce ne sont donc pas des contrastes à proprement parler qui sont hiérarchisés, mais des combinaisons de valeurs de traits qui le sont. On ne peut pas vraiment parler de hiérarchie des traits, mais de hiérarchie de complexité

basée sur les traits. Cette hiérarchie de complexité permet de rendre compte de l'interaction qui existe entre les traits : un trait peut donner une configuration plus ou moins complexe selon qu'il est combiné à tel ou tel trait. Ainsi, pour expliquer les tendances typologiques dans la structuration des inventaires, Calabrese (1994) considère qu'il ne faut pas seulement prendre en compte les traits de façon isolée mais également les combinaisons des valeurs de traits et les relations d'implication entre ces différentes combinaisons.

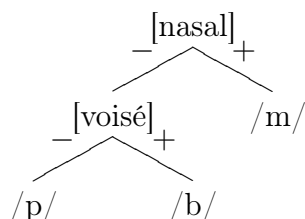
Nous retenons de cette approche le fait que prendre en compte les combinaisons des valeurs de traits permet d'établir la hiérarchie de complexité d'un système : ainsi certaines combinaisons de valeurs de traits peuvent être plus complexes que d'autres, et cette complexité ne dépend pas que de la position isolée de chaque trait au sein de la hiérarchie des traits.

Un autre auteur ayant discuté de la hiérarchie des traits est E. Dresher. Dresher (2008, 2009) centre ses travaux sur l'étude des contrastes, et plus particulièrement sur l'étude des traits contrastifs. Cet auteur se pose la question de comment déterminer les traits contrastifs et les traits redondants d'une langue, et il cherche à rendre compte du fait que les spécifications de traits peuvent être différentes pour un même inventaire segmental dans des langues différentes. Par exemple, un même inventaire consonantique constitué de /p, b, m/ peut être spécifié de deux façons différentes :

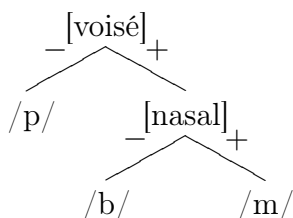
(5)	a.	p	b	m	b.	p	b	m
	[nasal]	–	–	+	[voisé]	–	+	+
	[voisé]	–	+		[nasal]		–	+

Dresher propose que cette différence de spécification soit représentée par une hiérarchie contrastive : l'ordonnancement des traits détermine la spécification des traits. Ainsi, pour représenter les systèmes en (5)a et en (5)b, on aura les hiérarchies contrastives suivantes :

(6) Système (5)a, [nasal] > [voisé]



(7) Système (5)b, [voisé] > [nasal]



Nous voyons dans les exemples ci-dessus que les hiérarchies différentes rendent compte de systèmes phonologiques différents. Pour établir la hiérarchie contrastive de chaque langue, Dresher (2008, 2009) propose un algorithme de division successive (« Successive Division Algorithm », ou SDA) qui se base sur les traits actifs, phonologiquement parlant, de chaque langue.

Ainsi, les traits les plus hauts dans la hiérarchie contrastive sont ceux qui spécifient le plus les phonèmes de la langue, c'est-à-dire ceux qui ont la plus large portée au sein du système, par exemple le trait [nasal] du système (5)a. Les traits les plus bas sont ceux qui spécifient moins de phonèmes, c'est-à-dire le trait [voisé] dans le système (5)a.

Dresher (2009) propose que l'acquisition du langage donne des arguments en faveur de l'existence de la hiérarchie contrastive. Pour cet auteur, la hiérarchie contrastive permet de rendre compte des développements individuels et globaux des inventaires segmentaux chez les enfants. Il prend en particulier l'exemple du néerlandais, tiré de la thèse de doctorat de Fikkert (1994) qui propose le parcours développemental suivant, à la figure 2.3.

Ainsi, les contrastes se situant aux embranchements hauts seront acquis avant les contrastes se situant plus bas ; toutefois chaque enfant peut différer sur la route

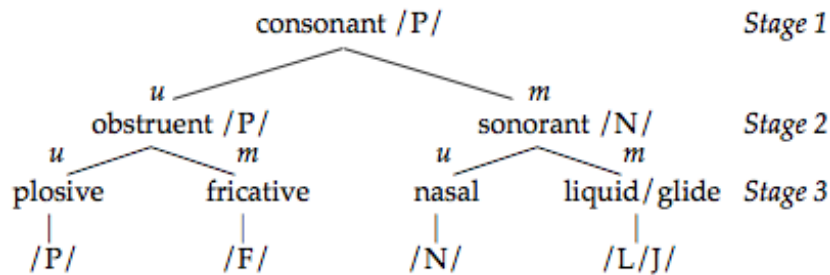


FIGURE 2.3: Développement des consonnes du néerlandais en position d'attaque syllabique, tiré de Drescher (2009) et adapté de Fikkert (1994)

à prendre lors d'un embranchement. Ceci permet notamment de rendre compte de la variation inter-enfants acquérant une même langue. Drescher (2009) affirme également qu'il existe un lien d'implication et de dépendance entre les différents traits de la hiérarchie contrastive.

L'approche de Drescher apporte un angle différent à la notion de hiérarchie des traits. Tout d'abord, la hiérarchie contrastive est différente selon chaque langue, elle n'est pas universelle. Elle se base sur les traits actifs dans chaque langue. De plus la hiérarchie contrastive a été établie afin de rendre compte des spécifications de traits de la langue.

Nous retenons de cette approche le lien entre la position d'un trait au sein de la hiérarchie et la portée de ce trait au sein du système : les traits les plus hauts sont ceux qui ont la plus grande portée, qui spécifient le plus de phonèmes de la langue. En reliant ceci à l'acquisition, on pourrait proposer que les traits les plus hauts, avec la plus grande portée, sont acquis en premier.

2.2.2 Synthèse sur la hiérarchie des traits

L'étude des contrastes dans différentes langues a montré l'existence d'une hiérarchie entre les traits. Typologiquement, certains traits sont plus utilisés que d'autres afin de rendre compte des langues du monde (Clements, 2009). Les traits les plus utilisés sont les plus robustes, les traits les moins utilisés sont les moins robustes. L'échelle de robustesse établie par Clements (2009) en (3) page 33 détaille

les traits des plus robustes aux moins robustes. Cette échelle n'est pas universelle au sens où elle n'est pas forcément la même pour chaque langue, cependant elle rend compte de tendances observées au sein de nombreuses langues. La variation typologique de cette échelle de robustesse est limitée car la robustesse a des racines phonétiques et fonctionnelles. Ceci permet ainsi de rendre compte du fait que les enfants, qui ont les mêmes facultés articulatoires et phonétiques, peuvent acquérir des systèmes différents.

Nous retenons cette approche de la hiérarchie des traits basée sur la robustesse afin d'analyser nos données d'acquisition : chez l'enfant, l'inventaire consonantique se construit au fur et à mesure, et les contrastes ne sont pas acquis en même temps, tout comme les inventaires sonores ne puisent pas dans les mêmes contrastes pour constituer leur système consonantique. De plus, l'échelle de robustesse permet d'expliquer pourquoi certains traits sont favorisés dans les inventaires sonores des langues ; nous examinerons si la robustesse pourrait également expliquer pourquoi certains traits sont acquis avant d'autres.

Les approches différentes de la hiérarchie des traits exprimées chez Calabrese (1994, 1995) ou Drescher (2009) nous apportent d'autres éléments de réflexion. En effet, Calabrese (1994, 1995) propose une hiérarchie de complexité, qui se base non pas sur des traits isolés mais sur des combinaisons des valeurs de traits. La complexité d'un segment s'exprime par la complexité de la combinaison de ses traits. Cette approche est tout à fait applicable à l'acquisition : l'enfant doit non seulement acquérir des traits, mais également des combinaisons de traits afin de constituer son inventaire consonantique. Il s'agit là d'une étape supplémentaire dans l'acquisition d'un système.

Quant à Drescher (2009), il propose une hiérarchie contrastive qui rend compte des spécifications des traits dans chaque langue. Nous retenons de cette approche le lien qui existe entre la position d'un trait dans la hiérarchie contrastive et la portée de ce trait au sein du système. Les traits les plus hauts sont ceux qui ont la plus grande portée : on pourrait ainsi supposer que si les traits les plus hauts sont acquis en premier, alors les traits qui ont la plus grande portée sont acquis en premier. La hiérarchie contrastive de Drescher ne se base pas sur des critères

de robustesse, mais sur l'activité des traits au sein du système : il rend compte du rôle des traits au sein du système.

Nous retenons de ces deux auteurs le fait que, si les traits sont organisés de façon hiérarchique, il faut également prendre en compte les interactions qui ont lieu entre eux au sein du système, mais également la portée de chaque trait au sein du système. Ces deux points complètent la hiérarchie des traits basée sur la robustesse en représentant des forces complémentaires qui agissent sur la constitution des inventaires.

Cependant, il existe d'autres principes basés sur les traits distinctifs permettant de rendre compte des problèmes posés par Calabrese et de Dresher. Le principe d'évitement de la marque permet ainsi de préciser l'interaction qui existe entre valeur marquée et non-marquée de chaque trait, et le principe d'économie des traits permet de représenter les interactions entre les traits au sein du système. Nous présentons maintenant ces deux principes, en commençant par l'évitement de la marque.

2.3 La notion de marque et le principe d'évitement de la marque

Lorsqu'on évoque les traits distinctifs, la notion de **marque** est très généralement convoquée. La marque est une notion très débattue en linguistique de façon générale et en phonologie en particulier (voir pour une revue de l'utilisation de la marque en linguistique Battistella, 1990), et permet de rendre compte de l'asymétrie qui existe entre les deux termes d'une opposition.

Ainsi, les deux valeurs de chaque trait n'auront pas le même poids, et ne participeront pas de la même façon à la construction du système. Nous tenterons donc dans le chapitre suivant de préciser en quoi la marque peut jouer un rôle dans l'acquisition d'un système consonantique.

Mais avant tout, nous essaierons de définir plus précisément ce qu'est la marque, et quelles sont les différentes théories de la marque qui peuvent s'ap-

plier à l'acquisition du langage.

2.3.1 Une tentative de définition

Comme nous l'avons évoqué plus haut, la marque a été très largement abordée et utilisée en phonologie, et de nombreuses définitions ont été proposées (voir pour une revue des définitions de Lacy, 2006; Clements, 2007; Hume, 2008, 2011).

Elle est très souvent utilisée pour désigner la relation entre deux entités, l'une étant décrite comme marquée par rapport à l'autre. Beaucoup d'adjectifs ont été utilisés comme synonymes de « marqué », comme « non naturel », « complexe », « articulatoirement difficile », etc (Hume, 2011). Cependant, il s'agit là de qualificatifs pouvant être considérés comme des diagnostics de la marque ; à ce propos Hume (2011) remarque que ces diagnostics de la marque ne sont pas forcément les critères déterminants de la marque, mais peuvent simplement en être des phénomènes corrélatifs, et qu'ainsi la marque pourrait être expliquée par d'autres facteurs, comme le suggèrent Haspelmath (2006) ou Hume (2004, 2006, 2008).

Néanmoins, le fait qu'il existe des relations asymétriques entre les deux termes d'une opposition est très largement reconnu. Cette asymétrie fait partie intégrante de la grammaire d'une langue. Hume (2011) la symbolise ainsi à la figure 2.4 :

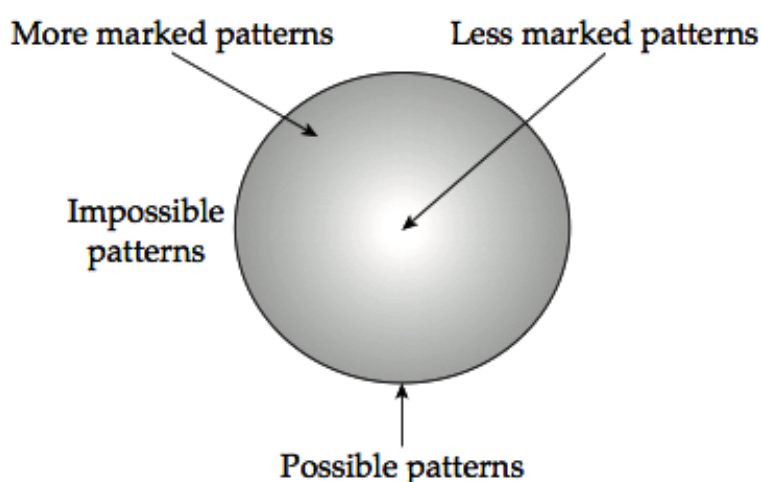


FIGURE 2.4: Fonctionnements des langues, tiré de Hume (2011)

Sur ce schéma, la grammaire d'une langue est représentée par la sphère, l'enfant doit donc acquérir la grammaire de cette langue. Par contre, l'enfant n'a pas accès à ce qui se trouve en dehors de la sphère, c'est-à-dire les « patrons impossibles ». A l'intérieur de la grammaire, les objets n'ont pas tous la même structure, ce qui est représenté par les gradations de couleur dans la sphère ; et de ce fait tous les éléments internes à la grammaire ne vont pas être acquis en même temps.

La notion de marque peut s'appliquer à plusieurs domaines (Brandao de Carvalho, 1997) : au niveau de l'élément phonologique, ici le trait, ou au niveau des combinaisons de traits (comme par exemple Calabrese, 1994, 1995, l'utilise). Nous nous focalisons sur la marque élémentaire, c'est-à-dire la marque qui porte sur le trait en soi.

La marque peut se définir sur des bases différentes. Ainsi, elle peut permettre de rendre compte de fonctionnements particuliers des sons au sein des systèmes des langues, nous parlerons alors de marque fonctionnelle. Elle peut également se fonder sur des bases « naturelles » (Rice, 2007), et rendre compte de patrons typologiques dans plusieurs domaines ; c'est notamment la position de Jakobson. Enfin, elle peut être définie sur des bases fréquentielles.

Il existe deux approches concernant l'universalité de la marque : une approche relativiste, affirmant que la marque serait spécifique à chaque langue, et une approche universaliste, postulant que la marque serait universelle.

Nous décrivons brièvement quelques différentes définitions de la marque afin de déterminer quelle est la plus adéquate pour décrire des données d'acquisition. Nous commençons par introduire les définitions fonctionnelles de la marque, relativistes et universalistes, puis nous nous focaliserons sur l'approche universaliste de Jakobson, et enfin nous discuterons de la définition fréquentielle de la marque.

2.3.2 Une définition fonctionnelle de la marque

Dans les approches qui se basent sur une définition fonctionnelle de la marque, les critères permettant d'évaluer la marque proviennent de l'examen des processus

phonologiques d'une langue. Ces processus mettent en valeur l'asymétrie existante entre deux membres d'une opposition distinctive. Ces approches peuvent être de type relativiste (par exemple, Troubetzkoy, 1949; Hume, 2003; Rice, 2007), c'est-à-dire postulant que la marque est spécifique à chaque langue, ou de type universaliste (par exemple, Jakobson, 1969; Chomsky & Halle, 1968; Kean, 1975; Hayes & Steriade, 2004; de Lacy, 2006), c'est-à-dire postulant que la marque est universelle.

Troubetzkoy (1949) fut le premier à affirmer que la marque était révélée à travers des processus phonologiques. Ainsi, les segments non marqués sont le résultat de processus phonologiques tels que l'épenthèse ou la neutralisation. En prenant les exemples de dévoisement final en allemand ou en russe, Troubetzkoy (1949) affirme que « tout terme d'opposition qui est admis dans la position de neutralisation est, au point de vue du système phonologique en question, non marqué, tandis que le terme opposé est marqué » (Troubetzkoy, 1949, p. 84). Dans cette approche relativiste, il faut donc examiner les processus de chaque langue afin de découvrir les éléments marqués et non-marqués de chaque langue.

Plus tard, des approches génératives ont également pris le critère des processus phonologiques afin de définir la marque : ces processus phonologiques permettent de révéler les relations asymétriques existant dans la langue. Ainsi, les segments non marqués sont la cible des processus tels que la réduction, l'effacement ou l'assimilation, alors que les segments marqués sont actifs dans ces mêmes processus. Par exemple, comme le notent Paradis & Prunet (1991), les consonnes coronales sont les consonnes qui sont le plus à même de subir des assimilations (comme dans l'assimilation nasale en catalan, Kiparsky, 1985), ou d'être invisibles à certains processus. Ces auteurs définissent la marque sur des bases fonctionnelles, mais estiment que la marque est universelle : le lieu coronal serait donc non-marqué par rapport aux autres lieux d'articulation, dans toutes les langues.

Cependant Hume (2003) remarque que cette dernière conclusion de Paradis & Prunet (1991) sur le lieu coronal comme étant non-marqué n'est pas forcément universelle. Ainsi, en se basant sur les critères des processus phonologiques, elle remarque que le lieu labial serait non-marqué en coréen, en créole sri lankais

et en kiribatien. En examinant les assimilations de plusieurs langues, elle observe que les lieux qui sont la cible de ces assimilations varient énormément d'une langue à l'autre, et que dans certaines langues plusieurs lieux peuvent être la cible de ces assimilations. Elle en conclut que la marque basée sur les comportements asymétriques des sons ne permet pas de rendre compte de la structure des langues.

Pour expliquer les comportements asymétriques des sons dans une langue donnée, Hume (2004, 2008, 2011) propose le recours aux concepts de quantité d'information et d'entropie. La quantité d'information mesure la probabilité d'occurrence d'un élément dans un système ; l'entropie est la somme de la quantité d'information de tous les éléments d'un système. Plus un élément a une grande probabilité d'occurrence, plus sa quantité d'information est basse, et moins cet élément contribue à l'entropie du système. Sur la base de ces concepts, Hume (2006, 2011) explique ainsi les différents effets de la marque observés dans les langues. Par exemple, il est observé que les sons non-marqués sont insérés lors d'une épenthèse, mais également effacés lors de processus d'effacements. Hume (2006, 2011) explique cet apparent paradoxe ainsi : ces sons ont une faible quantité d'information et une grande probabilité d'occurrence ; pour les locuteurs, il y a une plus grande attente que ces sons apparaîtront, quelle que soit leur réalisation. Ainsi, ces sons seront plus facilement insérés, mais aussi plus facilement effacés. Ainsi grâce aux concepts d'entropie et de quantité d'information, E. Hume rend compte des effets de la marque dans chaque langue.

Les différentes approches citées dans cette sous-section partent du principe que la marque est révélée par l'examen des processus phonologiques au sein des langues. Certaines approches ont postulé que la marque était spécifique à chaque langue, et d'autres ont postulé que la marque était universelle. Cependant dans tous ces cas, la marque permettait de rendre compte de comportements asymétriques de sons au sein des langues. Jakobson a une autre approche de la marque, en proposant que la marque est un principe universel permettant de rendre compte de tendances dans la dynamique de constitution des inventaires.

2.3.3 L'approche universaliste de Jakobson

S'inscrivant dans un point de vue universaliste, Jakobson (1969) a remarqué que l'acquisition des systèmes phonologiques, leur perte dans l'aphasie, le changement linguistique et la typologie reflétaient les mêmes tendances en termes de présence de certains segments. Ces tendances sont contrôlées par ce que Jakobson appelle « les lois universelles de solidarité », basées sur les traits distinctifs et la notion de marque. Ces lois ont deux propriétés essentielles : premièrement, elles sont universelles, c'est-à-dire qu'elles s'appliquent à toutes les langues, et à tous les domaines qui concernent la constitution d'inventaires comme l'acquisition du langage, la perte du langage, le changement linguistique et la typologie des inventaires sonores. Deuxièmement, ces lois décrivent une relation d'implication entre les éléments marqués et non-marqués : la présence de l'élément marqué implique la présence de l'élément non-marqué. Par exemple, un enfant capable de produire des fricatives devrait avoir acquis les occlusives, et typologiquement, une langue possédant des fricatives devrait également avoir des occlusives ; cependant l'inverse n'est pas vrai : il y a une relation de solidarité universelle entre les occlusives et les fricatives. Dans ce cas, la valeur de trait [+continu], qui caractérise les fricatives, est marquée et la valeur [−continu] est non-marquée. Dans la conception de Jakobson, ces critères (acquisition du langage, la perte du langage, le changement linguistique et la typologie) sont valables pour toutes les langues.

Ce modèle de la marque, ainsi défini, a été utilisé par Jakobson pour décrire le cheminement de l'acquisition du langage. Selon les lois de solidarité de Jakobson (1969), la présence d'un phonème portant la valeur marquée d'un trait dans un inventaire enfantin impliquerait la présence du phonème portant la contrepartie non-marquée de ce même trait ; le phonème portant la valeur de trait non-marquée tendrait à être acquis avant, à être perdu après, et à être plus fréquent que sa contre-partie portant la valeur de trait marquée.

Certains auteurs, comme Menn (1980) ont regretté que les lois universelles de solidarité de Jakobson soient trop absolues, et que Jakobson ait projeté d'une manière trop stricte une théorie de la langue adulte sur l'acquisition du langage. Des études suivantes n'ont pas confirmé le point de vue selon laquelle tous les

enfants suivent le même ordre universel d'acquisition des sons. Ainsi, Menn & Vihman (2003) observent que même si l'ordre d'acquisition proposé par Jakobson (1969) « is a good fit probabilistically »¹⁶, il y a de nombreuses exceptions à cet ordre. Nous reviendrons au chapitre 3 sur le rôle de la marque dans les travaux en acquisition du langage.

Cependant, comme Jakobson (1969) l'a observé, l'approche universaliste de la marque permet d'expliquer certaines tendances segmentales que l'on retrouve à travers de nombreuses langues du monde. Si l'approche de Jakobson (1969) a été critiquée par son « absolutisme », il faut néanmoins rendre compte de ces tendances typologiques.

2.3.4 Une définition fréquentielle : distribution et typologie

D'autres auteurs ont également proposé une approche statistique de la marque afin de rendre compte de ces tendances typologiques. De fait la fréquence, chez un certain nombre d'auteurs (Martinet, 1965; Greenberg, 1966; Clements, 2007), contribue à la définition de la marque. Ces définitions fréquentielles de la marque peuvent être regroupées en deux grandes approches, une approche relativiste et une approche universaliste.

Dans une approche relativiste, la marque est définie en termes de plus grande distribution et de fréquence. Ainsi, Martinet (1965) et surtout Greenberg (1966) remarquent que les phonèmes non-marqués apparaissent plus fréquemment que les phonèmes marqués, dans des comptes de fréquence d'occurrences. Ainsi, Greenberg affirme : « In general, the unmarked category has higher frequency than the marked. » (Greenberg, 1966, p. 14)

Ceci est valable au sein d'une langue, en compte de fréquence de types : ainsi, si l'on prend les obstruantes voisées et non-voisées de l'allemand, les obstruantes non-voisées apparaissent en initiale et en finale alors que les voisées n'apparaissent

16. « convient bien de manière probabiliste. », traduction personnelle.

qu'en initiale. Les non-voisées, qui sont non-marquées, apparaissent donc dans plus de contextes que leur contre-partie marquée.

Nous notons enfin que les notions de quantité d'information et d'entropie développées par Hume (2008, 2011) sont liées à des informations fréquentielles : un élément qui apporte une petite quantité d'information à l'entropie générale du système est un élément très fréquent, qui est très attendu, et qui a une grande probabilité d'occurrence. Ceci est donc une autre approche fréquentielle de la marque propre à chaque langue.

Dans une approche universaliste, la fréquence d'occurrence et la distribution des éléments non-marqués utilisés dans chaque langue peuvent s'appliquer également aux inventaires des langues du monde : les segments non-marqués sont plus fréquents que les segments marqués typologiquement. Ces tendances ne sont plus à proprement parler des universaux « absolus » mais plutôt des universaux « statistiques » (Clements, 2007) : la marque se fonde sur un critère distributionnel basé sur la fréquence dans les langues du monde (Clements, 2007, 2009). Le modèle de Clements propose un principe appelé l'évitement de la marque. Ce principe postule qu' :

- (8) « Au sein de toute classe de sons dans laquelle un trait T est potentiellement distinctif, le nombre de sons portant les valeurs marquées de T est inférieur au nombre de portant les valeurs non-marquées de T. » (Clements, 2007, p. 34)

Ainsi, la marque se définit simplement par la présence ou l'absence des traits dans les inventaires, en appliquant le critère suivant :

- (9) « Au sein de toute classe de sons dans laquelle un trait est potentiellement distinctif, la valeur *marquée* de ce trait est celle qui est absente de certaines langues, et la valeur *non-marquée* est celle qui est présente dans toutes les langues. » (Clements, 2007, p.32, souligné par l'auteur)

Ce critère (9) rappelle la relation d'implication universelle décrite par Jakobson

(1969) : si une langue possède une valeur marquée d'un trait, alors elle possède la contre-partie non-marquée de ce même trait. Cependant, le principe d'évitement de la marque postulé en (8) ne découle pas logiquement de la relation d'implication entre valeurs marquées et non-marquées ; au lieu de décrire cette relation comme une relation d'implication, Clements postule qu'entre valeur marquée et non-marquée il y a une relation d'*inégalité*. Le principe énoncé en (8) peut faire des prédictions différentes par rapport à la relation d'implication dans les inventaires des sons, et ces prédictions sont vérifiées par les données d'UPSID (Maddieson, 1984, 1989).

Sur la base de ce critère, nous pouvons établir les valeurs de traits marquées pour les consonnes, dans le tableau 2.3 :

Toutes les langues ont des :	Certaines n'ont pas de :	Valeur marquée
obstruantes	sonantes	[+sonant]
occlusives	fricatives	[+continu]
coronales	labiales	[LABIAL]
coronales	dorsales	[DORSAL]
coronales antérieures	coronales postérieures	[+postérieur]
non-latérales	latérales	[+latéral]

TABLE 2.3: Valeurs marquées des traits consonantiques, reprises de Clements (2007)

2.3.5 Synthèse sur la marque

Nous avons présenté dans cette section différentes définitions de la marque, notion qui a été utilisée pour rendre compte de certains schémas asymétriques existant entre les sons de la langue. Nous avons vu que la marque a été définie au sein de chaque langue, sur la base des processus phonologiques (Troubetzkoy, 1949; Martinet, 1965; Hume, 2003), mais également de façon universelle. Dans cette dernière approche, la marque permet de rendre compte de tendances typologiques, des tendances révélées par l'examen de nombreux processus phonologiques (Paradis & Prunet, 1991), mais également des tendances mises en lumière par l'étude des constitutions des inventaires, comme l'acquisition du lan-

gage, l'aphasie, le changement linguistique et la typologie des inventaires sonores (Jakobson, 1969). L'étude des tendances typologiques par Clements (2007, 2009) a notamment contribué à élaborer une définition fréquentielle de la marque déjà proposée par Martinet (1965) et Greenberg (1966).

La notion de marque peut être convoquée dans l'analyse des données d'acquisition. En effet, comme il a été observé par Jakobson (1969), il existe des schémas asymétriques dans l'acquisition d'un système phonologique. Ainsi, certains sons sont acquis avant d'autres ; de même il existe des asymétries dans les substitutions : certaines catégories de sons sont substituées par d'autres, mais l'inverse ne se produit pas. Dans ces cas-là, les sons qui sont acquis avant d'autres porteraient les valeurs de trait non-marquées, et les sons acquis plus tard porteraient les valeurs de trait marquées. De même, les sons qui se substituent aux autres porteraient la valeur non-marquée et les sons qui subissent les substitutions porteraient la valeur marquée. De nombreuses études ont utilisé la marque afin de rendre compte de ces observations en acquisition du langage, nous discuterons de ces études au chapitre suivant.

En acquisition phonologique, on retrouve ainsi de grandes tendances inter-langue, par exemple dans l'acquisition des syllabes, ou dans l'acquisition de catégories segmentales. Cependant, il existe également de la variation au sein de ces tendances pour chaque langue. Si l'on prend une définition fréquentielle de la marque, nous pouvons tout à fait représenter les tendances typologiques tout en tenant compte de la spécificité de chaque langue. De plus, nous verrons au chapitre 4 que les enfants sont sensibles aux effets de fréquence et de distribution présents dans le langage adressé à l'enfant, il nous semble par conséquent qu'une approche de la marque basée sur la fréquence peut se révéler pertinente en regard des données d'acquisition.

Nous venons de voir dans cette section et la précédente que deux principes influençaient la constitution des inventaires sonores : la hiérarchie des traits, et l'évitement de la marque. Ces deux principes agissent au niveau de chaque contraste, que ce soit sur la robustesse de chaque trait, ou sur l'asymétrie entre les valeurs de chaque trait. Cependant, lorsque l'on prend en compte l'ensemble du

système, ces deux principes ne permettent pas de rendre compte des interactions qui existent entre les traits ; pour modéliser ces interactions, Calabrese (1994) a utilisé des déclarations de marque afin de représenter les combinaisons de traits, et Dresher (2009) a basé sa hiérarchie des traits sur l'activité phonologique de chaque trait. Nous proposons que l'interaction entre les traits soit exprimée à travers la notion d'économie des traits, que nous détaillons ci-dessous.

2.4 L'économie des traits

Il existe un dernier principe lié aux traits, qui a une place primordiale lorsqu'on parle d'inventaires de sons : l'économie des traits. L'économie des traits postule que dans son inventaire de sons, chaque langue a tendance à maximaliser les combinaisons de traits, et par conséquent à optimiser le rendement du système. Un trait qui est utilisé une fois pour distinguer deux sons aura alors tendance à être utilisé pour distinguer d'autres paires de sons.

2.4.1 Présentation et définitions

L'ensemble des définitions de ce qu'est l'économie des traits (et de ce que n'est pas l'économie des traits !) est présenté dans l'article de Clements (2003). L'économie des traits exprime la tendance qu'ont les langues à « maximaliser les possibilités combinatoires des traits à travers les inventaires des sons de parole¹⁷ ».

L'économie des traits a été introduite par de Groot (1931) mais surtout développée par Martinet (1955). Pour Martinet, un système phonémique économique est un système dont les phonèmes sont le résultat de « combinaisons de traits phoniques non-successifs » (Martinet, 1955, p. 95). Ainsi, un système théorique optimum aurait autant de « séries » (modes d'articulation, voisement...) que d'« ordres » (lieux d'articulation). L'utilisation-même des traits rend un sys-

17. « maximise the combinatory possibilities of features across the inventory of speech sounds », traduction personnelle.

tème plus économique, par rapport à une description en termes de phonèmes individuels.

Cependant, dans son ouvrage Martinet expose les limites de l'économie des traits : le système optimum théorique se confronte au système optimum pratique, c'est-à-dire que les combinaisons d'articulation ne sont pas toutes égales du point de vue articulatoire et perceptif. Dans un système optimum pratique, les combinaisons d'articulation retenues doivent être « faciles à reproduire » et « faciles à interpréter à l'audition » (Martinet, 1955, p. 107). Au sein d'une langue, les combinaisons de traits retenues ne dépendent pas uniquement de l'économie du système mais aussi de leur fonctionnalité ; il est ainsi affirmé que l'économie des traits va être en relation avec d'autres forces qui influencent les inventaires segmentaux.

Sur le plan phonétique, Maddieson (1996) propose qu'un principe similaire à l'économie des traits existe, qui serait l'économie gestuelle (« gestural economy »). L'économie gestuelle serait « [a] tendency to be economical in the number and nature of the distinct articulatory gestures used to construct an inventory of contrastive sounds » (Maddieson, 1996, p.1).

L'économie des traits a par la suite été extrêmement développée par Clements (2003, 2009), dans une approche synchronique et typologique. G.N. Clements a quantifié et mesuré la portée du principe de l'économie des traits sur un grand nombre de langues du monde, issues de la base de données UPSID (Maddieson, 1984, 1989). Il est en effet possible de mesurer l'économie de traits d'un système, en utilisant l'*Indice d'Economie*. L'indice d'économie est le ratio entre le nombre de segments d'un système (S) et le nombre de traits suffisants pour les caractériser (F pour Features). Ainsi, l'indice d'économie est calculé par la formule :

$$(10) \quad E = S/F$$

Plus la valeur de E est grande, plus le système est économique. En d'autres termes, pour obtenir une plus grande économie, un système peut soit augmenter le nombre de segments (S), soit diminuer le nombre de traits distinctifs (F).

Si la tendance à maximaliser les combinaisons de traits distinctifs est à l'oeuvre dans la construction des inventaires segmentaux, alors on peut s'attendre aux prédictions suivantes (Clements, 2003) :

- (11) **ATTRACTION MUTUELLE** : un son donné apparaîtra plus fréquemment dans les systèmes dans lesquels tous ses traits sont distinctivement présents dans les autres sons. Par exemple, /v/ est attendu dans un inventaire où sont déjà présents un autre son labial, et une autre fricative voisée, comme /z/.

- (12) **EVITEMENT DES SONS ISOLÉS** : un son donné aura une fréquence attendue plus basse dans les systèmes dans lesquels un ou plusieurs de ses traits ne sont pas distinctivement présents dans les autres sons. Ainsi, un système qui présente les consonnes /p/, /t/ et /b/ sera défavorisé par rapport à un système qui présente les consonnes /p/, /t/, /b/ et /d/.

- (13) **ECONOMIE DES TRAITS CROSS-CATÉGORIELLE** : un trait distinctif se généralisera à un nouveau mode d'articulation dont les autres traits sont déjà présents dans le système. C'est ainsi qu'un système contenant /p/, /b/ et /f/, qui possède les traits de voisement et de continuité, devrait créer une fricative voisée /v/, ce qui augmenterait l'économie du système.

Ces prédictions sont testées par Clements (2003) sur les inventaires des langues du monde, en utilisant la base de données UPSID (Maddieson, 1984, 1989), et sont confirmées. Ainsi, la fréquence réelle de la présence de /v/ et de /z/ est significativement plus grande que la fréquence attendue de cette association de sons ; les systèmes présentant des sons isolés sont moins nombreux qu'attendu ; enfin le son /v/ est beaucoup plus fréquent qu'attendu dans les systèmes qui possèdent les consonnes /p/, /b/ et /f/.

Il semble donc correct d'affirmer que l'économie des traits est un principe qui participe fortement à l'organisation des inventaires sonores. De plus, l'économie des traits peut se mesurer et donc se vérifier sur les inventaires. Enfin, il semblerait que ce sont les traits actifs dans la langue qui participent à l'économie

de l'inventaire : les traits redondants ou inertes n'ont pas d'influence à ce sujet. Il sera intéressant de voir dans quelle mesure ce principe joue un rôle dans le processus d'acquisition d'inventaires consonantiques.

2.5 Synthèse

Nous avons présenté dans ce chapitre les objets théoriques à partir desquels nous construisons notre modèle : les traits distinctifs. Les traits distinctifs permettent d'exprimer les contrastes de la langue et d'appréhender l'organisation des sons en tant que système. Nous avons d'abord exposé les différents aspects qui définissent les traits distinctifs, en présentant les choix que nous avons retenus : nous utilisons dans cette thèse des traits binaires et unaires ; nous utilisons des traits dont les corrélats physiques sont articulatoires et acoustico-perceptifs.

Nous avons ensuite détaillé l'ensemble des traits adoptés dans ce travail, en postulant que les consonnes sont sous-spécifiées de manière contrastive par rapport aux traits qui les composent. Les traits distinctifs utilisés sont les traits $[\pm\text{sonant}]$, $[\pm\text{approximant}]$, $[\text{LABIAL}]$, $[\text{CORONAL}]$, $[\text{DORSAL}]$, $[\pm\text{continu}]$, $[\pm\text{voisé}]$, $[\pm\text{latéral}]$ et $[\pm\text{postérieur}]$.

Au sein d'un système sonore, les traits distinctifs expriment les contrastes entre les unités du système. Au niveau typologique, les traits distinctifs peuvent également exprimer les contraintes qui pèsent sur la structuration des inventaires sonores, à l'aide de la formalisation de principes. Nous avons examiné chacun de ces principes, la robustesse des traits, l'évitement de la marque et l'économie des traits.

La robustesse des traits, comme la géométrie des traits, partent du principe qu'il existe une hiérarchie entre les traits. Typologiquement, les traits les plus robustes sont ceux que les langues utilisent prioritairement pour construire leur système sonore. Statistiquement, le trait le plus robuste est le trait $[\pm\text{sonant}]$. Si l'on considère l'acquisition d'un système en tant que la constitution d'un inventaire, alors ceci prédit que les traits les plus hauts, les plus robustes, seront utilisés en premier. Les traits les plus hauts dans la hiérarchie seront acquis en

premier.

Cependant, un trait possède deux valeurs, et l'acquisition d'un trait suppose l'acquisition de ses deux valeurs. La notion de marque permet de rendre compte de l'asymétrie qui existe entre les deux valeurs d'un même trait. Cette asymétrie se manifeste dans les processus observés dans une langue, comme les assimilations ou les neutralisations, mais également de façon distributionnelle et fréquentielle, que ce soit au sein d'une langue ou à travers des tendances typologiques. Plusieurs approches de la marque existent, proposant que la marque est spécifique à chaque langue et diagnostiquée grâce aux différents processus de chaque langue, ou bien qu'elle est universelle et rend compte de préférences segmentales universelles.

Jakobson (1969) a proposé que la marque soit universelle et qu'elle régit les dynamiques des inventaires sonores, que ce soit en acquisition du langage, dans la perte du langage, dans le changement linguistique ou dans la constitution des inventaires linguistiques. Dans cette conception, les sons non-marqués sont favorisés et les sons marqués défavorisés, et il existe une relation d'implication entre élément non-marqué et élément marqué : la présence de l'élément marqué supposerait la présence de l'élément non-marqué, l'inverse n'étant pas forcément vrai. Jakobson (1969) a appliqué ces lois à l'acquisition du langage, et a donc prédit des ordres particuliers d'acquisition des sons : les segments portant la valeur non-marquée d'un trait émergeraient avant les segments portant la valeur marquée du même trait. Nous examinerons au chapitre suivant si les prédictions de Jakobson sont confirmées ou infirmées dans différentes langues.

Une approche fréquentielle de la marque permet de réconcilier les tendances universelles de marque ainsi que les effets de « renversement de marque » qui peuvent exister dans les langues (un élément qui semble marqué typologiquement est non-marqué dans une langue particulière). Cette approche propose que les segments qui portent la valeur marquée d'un trait sont moins nombreux que les segments qui portent la valeur non-marquée du même trait. Clements (2007, 2009) a formalisé ce phénomène par le principe d'évitement de la marque, qu'il a vérifié sur l'ensemble des inventaires sonores. Les valeurs marquées ainsi établies ne sont pas des universaux « absolus » mais « statistiques » (Clements, 2007) qui rendent

compte de tendances. Nous proposons qu'en retenant une définition de la marque basée sur la fréquence, telle que l'ont définie Martinet (1965); Greenberg (1966); Clements (2007), des prédictions plus adéquates à chaque langue pourraient être faites.

Le dernier principe à l'œuvre dans la structuration des inventaires sonores est le principe d'économie des traits, qui permet de rendre compte de la participation de chaque trait au système. L'économie des traits permet d'expliquer la tendance à la maximalisation des combinaisons de traits. Ce principe, développé par Martinet (1955) a été testé par Clements (2003) sur un grand ensemble de langues. Clements (2003) a conclu que le principe d'économie des traits influençait la constitution des inventaires sonores : les inventaires tendent à être économiques. Si l'on considère que l'acquisition d'un système subit les mêmes contraintes que la constitution d'un inventaire, alors le principe d'économie devrait également être à l'œuvre lors du processus d'acquisition.

Dans ce chapitre nous avons examiné la place des traits distinctifs dans la constitution des inventaires sonores adultes, et nous avons vu que les traits ont des propriétés particulières qui exercent des contraintes différentes sur un système de contrastes consonantiques. Or nous considérons l'acquisition des consonnes comme l'acquisition d'un système de contrastes consonantiques ; nous proposons donc que les principes qui sont à l'œuvre dans la constitution des inventaires sonores influenceraient également l'acquisition des consonnes. Cette comparaison entre acquisition du langage et inventaires sonores des langues adultes, déjà proposée par Jakobson (1969) a été supposée dans de nombreuses études en acquisition phonologique. Nous discutons au chapitre suivant des travaux qui ont utilisé les traits distinctifs et les principes qui leur sont associés afin de rendre compte de données d'acquisition segmentale.

Chapitre

3

Les traits distinctifs dans l'acquisition phonologique

Nous venons d'examiner la notion de trait distinctif, en présentant la définition des traits distinctifs que nous avons retenue, et en examinant les différents principes dépendants de la nature des traits. Nous venons de voir que les traits distinctifs permettent de représenter des contrastes qui existent au sein des systèmes et de rendre compte des différentes contraintes qui s'exercent sur les inventaires sonores. Il s'agit donc d'un concept théorique puissant permettant de rendre compte de différentes observations ; nous pouvons alors nous demander si dans le domaine de l'acquisition du langage les traits distinctifs peuvent rendre compte des divers phénomènes observés. Ils ont en effet souvent été utilisés et de manière variée dans les travaux traitant de l'acquisition segmentale : pour rendre compte de données de perception, de production, aussi bien pour l'étude de l'acquisition d'une langue particulière que pour des travaux portant sur les comparaisons interlangues.

Dans le présent chapitre, nous proposons de discuter de quelques travaux en acquisition phonologique utilisant les traits distinctifs. Dans un premier temps,

nous analyserons les études ayant utilisé les traits distinctifs dans des données de perception et de production d'enfants. Ces travaux ont étudié l'acquisition d'un contraste en particulier, ou l'acquisition des contrastes au sein d'un système. Par la suite, nous discuterons des travaux ayant eu recours aux principes associés aux traits, tels que la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque et l'économie des traits. Nous proposerons enfin une synthèse de tous ces travaux qui ont utilisé les traits distinctifs en acquisition.

3.1 Les traits distinctifs pour décrire l'acquisition segmentale

Nous avons vu au chapitre précédent que les traits distinctifs sont considérés comme la plus petite unité linguistique permettant d'exprimer des contrastes entre phonèmes. Les travaux portant sur l'acquisition segmentale phonologique étudient l'acquisition des contrastes entre les phonèmes, cependant tous n'utilisent pas explicitement les traits distinctifs afin de rendre compte de ces contrastes. Les travaux que nous citons dans ce chapitre utilisent le concept de trait distinctif afin de rendre compte de l'acquisition des contrastes lors de différentes étapes du développement linguistique de l'enfant. Nous examinons d'abord les études traitant du début de l'acquisition des contrastes, en perception, puis nous passerons aux travaux traitant des étapes suivantes du développement linguistique, en production. Nous distinguerons dans ces derniers travaux les études qui traitent de l'acquisition d'un contraste en particulier des études qui examinent l'acquisition des contrastes en système.

3.1.1 Description de l'acquisition des traits en perception

Les traits distinctifs permettent d'exprimer les contrastes d'un système mais également de rendre compte de généralisations phonotactiques, en perception et en production. Nous nous focalisons ici sur les travaux ayant utilisé les traits distinctifs dans les premières étapes du développement linguistique, en percep-

tion. Ces travaux ont utilisé les traits distinctifs dans leurs deux fonctions (Hall, 2001), en exploitant leur fonction classificatoire, permettant de rendre compte des classes naturelles et des généralisations phonotactiques, et en exploitant leur fonction distinctive, permettant de rendre compte des contrastes phonémiques.

Les travaux de Cristia & Seidl (2008); Cristia *et al.* (2011) portent sur le rôle des traits distinctifs en perception chez des enfants anglophones de 4 à 14 mois, et plus particulièrement sur la fonction classificatoire des traits, lors de la généralisation de fonctionnements phonotactiques. Dans leur article, Cristia *et al.* (2011) cherchent à répondre à deux questions principales, qui sont « Quand les enfants ont-ils accès aux traits phonologiques abstraits ? » et « Comment les enfants développent ou acquièrent ces traits ? ». Pour répondre à ces questions, les auteurs mettent en concurrence deux hypothèses, une hypothèse innéiste, proposant que les enfants naissent avec un ensemble prédéfini de traits, et une hypothèse émergentiste, proposant que les traits émergent au fur et à mesure de l'expérience linguistique de l'enfant.

Pour choisir entre ces deux hypothèses, Cristia *et al.* (2011) résument les différents travaux qui ont été menés sur les généralisations phonotactiques en perception chez les enfants. Il ressort de ces différents travaux, ainsi que des travaux de Cristia & Seidl (2008) et Cristia *et al.* (2011), que les enfants n'ont pas un comportement homogène selon leur âge et selon les traits impliqués. Nous reprenons à la figure 3.1 page 60 le résumé des études sur l'apprentissage phonotactique présenté dans Cristia *et al.* (2011) :

Ce tableau montre qu'au fur et à mesure du développement de l'enfant, les traits sont interprétés différemment selon le niveau développement phonologique de l'enfant. Par exemple, prenons le trait $[\pm\text{continu}]$. Cristia *et al.* (2011) affirment que les nasales et les occlusives partagent la valeur de trait $[-\text{continu}]$ et que ces deux types de consonnes forment une classe naturelle, alors que les nasales et fricatives ne partagent pas une valeur de trait unique, ce qui en fait une classe « non-naturelle ». Cristia & Seidl (2008) ont étudié les capacités des enfants à généraliser la présence d'une classe de segments basée sur le trait $[\pm\text{continu}]$ à une position particulière. Les auteurs ont trouvé que les enfants de 4 mois

Table 1: Summary of results of phonotactic learning studies in infancy, arranged by age tested. Unless noted, participants were English-learning infants. If infants in the relevant study displayed a statistically significant preference for one of the two types of stimuli during test (either a familiarity preference for legal trials; or a novelty preference for illegal ones), the column "Succeeded" bears a "yes"; otherwise, it is considered that the infants did not succeed in learning the pattern embedded in the familiarization stimuli.

Pattern	Age (in months)	Succeeded?	Reference
Nasals and stops	4	yes	Cristià, Seidl, & Gerken (submitted)
Nasals and fricatives	4	yes	Cristià et al. (submitted)
Nasal/oral vowels	4	yes	Seidl, Cristià, Bernard, & Onishi (in press)
Nasals and stops	7	yes	Cristià & Seidl (2008)
Stops	7	yes	Cristià & Seidl (2008)
Fricatives	7	yes	Cristià & Seidl (2008)
Nasals and fricatives	7	no	Cristià & Seidl (2008)
Voiced/voiceless obstruents	8	yes	(This chapter)
Voiced/voiceless stops	9	yes	Saffran & Thiessen (2003)
Front/back vowels	9	yes	Seidl & Buckley (2005)
Nasal/oral vowels	11	yes (French)	Seidl et al. (in press)
Nasal/oral vowels	11	no (English)	Seidl et al. (in press)
Voiced/voiceless obstruents	14	no	(This chapter)
Nasals and stops	14	no	Cristià et al. (submitted)
Nasals and fricatives	14	no	Cristià et al. (submitted)
Arbitrary sets	16.5	yes	Chambers et al. (2003)

FIGURE 3.1: Résumé des études portant sur l'apprentissage phonotactique chez les enfants, tiré de Cristià *et al.* (2011)

anglophones peuvent regrouper les nasales et les occlusives ensemble, mais aussi les fricatives et les nasales ensemble. A 7 mois, les enfants anglophones regroupent toujours les occlusives et les nasales ensemble, alors que ce n'est pas le cas pour les fricatives et les nasales. A 14 mois, le regroupement entre nasales et occlusives ou entre nasales et fricatives ne se fait plus du tout. Les auteurs expliquent ces faits de la façon suivante : à 4 mois, les enfants sont capables de généraliser des classes de segments sans prendre en considération la valeur de trait qui serait partagée ; cette généralisation ne se ferait que sur la base de la position au sein du mot. A 7 mois, les enfants ont une expérience linguistique accrue, et ceci influence la formation de classes naturelles, et permet d'éliminer les nasales et fricatives comme faisant partie d'un même groupe : la généralisation se fait ainsi sur la base de la valeur de trait qui est partagée. Enfin à 14 mois, les enfants semblent incapables de généraliser des classes naturelles sur la base des traits, et ceci serait dû au fait que les deux groupes – nasales et occlusives ou nasales et fricatives – ne fonctionnent pas ensemble en anglais ; par conséquent, à cet âge-là, les enfants ne peuvent pas utiliser la fonction classificatoire d'un trait qui n'a pas cette fonction dans leur langue. Nous observons ainsi que la généralisation des

classes naturelles sur la base des traits distinctifs évolue au fil de l'expérience linguistique de l'enfant.

Cette interprétation semble être confirmée par l'étude du trait nasal chez des enfants anglophones et francophones (Seidl *et al.*, 2009, reporté chez Cristià *et al.*, 2011). A 4 mois, les enfants anglophones et francophones ont pu généraliser des contraintes phonotactiques impliquant la nasalité vocalique alors qu'à 11 mois, seuls les enfants francophones ont pu établir des généralisations sur la base de la nasalité vocalique. Les auteurs expliquent ce résultat par le fait que la nasalité vocalique est contrastive en français et non en anglais, et qu'à 11 mois, la surdité phonologique aux contrastes non distinctifs dans la langue cible est installée. Avec plus d'expérience linguistique, les enfants sont influencés par le statut distinctif des traits dans leur langue maternelle.

Pour poursuivre l'étude de l'évolution des capacités de généralisation sur la base des traits, Cristià *et al.* (2011) présentent une expérience qu'ils ont menée sur des enfants anglophones de 8 et 14 mois, impliquant le trait de voisement. Ils montrent ainsi que les enfants de 8 mois sont capables d'établir des généralisations phonotactiques sur la base du trait de voisement, alors que les enfants de 14 mois n'en sont plus capables. Les auteurs s'étonnent de ce résultat, puisque le trait de voisement est distinctif en anglais, et par conséquent actif ; cependant les auteurs évoquent l'idée qu'avec un groupe de stimuli plus similaire (par exemple un groupe constitué uniquement d'occlusives voisées à la place d'un groupe constitué d'obstruantes voisées) les enfants de 14 mois pourrait être capables de généraliser sur la base du trait de voisement.

En ce qui concerne les questions de départ, Cristià *et al.* (2011) estiment que l'hypothèse émergentiste est plus cohérente avec les résultats des différentes études reportées dans leur article. En effet, il semblerait qu'au départ, tous les traits n'ont pas le même statut : certains sont plus saillants acoustiquement que d'autres. De même, il semblerait que les traits n'aient pas tous initialement la même disponibilité et que leur disponibilité respective évolue spécifiquement en fonction du développement de l'enfant ; ainsi « certains traits sont fragiles, alors

qu'on prête attention plus robustement à d'autres traits¹. » Le fait que certains traits sont plus robustes que d'autres confirmerait ainsi l'existence d'une hiérarchie entre les traits.

Une deuxième conclusion de Cristià *et al.* (2011) est que l'expérience linguistique de chaque enfant influence la construction de classes abstraites, ce qui va dans le sens d'une construction émergente des catégories.

Nous retenons des travaux de Cristià & Seidl (2008); Cristià *et al.* (2011) un apport important pour notre présente étude : ces auteurs suggèrent que dès 4 mois, les enfants ont accès « à une sorte de représentation en traits² ». Cette représentation en traits est d'abord mise en valeur par la fonction classificatoire des traits, qui semble être opérationnelle très tôt pour de nombreuses classes naturelles. Par la suite, la capacité de généralisation phonotactique se restreint aux traits actifs dans la langue, et semble être désactivée pour les traits non distinctifs dans la langue.

Nous pouvons rapprocher cette désactivation de la fonction classificatoire « universelle » vers l'âge de 11 mois de l'affinement des contrastes mis en évidence par la célèbre étude de Werker & Tees (1984). Nous rappelons que cette étude a montré qu'à partir de 10 mois, les enfants ne semblent plus être capables de distinguer des contrastes qui n'apparaissent pas dans leur langue maternelle. Il semblerait donc qu'à quelques mois, les enfants utiliseraient les traits ou plutôt les manifestations acoustico-perceptives des traits, qu'ils utiliseraient pour généraliser des contraintes phonotactiques, comme l'ont montré Cristià *et al.* (2011) ou pour distinguer des sons différents (Werker & Tees, 1984). Cependant, vers 10-11 mois, après une certaine expérience linguistique, les enfants semblent perdre cette capacité : ce pourrait être justement parce que les représentations des traits pertinents dans la langue se construisent à ce moment-là.

Ainsi, l'acquisition des traits distinctifs en perception débiterait dans un premier temps par leur fonction classificatoire, qui dégagerait des classes de sons. Puis viendrait la fonction discriminative des traits, permettant d'opposer les sons

1. « some features are fragile, with others being attended more robustly », traduction personnelle.

2. « access to some sort of featural representation », traduction personnelle.

au sein du système.

Cristià *et al.* (2011) terminent d'ailleurs leur article en mentionnant l'apparition de la fonction distinctive des traits. En effet, on peut se demander si l'affinement de la fonction classificatoire des traits n'a pas lieu au moment de l'apparition de la fonction distinctive des traits. Ce moment est difficile à déterminer dans la mesure où il n'est pas évident de mettre en place des expériences portant uniquement sur la fonction distinctive des traits sans impliquer d'autres tâches cognitives (comme l'apprentissage de nouveaux mots). Par exemple, il a été montré que des enfants anglophones de 14 mois sont capables de discriminer des changements consonantiques, comme un changement de lieu d'articulation (Stager & Werker, 1997). Cependant, lorsque ce changement consonantique est lié à une fonction distinctive, comme pour distinguer des nouveaux mots, les résultats ne vont pas clairement dans une seule direction : les enfants ne sont pas forcément capables d'identifier le changement consonantique comme l'indice d'un changement de mot.

Par ailleurs, Stager & Werker (1997) et Pater *et al.* (2004) ont mis en place des expériences afin de voir si les enfants anglophones de 14 mois distinguaient les contrastes de lieu d'articulation ou de voisement dans une tâche d'apprentissage de nouveaux mots. Par exemple, dans une de ces différentes expériences, une séquence phonétique particulière était liée à un objet particulier (par exemple [bm]), et on présentait cet objet avec la séquence en question ou avec une autre séquence phonétique dont la consonne initiale était différente (par exemple [dm]). Les résultats des différentes expériences ont montré que les enfants anglophones de 14 mois ne distinguaient pas le changement de lieu ou de voisement lors de cette tâche d'apprentissage de mots. Ceci semblerait suggérer que la fonction distinctive n'est pas en place à l'âge de 14 mois. Néanmoins, d'autres expériences ont apporté des éclairages différents sur l'acquisition de la fonction distinctive des traits.

Ainsi, les résultats des expériences de Stager & Werker (1997) et Pater *et al.* (2004) ont peut-être été dus à la nature de la tâche demandée : une tâche d'apprentissage de nouveaux mots était peut-être trop demandeuse en termes de trai-

tement cognitif. Afin de contourner ce problème de charge cognitive, d'autres expériences ont ainsi été montées afin de se focaliser uniquement sur la fonction distinctive des contrastes (Swingley & Aslin, 2002; Fennell & Werker, 2003). Ces expériences ont ainsi proposé des tâches de reconnaissance de mots familiers au lieu de proposer une tâche d'apprentissage de nouveaux mots. Dans ces expériences, les enfants anglophones étaient exposés à des mots familiers associés à une image correspondante, comme *baby*, *ball*, etc prononcés correctement ou avec un changement consonantique ou vocalique. Les résultats de ces expériences, basés sur le temps de fixation du regard et l'amorçage du regard sur l'image, ont montré que les enfants percevaient tout à fait la différence entre un mot familier prononcé correctement et un mot familier prononcé de façon incorrecte. Les contrastes consonantiques associés à un sens sont donc perçus à ce moment-là : ces expériences semblent indiquer que la fonction distinctive des traits peut être à l'œuvre dès 14 mois, sur des mots connus de l'enfant ; alors que lorsque cette expérience a été menée sur des enfants francophones de 11 mois, les résultats montraient que le changement de manière ou de voisement des consonnes n'induisait aucune réaction particulière chez les enfants (Hallé & de Boysson-Bardies, 1996).

Une deuxième série d'expériences, menées par Werker *et al.* (2002) a apporté d'autres éclairages à cette question. Dans ces expériences, Werker *et al.* (2002) ont testé des enfants anglophones de 14, 17 et 20 mois sur la tâche d'apprentissage de mots basée sur les paires minimales (en adaptant un des protocoles des expériences de Stager & Werker, 1997). Ils ont également mesuré la taille du vocabulaire compris et produit par les enfants qui ont passé les expériences, afin de mettre en valeur un éventuel lien entre réussite de la tâche d'apprentissage et taille du vocabulaire de l'enfant. Tout d'abord, les résultats confirment que les enfants de 14 mois, en tant que groupe, ne distinguent pas les changements consonantiques de lieu sur les nouveaux mots ; cependant, les enfants de 17 et 20 mois les distinguent. En examinant les résultats des enfants de 14 mois, les auteurs ont trouvé une corrélation entre la performance dans la tâche d'apprentissage et la taille du vocabulaire, en compréhension et en production. En ce qui concerne les enfants de 17 mois, les auteurs ont trouvé une corrélation entre la performance

dans la tâche d'apprentissage et la taille du vocabulaire en compréhension mais pas en production. Les auteurs n'ont trouvé aucune corrélation pour les enfants de 20 mois. De façon globale, les auteurs ont mis en lumière l'existence d'un seuil dans le vocabulaire de l'enfant, constitué de 25 mots pour la production et de 200 mots pour la compréhension, au-delà duquel il n'existe plus de corrélation entre la performance lors de la tâche d'apprentissage et la taille du vocabulaire.

Les expériences citées ci-dessus (Stager & Werker, 1997; Swingley & Aslin, 2002; Werker *et al.*, 2002; Fennell & Werker, 2003; Pater *et al.*, 2004) permettent d'éclairer la question de l'acquisition de la fonction distinctive des traits. Il semblerait tout d'abord que cette question soit liée à l'acquisition du lexique, ce qui semble logique : pour qu'un contraste permette de faire une distinction de sens, il faut que l'enfant ait déjà un certain nombre de mots, c'est-à-dire de séquences sonores associées à du sens. Ainsi à 14 mois, la fonction distinctive des traits commence à émerger, mais pour des mots familiers et connus de l'enfant (Swingley & Aslin, 2002; Fennell & Werker, 2003) : pour ces mots, la séquence sonore est déjà associée à un sens particulier. Lorsqu'il y a changement dans la séquence sonore, alors cela perturbe le lien forme-sens. Cependant, cette fonction distinctive ne s'applique pas encore à des nouveaux mots, que ce soit pour des raisons de charge cognitive (Werker *et al.*, 2002) ou de représentations lexicales non-détaillées (Fikkert, 2010). Il semblerait ainsi que la fonction distinctive des traits ne puisse s'appliquer à des nouveaux mots qu'à partir de l'âge de 17 mois (Werker *et al.*, 2002), ou lorsque l'enfant possède un vocabulaire suffisant en compréhension (200 mots) ou en production (25 mots), ce qui signalerait un changement dans le développement linguistique de l'enfant : nous suggérons que ce changement soit lié à l'acquisition complète de la fonction distinctive des traits.

En conclusion, ces différents travaux ont mis en évidence l'émergence et l'utilisation précoce des traits en perception chez les enfants, entre 4 et 7 mois, du moins pour la fonction classificatoire des traits (Cristià *et al.*, 2011). Cependant, il semble que la fonction classificatoire se restreigne au fil du temps aux traits pertinents dans la langue : ceci tendrait à prouver que les représentations des

traits se construisent au cours du développement de l'enfant. Enfin, il semblerait que la fonction distinctive des traits émerge plus tard, à partir de 14 mois (Stager & Werker, 1997; Swingley & Aslin, 2002; Werker *et al.*, 2002; Fennell & Werker, 2003; Pater *et al.*, 2004), une fois que les représentations des traits ont commencé à se mettre en place. Cette fonction distinctive ne serait pleinement acquise et intégrée qu'avec l'acquisition d'un lexique suffisant. Nous avons ainsi vu au long de cette section que les traits distinctifs permettent de rendre compte de l'acquisition segmentale en perception, durant les premières étapes du développement linguistique de l'enfant, lorsque l'enfant ne « parle » pas encore. Lorsque l'enfant commence à produire des mots, nous voyons aux sections suivantes que les traits distinctifs permettent également de rendre compte du déroulement de l'acquisition segmentale en production.

3.1.2 Description de l'acquisition de contrastes spécifiques

Les traits distinctifs permettent de rendre compte des contrastes au sein d'une langue, et certains travaux ont utilisé les traits distinctifs afin d'observer l'acquisition d'un contraste en particulier.

Certaines études ont ainsi analysé l'acquisition d'un contraste spécifique au sein d'une langue spécifique. Par exemple, Altwater-Mackensen & Fikkert (2010) ont étudié l'acquisition des occlusives et des fricatives en néerlandais, en se basant sur des données de production et de perception. Elles ont pu rendre compte de leurs données en postulant différentes étapes dans l'acquisition des traits de manière d'articulation, et notamment en développant l'acquisition du trait $[\pm\text{continu}]$ en différentes positions dans le mot.

D'autres études ont utilisé les traits afin d'exprimer certaines tendances segmentales spécifiques en différentes positions suprasegmentales, qu'elles soient gabaritiques, syllabiques ou prosodiques. Par exemple, Velleman & Vihman (2002) utilisent implicitement les traits lorsqu'elles définissent des segments ou des classes naturelles spécifiques associés à des positions particulières. Elles postulent l'existence de gabarits permettant d'exprimer des schémas préférentiels que les en-

fants utilisent afin de produire des mots. Certains de ces schémas sont exprimés à l'aide de traits attribués à certaines positions au sein du mot, comme le gabarit labial-vélaire qui indique que la première consonne du mot doit être labiale alors que la seconde doit être vélaire. De plus, certaines observations quant à l'acquisition segmentale peuvent être représentées par la l'association privilégiée de certains traits à certaines positions prosodiques. Par exemple, dos Santos (2007) explique certaines métathèses dans ses données d'acquisition de français par une contrainte de légitimation du trait [DORSAL] à la tête du pied prosodique, qui favorise les consonnes vélaires dans cette position. Il y aurait donc une association entre ce trait et une position prosodique particulière. Enfin, les traits distinctifs permettent d'exprimer l'acquisition segmentale par rapport aux positions syllabiques. C'est le cas de l'acquisition du contraste entre obstruantes et sonantes, qui a été beaucoup étudié (Kehoe & Stoel-Gammon, 2001; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Stites *et al.*, 2004; Zamuner *et al.*, 2005), notamment par rapport à la position syllabique. En effet, selon l'échelle de sonorité postulée par Clements (1990), l'attaque syllabique aurait tendance à être occupée par une consonne à faible sonorité, comme une obstruante, et la coda syllabique aurait tendance à être occupée par une consonne à forte sonorité, telle qu'une sonante. Ainsi, de nombreux auteurs ont testé l'acquisition du contraste entre sonantes et obstruantes en coda syllabique afin d'observer une éventuelle confirmation de l'échelle de sonorité dans les données d'acquisition. Par exemple, Zamuner *et al.* (2005) ont observé les productions d'enfants anglophones dans les mots à coda syllabique afin de voir si ces productions reflétaient des tendances typologiques de marque. Afin d'exprimer ces tendances typologiques, les auteurs ont utilisé la notion de trait de sonorité en la liant à la position syllabique.

Les traits distinctifs ont également été utilisés afin de rendre compte de phénomènes et processus particuliers dans les productions enfantines. Par exemple, Altwater-Mackensen & Fikkert (2010) ont utilisé le trait [$\pm$ continu] afin de rendre compte de substitutions de fricatives par des occlusives dans des productions d'enfants néerlandophones. De même, Rose (2000) et dos Santos (2007) ont utilisé les traits de lieu [LABIAL], [CORONAL] et [DORSAL] afin de rendre compte de métathèses et d'harmonies consonantiques de lieu se produisant à l'intérieur d'un

même domaine prosodique en français. Dos Santos (2007) a également utilisé le trait $[\pm\text{continu}]$ afin de rendre compte d'harmonies de mode qui se manifestaient par la production d'occlusives au sein du même mot ou de la réalisation de fricatives et de la latérale $[l]$ au sein du même mot. Dans tous ces exemples, les traits distinctifs ne servent pas seulement à exprimer la réalisation d'un contraste, mais aussi à exprimer les processus qui se réalisent lors de l'acquisition phonologique.

Enfin, certaines études ont employé les traits distinctifs dans une approche interlangue, afin de comparer l'acquisition d'un contraste spécifique dans des données d'acquisition de langues différentes. Ainsi, Kager *et al.* (2007) ont comparé les contrastes laryngaux en néerlandais, en allemand et en anglais. Dans ces langues, le contraste « de voisement » est en fait réalisé différemment : en néerlandais, les consonnes dites voisées sont réalisées prévoisées et les consonnes non-voisées sont réalisées avec un délai de voisement (Voice Onset Time) court ; alors qu'en allemand et en anglais les consonnes voisées sont réalisées avec un délai de voisement court et les consonnes non-voisées sont réalisées avec un délai de voisement long. Les données d'acquisition montrent que ce contraste n'est pas acquis de la même façon ni à la même période dans chacune des langues examinées. En néerlandais, le contraste de voisement est acquis tardivement (après 2;6) et les consonnes non-voisées semblent être acquises avant les consonnes voisées. Cependant en allemand, les données montrent que les consonnes non-voisées semblent être acquises plus tardivement que les consonnes voisées ; le contraste semble être acquis vers l'âge de 2 ans. L'examen des données de ces deux langues semble montrer une incohérence dans l'acquisition du contraste de voisement. Les auteurs permettent de rendre compte de ces observations en postulant l'existence de deux traits unaires distincts, le trait $[\text{voisé}]$ pour le néerlandais, et le trait $[\text{glotte ouverte}]$ pour l'allemand et l'anglais. Dans ces langues, la consonne réalisée avec un délai de voisement court n'est pas spécifiée pour ces traits, alors que l'autre consonne du contraste, qu'elle soit prévoisée ou réalisée avec un délai de voisement long, porte la spécification de trait. Kager *et al.* (2007) rendent compte des données d'acquisition grâce à l'acquisition de chaque trait : le fait qu'il s'agisse de traits différents explique la différence dans le calendrier d'acquisition du voisement, et dans les deux cas, c'est la consonne non-spécifiée qui est acquise en

premier, et qui remplace la consonne spécifiée dans des erreurs de substitutions ; la consonne non-spécifiée est réalisée par une consonne à délai de voisement court dans les deux cas. Lorsque le trait est acquis, la consonne spécifiée est acquise, et se réalise différemment dans chaque langue : par une consonne prévue en néerlandais, par une consonne à délai de voisement long en allemand. Dans cette étude, l'utilisation des traits distinctifs permet d'avoir une modélisation unifiée de l'acquisition d'un contraste dans des langues différentes.

Les traits distinctifs ont ainsi été utilisés pour décrire l'acquisition de contrastes et certains phénomènes de substitutions que l'on trouve dans les données d'acquisition. Cependant, les études qui ont été citées dans cette sous-section ont examiné un trait ou un contraste en particulier, sans considérer l'ensemble des contrastes du système et leur relation entre eux. Or, l'acquisition d'un contraste ne se fait pas de façon isolée, car les enfants sont exposés à l'ensemble des contrastes de leur langue. Pour avoir une vue d'ensemble de l'acquisition des contrastes, nous passons maintenant en revue les études qui ont étudié l'acquisition des contrastes au sein d'un système en production.

3.1.3 Description de l'acquisition de contrastes au sein du système en production

Les traits distinctifs permettent de rendre compte de l'acquisition des contrastes d'un système phonologique dans des données de production. Ainsi, Menyuk (1968) est l'une des premières à avoir analysé le rôle des traits distinctifs dans des données d'acquisition. Elle a comparé l'acquisition des traits acoustiques en anglais et en japonais, en mesurant le pourcentage de productions correctes de consonnes pour chaque trait. Elle obtient ainsi le même ordre d'acquisition des traits pour l'anglais et le japonais :

1. nasal
2. grave
3. voisé
4. diffus

5. continu

6. strident

Pour elle, cet ordre d'acquisition reflète une tendance universelle qui jouerait un rôle dans l'acquisition des sons d'un système.

Pourtant, d'autres travaux ont questionné la pertinence d'utiliser les traits distinctifs pour décrire l'acquisition d'un système phonologique. Par exemple, l'article de Menn & Vihman (2011) questionne la légitimité d'utiliser les traits afin d'expliquer les premiers mots des enfants. Ces auteurs remarquent qu'il y a très peu de systématisme dans les productions très précoces, ce qui selon elles réfute l'idée qu'un système phonologique bien défini existe dès le départ. En comparant les productions d'enfants parlant anglais, néerlandais, estonien, finnois, français, allemand, italien, japonais, suédois et gallois, elles constatent que certaines données peuvent être expliquées par les traits distinctifs, et d'autres beaucoup moins. Nous signalons qu'elles prennent comme critère de présence de trait distinctif l'existence de paires minimales dans le lexique précoce de production de l'enfant. Or cette manière d'établir la présence et la fonctionnalité d'un trait est d'abord méthodologique et non pas définitoire : l'absence de paires minimales illustrant un contraste ne signifie pas automatiquement que ce contraste est non fonctionnel dans la langue.

Ensuite, Menn & Vihman (2011) constatent qu'une systématisme phonologique émerge avec l'augmentation du lexique de production de l'enfant, au moment du « point des 25 mots³ ». Cette systématisme phonologique est compatible avec une explication en termes de traits émergents. Ces auteurs concluent en faveur d'une définition émergente des traits, qui se baserait sur une interaction entre le signal acoustico-auditif, la capacité cognitive de l'enfant, et les capacités articulatoires, et par la suite ces traits deviennent une partie d'une grammaire mentale.

Les données présentées dans cet article ne vont pas à l'encontre d'une description de l'acquisition des segments en termes de traits. Tout d'abord, les données

3. « 25 word point », ce qui correspond au moment où l'enfant produit spontanément 25 types de mots différents au cours d'une session de 30 minutes.

extrêmement variables qu'elles présentent correspondent à la période des premiers mots, c'est-à-dire à un âge très précoce (à partir de 9 mois!). A cet âge-là, il est difficile d'estimer de façon précise le lexique de l'enfant. De plus, à cette période-là, les enfants montrent une grande variabilité de comportement, et certaines données précoces sont explicables en termes de traits (il s'agit des enfants des groupes 3 et 4 dans leur article). Les auteurs indiquent que lorsque les enfants grandissent, au début de l'explosion lexicale, alors la systématité phonologique apparaît. C'est ce moment qui correspond à la période des données présentes dans notre travail de thèse : l'enfant a déjà acquis quelques mots, et son lexique croît de plus en plus. Comme les auteurs le soulignent elles-mêmes, les productions des enfants à ce moment-là peuvent tout à fait être décrites par des traits distinctifs émergents.

Ainsi, si l'on considère que chaque contraste est acquis l'un après l'autre, en suivant par exemple l'ordre établi par Menyuk (1968), on peut avoir des difficultés à rendre compte des données d'acquisition précoces comme celles de Menn & Vihman (2011). Pour analyser ce type de données en termes de traits distinctifs, Menn & Vihman (2011) estiment qu'il faudrait manipuler et supposer l'acquisition de plusieurs contrastes en même temps.

Pour résoudre ce problème, de nombreux auteurs proposent que l'acquisition de chaque contraste ne se fait pas contraste par contraste, mais que l'acquisition de chaque trait interagit avec l'acquisition d'autres traits du système. Ces interactions sont souvent formalisées en termes de contraintes de co-occurrence de traits.

Par exemple, Levelt & van Oostendorp (2007) ont étudié l'ordre d'apparition des segments du néerlandais chez six enfants de la base de données CPLF (Fikkert, 1994; Levelt, 1994), et ont montré que ces ordres d'acquisition pouvaient s'analyser en termes de traits distinctifs, en formalisant des contraintes de co-occurrence de traits. Ces contraintes sont de deux types : 1, certains traits distinctifs, qui sont monovalents pour les auteurs, ne peuvent apparaître en co-occurrence avec certains autres traits ; 2, la présence d'un trait implique la présence d'un autre trait. Par la suite, ces contraintes de co-occurrence sont désactivées et peu à

peu l'inventaire phonémique de la langue se construit. Les auteurs montrent qu'il existe ainsi des chemins développementaux individuels qui sont expliqués par la présence puis la désactivation de contraintes de co-occurrence de traits. Levelt & van Oostendorp (2007) ont par ailleurs testé deux autres hypothèses qui expliqueraient leurs données d'acquisition. La première hypothèse postule que la fréquence des phonèmes en discours adressé à l'enfant en néerlandais permet d'expliquer l'ordre d'acquisition des consonnes. En comparant les fréquences des consonnes avec l'ordre d'acquisition des consonnes, les auteurs observent qu'il n'existe aucun lien direct entre ces deux variables. La deuxième hypothèse est celle de la diffusion lexicale, selon laquelle ce ne sont pas les sons qui sont acquis mais de nouveaux mots qui sont appris. Cette hypothèse suppose une acquisition progressive des nouveaux mots, mais n'est pas validée par les données.

L'article de Levelt & van Oostendorp (2007) justifie ainsi l'utilisation des traits pour décrire le développement global des inventaires consonantiques, mais également pour décrire les chemins individuels d'acquisition, et montre que l'utilisation de contraintes de co-occurrence de traits permettent d'expliquer leurs données mieux que d'autres hypothèses, comme la fréquence segmentale ou la diffusion lexicale.

Cette approche suppose donc que l'acquisition des traits n'est pas à considérer en prenant chaque contraste de façon isolée, mais en étudiant l'acquisition du contraste au sein du système, en prenant en compte les interactions des contrastes entre eux de façon générale, ou au sein d'un domaine comme le mot, comme l'ont proposé Fikkert & Levelt (2008); Altvater-Mackensen & Fikkert (2010); da Costa (2010).

L'approche de Levelt & van Oostendorp (2007), comme l'approche prise en compte dans la présente thèse, considère l'acquisition phonémique comme l'acquisition d'un système de contrastes, acquisition dont les traits distinctifs peuvent rendre compte. Cependant, les auteurs ne développent pas d'explication de l'ordre d'apparition et de la nature des contraintes de co-occurrence de traits, qui pourraient être expliquées par des principes basés sur les traits distinctifs, comme par la hiérarchie de traits ou par l'évitement de la marque.

Toutes les études citées dans cette section ont mis en valeur le rôle des traits distinctifs pour analyser les données enfantines de perception et de production. Les traits distinctifs peuvent ainsi être utilisés dans les premières étapes du développement linguistique de l'enfant, pour décrire l'acquisition des classes naturelles et des généralisations phonotactiques, mais aussi pour exprimer la fonction distinctive des contrastes segmentaux. En production, les traits distinctifs peuvent également être employés afin de décrire l'acquisition de contrastes particuliers dans certaines positions suprasegmentales, mais aussi pour rendre compte de l'acquisition d'un système de contrastes, en les prenant dans leur ensemble. Cependant, lorsqu'on étudie l'ensemble des contrastes d'un système, on observe que tous les traits n'ont pas le même statut. Ainsi, en perception, certains traits semblent plus robustes que d'autres Cristià *et al.* (2011), et en production, il se dégage une tendance quant à l'ordre d'acquisition des traits : à travers l'étude de l'acquisition de différentes langues, il semblerait qu'on retrouve les mêmes traits qui sont acquis avant d'autres. Ces observations semblent indiquer qu'il existerait une hiérarchie entre les traits. Certains travaux ont approfondi cette notion et ont étudié l'éventuelle présence d'une hiérarchie des traits dans l'acquisition phonologique. Nous discutons de ces différentes études à la section suivante.

3.2 La hiérarchie des traits en acquisition du langage

Le premier auteur qui a appliqué la hiérarchie des traits à l'acquisition phonologique est R. Jakobson. Jakobson (1969) explique que les langues n'ont pas une structure désordonnée, mais qu'au contraire elles sont construites par « strates » (Jakobson, 1969, pp. 71-72). Ces strates correspondent à la hiérarchie des traits : selon Jakobson, les langues se développent en mettant en place les contrastes dans un certain ordre. Ainsi il propose que le premier contraste acquis soit la distinction entre voyelles et consonnes, et par la suite, pour les consonnes viendraient, dans l'ordre, la distinction entre orales et nasales, puis entre labiales et dentales, puis entre consonnes « antérieures » (labiales et dentales) et « postérieures » (palatales

et vélaires), puis viennent les oppositions que Jakobson qualifie de secondaires, comme la distinction entre occlusives et fricatives, et l'opposition des liquides avec les autres consonnes.

La proposition de Jakobson est double : premièrement, il propose qu'il existe une hiérarchie des traits, selon laquelle certains contrastes seraient plus fondamentaux que d'autres et seraient donc acquis avant des contrastes moins fondamentaux. Deuxièmement, il propose une hiérarchie des traits universelle, qui s'appliquerait à l'acquisition de toutes les langues : les mêmes contrastes sont acquis avant d'autres dans toutes les langues.

Les différents travaux qui ont examiné le rôle de la hiérarchie des traits en acquisition ont mis en valeur soit l'un des deux aspects de la proposition de Jakobson, soit les deux aspects. Nous présentons quelques uns de ces travaux afin de discuter du rôle de la hiérarchie des traits en acquisition.

Une hiérarchie des traits universelle, qui explique les inventaires d'enfants à développement typique, pathologique et les inventaires des langues adultes : Dinnsen (1992)

Dinnsen (1992) a le premier proposé d'utiliser une même hiérarchie des traits afin de décrire des inventaires en développement ainsi que les inventaires des langues adultes. Cet auteur s'est focalisé sur les traits de mode et de voisement des consonnes. En étudiant les inventaires d'enfants anglophones souffrant de troubles de parole, Dinnsen a observé que ces inventaires pouvaient être analysés en cinq niveaux d'acquisition de traits. Ces niveaux sont les suivants :

- (1) Typologie des inventaires enfantins organisés en niveaux de traits, repris de Dinnsen (1992)⁴
 - A. [syllabique], [consonantique], [sonant], [coronal]
 - B. [voisé]
 - C. [continu], [relâchement retardé]

4. Nous reprenons les traits tels qu'ils sont écrits et utilisés dans le texte de Dinnsen (1992).

D. [nasal]

E. [strident], [latéral]

Les inventaires possédant des contrastes de niveau inférieur avaient obligatoirement des contrastes placés plus haut dans cette hiérarchie. Dinnsen propose ainsi qu'il existe des relations d'implication unidirectionnelle entre les différents niveaux. Par exemple, un inventaire sonore ayant une complexité de niveau C aura forcément les traits qui composent les niveaux A et B. Par contre, un système de niveau B ne présuppose pas l'acquisition des traits de niveau C.

Après la rééducation des enfants, les inventaires ont changé, tout en suivant l'organisation en niveaux décrite en (1). Dinnsen postule ainsi que cette organisation relève de contraintes sur l'acquisition.

Dans la suite de l'article, Dinnsen examine les inventaires d'enfants à développement typique décrits dans la littérature, en anglais, mais aussi en espagnol et en k'iche'. Il observe que ces inventaires sont tout à fait analysables en niveaux de complexité exprimés en (1).

Pour Dinnsen, les contraintes entre les niveaux et leurs relations d'implication sont explicables à l'aide d'une structure en arbre. Nous reproduisons en 3.2 (page 75) la figure récapitulant tous les traits (au niveau E.)

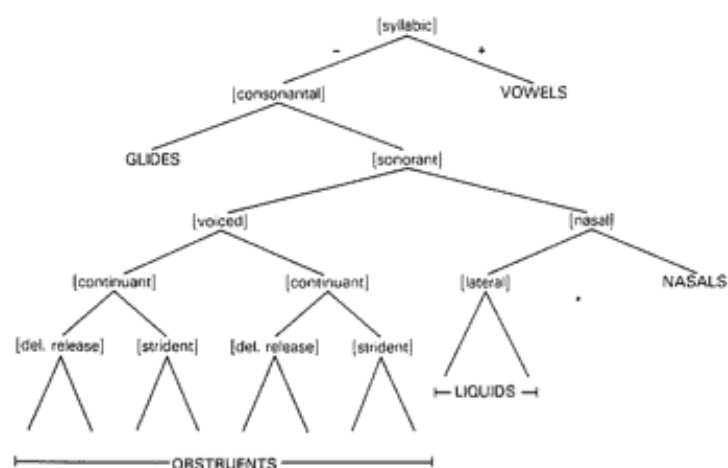


FIGURE 3.2: Organisation des traits, niveau E, tiré de Dinnsen (1992)

A chaque nœud, une valeur est associée à un trait, en suivant des principes par défaut. Cependant, même si cette structure en arbre fait de bonnes prédictions quant à certaines relations d'implication qui existent entre les niveaux, certaines relations d'implication ne découlent pas de la structure arborescente. Par exemple, l'auteur se demande pourquoi les liquides sont acquises après les distinctions de mode [continu] et [relâchement retardé].

Afin de comprendre plus précisément les relations d'implication entre la présence des différents traits, et de distinguer ce qui relève de contraintes générales sur les inventaires phonétiques et ce qui relève de contraintes sur l'acquisition, Dinnsen examine les inventaires adultes dans différentes langues du monde. L'examen de ces inventaires révèle que les relations d'implications observées dans l'acquisition du langage ne sont pas forcément toutes représentées dans les inventaires adultes : par exemple, certaines langues, comme le diyari, ont des nasales, liquides et occlusives sans avoir d'autres distinctions de mode ou de voisement : ceci irait à l'encontre du schéma de la figure 3.2, où le trait [latéral] est situé à un niveau plus bas que [voisé]. Selon ce schéma, le trait [latéral] devrait être acquis après [voisé], et n'être présent dans un inventaire que si le trait [voisé] est présent. Il semblerait ainsi qu'il existerait des contraintes propres à l'acquisition qui ne sont pas partagées dans la structuration des inventaires des langues adultes.

Pour concilier ordre d'acquisition et structuration des inventaires des langues adultes, Dinnsen propose une hiérarchie universelle (que nous reproduisons à la figure 3.3) qui rend compte des inventaires en cours d'acquisition (typique ou pathologique) et des inventaires adultes des langues du monde. Cette structure exprime des contraintes générales sur les inventaires phonétiques. La structure arborescente est universelle, cependant la spécification de chaque nœud ne l'est pas. Chaque langue a le choix d'attribuer des valeurs par défaut à chaque nœud, ou de proposer un nouveau trait binaire subordonné à ce nœud. Enfin, lors de l'acquisition, l'ordre d'attribution des valeurs par défaut ou de nouveaux traits binaires dépend de la structure même de la hiérarchie, mais aussi de contraintes propres à l'acquisition du langage qui sont l'application de principes de réalisation par défaut, par exemple « Toutes les consonnes sont des occlusives ». Nous remar-

quons que ces principes, ainsi que leur ordonnancement sont en fait l'expression de l'évitement de la marque, et qu'au lieu de détailler ces différents principes nous pourrions simplement postuler que c'est la valeur non-marquée qui se réalise par défaut.

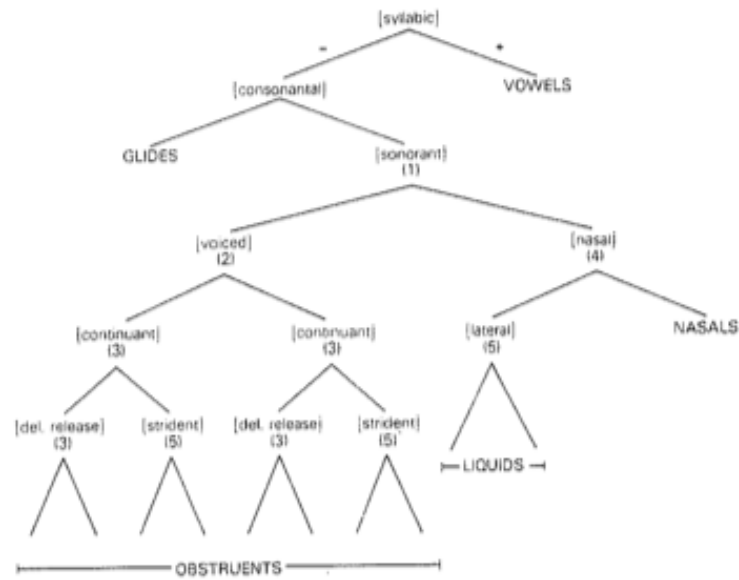


FIGURE 3.3: Hiérarchie universelle des traits, tiré de Dinnsen (1992)

L'intérêt du modèle de Dinnsen (1992) est qu'il propose une hiérarchie universelle reprenant les inventaires en cours de développement, typique et pathologique, mais également les inventaires déjà développés des langues adultes. Il a donc une approche de l'acquisition consonantique en tant qu'acquisition d'un système, approche que nous retenons dans cette thèse. De plus, comme Jakobson (1969), il postule des relations d'implication entre les traits et il propose que ces relations d'implication découlent en partie de la structure hiérarchique des traits. Toujours comme Jakobson, il propose que la hiérarchie est universelle, cependant il ajoute que certaines contraintes propres à l'acquisition expliquent les différences qui existent entre parcours d'acquisition des contrastes et inventaires phonémiques adultes. Cependant, certains auteurs ont étudié la hiérarchie des traits dans des données d'acquisition sans prendre position sur l'universalité de cette hiérarchie. C'est notamment le cas de Stokes *et al.* (2005), dont nous présentons l'étude ci-dessous.

Une hiérarchie des traits propre à l'acquisition de l'anglais : Stokes *et al.* (2005)

Stokes *et al.* (2005) ont proposé une analyse des contrastes phonémiques de 40 enfants anglophones de 25 mois à développement typique. Sur la base de l'exactitude des productions phonémiques des enfants, ils ont établi l'ordre d'acquisition des contrastes phonémiques en position initiale et finale de mot pour chaque enfant. Sur la base de leurs analyses, ils ont dressé des chemins d'acquisition phonémique possibles, en proposant la hiérarchie suivante pour la position initiale de mot (il n'y a pas de différence entre les traits d'un même niveau) :

(2) Hiérarchie des traits phonémiques, en initiale, tiré de Stokes *et al.* (2005) :

- Niveau I $[\pm\text{consonantique}], [\pm\text{sonant}], [\pm\text{coronal}]$ ⁵
- Niveau II $[\pm\text{voisé}]$
- Niveau III $[\pm\text{antérieur}]$ ⁶, $[\pm\text{continu}], [\pm\text{nasal}]$
- Niveau IV $[\pm\text{relâchement retardé}], [\pm\text{latéral}], [\pm\text{strident}]$

La hiérarchie est légèrement différente pour les consonnes en finale de mot :

(3) Hiérarchie des traits phonémiques, en finale, tiré de Stokes *et al.* (2005) :

- Niveau I $[\pm\text{sonant}], [\pm\text{coronal}]$
- Niveau II $[\pm\text{continu}]$
- Niveau III $[\pm\text{antérieur}], [\pm\text{voisé}], [\pm\text{nasal}]$
- Niveau IV $[\pm\text{relâchement retardé}], [\pm\text{latéral}], [\pm\text{strident}]$

Stokes *et al.* (2005) acceptent l'idée qu'il existe une hiérarchie des traits, qui explique l'acquisition des contrastes phonémiques en anglais, sans postuler que cette hiérarchie est universelle. Ils distinguent d'ailleurs une hiérarchie différente en initiale de mot et en finale de mot. Ces hiérarchies sont implicationnelles, au sens jakobsonien : un enfant ne peut avoir un contraste de niveau III sans avoir acquis les contrastes de niveau II. Les profils dégagés ont permis de rendre compte de l'acquisition consonantique de 39 enfants sur 40.

5. Les traits utilisés dans cet article sont les traits décrits dans SPE.

6. Voir note précédente.

Nous pouvons retenir deux points de l'article de Stokes *et al.* (2005). Dans un premier temps nous observons que les hiérarchies données en initiale et en finale de mots sont légèrement différentes : il semblerait donc que la position syllabique ait une influence sur l'acquisition des traits.

Dans un deuxième temps, nous remarquons que la hiérarchie des traits en position finale ressemble énormément à la hiérarchie des traits établie par Clements (2009) sur la base des langues du monde (voir la hiérarchie en (3) page 33). Au lieu de parler de hiérarchie des traits universelle, nous évoquons des tendances universelles, ou selon Clements (2009) des « universaux statistiques ». Ainsi des tendances universelles se retrouvent dans l'acquisition d'une langue particulière, l'anglais.

L'article de Stokes *et al.* (2005) confirme donc qu'il existerait une hiérarchie des traits en anglais, où des traits plus robustes seraient acquis avant d'autres moins robustes. De plus, la hiérarchie des traits observée dans leur article, semble confirmer des tendances statistiques typologiques.

Lien entre géométrie des traits et marque : Mota (1996)

Une autre approche de la hiérarchie des traits est celle de Mota (1996), qui rappelle celle de Calabrese (1994, 1995) et la hiérarchie de complexité. Dans sa thèse de doctorat, Mota (1996) a étudié les productions de 25 enfants brésiliens souffrant de troubles phonologiques du langage, âgés de 4 ans à 10 ans. Elle a analysé ces productions sous deux angles : la marque et les relations d'implications qui en découlent (la présence de l'élément marqué suppose la présence de l'élément non-marqué) et la géométrie des traits (Clements & Hume, 1995).

Dans son analyse, Mota suppose une géométrie des traits universelle. Cependant, à l'inverse de Rice & Avery (1995); Rice (1996), Mota (1996) ne suppose pas une construction graduelle de l'arbre des traits, en partant des traits les plus hauts et en acquérant par la suite les traits terminaux. L'hypothèse de Mota est que la représentation géométrique est en place chez l'enfant, avec une spécification du nœud racine, du nœud laryngal, du nœud de cavité orale et du nœud de lieu,

chacun de ces nœuds n'ayant que la valeur non-marquée au départ. Par la suite, les valeurs marquées de chaque trait sont acquises et permettent la construction complète de l'inventaire phonémique.

Mota propose ainsi un modèle d'acquisition de la complexité des traits, sous la forme de plusieurs chemins que peuvent prendre les enfants afin de compléter leur système consonantique. Ainsi, à partir des valeurs non-marquées de départ, chaque enfant pourra acquérir une valeur marquée, comme [DORSAL], ou [+voisé] ou [−antérieur], et par la suite acquerra des combinaisons de valeurs marquées, comme le suggérait Calabrese (1994, 1995).

Le modèle de Mota est illustré à la figure 3.4, page 81. L'acquisition des consonnes se fait par niveaux de complexité, signalés par la lettre N sur la figure. A chaque niveau de complexité, de nouvelles consonnes sont acquises ; pour ceci, les valeurs dont ces consonnes dépendent (signalées par un trait sur la figure) doivent être acquises. Par exemple, pour que /g/, qui se trouve au niveau N4, soit acquise, il faut que l'enfant ait acquis le niveau N3, soit la combinaison des valeurs [DORSAL] et [−voisé], et que le niveau N2, qui correspond à la valeur [+voisé] soit acquis.

Ainsi, si la géométrie des traits est universelle, il existe pourtant différents chemins possibles entre chaque niveau de complexité : la variation interindividuelle s'exprime par les différents chemins d'acquisition empruntés.

Le modèle de Mota présuppose une hiérarchie entre les traits : l'enfant ne va pas spécifier n'importe quelle valeur marquée en premier lieu. Des contraintes sont stipulées quant à l'ordre de spécification des valeurs marquées, et ces contraintes relèvent d'une hiérarchie entre les traits : les valeurs marquées des traits plus haut hiérarchiquement vont être spécifiées avant les valeurs marquées des traits plus bas hiérarchiquement. Ensuite, les combinaisons de valeurs marquées pourront être acquises. Cette étude permet d'abord de mettre en lumière le lien qui existe entre marque et hiérarchie des traits ; ensuite nous pouvons voir que l'ordre d'acquisition des valeurs de traits suit une hiérarchie des traits, comme l'illustre la figure 3.4.

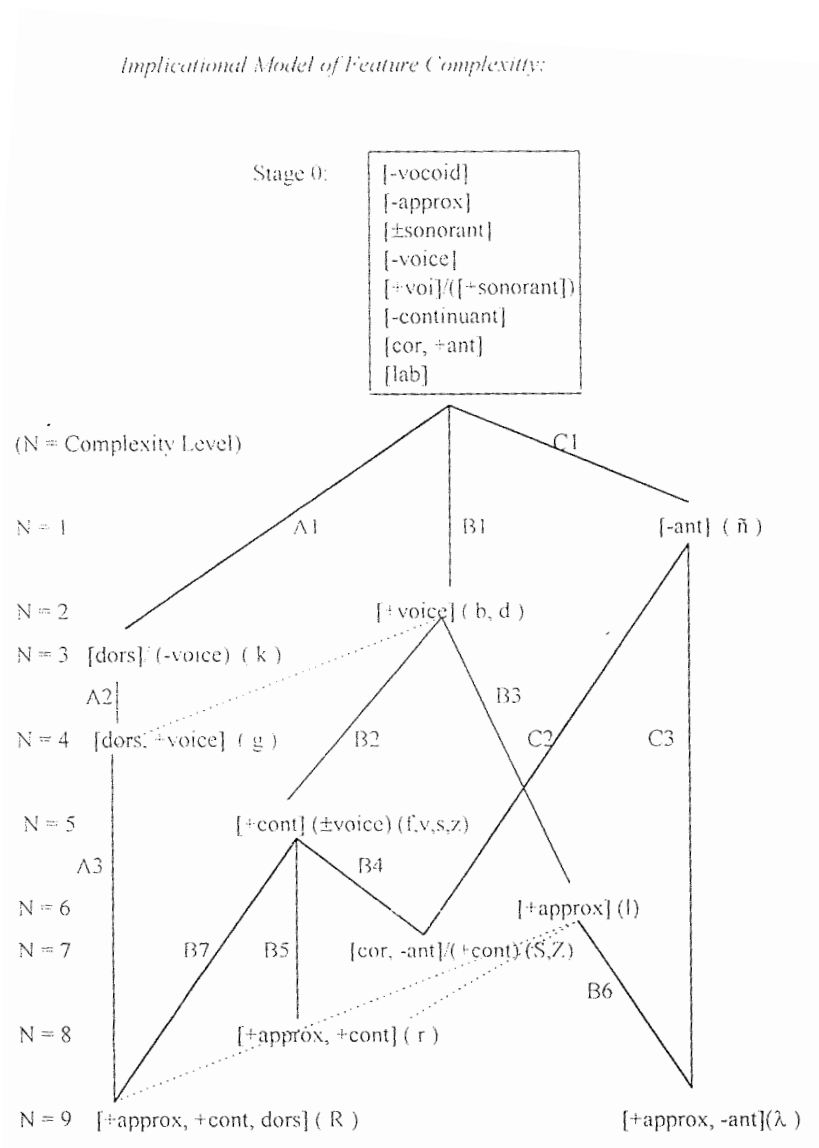


FIGURE 3.4: Modèle implicationnel de la complexité des traits, tiré de Mota (1996)

Nous remarquons qu'à la différence des autres études, Mota (1996) lie hiérarchie des traits et marque, et à juste titre : en effet, chaque trait est constitué de deux valeurs, et ces deux valeurs sont asymétriques. L'acquisition d'un contraste suppose donc l'acquisition des deux valeurs qui forment le trait, celle qui est non-marquée comme celle qui est marquée. Il faut donc bien prendre en compte cette asymétrie de valeurs, manifestée par la marque, afin de compléter les explications

fournies par la hiérarchie des traits sur les données d'acquisition. Nous retenons en partie cette approche dans notre thèse.

En comparant ces travaux avec la double proposition de Jakobson, selon laquelle la hiérarchie des traits détermine l'ordre d'acquisition des contrastes, et que cette hiérarchie est universelle, nous observons plusieurs choses. Premièrement, les travaux présentés dans cette sous-section ont permis de montrer que le principe de hiérarchie des traits a été utilisé comme facteur explicatif de l'ordre d'acquisition des contrastes dans des langues telles que l'anglais ou le portugais brésilien, chez des enfants à développement typique et pathologique. Il semblerait bien qu'il existe des contrastes plus robustes, qui sont acquis avant d'autres contrastes moins robustes.

Deuxièmement, il semble difficile d'établir une hiérarchie des traits universelle, au vu de la variation qui existe entre les langues (Goad & Ingram, 1987; Dinnsen, 1992; Stokes *et al.*, 2005) et entre enfants d'une même langue (Mota, 1996). Cependant nous observons que l'on retrouve des mêmes contrastes en position haute, par exemple [$\pm$ sonant] ou les traits de lieu, dans des langues différentes. Nous remarquons également que ces traits sont ceux qui se trouvent en position haute dans la hiérarchie des traits établie statistiquement sur l'ensemble des langues du monde (Clements, 2009). Il existe donc bel et bien des tendances universelles quant à la hiérarchie des traits.

Enfin, nous avons vu avec la thèse de Mota (1996) qu'un modèle hiérarchique en termes de traits peut proposer plusieurs chemins d'acquisition, en prenant en compte les valeurs de chaque trait. En effet, au sein de chaque trait les valeurs sont asymétriques et leur acquisition ne se fait peut-être pas de la même manière. L'acquisition d'un trait se fait donc de manière graduelle, en prenant en compte l'acquisition de chaque valeur, et en prenant en compte la diffusion du trait au sein du système.

Nous souhaitons donc examiner si nos données du français peuvent être expliquée par la hiérarchie des traits, et si cette hiérarchie confirme des tendances

universelles typologiques. De plus, nous prendrons en compte l'asymétrie entre valeur marquée et non-marquée de chaque trait, et nous étudierons les différents chemins possibles d'acquisition.

3.3 La marque en acquisition du langage

En acquisition du langage, à côté de la hiérarchie des traits qui semble guider l'ordre d'acquisition des contrastes, de nombreux travaux ont examiné l'acquisition de chaque valeur de trait pour chaque contraste. La question de l'asymétrie entre les valeurs de traits est posée plus particulièrement par les travaux sur la marque : pour chaque trait, une valeur est marquée et l'autre valeur est non-marquée. Dans les études explorant la notion de marque en acquisition, la position générale sur l'ordre d'acquisition des valeurs de chaque trait est que la valeur non-marquée est acquise avant la valeur marquée de chaque trait. L'ordre d'acquisition de chaque valeur fait même partie des critères de diagnostic de la marque chez certains auteurs (Chomsky & Halle, 1968; Calabrese, 1995) même si ce diagnostic n'est pas reconnu par tous les auteurs, comme de Lacy (2006) (voir pour une discussion, Hume, 2011). Dans cette section nous discuterons des propositions de Jakobson (1969) qui a le premier proposé l'application de la notion de marque à l'acquisition du langage, puis nous évoquerons d'autres travaux ayant utilisé la notion de marque avec la sous-spécification en acquisition du langage.

3.3.1 Les prédictions de Jakobson (1969) quant à l'ordre d'acquisition des consonnes

Le premier auteur à avoir appliqué la notion de marque à l'acquisition du langage est Roman Jakobson, dans son ouvrage de 1941, *Kindersprache, Aphasie und allgemeine Lautgesetze*⁷. Nous rappelons les lois de solidarité universelle qui, selon Jakobson (1969), décrivent la relation d'implication entre consonnes marquées et non-marquées au sein d'une même langue : par exemple, une langue qui possède

7. Au sein de cette thèse, nous faisons référence à cet ouvrage par sa traduction française (Jakobson, 1969).

des fricatives possède forcément des occlusives, cependant l'inverse n'est pas vrai. Ces lois s'appliquent également à l'acquisition des sons d'une langue : la présence d'un phonème portant la valeur marquée d'un trait dans un inventaire enfantin impliquerait la présence du phonème portant la contrepartie non-marquée de ce même trait. Dans le cours du temps, cela signifierait que le phonème portant la valeur marquée d'un trait serait acquis après le phonème portant la contrepartie non-marquée de ce même trait. De même, durant le laps de temps où la valeur non-marquée est acquise, mais où la valeur de trait marquée ne l'est pas encore, cela signifierait que les consonnes portant la valeur marquée d'un trait seraient réalisées par leurs contre-parties non-marquées. La proposition de Jakobson est double : premièrement, il existe une asymétrie entre les deux valeurs de chaque trait, et cette asymétrie se reflète dans l'ordre d'acquisition de chaque valeur de trait, la valeur marquée étant acquise après la valeur non-marquée. Deuxièmement, la marque est universelle, et l'ordre d'acquisition des valeurs de trait est universel.

Nous énonçons en (4) les prédictions de Jakobson (1969) quant à l'ordre universel d'acquisition des phonèmes consonantiques :

- (4) Prédications sur l'ordre d'apparition des consonnes chez les enfants, selon Jakobson (1969) :
1. les occlusives avant les fricatives ⁸
 2. les consonnes antérieures avant les consonnes postérieures ⁹
 3. les fricatives avant les affriquées ¹⁰
 4. la deuxième liquide apparaît tardivement ¹¹
 5. les consonnes non-voisées avant les voisées et les aspirées ¹²

8. « L'acquisition des constrictives présuppose celle des occlusives dans le langage enfantin », (Jakobson, 1969, p.55)

9. « L'acquisition par l'enfant des consonnes postérieures présuppose celle des consonnes antérieures, c'est-à-dire des labiales et des dentales », (Jakobson, 1969, p.57)

10. « Les semi-occlusives, comme on les appelle (ou affriquées) [...] ne sont acquises par l'enfant qu'après les constrictives de la même série », (Jakobson, 1969, p.60)

11. « L'enfant se contente d'une seule liquide pendant une période assez longue ; l'acquisition de l'autre achève seulement l'apprentissage », (Jakobson, 1969, p.62)

12. « Tant que les occlusives ne sont pas encore scindées en deux séries par le larynx, elles sont non voisées et non aspirées », (Jakobson, 1969, p.17)

De nombreux auteurs travaillant sur l'acquisition de différentes langues ont confirmé ces prédictions, que ce soit au niveau de l'ordre d'acquisition des classes naturelles ou au niveau des substitutions : en d'autres termes, en général, les fricatives sont remplacées par des occlusives, les consonnes postérieures par des antérieures, etc. Ainsi, Stokes *et al.* (2005) ont retrouvé l'ensemble de ces affirmations vérifiées par leurs données en anglais.

Certaines de ces prédictions ont été attestées dans des langues différentes. Ainsi, la prédiction 1, portant sur l'acquisition des occlusives avant les fricatives, a été confirmée en anglais (Menn & Stoel-Gammon, 1996), en français (Yamaguchi, 2005; dos Santos, 2007), en coréen (Jun, 2007), et en portugais européen (da Costa, 2010).

Semblablement, la prédiction 2, qui affirme que les consonnes antérieures seraient acquises avant les consonnes postérieures, semble être confirmée en coréen Jun (2007) où les consonnes antérieures (bilabiales et éventuellement alvéolaires) sont acquises avant les consonnes vélaires, et en portugais européen (da Costa, 2010), où /m/, /n/ et /p/ apparaissent avant /k/.

De même, la prédiction 4, qui stipule que la deuxième liquide apparaît tardivement, en comparaison de la première liquide, semble être confirmée en français (Yamaguchi, 2005; dos Santos, 2007), où /ʁ/ est acquis bien après /l/, en portugais européen (da Costa, 2010), où /R/ apparaît bien après /l/ et en anglais britannique (Smith, 2010) où /r/ apparaît après /l/.

Enfin, la prédiction 5, qui concerne l'acquisition des consonnes non-voisées avant les voisées ou les aspirées, a été confirmée en français par Allen (1985), en taïwanais par Pan (1994), en hindi par Davis (1995).

Cependant, d'autres études ont montré que ces prédictions n'étaient pas universelles : dans un premier cas, certaines prédictions qui sont valables pour une langue ne le sont pas pour une autre langue. Par exemple, si, dans l'étude de Beckman *et al.* (2003), les productions des enfants anglophones vérifient les prédictions 2 et 3, en japonais, les résultats sont tout autres : les affriquées se substituent aux fricatives et les consonnes vélaires se substituent aux consonnes dentales. Macken

(1996) observe également en espagnol que les affriquées sont acquises de façon précoce, lorsque l'on compare avec les enfants anglophones. De même, Ingram (2008) a comparé les inventaires consonantiques précoces d'enfants en anglais, k'iche', français, cantonais et espagnol, et a montré que ces inventaires ne suivent pas forcément les prédictions jakobsoniennes.

Par ailleurs, il a été également montré que pour une langue donnée, seule une partie des prédictions sont confirmées. De même, au sein de la même langue, tous les enfants ne suivent pas les prédictions de Jakobson (1969) et peuvent montrer des ordres individuels d'acquisition de consonnes différents. Ainsi Vihman (1993) a montré qu'en anglais tous les enfants observés n'avaient pas le même ordre d'acquisition des consonnes, tout comme Morrisette *et al.* (2003) ont montré que les enfants anglophones n'avaient pas tous un schéma de substitution des coronales aux dorsales. De même, en français les données de dos Santos (2007) ne confirment pas forcément l'acquisition des consonnes antérieures avant les postérieures, alors que notre étude-pilote (Yamaguchi, 2005) montrait ce phénomène.

Toutes ces études montrent qu'il est difficile de valider l'universalité des prédictions jakobsoniennes. En effet, les données d'acquisition semblent être variables et ne pas avoir l'homogénéité prédite par les hypothèses de Jakobson (1969). Cependant, nous pouvons tout de même faire plusieurs remarques. Dans un premier temps, nous constatons que certaines des prédictions de Jakobson seraient confirmées à un niveau global, macro-structurel, mais que si l'on regarde langue par langue, certaines de ces prédictions pourraient ne pas se réaliser.

Cependant, si l'universalité de la marque peut être réfutable, le principe selon lequel la valeur marquée est acquise après la valeur non-marquée n'est pas remis en question dans ces études. En effet, si l'on prend une approche relativiste, où l'établissement de la valeur marquée dépend de chaque langue, alors les prédictions peuvent être différentes des prédictions de Jakobson (1969) énoncées en (4). Ainsi, les études qui contredisent les prédictions jakobsoniennes insistent sur le rôle important de l'input en opposant la marque et la fréquence (Macken, 1996; Beckman *et al.*, 2003; Stites *et al.*, 2004; Zamuner *et al.*, 2005, entre autres).

Pour ces auteurs, les prédictions de Jakobson (1969) sont basées sur l'évitement de la marque universelle, et ne tiennent pas compte des spécificités de chaque langue. Pour eux, le facteur qui fait de meilleures prédictions serait la fréquence d'occurrence des phonèmes dans la langue cible. Par exemple, l'acquisition précoce des consonnes affriquées en espagnol serait expliquée par la fréquence de ces phonèmes dans le langage adressé à l'enfant, notamment dans les surnoms et les diminutifs (Macken, 1996). Pour certains de ces auteurs, la fréquence phonémique va à l'encontre de la marque, et la fréquence permet de faire de meilleures prédictions quant à l'acquisition segmentale, par rapport à la marque. Cependant, comme nous l'avons discuté au chapitre 2, fréquence et marque ne sont pas antinomiques, et la marque peut tout à fait avoir une définition fréquentielle et spécifique à chaque langue. Nous élaborerons une définition fréquentielle de la marque au chapitre 4 afin de l'appliquer à l'acquisition consonantique.

En outre, nous notons que les prédictions de Jakobson ont été envisagées au niveau des phonèmes, et non des contrastes, c'est-à-dire des traits distinctifs. Or, nous avons souligné que l'enfant acquiert un système et non des phonèmes indépendants les uns des autres. Il faut donc reconsidérer les prédictions de Jakobson sous l'angle des traits distinctifs, et les vérifier par rapport aux traits existant dans chaque langue du monde. Différentes études ont ainsi examiné le rôle de la marque en proposant une représentation des traits de chaque langue dans le cadre de la sous-spécification. Dans ce cadre-là, certaines des prédictions de Jakobson (1969), en étant reformulées et réanalysées en termes de traits sont ainsi confirmées. Nous passons en revue certains de ces travaux dans la section suivante.

3.3.2 La sous-spécification et la marque en acquisition du langage

En acquisition phonologique, certaines observations semblent aller à l'encontre des prédictions de Jakobson (1969), comme par exemple l'existence d'une grande variabilité dans les productions enfantines précoces : les premiers mots des enfants

ne sont pas tous composés d'une occlusive labiale ou dentale et de la voyelle [a]. Pour rendre compte de cette grande variabilité, tout en gardant l'idée que la valeur marquée est acquise après la valeur non-marquée de chaque trait, des auteurs (Rice, 1995; Gierut, 1996; Kager *et al.*, 2007; Fikkert, 2010, par exemple) ont proposé qu'un des facteurs influençant l'acquisition phonologique résidait dans la représentation des segments et leur spécification en termes de traits.

Ces auteurs se placent dans le cadre de la sous-spécification : les segments ne sont pas tous spécifiés complètement, et seule la valeur marquée de chaque trait est spécifiée, soit par la présence d'un trait monovalent, soit par une des deux valeurs du trait. Pour les auteurs travaillant dans ce cadre, comme Rice & Avery (1995), l'acquisition segmentale correspond en fait à l'acquisition des représentations, ou encore à l'« élaboration de la structure segmentale selon un chemin prédéterminé¹³ » (Rice & Avery, 1995, p. 24). L'acquisition de contrastes supplémentaires permet d'élaborer cette structure : moins le segment est structuré, et plus il est variable dans sa réalisation. Quand la structure segmentale est complète, alors le segment est correctement produit. Dans ces représentations, les valeurs non-marquées sont absentes, sauf s'il existe des contrastes dépendant de ces valeurs (par exemple, des contrastes entre alvéolaires et rétroflexes, qui dépendent du trait non-marqué [coronal]).

Ainsi, comme nous l'avons présenté à la première section de ce chapitre, Kager *et al.* (2007) rendent compte d'observations qui semblent à première vue contradictoires avec les prédictions de Jakobson (1969) sur l'acquisition du voisement. Selon ces prédictions, les consonnes voisées devraient être acquises après les consonnes non-voisées. Si cette prédiction se confirme en néerlandais, elle est infirmée en allemand où les consonnes voisées sont acquises avant les consonnes non-voisées. Cependant, pour Kager *et al.* (2007), ces observations peuvent être tout à fait rendues cohérentes grâce à la représentation du contraste par deux traits différents, et en proposant une même dynamique d'acquisition des traits distinctifs. En néerlandais, le contraste de voisement est réalisé par le trait [voisé], qui n'est spécifié que pour les consonnes voisées. En allemand, où le voisement

13. « the elaboration of segment structure along a predetermined pathway », traduction personnelle.

se réalise différemment (par un contraste de longueur de délai de voisement), c'est le trait [glotte ouverte] qui entre en jeu, et qui n'est spécifié que pour les consonnes « non-voisées », qui sont réalisées par un délai de voisement long. La valeur spécifiée est marquée, les consonnes non-voisées en néerlandais et voisées en allemand ne sont pas spécifiées pour ces traits et sont donc non-marquées. La prédiction de Jakobson (1969) est donc confirmée : les consonnes portant la valeur marquée du trait sont acquises après les consonnes portant la valeur non-marquée du même trait. Cet ordre d'acquisition des valeurs de trait est le même dans ces deux langues étudiées. Par cette étude nous voyons que même si un contraste peut être représenté par différents traits, l'acquisition du contraste semble suivre le même chemin quelle que soit la langue : la valeur marquée sera acquise après la valeur non-marquée du trait.

Les différentes études citées dans ce chapitre ont toutes utilisé les traits afin de décrire l'acquisition du système segmental. Certaines ont utilisé la hiérarchie des traits, d'autres la notion de marque pour décrire l'ordre d'acquisition des consonnes. Cependant, lorsqu'on prend en compte l'acquisition des traits au sein d'un système, on se rend compte que l'acquisition de chaque trait ne se fait pas de façon catégorielle : l'acquisition ne se fait pas linéairement trait par trait. L'acquisition des traits est dynamique, chaque trait s'acquiert selon des rythmes différents et de manière complexe. Les différents auteurs cités ont fait différentes propositions pour rendre compte de cette acquisition non catégorielle : par exemple, par l'existence de contraintes de co-occurrences de trait (Levelt & van Oostendorp, 2007; Altwater-Mackensen & Fikkert, 2010), par des contraintes liant certains traits à certaines positions prosodiques et syllabiques (Zamuner *et al.*, 2005; dos Santos, 2007), par des contraintes sur la combinaisons de valeurs marquées (Mota, 1996) ou par le fait que certains segments sont plus spécifiés que d'autres (Rice & Avery, 1995; Kager *et al.*, 2007). Pour rendre compte des différents temps d'acquisition d'un trait, nous proposons que l'acquisition d'un trait se fait en deux grandes étapes : d'abord les valeurs non-marquée et marquée de chaque trait sont acquises, puis, une fois acquis, le trait se diffuse à l'ensemble

du système consonantique. Nous postulons que cette diffusion se fait grâce au principe d'économie des traits, qui a été très peu étudié dans l'acquisition du langage.

3.4 L'économie des traits

L'économie des traits nous permet d'appréhender non pas l'acquisition d'un trait en soi, mais la diffusion de ce trait au sein du système. En effet, comme les différentes études en acquisition l'ont noté, l'acquisition des traits n'est pas linéaire, elle ne se fait pas trait par trait. Une fois qu'un trait est acquis pour une paire de consonnes, il se diffuse afin de distinguer d'autres paires de consonnes. Nous postulons que cette diffusion est guidée par la fonctionnalité du trait : plus un trait est productif au sein du système, plus il sera diffusé rapidement. Nous remarquons cependant que la fonctionnalité est comprise différemment selon les auteurs. Par exemple, Martinet (1955) introduit le concept de rendement fonctionnel qui se rapporte à une opposition phonémique, par exemple / $\tilde{a}$ / ~ / $\tilde{5}$ /. Le rendement fonctionnel de cette opposition est le nombre de mots du français distingués par cette opposition par rapport à l'ensemble des mots du lexique français. Cette notion a été reprise par Pye *et al.* (1987) (« functional load ») dans leurs travaux sur l'acquisition phonologique. Cependant pour ces auteurs, la mesure de rendement fonctionnel se rapporte aux phonèmes et non aux traits, ce serait en fait la façon dont un phonème est nécessaire au système. Le rendement fonctionnel se calcule grâce aux fréquences de phonèmes dans les mots lexicaux.

Puisque nous adoptons une approche en termes de traits, nous préférons appliquer la notion de fonctionnalité aux traits et non aux phonèmes. Cependant, à notre connaissance, la fonctionnalité des traits n'a jamais été examinée dans les études en acquisition phonologique. Nous tenterons donc d'explorer nos données à la lumière de l'économie de traits et nous reviendrons sur cette notion dans les chapitres suivants.

3.5 Synthèse

Dans ce chapitre nous avons examiné comment les traits distinctifs ont été utilisés dans les différentes études en acquisition du langage. Nous retenons de cette revue d'une partie de la littérature deux points qui nous semblent essentiels dans l'utilisation des traits distinctifs en acquisition phonologique.

Le premier point concerne la pertinence de l'utilisation des traits distinctifs en acquisition du langage. Les traits distinctifs permettent de rendre compte des contrastes qui existent entre les segments, ainsi de nombreuses études ont utilisé les traits distinctifs afin de décrire l'acquisition des segments. Certaines études ont porté sur l'acquisition de contrastes particuliers (Kehoe & Stoel-Gammon, 2001; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Stites *et al.*, 2004; Zamuner *et al.*, 2005; Kager *et al.*, 2007; Altvater-Mackensen & Fikkert, 2010), sur l'acquisition de contrastes au sein du système (Menyuk, 1968; Levelt & van Oostendorp, 2007; Menn & Vihman, 2011) ou sur l'acquisition des classes naturelles dans les généralisations phonotactiques (Cristià *et al.*, 2011).

Lorsqu'on regarde l'acquisition des contrastes au sein du système, on observe que tous les traits ne sont pas acquis en même temps : certains contrastes sont acquis avant d'autres. Ce phénomène a pu être expliqué par des auteurs par la structuration des traits au sein des segments ou au sein du système. Les études ont fait appel à la géométrie des traits (Mota, 1996) ou à la hiérarchie des traits Jakobson (1969); Dinnsen (1992); Stokes *et al.* (2005) pour rendre compte de l'acquisition plus ou moins précoce de chaque trait.

Cependant, l'acquisition d'un trait présuppose l'acquisition de chacune des deux valeurs de trait. On a observé que les valeurs d'un trait n'étaient pas acquises en même temps et qu'il existait une asymétrie entre les valeurs de ce trait. Cette asymétrie a été représentée par Jakobson (1969) par la notion de marque : la valeur marquée est acquise après la valeur non-marquée, et tant que la valeur marquée n'est pas acquise, les consonnes portant cette valeur sont réalisées par leur contre-partie non-marquée. De nombreuses études en acquisition phonologique ont cherché à vérifier les prédictions de Jakobson (1969) sur différentes

langues : Vihman (1993); Beckman *et al.* (2003); Stites *et al.* (2004); Zamuner *et al.* (2005); Stokes *et al.* (2005); Jun (2007); Ingram (2008) entre autres.

L'étude de l'acquisition des contrastes d'un système doit être faite en tenant compte du fait que les traits sont composés de valeurs asymétriques, non-marquée et marquée, et que les traits ne sont pas acquis en même temps. Cependant, les données ne peuvent pas être analysées en ne retenant que les principes de hiérarchie des traits et d'évitement de la marque : les traits ne sont pas acquis de façon catégorielle l'un après l'autre. Pour rendre compte de ce fait, les études ont proposé différentes contraintes, que ce soit des contraintes prosodiques ou syllabiques (Zamuner *et al.*, 2005; dos Santos, 2007), des combinaisons de valeurs marquées (Mota, 1996), des contraintes de co-occurrences de trait (Levelt & van Oostendorp, 2007; Altvater-Mackensen & Fikkert, 2010) ou par la spécification des segments (Rice & Avery, 1995; Kager *et al.*, 2007). Nous proposons qu'en fait, l'acquisition des contrastes d'un système se fait en deux étapes : d'abord le trait est acquis pour une paire de consonnes, puis il se diffuse à l'ensemble du système. Cette diffusion permet de rendre compte de l'acquisition progressive d'un contraste à toutes les consonnes distinguées par ce contraste. Nous proposons que cette diffusion est guidée par l'économie des traits, qui rend compte de la fonctionnalité d'un système. Ce principe d'économie des traits n'a jamais été étudié dans les travaux en acquisition, et pourtant il nous semble jouer un rôle primordial dans l'acquisition des contrastes d'un système.

Nous voyons ainsi que les traits distinctifs et leurs propriétés permettent de rendre compte de différents phénomènes de l'acquisition segmentale, et leur utilisation semble tout à fait appropriée pour analyser l'acquisition des contrastes d'un système. Nous proposerons dès lors un modèle d'acquisition des consonnes du français qui sera basé sur les traits distinctifs et qui sera guidé par les différents principes associés aux traits : la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque et l'économie des traits. Nous détaillerons ce modèle au chapitre 5.

Le deuxième point que nous relevons de ces études concerne l'universalité des traits distinctifs et de leurs principes. Lorsque Jakobson (1969) a adapté la hiérarchie des traits et la marque à l'acquisition phonologique, il a proposé

des prédictions universelles, s'appliquant à toutes les langues. Or, si les traits distinctifs permettent de rendre compte de façon adéquate des contrastes d'un système, plusieurs études ont mis en lumière le fait qu'un même contraste n'était pas forcément représenté par le même trait dans des langues différentes (Kager *et al.*, 2007). En examinant la hiérarchie des traits, certaines études ont mis en avant que la hiérarchie des traits peut varier en fonction des langues ou des positions syllabiques (Stokes *et al.*, 2005). De plus, en reprenant les valeurs marquées universelles proposées par Jakobson (1969), les prédictions d'acquisition basées sur l'évitement de la marque ne semblent pas se confirmer dans plusieurs langues (Vihman, 1993; Macken, 1996; Beckman *et al.*, 2003). Il semblerait donc à première vue que les traits distinctifs et leurs principes associés de hiérarchie des traits et d'évitement de la marque ne soient pas universels. Nous nuancions cette observation en différenciant l'existence des principes et leur expression dans chaque langue. Pour rendre compte des différentes observations de cette section, nous considérons que les principes évoqués par Jakobson (1969), la hiérarchie des traits et l'évitement de la marque sont bel et bien des principes universels à l'œuvre dans l'acquisition des contrastes d'une langue. Cependant, nous proposons que l'expression de ces principes, que ce soit l'échelle de robustesse des traits ou les valeurs marquées des traits, soient spécifiques à chaque langue. Les principes liés aux traits sont universels, mais ils se réalisent à travers un système de contrastes spécifique à chaque langue. Nous examinerons au chapitre suivant comment les contrastes représentés par les traits peuvent se construire spécifiquement au sein de chaque langue.

Chapitre

4

La fréquence des traits dans le langage adressé à l'enfant

Nous avons vu aux chapitres précédents que les traits permettent de décrire les contrastes qui existent dans une langue, au sein d'un système. Nous avons également vu que différentes études ont utilisé les traits distinctifs afin de rendre compte de l'acquisition des contrastes segmentaux, soit de façon isolée soit en système. Dans notre optique, le système en développement peut se comparer aux systèmes sonores des langues du monde : autrement dit, les différents principes liés aux traits qui exercent une pression sur les inventaires segmentaux, peuvent également exercer une pression sur le système phonologique en développement de l'enfant. Cependant, chaque langue puise dans la somme des contrastes possibles pour établir son inventaire sonore, tous les contrastes ne sont pas forcément utilisés dans chaque langue. Les enfants doivent donc acquérir les contrastes de leur langue spécifiquement. Selon nous, les questions consistent à savoir sur la base de quel type d'information les enfants acquièrent ces contrastes et comment les enfants peuvent exprimer leur sensibilité face à la pression exercée par les principes de hiérarchie des traits, d'évitement de la marque et d'économie des traits

sur l'inventaire segmental de la langue cible. On peut supposer que les enfants acquièrent les contrastes de leur système cible non à partir de rien, mais à partir de l'information contenue dans l'input. Sur la base des travaux de Maye *et al.* (2002, 2008) que nous présentons dans ce chapitre, nous faisons l'hypothèse que les enfants utilisent des informations fréquentielles du langage adressé à l'enfant afin d'acquérir les contrastes de leur langue. Nous proposons qu'il existe un outil permettant de rendre compte de ces informations fréquentielles, et qui est la fréquence des traits. Après avoir défini les types de fréquences puis exposé le rôle de la fréquence dans l'acquisition des contrastes en perception, nous présentons l'étude-pilote qui nous a amenée à considérer que les différentes fréquences des traits dans l'input conditionnait, au moins en partie, les données produites par les enfants. Nous commencerons par exposer la méthodologie et les résultats de l'étude-pilote, puis nous mettrons en valeur le rôle essentiel de la fréquence des traits par rapport à la fréquence des phonèmes pour analyser ces données.

4.1 La fréquence dans le langage adressé à l'enfant

Nous venons de voir au chapitre précédent que les traits distinctifs permettent de rendre compte de l'acquisition segmentale des enfants, même quand ceux-ci ne produisent pas encore de mots. Les travaux de Cristià & Seidl (2008); Cristià *et al.* (2011) montrent notamment que les enfants utilisent la fonction classificatoire des traits en perception, à partir de 4 mois, et que cette fonction classificatoire évolue au fur et à mesure que l'enfant grandit. Les auteurs en concluent que l'évolution de cette fonction classificatoire est due à l'exposition grandissante de l'enfant à la langue environnante. Ces travaux, et ceux de Stager & Werker (1997); Werker *et al.* (2002); Pater *et al.* (2004) permettent d'en déduire que l'input que reçoit l'enfant, ce que l'enfant entend lorsqu'il se développe, participe ainsi à la construction de son système phonologique. Certaines caractéristiques du langage adressé à l'enfant vont donc influencer sur la façon dont se construit le système phonologique de l'enfant. De nombreuses études, que nous évoquons dans cette

section, ont ainsi mis en lumière que certaines propriétés fréquentielles présentes dans le langage adressé à l'enfant permettaient d'expliquer en partie les données d'acquisition. Dans cette section, nous discutons des effets fréquentiels permettant de rendre compte de l'acquisition de contrastes. Nous définissons d'abord les types de fréquences utilisées, puis nous nous focalisons sur le rôle de la fréquence dans l'acquisition des contrastes en perception.

4.1.1 Les différentes fréquences utilisées

Dans les différents travaux qui étudient les effets de fréquence en acquisition du langage (par exemple, Saffran *et al.*, 1996; Chambers *et al.*, 2003; Edwards *et al.*, 2004; Zamuner *et al.*, 2005; Richtsmeier *et al.*, 2011), on distingue deux sortes de fréquences qui sont employées dans ces études. Les fréquences utilisées sont la fréquence d'occurrence et la fréquence type. Bybee (2001) définit ces types de fréquence ainsi : « la fréquence d'occurrence [token frequency] est la fréquence d'occurrence d'une unité [...] dans un corps de texte¹ », alors que « la fréquence type [type frequency] est la fréquence d'un patron particulier dans un répertoire [de patrons] (par exemple un schéma accentuel, un affixe, ou un groupe consonantique)² ». La fréquence d'occurrence d'une unité, par exemple le mot « pâte », sera ainsi la proportion du nombre de fois que le mot « pâte » apparaît par rapport à toutes les occurrences de tous les mots dans un corpus donné. La fréquence type d'un patron, par exemple un mot à coda finale, sera la proportion des mots à coda finale par rapport à tous les mots ayant n'importe quelle structure syllabique dans le répertoire de mots d'un corpus.

Selon Bybee (2001), ces deux sortes de fréquence ont chacune des effets différents. Ainsi la fréquence d'occurrence entraîne un effet d'enracinement (« entrenchment ») : un item à grande fréquence d'occurrence sera renforcé, l'accès à sa représentation sera facilité, et il sera plus résistant au changement. Quant à la fréquence type, elle est liée à la notion de productivité : un schéma à grande

1. « frequency of occurrence of a unit [...] in a running text », traduction personnelle.

2. « the dictionary frequency of a particular pattern (e.g. a stress pattern, an affix, or a consonant cluster) », traduction personnelle.

fréquence type sera également renforcé et pourra s'appliquer à plus de nouveaux items.

Nous examinons dans cette thèse la notion de contraste consonantique ; cependant, le contraste n'est pas une unité en soit, mais équivaut à une relation entre deux consonnes ou deux classes de consonnes. Pour exprimer les fréquences des contrastes, nous devons alors nous baser sur les fréquences des consonnes. Ainsi, la fréquence d'occurrence d'un contraste particulier au sein d'un corpus, par exemple le contraste de voisement, dépendrait de la fréquence d'occurrence des consonnes distinguées par ce contraste. La fréquence type de ce contraste par contre, dépendrait du nombre de consonnes qui sont distinguées par ce contraste parmi tous les phonèmes consonantiques du système consonantique. Nous remarquons que dans ce cas, la fréquence type se rapproche de ce que Martinet (1955) appelait le « rendement fonctionnel », que nous avons présenté à la section 3.4 page 90.

Nous voyons que la portée de chaque fréquence est différente : la fréquence d'occurrence porte sur un contraste au sein d'un corpus, alors que la fréquence type porte sur un contraste dans un système. Nous pouvons alors imaginer que ces deux fréquences jouent un rôle différent lors de l'acquisition des contrastes, en se basant sur les effets des deux sortes de fréquences expliqués par Bybee (2001) : la fréquence d'occurrence serait liée à la construction d'un contraste, à l'enracinement d'un contraste particulier, alors que la fréquence type serait liée à la productivité d'un contraste au sein du système.

Si les effets de ces sortes de fréquence sont différents, nous pouvons peut-être supposer que ces deux sortes de fréquence interviennent à des moments différents lors de l'acquisition d'un contraste. Nous nous focalisons dans ce chapitre sur la fréquence d'occurrence, afin d'examiner la construction et le renforcement des contrastes particuliers.

4.1.2 Le rôle de la fréquence d'occurrence dans l'acquisition des contrastes en perception

Afin de construire leur système phonologique, les enfants doivent être capables d'acquérir les contrastes de leur langue. L'acquisition des contrastes d'une langue suppose la discrimination de ces contrastes. De nombreuses études (Eimas *et al.*, 1971; Eimas, 1975; Eimas & Miller, 1980a,b; Streeter, 1976; Werker & Tees, 1984; Jusczyk, 1997) ont montré que de très jeunes enfants, entre 1 mois et 6 mois, étaient capables de discriminer de nombreux contrastes linguistiques même si ceux-ci n'étaient pas distinctifs dans leur langue maternelle. Cependant, cette capacité de discrimination universelle de certains contrastes non-natifs semble disparaître avec l'âge.

Ainsi, Werker & Tees (1984) ont mis en évidence que des enfants anglophones distinguaient des contrastes de lieu (dental / rétroflexe et vélaire glottalisé / uvulaire glottalisé) qui existent respectivement en hindi et en salish dès 6 mois. Cependant, dans leur étude, Werker & Tees (1984) ont montré que la distinction de ces contrastes ne se maintenait pas dans le temps. Nous reproduisons à la figure 4.1 page 100 les résultats de cette étude. Ainsi, dès l'âge de 8 mois, tous les enfants anglophones ne distinguent plus le contraste salish, et à partir de 11 mois, aucun des contrastes non-natifs n'est distingué par les enfants anglophones.

Les résultats de Werker & Tees (1984), confirmés par d'autres études, montrent ainsi qu'il existe un déclin de la sensibilité à des contrastes non-natifs, et qu'en grandissant, les enfants ne discriminent que les contrastes qui sont distinctifs dans leur langue maternelle. A partir de ces observations, Maye *et al.* (2002, 2008) s'interrogent sur l'acquisition des contrastes distinctifs dans chaque langue. En reprenant les travaux de Aslin & Pisoni (1980), ils repèrent trois types de schémas quant à la construction des contrastes d'une langue. Ils distinguent tout d'abord la **perte** des contrastes non-natifs, tels que les contrastes de lieu hindi ou salish pour les enfants anglophones (Werker & Tees, 1984), mais également le **maintien** des contrastes natifs, tels que les contrastes de lieu hindi pour les enfants hindiphones, et enfin le **renforcement** de certains contrastes qui sont initialement

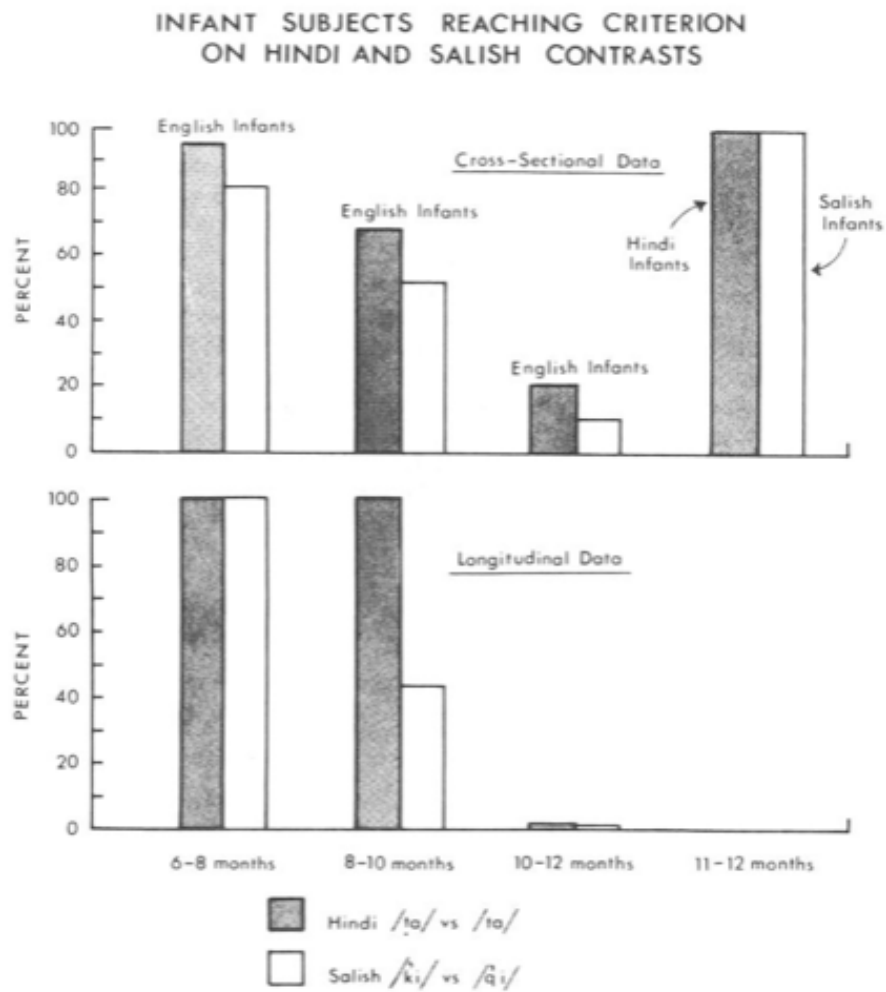


Figure 4. Proportion of infant subjects from three ages and various backgrounds reaching criterion on Hindi and Thompson (Salish) contrasts.

FIGURE 4.1: Résultats de l'étude sur la discrimination de contrastes non-natifs, tiré de Werker & Tees (1984)

moins bien discriminés par les enfants.

Maye *et al.* (2002, 2008) testent l'hypothèse selon laquelle ces différents types de construction de contraste se font grâce aux informations distributionnelles contenues dans l'input que reçoit l'enfant. En effet, ils remarquent que les contrastes d'une langue se reflètent dans la distribution des sons de cette langue : dans une langue qui contraste entre deux catégories, la distribution des fréquences des sons sera bimodale, dans une langue qui contraste entre trois catégories, la distribution des fréquences des sons sera trimodale, etc.

Dans leur première étude, Maye *et al.* (2002) ont testé l'hypothèse de la perte d'un contraste non-natif par la distribution des fréquences d'occurrence des sons. Ils ont ainsi testé la discrimination du contraste de voisement chez des enfants anglophones de 6 et 8 mois. Pour chaque âge, deux groupes étaient constitués : un groupe était exposé à une distribution unimodale, c'est-à-dire que la plupart des stimuli entendus se trouvaient au milieu du continuum voisé – non-voisé ; le deuxième groupe était exposé à une distribution bimodale, c'est-à-dire que la plupart des stimuli entendus se trouvaient aux deux extrémités du continuum voisé – non-voisé.

Après une familiarisation de 2,30 minutes, le groupe d'enfants exposés à la distribution bimodale a montré une capacité à discriminer le contraste auquel ils avaient été familiarisés, alors que le groupe d'enfants exposés à la distribution unimodale n'a montré aucune capacité de discrimination du contraste de voisement. Cette étude montre qu'une exposition à une distribution fréquentielle unimodale, même brève en comparaison à ce à quoi peut être exposé un enfant dans des conditions naturelles, a pour effet de réduire la discrimination d'un contraste qui peut tout à fait être perçu par ailleurs. Maye *et al.* (2002) ont donc montré que la perte d'un contraste, comme observé par Werker & Tees (1984) peut se faire grâce à des informations distributionnelles.

Après avoir testé la perte d'un contraste sous l'effet d'informations fréquentielles, Maye *et al.* (2008) ont cherché à vérifier que le même type d'informations peut favoriser le renforcement de contrastes difficilement perçus. Ils ont ainsi testé des enfants anglophones de 8 mois sur le contraste de voisement réalisé par

l'opposition entre une consonne prévoisée et une consonne à délai de voisement court. La littérature a montré des résultats mitigés quant à la capacité de discrimination de ce contraste particulier par les enfants de 6 à 12 mois ; les auteurs en concluent donc que ce contraste est difficile à discriminer. Ils proposent donc que l'exposition à une distribution bimodale de ces sons renforcerait la capacité de discrimination de ce contraste difficile. Une première expérience a confirmé cette hypothèse : les enfants exposés à la distribution bimodale des fréquences d'occurrence de sons ont pu discriminer le contraste de voisement, alors que les enfants exposés à la distribution unimodale ainsi que les enfants du groupe contrôle n'ont pas pu discriminer le contraste. Dans une seconde expérience, Maye *et al.* (2008) ont testé la capacité de généralisation du contraste acquis : pour chaque condition, les enfants étaient divisés en deux groupes. L'un était habitué à un contraste de voisement sur un lieu d'articulation particulier : un groupe était exposé au lieu dental, avec les stimuli [ta]-[da], et l'autre groupe était exposé au lieu vélaire avec les stimuli [ka]-[ga]. Chaque groupe a été testé sur l'autre lieu d'articulation : les enfants habitués au lieu dental étaient testés sur le lieu vélaire, et vice-versa. Les résultats de cette deuxième expérience ont montré que les enfants exposés à la distribution bimodale sur un lieu particulier étaient capables de discriminer le voisement sur un autre lieu, auquel ils n'avaient pas encore été exposés. Maye *et al.* (2008) en concluent que les enfants ont pu « extraire les propriétés du contraste en termes de traits après moins de trois minutes d'exposition³ ».

Les travaux de Maye *et al.* (2002, 2008) nous apportent deux résultats marquants. La première conclusion remarquable est que les informations des distributions de fréquences d'occurrence contribuent à la construction du système de contrastes de la langue, que ce soit par la perte de discrimination des contrastes non pertinents, ou que ce soit dans le renforcement de la discrimination de contrastes initialement difficiles à discriminer. Ceci confirme donc le rôle de la fréquence d'occurrence dans la construction du système phonologique, comme cela a été montré dans d'autres études (par exemple, Jusczyk *et al.*, 1994; Saffran *et al.*, 1996).

3. « the infants in Experiment 2 appear to have extracted the featural properties of the input speech after less than 3 minutes of exposure ».

La deuxième conclusion concerne l'extraction de propriétés en termes de traits à partir d'exemplaires consonantiques. La deuxième expérience de Maye *et al.* (2008) a non seulement montré que les enfants sont capables de discriminer un contraste entre deux consonnes auxquelles ils ont été habitués, mais aussi qu'ils peuvent généraliser le contraste à d'autres consonnes, auxquelles ils n'ont pas été exposés. A partir des exemplaires de consonnes, ils sont capables d'extraire des informations sur le contraste. Si l'on modélise ceci en termes de traits, ils sont capables d'extraire un trait à partir d'exemplaires de consonnes, et de le reconnaître dans d'autres consonnes.

Ces deux conclusions mettent en valeur deux facteurs dans la construction des contrastes en perception : la fréquence dans l'input et l'importance des traits distinctifs. En effet, si les enfants sont capables d'extraire les traits de l'input qu'ils reçoivent, et que la fréquence joue un rôle dans la construction du système des contrastes, alors la fréquence des traits doit contribuer à l'acquisition du système consonantique. A partir de là, nous nous demandons si la fréquence des traits, qui semble jouer un rôle dans l'acquisition des contrastes en perception, peut également être pertinente pour rendre compte des données sur l'acquisition des contrastes en production. Nous avons donc conduit une étude-pilote sur des données préliminaires afin de mettre en lumière une éventuelle adéquation entre fréquence des traits et données d'acquisition en production.

4.2 Présentation de l'étude-pilote

Cette étude-pilote a été effectuée dans le cadre de notre travail de recherche de DEA. Nous n'utiliserons ici que les résultats pertinents pour notre thèse, cependant il est possible de se reporter à notre mémoire de DEA (Yamaguchi, 2005) pour avoir l'étude complète. Nous exposons dans cette section la méthodologie de ce corpus spécifique, qui est un corpus transversal : ce corpus contient les productions de plusieurs enfants à un moment particulier.

4.2.1 Protocole expérimental

Le corpus transversal a été constitué lors des travaux de Chevrie-Muller *et al.* (2001) afin de construire une nouvelle batterie de tests permettant d'évaluer les compétences linguistiques d'enfants de 3 à 8 ans. Ce protocole expérimental, appelé « Nouvelles Epreuves pour l'Examen du Langage », a été réalisé par l'équipe du Laboratoire de Recherche sur le Langage (Hôpital de La Pitié-Salpêtrière et Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) . La batterie de tests comporte neuf parties et permet d'évaluer plus précisément les compétences suivantes : articulation, phonologie, mémoire, lexique, morphosyntaxe que ce soit en production ou en compréhension. Nous avons utilisé l'étalonnage de la première partie de cette batterie de tests, intitulée « Phonologie et Articulation ».

Cette partie a été conçue comme « une exploration de la réalisation articulaire du paradigme consonantique » (Chevrie-Muller *et al.*, 2001). Elle consiste en une élicitation de mots connus de l'enfant, au moyen d'images ou de pointages. L'enfant peut répondre de trois manières différentes :

- L'enfant connaît le mot et le dénomme spontanément sous une forme phonétique conforme à la forme adulte ;
- L'enfant connaît le mot et le produit spontanément mais la forme ne correspond pas à la forme adulte. L'expérimentateur énonce le mot et demande à l'enfant de le répéter ;
- L'enfant semble ne pas connaître le mot. L'examineur essaie d'éliciter le mot uniquement par une activation sémantique et en aucun cas phonologique. Si cette tentative échoue, l'examineur énonce le mot et le fait répéter par l'enfant.

Nous avons donc deux modes d'énonciation : la **dénomination spontanée**, et la **répétition**. Nous avons pris le parti de ne tenir compte, dans la mesure du possible⁴, que des résultats en dénomination spontanée. Cette décision tient au fait que la production de mots ne consiste pas uniquement en l'imitation de ces mêmes mots. Selon de Boysson-Bardies (1996) « l'enfant doit reconnaître

4. Par exemple, pour /n/, il n'y avait que rarement des dénominations spontanées, nous avons donc pris en compte dans ce cas précis les répétitions.

les mots qu'il produit » ; ainsi le lexique de production de l'enfant doit faire l'objet d'une véritable construction mentale. C'est cette construction qui nous intéresse présentement, voici donc pourquoi nous n'utiliserons les mots énoncés en répétition que manière sporadique et nécessaire⁵ : cette utilisation sera détaillée dans chaque utilisation de résultats.

4.2.2 Les participants

L'étude originelle incluait des enfants âgés de 3 à 8 ans, habitant tous la région parisienne. Nous avons choisi de ne retenir que des enfants dans la tranche d'âge la plus jeune (3-4 ans) afin de cadrer une fenêtre temporelle correspondant à une situation d'acquisition phonologique en cours. En effet, il est considéré que l'enfant possède une grammaire et une compétence phonologiques complètes à 6 ans (Macken, 1996).

Il y avait au total 109 enfants qui ont passé le protocole destiné aux 4 ans. L'âge des enfants s'échelonnait de 3 ans 7 mois à 4 ans 6 mois. Sur ces 109 enfants, nous avons retenu 26 enfants. En effet, selon les transcriptions des expérimentateurs, ces 26 enfants n'ont pas réalisé la totalité des phonèmes consonantiques de façon conforme à la cible adulte. Nous pouvions donc considérer que ces enfants étaient en phase d'acquisition des contrastes. Les 26 enfants sélectionnés ont de 3 ans 7 mois à 4 ans 5 mois ; la moyenne d'âge est de 3 ans 11 mois. L'étude n'a porté que sur des sujets monolingues ; et ce afin d'éviter d'éventuelles interactions entre les langues. Les parents des sujets appartiennent à diverses catégories socio-professionnelles. Parmi ces 26 enfants se trouvaient 13 filles et 13 garçons. Durant l'étude, aucun enfant n'était suivi par un orthophoniste ; le postulat de départ est donc qu'a priori aucun des enfants n'a de retard de langage. Nous nous situons donc dans le domaine de l'acquisition « typique » et non pathologique.

5. Pour les mots ciblant /ɲ/.

4.2.3 Exploitation des données

Chaque enfant passait l'expérience dans le cadre de l'école maternelle, dans une salle de classe, selon le protocole décrit plus haut avec un expérimentateur qui était étudiant orthophoniste. L'expérimentateur transcrivait phonétiquement les productions de l'enfant au moment de la passation du protocole. Chaque entretien était enregistré sur des cassettes audio analogiques.

Par la suite, les cassettes audio ont été numérisées, puis transcrites phonétiquement par trois autres transcrip-teurs : deux étudiants en 3^{ème} année de Sciences du langage, formés à la transcription phonétique, ainsi que nous-même. Pour chaque enregistrement, nous avons donc quatre transcriptions phonétiques. En cas de désaccord, la transcription retenue était celle de la majorité des transcrip-teurs.

4.2.4 Atouts et inconvénients

Le principal avantage de ce corpus transversal est qu'il donne accès aux données de nombreux enfants. En effet, les corpus en acquisition du langage présentent rarement les données d'autant d'enfants à la fois.

De plus, la variation inter-individuelle peut être examinée de façon précise, car les enfants sont sollicités sur les mêmes mots, les données collectées sont ainsi contrôlées et peuvent être comparées entre elles, et il a été facile de faire des observations fines de la variation entre les enfants, par exemple pour la réalisation d'un même mot pour tous les enfants.

De surcroît, le protocole a été construit de manière à obtenir tous les phonèmes du français, dans les positions syllabiques d'attaque et de coda, il n'existe pas de lacunes dans les cibles et nous avons donc potentiellement les réalisations de tous les phonèmes du français⁶.

Cependant, ce corpus présente deux défauts majeurs. Le premier défaut de ce corpus est l'âge des participants. Même si nous n'avons retenu que les enfants dont nous pouvions supposer qu'ils n'avaient pas encore acquis tous les

6. Toutefois l'environnement segmental des consonnes n'a pas été contrôlé.

contrastes du français, la moyenne d'âge de 3;11 est malheureusement un peu tardive et dans de nombreux cas, à cet âge, les enfants ont déjà un inventaire segmental phonologique quasi-complet, et maîtrisent la plupart des contrastes consonantiques. Evidemment, les contrastes non maîtrisés permettent toutefois une analyse intéressante de l'acquisition phonologique.

Le second défaut de ce corpus réside dans les mauvaises conditions d'enregistrement. Le protocole expérimental a été passé dans une salle de classe vide, mais non prévue pour des enregistrements de qualité au niveau acoustique. Ainsi, un bruit de fond peut être entendu sur différentes bandes. Tout ceci empêche une analyse acoustique précise des données recueillies, sans invalider les résultats présentés ici basés sur les transcriptions phonétiques.

4.3 Résultats de l'étude-pilote

Nous présentons dans cette section les résultats portant sur l'acquisition des consonnes par les enfants de notre corpus transversal. Nous avons pris en compte les réalisations des consonnes ciblées.

4.3.1 Critères de l'acquisition d'une consonne

Nous ne présentons ici que les données concernant les consonnes dans les positions initiale et médiane de mot, en confondant les deux positions.

Une consonne sera considérée comme acquise si elle remplit les conditions suivantes :

- Lorsque le nombre d'occurrences de la consonne ciblée est supérieur à 2, au moins 75% de ses réalisations sont conformes à la forme phonétique adulte
- Lorsque le nombre d'occurrences de la consonne ciblée est égal à 1 ou 2, 100% de ses réalisations sont conformes à la forme phonétique adulte.

Une consonne sera considérée comme partiellement acquise si le pourcentage de réalisations conformes à la forme phonétique adulte est compris entre 34% et 74%. Sinon, la consonne sera considérée comme non acquise.

Nous rappelons que le corpus est transversal et non longitudinal : nous n'avons pas l'évolution des systèmes pour chaque enfant. Cependant, à un même moment, nous voyons que le système consonantique de chaque enfant est différent : nous capturons des étapes différentes de l'acquisition des consonnes. De ce fait, nous pouvons faire des inférences quant à l'acquisition des consonnes, en supposant que les différents systèmes consonantiques que nous observons correspondent à des étapes différentes de l'acquisition des consonnes dans le temps.

4.3.2 Acquisition des consonnes

Le nombre de phonèmes acquis par les 26 enfants s'échelonne de 5 à 18 phonèmes. La moyenne est de 16 phonèmes acquis, avec un écart-type de 3.

Nous présentons ci-dessous en (1) les phonèmes consonantiques acquis ou partiellement acquis, dans l'ordre du nombre décroissant d'enfants qui les maîtrisaient :

- (1) 1. /p, t, n/ (26 enfants)
2. /k, m, l, j/ (25 enfants)
3. /b, d, g, f, s, ʁ/ (24 enfants)
4. /z, v/ (23 enfants)
5. /ʃ/ (18 enfants)
6. /ʒ/ (16 enfants)
7. /ɲ/ (15 enfants)

Nous pouvons inférer que cet ordre pourrait correspondre à l'ordre d'acquisition des consonnes : les consonnes /p, t, m, n/ sont acquises par tous les enfants, ce qui signifie que leur acquisition arrive de façon précoce. A contrario, la consonne /ɲ/ n'est acquise que par 15 enfants, ce qui signifie que onze enfants ne l'ont toujours pas acquise. L'acquisition de /ɲ/ arrive donc assez tardivement pour beaucoup d'enfants.

Pour expliquer l'ordre d'acquisition des consonnes dégagé en (1), nous testons les hypothèses exprimées par différents auteurs. Par exemple, Jakobson (1969) a proposé que l'ordre d'acquisition des segments était guidé par l'évitement de la marque : ces prédictions postulent que les valeurs non-marquées sont acquises avant les valeurs marquées ; il a également proposé un ordre universel d'acquisition des consonnes. Cependant, d'autres auteurs ont observé que les prédictions de Jakobson (1969) ne s'appliquaient pas à toutes les langues (Beckman *et al.*, 2003; Stites *et al.*, 2004; Zamuner *et al.*, 2005) ; ils ont observé qu'il n'y avait pas d'ordre universel d'acquisition des consonnes. Pour expliquer les ordres d'acquisition observés, ils ont proposé que le facteur influençant l'ordre d'acquisition des consonnes dans une langue était la fréquence de ces consonnes dans la langue. Sur la base des travaux de ces auteurs, nous pouvons proposer une première hypothèse, formulée ainsi :

- (2) L'ordre d'acquisition des consonnes est influencé par la fréquence des consonnes dans la langue cible.

Face à cette première hypothèse, nous avons retenu la première partie de la proposition de Jakobson (1969), postulant une acquisition guidée par le principe d'évitement de la marque. Cependant, nous ne retenons pas l'universalité de ses prédictions. Nous pensons, comme Beckman *et al.* (2003); Stites *et al.* (2004); Zamuner *et al.* (2005), que la fréquence joue un rôle dans l'acquisition des consonnes d'une langue ; cependant nous ne pensons pas qu'il s'agisse de la fréquence des phonèmes. Nous proposons, sur la base des travaux de Maye *et al.* (2002, 2008), que la valeur marquée d'un trait dépend en fait de sa fréquence : pour chaque trait, la valeur la plus fréquente sera la valeur non-marquée, et la valeur la moins fréquente sera la valeur marquée. A partir de l'établissement des valeurs marquée et non-marquée de chaque trait en fonction de leur fréquence, nous proposons que l'ordre d'acquisition des consonnes est guidé par l'évitement de la marque. La deuxième hypothèse est formulée ainsi :

- (3) L'ordre d'acquisition des consonnes est influencé par la fréquence des traits dans la langue cible.

Nous détaillons ces deux hypothèses dans les sections suivantes.

4.4 La fréquence des traits

Dans cette section, nous exposons le cheminement qui a été le nôtre afin de tester les hypothèses (2) et (3) exposées ci-dessus, et de proposer des outils opérationnels pour notre modèle d'acquisition des traits.

4.4.1 Fréquence d'occurrence des phonèmes

Comme nous l'avons rappelé au chapitre précédent, à la sous-section 3.3.1, de nombreux auteurs (Pye *et al.*, 1987; Beckman *et al.*, 2003; Zamuner *et al.*, 2005; Tsurutani, 2007) expliquent que si les chemins d'acquisition des consonnes divergent des tendances universelles, c'est parce que certains sons, qui sont considérés comme marqués typologiquement, sont plus fréquents que d'autres, qui sont considérés comme non-marqués typologiquement. Par exemple, dans leur étude comparative de l'acquisition des consonnes chez des enfants anglophones et japonophones, Beckman *et al.* (2003) expliquent que /k/ est acquis avant /t/ en japonais en raison de sa plus grande fréquence dans le lexique adulte et dans le discours adressé à l'enfant.

Nous avons donc tenté de déterminer quelle était la part de l'influence de la fréquence d'occurrence des phonèmes consonantiques du français sur l'acquisition de ces mêmes consonnes par les enfants.

Fréquence des consonnes en parole adulte

Nous avons utilisé des listes de fréquence d'occurrence des consonnes en français. La première liste de fréquence des consonnes est établie à partir de conversations téléphoniques entre adultes enregistrées, ce corpus est d'une durée de 120 heures (Adda-Decker, 2006). Il s'agit d'interactions spontanées, ce qui, parmi les différents grands corpus enregistrés, se rapproche le plus de conversations natu-

Rang	Consonne	Proportion (en %)
1	ʁ	5,86
2	l	5,76
3	s	5,41
4	t	5,06
5	m	4,73
6	k	4,05
7	p	3,62
8	d	3,45
9	v	2,41
10	n	2,23
11	ʒ	1,89
12	b	1,45
13	f	1,42
14	j	1,17
15	z	1,05
16	ʃ	0,53
17	g	0,38
18	ɲ	0,05

TABLE 4.1: Fréquence des consonnes dans des conversations entre adultes (Adda-Decker, 2006)

relles spontanées entre adultes. Cette liste apparaît dans le tableau 4.1. Le total des fréquences n'atteint pas les 100% car dans la liste de fréquence originelle se trouvaient également les voyelles. Nous avons supprimé les fréquences des voyelles et gardé les pourcentages consonantiques initiaux.

Notre première interrogation a porté sur l'existence d'une relation quantitative entre la fréquence d'occurrence des consonnes et leur acquisition. Pour ce faire, nous avons effectué un test de corrélation de Spearman entre la liste de fréquence en 4.1 et l'ordre d'acquisition des consonnes de l'étude-pilote. Le test de Spearman est un test non-paramétrique qui permet d'indiquer s'il existe une relation entre deux classements. La corrélation et la ligne de régression sont représentées à la figure 4.2, page 112. Le coefficient Rho obtenu a une valeur de 0,538 avec $p < 0,05$.

Les résultats obtenus montrent qu'il existe une corrélation (l'absence de corrélation se manifestant par un coefficient égal à zéro) ; cependant le coefficient reste faible. Ces résultats appellent deux remarques. Premièrement, le fait qu'il existe

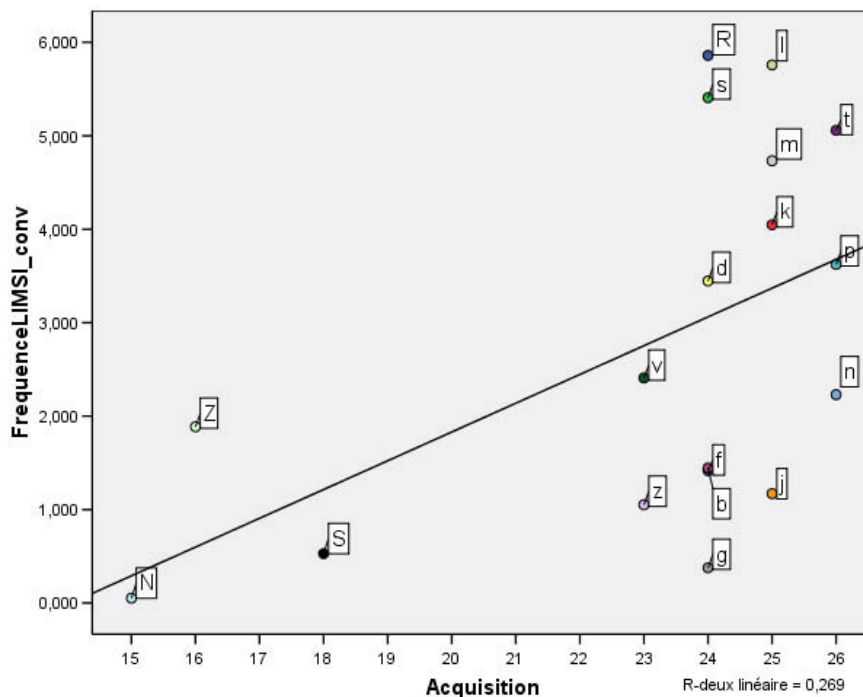


FIGURE 4.2: Corrélation entre fréquences de consonnes dans la parole spontanée adulte et ordre d'acquisition des consonnes

une corrélation entre deux variables ne signifie pas qu'une variable (par exemple ici, la fréquence des consonnes) est reliée directement à la seconde variable (ici, l'ordre d'acquisition des consonnes). Ce test de corrélation montre simplement qu'il existe une relation entre la fréquence d'occurrence des consonnes et leur ordre d'acquisition, mais cette relation peut tout à fait être causée par un facteur tiers.

La deuxième remarque porte sur les limites qu'impose le corpus. Puisque nous étudions l'acquisition des consonnes chez les enfants, on peut arguer qu'il aurait été plus judicieux, si cela avait été possible, que nous réalisions nos analyses sur des données de langage ou discours adressé à l'enfant (LAE ou DAE). Ainsi, le LAE a des caractéristiques prosodiques, lexicales, syntaxiques différentes de la parole adressée à l'adulte (de Boysson-Bardies, 1996). Toutes ces caractéristiques peuvent influencer le type de consonnes employées et par conséquent leur fréquence.

Rang	Consonne	Proportion (en %)
1	s	6,05
2	l	6,02
3	ʁ	5,98
4	t	5,91
5	k	4,68
6	p	3,99
7	m	3,21
8	d	3,10
9	n	2,32
10	v	2,27
11	b	1,43
12	f	1,38
13	j	1,35
14	ʒ	1,08
15	ʃ	0,92
16	g	0,64
17	z	0,42
18	ɲ	0,01

TABLE 4.2: Fréquence des consonnes dans du langage adressé à l'enfant (Le Calvez, 2004)

Fréquence des consonnes en langage adressé à l'enfant

C'est pourquoi, pour répondre à cette remarque, nous avons utilisé une deuxième liste de fréquence. Cette liste de fréquence d'occurrences des consonnes, issue du travail de Le Calvez (2004), a été établie à partir des énoncés adressés à l'enfant des corpus de français Champaud, Leveillé et Rondal disponibles au sein de la base de données CHILDES. Ces énoncés adressés à l'enfant n'étaient disponibles qu'en transcription orthographique, les transcriptions phonétiques ont été obtenues en utilisant VoCoLex (Dufour *et al.*, 2002). La liste de fréquence des consonnes du français en langage adressé à l'enfant est montrée dans le tableau 4.2. Là aussi, le total des fréquences n'atteint pas les 100% car dans la liste de fréquence originelle se trouvaient également les voyelles. Nous avons supprimé les fréquences des voyelles et gardé les pourcentages consonantiques initiaux.

Comme pour les fréquences de consonnes en parole adulte, nous avons tenté de déterminer s'il existait une corrélation quantitative entre les fréquences d'occurrence de consonnes en LAE et l'ordre d'acquisition des consonnes par les enfants.

Pareillement, nous avons effectué le test de Spearman entre la liste de fréquence en 4.2 et l'ordre d'acquisition des consonnes dans nos données issues de l'étude-pilote. La corrélation et la ligne de régression sont représentées à la figure 4.3. Le coefficient Rho obtenu a une valeur de 0,626 avec $p < 0,01$.

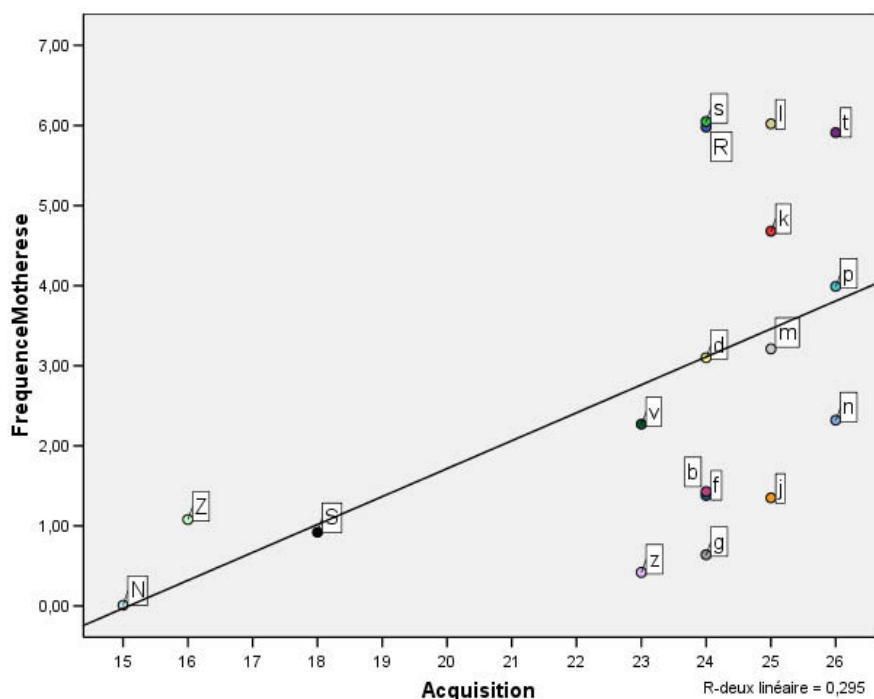


FIGURE 4.3: Corrélation entre fréquences de consonnes dans le langage adressé à l'enfant et ordre d'acquisition des consonnes

Les résultats du test de Spearman entre les fréquences d'occurrence des consonnes en LAE et l'ordre d'acquisition des consonnes montrent qu'il existe là également une corrélation entre ces deux variables. Le coefficient de cette corrélation est même un peu plus élevé que lors du test entre les fréquences des consonnes en parole adulte et l'ordre d'acquisition des consonnes, ce qui confirmerait la pertinence d'une étude menée sur des données de LAE plutôt que sur des données de parole adressée à l'adulte. Cependant, la remarque faite précédemment s'applique ici aussi : l'existence d'une corrélation quantitative entre les deux variables ne signifie pas qu'il existe une relation directe entre elles deux. La corrélation peut ainsi être due à un facteur tiers.

Les résultats de ces deux tests ont montré qu'il existe une corrélation quantitative entre la fréquence d'occurrence des consonnes, que ce soit en parole entre adultes ou dans du langage adressé à l'enfant, et l'ordre d'acquisition des consonnes. Cependant, nous notons que l'existence de cette corrélation peut être due à d'autres facteurs, nous cherchons donc un moyen qualitatif de prouver le lien entre ces deux variables.

Prédictions sur la base des fréquences d'occurrence des consonnes

S'il est exact que la fréquence d'occurrence des consonnes influence l'ordre d'acquisition des consonnes, alors nous pouvons faire des prédictions quant à l'ordre d'acquisition sur la base des fréquences consonantiques. Dans le tableau 4.3, page 116, nous avons considéré chaque paire de phonèmes distinguée par un trait (colonne 2), et pour chacune de ces paires nous avons listé (colonne 3) la prédiction que permet de faire la fréquence de chaque consonne pour ce qui concerne l'ordre d'acquisition. Nous nous basons sur la liste de fréquence en 4.2, qui a montré un coefficient de corrélation légèrement meilleur. Puis dans la colonne 4 nous présentons le phonème, qui dans chaque paire, a été acquis en premier dans les inventaires enfantins existants. Ainsi par exemple, comparons /t/ et /d/, qui sont distingués par le trait $[\pm\text{voisé}]$. Dans la liste en 4.2, /t/ a une fréquence de 5,91% et /d/ a une fréquence de 3,1%; /t/ est donc plus fréquent que /d/. Si la fréquence des consonnes influence l'ordre d'acquisition des consonnes, la prédiction est donc que /t/ sera acquis avant /d/. L'ensemble des prédictions quant à l'acquisition des consonnes est présenté dans le tableau 4.3.

Dans le tableau 4.3 page 116, les lignes grisées représentent les prédictions qui sont infirmées par les données enfantines. Nous dénombrons qu'il y a huit mauvaises prédictions faites par la fréquence des phonèmes : dans tous ces cas, c'est la consonne la moins fréquente qui sera acquise en premier. Ceci montre que la fréquence des consonnes n'est pas un facteur suffisamment explicatif de l'ordre d'acquisition des consonnes. On peut nous objecter que les données de l'étude-pilote ne représentent pas de façon adéquate des données naturelles d'acquisition. Cependant, nous verrons au chapitre 10 que les mêmes résultats se retrouvent

Trait	Paires de consonnes	Prédictions	1 ^{er} phon. acquis (inventaires enfantins)
[±voisé]	p – b	p	p
	t – d	t	t
	k – g	k	k
	f – v	v	f
	s – z	s	s
	ʃ – ʒ	ʒ	ʃ
[LIEU]	p – t	t	même nb
	t – k	t	t
	p – k	k	p
	b – d	d	même nb
	b – g	b	même nb
	d – g	d	même nb
	f – s	s	même nb
	v – z	v	même nb
	m – n	m	n
	l – ʁ	l	l
[±continu]	p – f	p	p
	t – s	s	t
	b – v	v	b
	d – z	d	d
	n – ɲ	l	n
[±postérieur]	s – ʃ	s	s
	z – ʒ	ʒ	z
	n – ɲ	n	n
[±latéral]	j – l	l	même nb

TABLE 4.3: Prédictions sur la base de la fréquence des phonèmes consonantiques

dans les données longitudinales.

La fréquence d'occurrence des phonèmes étant insuffisante pour expliquer les données d'acquisition, nous avons, conformément à l'approche retenue dans ce travail, étudié l'influence de la fréquence des traits et non pas des phonèmes sur l'acquisition des consonnes.

4.4.2 La fréquence des traits

Comme nous l'avons rappelé au chapitre 2, les traits distinctifs rendent compte des contrastes qui existent dans la langue de manière totalement adéquate, et

donc du système consonantique dans sa globalité. C'est pour cette raison que nous avons choisi d'analyser l'acquisition des consonnes par les traits distinctifs et les principes qui leur sont associés. Nous avons vu grâce aux résultats de Maye *et al.* (2008) que les enfants sont capables d'extraire les propriétés de traits à partir d'exemplaires de consonnes. Par conséquent, si la fréquence d'occurrence joue un rôle, ce n'est pas forcément via la fréquence des phonèmes, comme nous venons de le voir, mais via la **fréquence des traits**.

Nous avons vu au chapitre 2 que les traits possèdent des propriétés qui suivent certaines tendances universelles. Cependant, nous rappelons que les diverses conclusions données dans le chapitre précédent exprimaient des tendances statistiques sur l'ensemble des langues du monde (ou au moins de la base de données UPSID). Ainsi, les valeurs marquées énoncées dans le tableau 2.3, page 48 ou l'échelle de robustesse décrite en (3) page 33 ne peuvent être appliquées telles quelles sur nos données d'acquisition du français. Chaque langue a des spécificités qui vont se retrouver dans l'acquisition du langage, comme nous l'avons vu précédemment, quand nous avons observé que les prédictions jakobsoniennes n'étaient pas intégralement et identiquement vérifiées dans toutes les langues.

Nous avons donc conçu un outil méthodologique (Yamaguchi, 2008) qui permet de rendre compte de la manière dont la fréquence influence l'acquisition consonantique tout en gardant les caractéristiques associées aux traits distinctifs. Nous avons donc choisi d'utiliser **la fréquence des traits**.

Calcul de la fréquence des traits

Les listes de fréquence de traits n'existant pas en français, nous avons dû trouver une manière de calculer nous-mêmes cette fréquence, à partir de la fréquence d'occurrence des consonnes en français. Pour ceci, il a fallu prendre en compte plusieurs précautions préliminaires.

Premièrement, les traits ne sont pas tous pertinents pour chaque consonne du français. Par exemple, $[\pm\text{voisé}]$ n'est pas pertinent pour la classe des sonantes. Comme nous l'avons expliqué au chapitre 2 (page 17), nous n'avons retenu que

les traits spécifiés pour chaque consonne.

Deuxièmement, il faut distinguer le trait de la valeur de trait. La fréquence d'un trait est la fréquence d'un contraste pertinent dans la langue ; et pour chaque contraste pertinent, nous pouvons mesurer la fréquence de chacune des valeurs de ce contraste : la fréquence de la valeur [+voisé] n'est pas la même que la fréquence de la valeur [−voisé], et l'addition de ces deux fréquences donne la fréquence du trait [$\pm$ voisé].

Nous avons basé les calculs de la fréquence des traits et de la fréquence des valeurs de trait sur la liste de Le Calvez (2004), issue de corpus de langage adressé à l'enfant, qui correspond le mieux à l'input que reçoit l'enfant lors de son exposition au langage. A partir de ces fréquences consonantiques, nous avons appliqué les principes suivants :

- (4) La fréquence d'un trait T est obtenue en ajoutant les fréquences de tous les phonèmes qui utilisent ce trait de façon distinctive.
- (5) La fréquence de la valeur d'un trait T est obtenue en ajoutant les fréquences de tous les phonèmes qui sont spécifiés pour cette valeur de trait.

Par exemple, pour obtenir la fréquence de [$\pm$ voisé], nous ajoutons les fréquences de toutes les consonnes qui utilisent le trait de voisement de façon distinctive, c'est-à-dire toutes les obstruantes : /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /ʃ/, /v/, /z/, /ʒ/.

Pour obtenir la fréquence de [+voisé], nous ajoutons les fréquences des consonnes qui utilisent le trait de voisement de façon distinctive et qui sont spécifiées [+voisé] : /b/, /d/, /g/, /v/, /z/, /ʒ/.

Sur la base du principe énoncé en (4), nous obtenons les fréquences de traits suivantes, dans le tableau 4.4. Les traits sont rangés du plus fréquent au moins fréquent.

Contraste	Fréquence en %
[±sonant]	50,76
[±approximant]	50,76
[CORONAL] ~ [LABIAL]	39,46
[CORONAL] ~ [DORSAL]	38,48
[±continu]	31,87
[±voisé]	31,87
[LABIAL] ~ [DORSAL]	23,58
[±postérieur]	10,8
[±latéral]	7,37

TABLE 4.4: Fréquences des traits en français

Pour obtenir la fréquence de [±sonant] et de [±approximant], nous avons ajouté les fréquences de toutes les consonnes, car les traits [±sonant] et [±approximant] sont distinctifs pour toutes les consonnes. Nous rappelons que le total des consonnes ne fait pas 100% car originellement la liste des fréquences comportait également les fréquences des voyelles. Ainsi, les 49,34% qui manquent pour arriver au total de 100% correspondent aux fréquences vocaliques.

Pour obtenir les fréquences des traits de lieu, nous avons ajouté les fréquences des consonnes s'opposant par deux lieux différents. Cependant, toutes les consonnes sont spécifiées pour le lieu d'articulation, donc les traits de lieu dans leur globalité ont une fréquence de 50,76%.

Pour obtenir la fréquence de [±continu], nous avons ajouté les fréquences des consonnes pour lesquelles ce trait est distinctif, c'est-à-dire les obstruantes : /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /ʃ/, /v/, /z/, /ʒ/.

Pour obtenir la fréquence de [±voisé], nous avons ajouté les fréquences des consonnes pour lesquelles ce trait est distinctif, c'est-à-dire les obstruantes : /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /ʃ/, /v/, /z/, /ʒ/.

Pour obtenir la fréquence de [±postérieur], nous avons ajouté les fréquences des consonnes pour lesquelles ce trait est distinctif, c'est-à-dire : /s/, /z/, /n/, /ʃ/, /ʒ/, /ɲ/.

Pour obtenir la fréquence de [±latéral], nous avons ajouté les fréquences des consonnes pour lesquelles ce trait est distinctif, c'est-à-dire : /l/, /j/.

Dans un deuxième temps, nous avons calculé les fréquences des valeurs de traits. Nous obtenons ainsi ces fréquences des valeurs de traits suivantes, dans le tableau 4.5. Pour chaque trait, nous avons donné les fréquences de ses deux valeurs.

Trait	Classe pertinente	Valeurs	Phonèmes	%
[±sonant]	[+conson.]	[−sonant] [+sonant]	p, t, k, b, d, g, f, s, ʃ, v, z, ʒ m, n, ɲ, j, l, ʁ	31,87 18,89
[±approximant]	[+conson.]	[−approximant] [+approximant]	p, t, k, b, d, g, f, s, ʃ, v, z, ʒ, m, n, ɲ l, ʁ, j	37,41 13,35
[LIEU]	[+conson.]	[CORONAL] [DORSAL] [LABIAL]	t, d, s, z, ʃ, ʒ, n, l, j, ɲ k, g, ʁ p, b, f, v, m	27,18 11,30 12,28
[±voisé]	[−sonant]	[−voisé] [+voisé]	p, t, k, f, s, ʃ b, d, g, v, z, ʒ	22,93 8,94
[±continu]	[−sonant]	[−continu] [+continu]	p, t, k, b, d, g f, s, ʃ, v, z, ʒ	19,75 12,12
[±continu]	[+sonant]	[−continu] [+continu]	n j, l	2,32 7,37
[±postérieur]	[CORONAL]	[−postérieur] [+postérieur]	s, z, n ʃ, ʒ, ɲ	8,79 2,01
[±latéral]	[+sonant]	[−latéral] [+latéral]	j l	1,35 6,02

TABLE 4.5: Fréquences des valeurs de trait

Pour obtenir la fréquence de chaque valeur de trait, nous avons ajouté les fréquences des consonnes énoncées dans la colonne « Phonèmes ».

A partir des fréquences des traits, du tableau 4.4 (page 120) et des fréquences des valeurs de traits, dans le tableau 4.5, nous allons pouvoir faire des prédictions sur le rôle des principes associés aux traits dans l'acquisition des consonnes.

Prédictions à partir de la fréquence des traits

Nous rappelons tout d'abord les hypothèses concurrentes que nous avons posées quant à l'ordre d'acquisition des phonèmes consonantiques :

- (2) L'ordre d'acquisition des consonnes est influencé par la fréquence des consonnes dans la langue cible.

- (3) L'ordre d'acquisition des consonnes est influencé par la fréquence des traits dans la langue cible.

Nous avons vu dans la section précédente que les prédictions faites par l'hypothèse énoncée en 1 n'étaient pas toutes vérifiées par nos données d'acquisition. Nous faisons maintenant des prédictions à partir de l'hypothèse en 1.

Dans le tableau 4.3 présenté page 116, chaque paire de consonnes de la colonne 2 est distinguée par un trait distinctif : chaque consonne porte une des deux valeurs du trait. Si la fréquence des valeurs de traits influence l'ordre d'acquisition des consonnes, alors la consonne qui porte la **valeur de trait la plus fréquente** sera acquise avant celle qui porte la valeur de trait la moins fréquente. Dans le tableau 4.6 montré en page 122, nous présentons dans la colonne 3 les prédictions faites par la fréquence des phonèmes, puis dans la colonne 4 les prédictions faites par la fréquence des valeurs de traits et enfin dans la colonne 5 la première consonne acquise dans nos inventaires enfantins.

Le tableau 4.6 page 122 compare les prédictions faites à partir de la fréquence d'occurrence des phonèmes (déjà testées dans le tableau 4.3 page 116) aux prédictions faites par la fréquence des valeurs de trait. Les lignes grisées représentent les contradictions entre les deux types de prédictions : la prédiction faite par la fréquence des phonèmes contredit la prédiction faite par la fréquence des valeurs de trait. Dans tous ces cas contradictoires, **les données des inventaires enfantins confirment la prédiction faite par la fréquence des valeurs de trait**. Ces résultats montrent que la fréquence des traits fait de meilleures prédictions et permet de proposer une modélisation plus adéquate de la constitution des inventaires consonantiques enfantins.

4.4.3 Synthèse

Dans cette section, nous avons essayé de répondre à la question de savoir comment les enfants acquéraient les contrastes de leur langue, sur la base de l'input qu'ils recevaient, c'est-à-dire le langage adressé à l'enfant. Nous supposons que les informations fréquentielles présentes dans le LAE jouaient un rôle dans

Trait	Paires de consonnes	Prédictions freq. phon.	Prédictions freq. traits	1 ^{ère} cons. acquise
[±voisé]	p – b	p	p	p
	t – d	t	t	t
	k – g	k	k	k
	f – v	v	f	f
	s – z	s	s	s
	ʃ – ʒ	ʒ	ʃ	ʃ
[LIEU]	p – t	t	t	Même nb
	t – k	t	t	t
	p – k	k	p	p
	b – d	d	d	Même nb
	b – g	b	b	Même nb
	d – g	d	d	Même nb
	f – s	s	s	Même nb
	v – z	v	z	Même nb
	m – n	m	n	n
	l – ʁ	l	l	l
[±continu]	p – f	p	p	p
	t – s	s	t	t
	b – v	v	b	b
	d – z	d	d	d
	l – j	l	l	Même nb
[±postérieur]	s – ʃ	s	s	s
	z – ʒ	ʒ	z	z
	n – ɲ	n	n	n
[±latéral]	j – l	l	l	l

TABLE 4.6: Comparaison entre prédictions à partir de la fréquence des phonèmes et prédictions à partir de la fréquence des valeurs de trait

cette construction des contrastes. Après avoir présenté les différentes fréquences utilisées dans les travaux en acquisition phonologique, nous avons présenté les travaux de Maye *et al.* (2002, 2008) mettant en valeur le rôle de la fréquence d'occurrence présente dans l'input de l'enfant dans la construction des contrastes en perception. A partir de ces résultats, nous avons cherché à voir si les informations fréquentielles présentes dans l'input permettaient de rendre compte également des données d'acquisition en production issues d'une étude-pilote.

Pour cette étude, nous avons développé un outil permettant de rendre compte des effets fréquentiels dans l'acquisition des contrastes : la fréquence des traits, et

nous l'avons testé sur une étude préliminaire. Nous avons ainsi présenté l'étude-pilote qui a précédé cette thèse, sur la base d'un corpus transversal. Nous avons testé deux hypothèses concurrentes afin d'expliquer les données d'acquisition de ce corpus, toutes les deux basées sur la fréquence de catégories. La première catégorie était constituée des phonèmes, et la deuxième des traits distinctifs.

La première hypothèse postule que la fréquence d'occurrence des phonèmes influence l'ordre d'acquisition des consonnes, hypothèse proposée par exemple par Beckman *et al.* (2003); Stites *et al.* (2004); Zamuner *et al.* (2005). La seconde hypothèse, qui se base également sur la fréquence, facteur mis en valeur dans les études de Beckman *et al.* (2003); Stites *et al.* (2004); Zamuner *et al.* (2005) mais également de Maye *et al.* (2002, 2008), postule que les catégories pertinentes qui permettent de rendre compte des données enfantines sont les traits distinctifs. Cette hypothèse propose que la fréquence des traits influence l'ordre d'acquisition des consonnes. Pour tester cette seconde hypothèse, nous avons élaboré une méthode de calcul de fréquence des traits et des valeurs de trait, à partir des fréquences des consonnes de la langue.

En observant les données produites par les enfants, nous avons montré que la première hypothèse faisait de mauvaises prédictions, alors que pour ces cas en particulier, la deuxième hypothèse faisait au contraire de bonnes prédictions. Les résultats préliminaires de l'étude-pilote ont mis en lumière le lien entre la fréquence des traits et les données d'acquisition en production. Ce lien semble supposer que la fréquence des traits, qui permet d'exprimer la construction du système consonantique en perception, pourrait également jouer un rôle dans l'acquisition du système en production. Il semble donc que la fréquence des traits soit un moyen efficace de rendre compte de la construction du système phonologique de l'enfant.

A partir de l'outil opérationnel que nous avons élaboré, la fréquence des traits et de leurs valeurs, nous pouvons adapter le contenu des principes associés aux traits pour le français. Notre modèle de l'acquisition des traits peut être construit et être vérifié sur des données longitudinales.

Chapitre

5

Acquisition des consonnes du français : proposition de modèle

Nous avons vu au chapitre 2 que les traits permettent de décrire de façon adéquate les contrastes qui existent dans une langue, mais également qu’au sein d’un système, ces traits possèdent différentes propriétés qui exercent des forces sur l’inventaire sonore : les traits sont hiérarchisés entre eux, les valeurs de chaque trait ont un comportement asymétrique l’une par rapport à l’autre, et l’utilisation des traits distinctifs au sein du système subit des contraintes. En considérant l’acquisition d’un système consonantique de la même façon que la constitution d’un inventaire sonore, nous pouvons supposer que toutes ces contraintes qui sous-tendent l’organisation du système des contrastes vont également être à l’œuvre dans l’acquisition du langage. Nous avons vu lors de la revue de quelques études en acquisition au chapitre 3 que l’acquisition consonantique est soumise à différentes contraintes modélisables grâce aux traits distinctifs ; nous faisons une proposition visant à modéliser l’acquisition du système consonantique à partir des principes détaillés au chapitre 2, la hiérarchie des traits, l’évitement de la marque et l’économie des traits. Cependant, nous pouvons nous demander comment ces contraintes

basées sur les traits distinctifs peuvent s'exprimer lors de l'acquisition : comment les enfants peuvent-ils être sensibles à des contraintes s'exerçant sur un système linguistique ? Pour répondre à cette question, nous avons examiné les travaux de Maye *et al.* (2002, 2008) au chapitre 4. Ces travaux ont montré qu'en perception, les contrastes se construisaient entre autres grâce à des informations distributionnelles et fréquentielles. Sur cette base, nous avons élaboré un outil, la fréquence des traits, et nous avons cherché à voir s'il existait un lien entre la fréquence des traits et les données d'acquisition en production. Les résultats de l'étude-pilote détaillés au chapitre précédent nous ont permis de mettre en lumière l'existence d'un lien entre fréquence des traits et acquisition des consonnes. Nous proposons ainsi d'utiliser les différentes fréquences des traits afin d'exprimer chaque principe associé aux traits dans le langage adressé à l'enfant. Ainsi, la hiérarchie des traits du français sera basée sur la fréquence des traits du français ; l'établissement de la valeur marquée de chaque trait sera définie par la fréquence de chaque valeur de trait ; l'économie des traits sera exprimée par la fréquence type de chaque trait au sein du système du français. Cette proposition de modèle vise à expliquer les données que nous présentons au chapitre 9 et fait des prédictions quant au parcours d'acquisition des sons du français à partir des fréquences des traits (tableau 4.4 page 119), et des fréquences des valeurs de traits (tableau 4.5 page 120). Nous détaillons maintenant notre proposition de modèle de l'acquisition des consonnes en français, qui selon dépend de l'acquisition des traits distinctifs au sein du système. Le processus d'acquisition *globalisée* de chaque trait se fait en deux étapes : la première étape consiste en l'acquisition *isolée* du trait par l'acquisition d'un contraste entre deux consonnes ; la seconde étape consiste en la diffusion du trait au sein du système. Nous détaillons ci-dessous chacune de ces étapes.

5.1 Etape 1 : l'acquisition isolée du trait

La première étape de l'acquisition d'un trait au sein d'un système consiste en l'acquisition *isolée* de ce trait pour une première paire de consonnes distinguées par ce contraste. L'acquisition d'un trait est à distinguer de l'émergence de ce

trait.

Nous considérons qu'un trait est acquis lorsque ses deux valeurs sont acquises. Par exemple, lorsque nous proposons que $[\pm\text{sonant}]$ est acquis avant $[\pm\text{voisé}]$, nous signifions que la paire $/t/ \sim /n/$, exprimant le contraste de sonorité, est acquise avant $/t/ \sim /d/$, exprimant le contraste de voisement. Cependant, avant que les deux valeurs du trait ne soient acquises, il existe une période où les réalisations de chaque valeur sont instables et interchangeable ; cette période correspond à l'émergence du contraste entre les deux consonnes concernées. L'émergence du contraste se fait par l'un des membres de la paire distinguée par le trait. Ainsi, l'émergence du trait $[\pm\text{sonant}]$ se manifeste par la réalisation de $/t/$ ou de $/n/$, et les réalisations de l'un ou l'autre segment sont variables et interchangeables. C'est la première sous-étape de l'acquisition du trait, celle de l'**émergence du contraste** entre deux consonnes. Elle est caractérisée par une réalisation très variable de chacun des deux membres du contraste, avec des substitutions réciproques (par exemple, $/t/$ peut se réaliser $[n]$ et $/n/$ peut se réaliser $[t]$). Cette étape rend compte de l'énorme variabilité des productions enfantines qui a été attestée dans la littérature. Rice (1995, 1996); Rice & Avery (1995) proposent ainsi que cette variabilité soit expliquée par le fait que le contraste n'a pas encore été acquis. Lorsque le contraste émerge, alors les réalisations sont moins variables, et lorsque le contraste a été acquis, les réalisations correspondent à la cible adulte. Le processus d'acquisition *isolée* d'un trait débute avec l'émergence de ce trait, et s'achève lorsque les deux valeurs du trait sont stables et acquises.

Au sein du système consonantique, les traits n'émergent pas tous en même temps ; de plus ils ne sont pas acquis tous en même temps. Nous supposons que l'ordre d'émergence et ainsi que l'ordre d'acquisition *isolée* de chaque trait sont guidés par la **hiérarchie des traits**. Nous rappelons que la hiérarchie des traits postule que les traits sont organisés de façon hiérarchique entre eux. Si nous appliquons ce principe à l'acquisition phonologique, alors nous présumons que les traits plus hauts dans la hiérarchie vont être acquis avant les traits plus bas.

Cependant, la hiérarchie des traits n'est pas le seul principe à intervenir à ce moment-là. En effet, pour qu'un trait soit considéré comme acquis, nous estimons

que ses deux valeurs, non-marquée et marquée, doivent être acquises. Tant que les deux valeurs ne sont pas acquises, alors le trait n'est pas acquis. Or, l'acquisition des valeurs d'un trait fait intervenir un autre principe, celui de **l'évitement de la marque**. Même si les principes de hiérarchie des traits et d'évitement de la marque ne portent pas exactement sur le même objet (la hiérarchie des traits porte sur les traits et l'évitement de la marque sur les valeurs de trait), ces deux principes sont liés et nous pensons qu'ils interviennent au même moment, lors de l'acquisition *isolée* du trait.

5.1.1 La hiérarchie des traits

La hiérarchie des traits suppose que les traits n'ont pas tous la même robustesse : les traits plus hauts dans la hiérarchie sont plus robustes que les traits situés plus bas dans la hiérarchie. Nous postulons que la hiérarchie des traits s'applique à l'acquisition des consonnes et guide l'ordre d'acquisition des traits distinctifs entre eux. Dans un premier temps nous rappelons ce qui a été montré sur la hiérarchie des traits en typologie, puis nous faisons notre proposition de hiérarchie des traits pour le français.

La robustesse selon la typologie

En typologie, l'échelle de robustesse élaborée par Clements (2009) a été établie sur un ensemble de 451 langues de la base de données d'UPSID (Maddieson, 1989), qui représentent environ 6 à 7 % des langues du monde. Dans cette approche, la hiérarchie des traits indique que les traits n'ont pas la même fréquence d'utilisation dans la construction des inventaires sonores : certains traits sont très utilisés dans les langues, alors que d'autres beaucoup moins. Les traits les plus robustes, qui sont très utilisés dans les inventaires des langues du monde, sont situés en haut de la hiérarchie, alors que les traits les moins robustes se trouvent en bas de la hiérarchie des traits.

Nous présentons l'échelle de robustesse établie à partir de toutes les langues de la base de données d'UPSID (Clements, 2009, voir en (3) page 33), en ne

retenant que les traits du français :

- (1) Echelle de robustesse pour les traits consonantiques du français, à partir de la typologie :
 - a. $[\pm\text{sonant}]$
 $[\text{LABIAL}]$
 $[\text{CORONAL}]$
 $[\text{DORSAL}]$
 - b. $[\pm\text{continu}]$ ¹
 $[\pm\text{postérieur}]$
 - c. $[\pm\text{voisé}]$
 - d. $[\pm\text{latéral}]$

L'échelle établie en (1) est dérivée de l'échelle de robustesse calculée à partir des contrastes les plus fréquents dans les langues du monde, c'est une échelle « statistiquement universelle ». Elle établit ainsi que les traits les plus robustes, toutes langues confondues, sont les traits $[\pm\text{sonant}]$, $[\text{LABIAL}]$, $[\text{CORONAL}]$ et $[\text{DORSAL}]$, et que le trait le moins robuste, toutes langues confondues, est le trait $[\pm\text{latéral}]$.

Cependant, cette échelle de robustesse ne peut être appliquée telle quelle au français, car elle correspond à des tendances typologiques. Elle ne tient pas spécifiquement compte de la robustesse de chaque trait au sein du système du français. Nous devons donc adapter cette échelle de robustesse au français.

La robustesse basée sur la fréquence

Le principe de la hiérarchie des traits se réalise par l'échelle de robustesse des traits. Plus un trait est robuste, plus il est haut dans la hiérarchie des traits. L'échelle de robustesse de Clements (2009) a été construite sur des bases fréquentielles : les traits les plus robustes sont ceux qui sont le plus utilisés dans les

1. Nous rappelons que dans l'échelle de robustesse de Clements (2009), le trait $[\pm\text{continu}]$ est distinctif également au sein des sonantes, il remplace le trait $[\pm\text{approximant}]$.

langues du monde. De plus, nous avons vu au chapitre 4 que la construction des contrastes se faisait grâce à des informations fréquentielles ; sur ces deux bases, nous proposons donc que la fréquence des traits permette de rendre compte de la robustesse de chaque trait. A partir de la définition de la robustesse de Clements (2009), nous pouvons extrapoler que plus un trait est fréquent, plus il est robuste. Néanmoins, si l'échelle de robustesse typologique a été élaborée à partir d'une base de données de 451 langues, notre propre échelle de robustesse est construite uniquement sur les fréquences du français, afin de rendre compte des spécificités du français.

Nous reprenons les fréquences des traits calculées dans le tableau 4.4 page 119, et nous les représentons dans la figure 5.1.

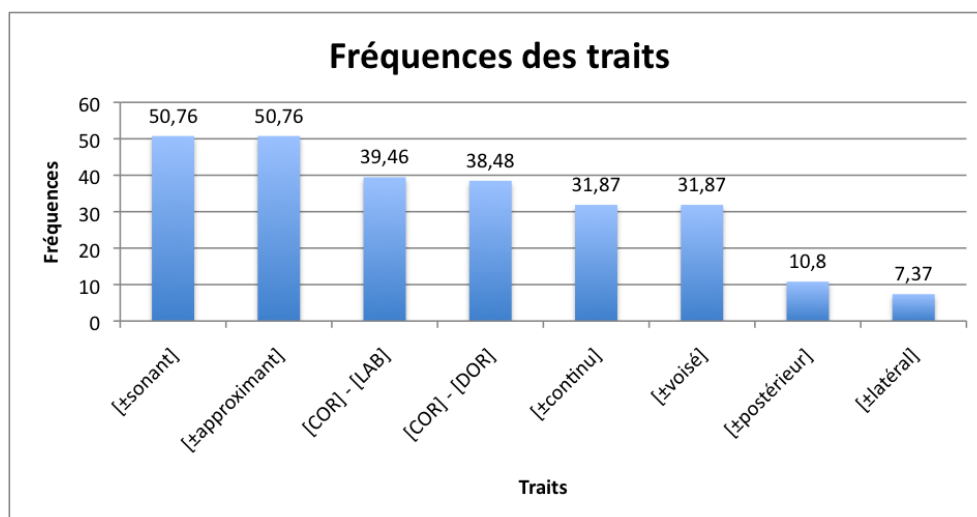


FIGURE 5.1: Fréquences des traits en français

A partir de la figure 5.1 et des valeurs des fréquences de trait, nous établissons l'échelle en (2), en distinguant trois grands niveaux. Nous avons considéré que les traits d'une même entrée (a, b, c et d) ont des fréquences trop proches pour être distingués les uns des autres.

(2) Echelle de robustesse des traits pour le français :

a. [±sonant], ±approximant]

- b. [LABIAL], [CORONAL], [DORSAL]², [±continu], [±voisé]
- c. [±postérieur], [±latéral]

Nous rappelons qu'en typologie, la hiérarchie des traits permet de déterminer quels sont les traits qui sont favorisés dans la construction des inventaires sonores : plus un trait est haut placé dans l'échelle de robustesse, plus il sera utilisé dans les langues. En considérant l'acquisition d'un système comme la construction d'un inventaire, nous pouvons appliquer la même logique et estimer que les traits les plus hauts seront favorisés dans l'acquisition. Nous exprimons donc la prédiction suivante :

- (3) Les traits plus hauts dans l'échelle de robustesse seront acquis avant les traits plus bas.

Selon la prédiction en (3), et en reprenant l'échelle de robustesse des traits établie en (2), nous pouvons prédire que les premiers traits à être acquis seront [±sonant] et [±approximant], puis seront acquis les traits de lieu et les traits [±continu] et [±voisé] et enfin seront acquis les traits [±postérieur] et [±latéral]. Nous proposons que l'ordre d'acquisition des traits dépend des niveaux établis en (2) : les traits de niveau a seraient acquis avant les traits de niveau b, qui seraient acquis avant les traits de niveau c. Cependant, à l'intérieur de chaque niveau, il n'y a pas d'ordre prédéfini entre les traits : par exemple, l'échelle de robustesse des traits ne permet pas de postuler si [±continu] sera acquis avant [±voisé] ou si l'inverse se produira. Cette observation permet ainsi de rendre compte de l'existence d'une éventuelle **variation** dans l'ordre d'acquisition des traits : si les grandes tendances quant à l'ordre d'acquisition des traits seront représentées par les différents niveaux, à l'intérieur de chaque niveau il pourra y avoir de la variation dans l'acquisition de chaque trait.

2. En fait, il s'agit des contrastes [CORONAL] ~ [LABIAL] et [CORONAL] ~ [DORSAL]

Variabilité et émergence des traits

Nous nous focalisons sur le début du processus d'acquisition d'un trait : l'émergence du trait. C'est au moment de l'émergence du contraste que peuvent commencer les phénomènes de régression, appelés également phénomènes « en forme de U » (Bowerman, 1982). La caractéristique de ces phénomènes est qu'ils réfèrent à des formes linguistiques qui semblent correspondre à la cible adulte dans un premier temps, puis qui dévient de la cible adulte dans un deuxième temps, et enfin qui correspondent à nouveau à la cible adulte. Ces phénomènes touchent tous les domaines de l'acquisition linguistique, comme l'acquisition morphologique, lexicale, sémantico-syntaxique... Ce phénomène de régression est également rencontré au cours de l'acquisition phonologique. (Vihman, 1996; Snow, 1994; Bleile & Tomblin, 1991). Bleile & Tomblin (1991) ont observé une régression de la production des vélaires chez une enfant anglophone : l'enfant semblait produire des vélaires de façon conforme à la forme adulte, puis dans un deuxième temps dans les mêmes mots l'enfant remplaçait les vélaires par des alvéolaires. Nous-même avons observé une apparente régression des fricatives postalvéolaires dans nos données, comme nous le détaillerons au chapitre 9.

Nous postulons que ces phénomènes de régression correspondent au moment de l'émergence du contraste. A ce moment-là, les deux valeurs du trait ne sont pas encore acquises, et les réalisations des consonnes portant ces valeurs de traits sont interchangeables. Par exemple, pendant cette période, la réalisation [ʃ] peut être produite pour les consonnes cible /s/ ou /ʃ/, et inversement la réalisation [s] peut être produite pour les consonnes cibles /s/ ou /ʃ/. Ainsi, si l'on ne prend en compte que les réalisations de la consonne /ʃ/, et que l'on trouve une majorité de productions [ʃ], on pourrait penser que cette consonne est acquise, car produite conformément à la cible adulte. Ces réalisations conformes, par exemple les productions conformes des vélaires observées chez Bleile & Tomblin (1991) dans un premier temps, ne correspondent pas réellement à l'acquisition d'une consonne. En effet, durant cette période, les réalisations interchangeables que l'on trouve par exemple entre /s/ et /ʃ/ laissent plutôt penser que les deux valeurs du trait qui distingue ces deux consonnes, [$\pm$ postérieur], ne sont pas encore acquises. Cette

période correspondrait à l'émergence du trait $[\pm\text{postérieur}]$: le trait émerge par rapport aux autres traits du système, cependant il n'est pas encore acquis. Il ne sera acquis que lorsque les deux valeurs de trait seront acquises et les réalisations consonantiques stabilisées.

L'acquisition des deux valeurs de chaque trait se met en place progressivement, en étant guidée par le principe d'évitement de la marque intervient (se référer à la section suivante pour plus de détails). A ce moment-là, chaque valeur se stabilise, mais c'est d'abord la valeur non-marquée qui s'acquiert en premier. Les consonnes portant la valeur marquée du trait sont réalisées par des consonnes portant la valeur non-marquée du trait. C'est là que l'on observe la courbe descendante du « U » : dans les observations de Bleile & Tomblin (1991), c'est là que les /k/ sont réalisés [t]. Ceci n'est pas une régression en réalité, mais une **acquisition** : c'est l'acquisition du contraste, à travers la mise en place de la valeur non-marquée, qui débute, alors qu'avant le contraste n'était pas encore acquis. Comme de précédents auteurs (Rice, 1995, 1996; Rice & Avery, 1995), nous expliquons ainsi que les phénomènes de régression observés correspondant en fait à la période où le contraste est en cours d'acquisition.

En conclusion, nous ne serons sûre qu'un contraste est acquis que lorsque les deux valeurs du trait, la valeur non-marquée et la valeur marquée, seront acquises. Comme nous venons de l'évoquer brièvement, dans ce processus d'acquisition des valeurs de trait, c'est l'évitement de la marque qui entrera en jeu.

5.1.2 L'évitement de la marque

Pour qu'un trait soit considéré comme acquis, ses deux valeurs doivent également être acquises. Cependant, il existe une asymétrie entre valeur non-marquée et valeur marquée ; nous proposons que cette asymétrie conditionne l'ordre d'acquisition des valeurs de chaque trait. A ce moment-là de l'acquisition du contraste, c'est l'**évitement de la marque** qui intervient. L'évitement de la marque concerne quant à lui non plus le trait mais la valeur de trait. Nous détaillons ce principe d'évitement de la marque adapté au français, puis nous exposons nos prédictions

quant à la manifestation de ce principe dans les données d'acquisition.

Tendances universelles de marque

En typologie, tout comme le principe de robustesse basé sur la hiérarchie des traits, on peut définir l'évitement de la marque comme un principe « statistiquement universel ». Cela signifie qu'à partir des fréquences d'occurrences de chacune des valeurs d'un trait dans les langues du monde, on peut définir statistiquement quelle est la valeur marquée de chaque trait. Nous rappelons que dans ce cas-là la valeur marquée est définie comme la valeur la moins fréquente dans les langues du monde (Clements, 2007, 2009).

A partir des données de la base de données d'UPSID et en appliquant le critère ci-dessus, Clements (2007, 2009) a établi les valeurs marquées pour chaque trait sur l'ensemble des langues du monde. Ces résultats sont exposés dans le tableau 2.3 page 48. Si nous ne retenons que les traits du français, nous obtenons les valeurs marquées présentées au tableau 5.1.

Trait	Valeur marquée	Classe pertinente
[±sonant]	[+sonant]	Consonnes
[±continu]	[+continu]	Obstruantes
[LABIAL] ~ [CORONAL]	[LABIAL]	Consonnes
[DORSAL] ~ [CORONAL]	[DORSAL]	Consonnes
[±voisé]	[+voisé]	Obstruantes
[±postérieur]	[+postérieur]	Coronales
[±latéral]	[+latéral]	Sonantes

TABLE 5.1: Valeurs marquées des traits distinctifs du français, à partir de Clements (2009)

Nous remarquons que, comme exposé dans le chapitre 2, les valeurs marquées sont celles qui sont signalées avec le signe « + » au sein de chaque trait. Nous comparons maintenant ces résultats exprimant des tendances statistiquement universelles à ce que nous obtenons en utilisant les fréquences des valeurs de trait du français.

La marque basée sur la fréquence

Comme nous l'avons expliqué au chapitre précédent, à la section 2.3.4, nous retenons une définition fréquentielle de la marque. Cette définition, déjà utilisée en typologie pour définir la marque au sein d'inventaires sonores (Martinet, 1965; Greenberg, 1966; Clements, 2007, 2009), nous paraît adéquate au sein d'inventaires en développement. Selon cette définition, pour chaque trait, la valeur non-marquée est la plus fréquente, et la valeur marquée la moins fréquente. Nous avons déjà calculé les fréquences des valeurs de trait pour le français, que nous avons présentées dans le tableau 4.5 page 120. A partir de ces fréquences de valeurs de trait, nous pouvons dresser le tableau 5.2 des valeurs marquées du français, c'est-à-dire les valeurs les moins fréquentes de chaque trait, tout en les comparant avec les valeurs obtenues par les tendances statistiques typologiques.

Trait	Valeur la moins fréquente	Valeur marquée UPSID
[±sonant]	[+sonant]	[+sonant]
[±approximant]	[+approximant]	non cité dans Clements (2009)
[LABIAL] ~ [CORONAL]	[LABIAL]	[LABIAL]
[DORSAL] ~ [CORONAL]	[DORSAL]	[DORSAL]
[±continu]	[+continu]	[+continu]
[±voisé]	[+voisé]	[+voisé]
[±postérieur]	[+postérieur]	[+postérieur]
[±latéral]	[−latéral]	[+latéral]

TABLE 5.2: Valeurs les moins fréquentes pour chaque trait distinctif en français

Un premier résultat remarquable de ce tableau est la quasi-parfaite correspondance entre les valeurs marquées au niveau typologique et les valeurs les moins fréquentes pour chaque trait : il semblerait que la marque universelle soit en accord avec la marque en français. En effet, pour les traits [±sonant], [±continu], [±voisé], [±postérieur] et les contrastes [LABIAL] ~ [CORONAL] et [DORSAL] ~ [CORONAL], la valeur la moins fréquente en français est également la valeur marquée typologiquement, c'est-à-dire respectivement [+sonant], [+continu], [+voisé], [+postérieur], [LABIAL] et [DORSAL]. Le seul écart par rapport aux tendances typologiques concerne le trait [±latéral] : il semblerait que la valeur la moins fréquente en français soit [−latéral], alors que la valeur marquée typologi-

quement est [+latéral]. On aurait donc dans le signalement de la valeur marquée de [$\pm$ latéral] une spécificité du français. Nous considérerons donc qu'en français, la valeur marquée de [$\pm$ latéral] est [–latéral].

Typologiquement, les valeurs marquées sont défavorisées dans les langues du monde : si certains inventaires sonores peuvent avoir la valeur non-marquée d'un trait sans avoir sa contre-partie marquée, l'inverse ne se produit pas. Si nous appliquons ce principe au processus d'acquisition, alors nous pouvons postuler que la valeur marquée d'un trait sera défavorisée au profit de la valeur non-marquée dans un premier temps. L'asymétrie entre valeur marquée et non-marquée, décrite par le principe d'évitement de la marque, se manifesterait ainsi de deux façons différentes lors de l'acquisition des sons, au niveau de l'ordre d'acquisition des valeurs, mais aussi au niveau des substitutions. Sur cette base, nous pouvons faire deux prédictions quant à l'acquisition des contrastes au sein du système consonantique :

- (4) a. La valeur non-marquée d'un trait sera acquise avant la valeur marquée du même trait.
- b. Lors du processus de l'acquisition d'un trait, les segments portant la valeur marquée de ce trait seront remplacés par des segments portant la valeur non-marquée de ce même trait.

A ce moment de l'acquisition du contraste, nous postulons que le segment qui porte la valeur non-marquée du trait va être réalisé conformément à la forme adulte, et le segment qui porte la valeur marquée du trait va être remplacé par sa contre-partie non-marquée. Il n'y a plus de substitutions réciproques comme au moment de l'émergence du contraste ; les substitutions deviennent univoques : à cette étape-ci, par exemple, pour le trait [$\pm$ voisé], /b/ peut se réaliser [p] mais /p/ ne se réalisera pas [b]. C'est donc la deuxième sous-étape de l'acquisition du trait, celle de **l'émergence des valeurs de trait**.

Des contrastes cachés ?

Nous jugerons un contraste comme acquis lorsque ses deux valeurs seront acquises. Cependant, entre le moment où les valeurs de trait émergent et le moment où le trait est acquis, il peut y avoir des phénomènes décrits dans la littérature comme des « contrastes cachés³ ».

Dans la littérature (Scobbie, 1998; Scobbie *et al.*, 2000), la notion de contraste caché repose sur le postulat suivant : dans le domaine de l'acquisition phonologique, la plupart des productions enfantines sont étudiées à partir de transcriptions faites par des adultes experts en transcription phonétique. Or, en tant qu'adultes, notre perception se fait à travers le filtre phonologique de notre langue maternelle : comme l'ont montré Werker & Tees (1984), nous sommes devenus « sourds » aux contrastes qui ne sont pas pertinents dans notre langue. Scobbie *et al.* (2000) proposent que certains contrastes, que nous, adultes, percevons comme neutralisés, sont en fait produits contrastivement par les enfants. La réalisation de ces contrastes ne peut se voir qu'à travers une étude acoustique et/ou articulatoire des productions enfantines. Tout ceci est illustré à la figure 5.2 page 138, reproduite de Scobbie *et al.* (2000).

Ces contrastes cachés ont notamment été mis en évidence dans des études de la production du voisement chez des enfants anglophones (par exemple, chez Macken & Barton, 1980). En anglais, le contraste de voisement se réalise entre autres par des valeurs de VOT (Voice Onset Time) différentes, les consonnes voisées ayant un VOT positif court et les consonnes non-voisées ayant un VOT positif long. Dans les données 4 enfants (entre les âges de 1;4,28 et 2;4,2), Macken & Barton (1980) ont pu distinguer trois étapes dans la réalisation du contraste de voisement. Lors de la première étape, les auteurs observent majoritairement des productions consonantiques à VOT positif court, long ou négatif, qui sont réalisées de façon indifférente pour des cibles adultes voisées ou non-voisées. Lors de la deuxième étape, le VOT produit pour les cibles non-voisées est plus long que le VOT produit pour les cibles voisées. Cette différence de durée est significative sur l'ensemble des sessions ou sur quelques sessions, selon les enfants étudiés.

3. « covert contrasts ».

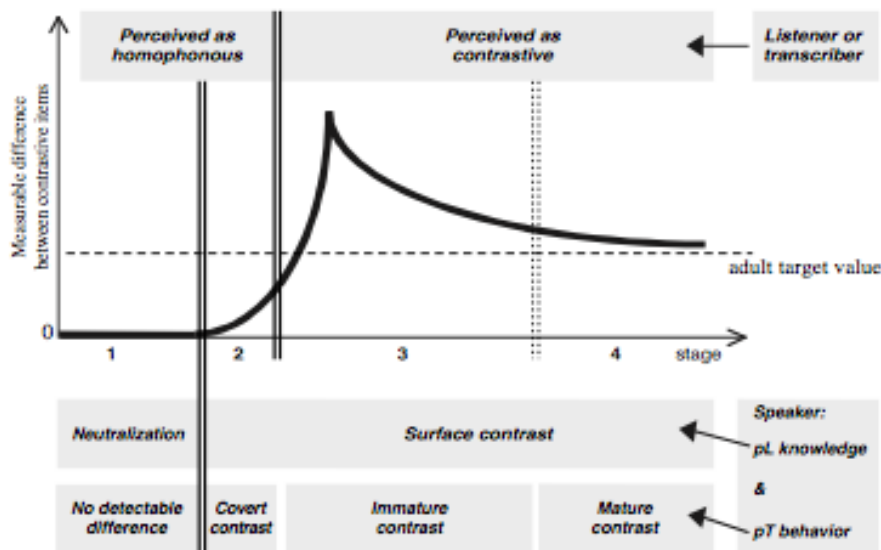


FIGURE 5.2: Modèle possible de l'acquisition d'un contraste, en passant par le stade du contraste caché, reproduit de Scobbie *et al.* (2000)

Cependant, dans cette étape, la différence de VOT, même significative, n'a pas été remarquée par les transcripteurs. Cette deuxième étape correspondrait à la période du contraste caché : un contraste produit contrastivement, mais perçu comme neutralisé. Enfin à la troisième étape, les valeurs de VOT pour les non-voisées sont beaucoup plus longues que pour les voisées, et dépassent même les valeurs adultes, et les consonnes sont transcrites adéquatement en fonction de la durée du VOT mesurée.

Selon Scobbie (1998); Scobbie *et al.* (2000), la production de ces contrastes cachés avant les contrastes perçus effectivement par les adultes serait due au développement du contrôle moteur des gestes articulatoires et de leur coordination, dans un but phonologique : réaliser un contraste de la langue. Cependant, nous considérons que dans le cas de contraste caché, le contraste n'est pas acquis, mais il est **émergent**. Nous estimons qu'un **contraste est acquis que lorsque ses deux valeurs sont réalisées conformément à la cible adulte**. La période du contraste caché, pour nous, correspondrait au moment où le contraste émerge, où la valeur non marquée est acquise, mais où la valeur marquée n'est pas encore acquise, et par conséquent cette valeur marquée se réalise avec beaucoup de

variabilité phonétique.

Les phénomènes de contrastes cachés entreraient tout à fait dans notre proposition de modèle, lors de l'acquisition du contraste : alors que la valeur non-marquée du contraste est acquise, la valeur marquée est en train d'être acquise, et elle se réalise de façon variable phonétiquement. Nous signalons cependant que, faute d'avoir fait des analyses articulatoires et/ou acoustiques fines, nous ne pouvons déterminer si ce phénomène est présent dans nos propres données. Selon nous, l'acquisition d'un contraste se manifeste de manière simple : les deux valeurs du trait sont acquises, et réalisées conformément à la cible adulte. Si elles sont réalisées conformément à la cible adulte, les transpositeurs adultes (et experts de surcroît) devraient percevoir le contraste en question.

5.2 Etape 2 : la généralisation de chaque trait au sein du système

Une fois que la première étape est passée, le trait n'est acquis que pour une paire de consonnes, par exemple $[\pm\text{voisé}]$ pour la paire $/t/ \sim /d/$, mais n'est pas encore acquis à l'ensemble du système, c'est-à-dire $/p/ \sim /b/$, $/k/ \sim /g/$, etc. Ceci est la dernière étape, où le trait acquis se diffuse au sein du système. La généralisation du trait, qui achève l'**acquisition globalisée du trait**, ne se manifeste que par la réalisation conforme à la forme adulte de tous les segments qui utilisent le trait de façon distinctive. A ce moment-là, nous ne regardons plus le trait de façon isolée, pour un contraste consonantique, mais le trait au sein du système dans son ensemble. Nous postulons que c'est le principe d'**économie de traits** qui guide la généralisation du trait aux autres paires de sons, en fonction des traits déjà présents dans l'inventaire ou non.

5.2.1 L'économie des traits en typologie

L'économie de traits exprime la tendance à maximaliser les combinaisons de traits, au sein des inventaires sonores des langues du monde. Plus un système

maximalise ses combinaisons de traits, plus il est économique. Les inventaires tendent à être économiques, comme l'a observé Clements (2003, 2009) en vérifiant les prédictions d'attraction mutuelle, d'évitement des sons isolés et d'économie de traits cross-catégorielle sur les systèmes des langues du monde.

La tendance à l'économie peut être quantifiée par l'indice d'économie. Selon la formule de l'indice d'économie $E = S/F$, S étant le nombre de segments et F le nombre de traits distinctifs les caractérisant, le français, avec 18 consonnes et 8 traits distinctifs, possède un indice d'économie de 2,25.

Si le principe d'économie des traits exerce une force sur la construction des inventaires, alors nous proposons que ce principe s'exerce également lors de l'acquisition du système consonantique : le processus d'acquisition des consonnes sera guidé par l'économie des traits. Comme ce principe s'exerce sur les combinaisons des contrastes, nous postulons que ce principe devrait être particulièrement actif lors de la diffusion d'un trait acquis, lorsque ce trait doit se combiner à d'autres traits pour faire émerger de nouvelles consonnes.

5.2.2 L'économie des traits dans notre modèle

L'économie d'un système est quantifiée par l'indice d'économie. L'indice d'économie est calculé en fonction du nombre de traits et du nombre de consonnes d'un système. Cependant, tous les traits ne participent pas de la même façon à l'augmentation de l'indice d'économie. Plus un trait distingue de consonnes, plus il participe à l'économie du système. À l'inverse, un trait qui distingue peu de consonnes fait baisser l'indice d'économie du système. Nous proposons de mesurer la participation de chaque trait à l'économie du système en proposant d'utiliser **l'indice de productivité d'un trait**. Nous proposons que cet outil découle en fait de la fréquence type d'un contraste, que nous avons déjà évoquée à la sous-section 4.1.1 page 97. En effet, la fréquence type d'un contraste dépendrait du nombre de consonnes utilisant ce contraste au sein du système consonantique. Selon Bybee (2001), la fréquence type d'un patron jouerait un rôle dans la productivité : plus un schéma a une grande fréquence type, plus ce schéma serait

productif. Nous pensons de même que plus un trait a une grande fréquence type, plus il sera productif au sein du système consonantique.

Nous proposons alors que l'indice de productivité d'un trait, que nous appelons P, qui quantifie l'apport de chaque trait à l'économie globale du système, soit calculé de la façon suivante :

$$(5) \quad P = D / S$$

Dans cette formule, D est le nombre de consonnes distinguées par le trait étudié, et S est le nombre total de consonnes dans le système (18 dans notre cas). A partir de la formule en (5) nous pouvons établir l'indice de productivité de chaque trait du français. Ces résultats sont présentés dans le tableau 5.3.

Trait	Indice P
[±sonant]	1
[±approximant]	1
[LABIAL] ~ [CORONAL]	0,83
[±voisé]	0,67
[±continu]	0,67
[±postérieur]	0,39
[CORONAL] ~ [DORSAL]	0,39
[±latéral]	0,11

TABLE 5.3: Indice de productivité de chaque trait en français

Si l'acquisition de l'inventaire consonantique est guidée par le principe d'économie des traits, alors les traits qui apportent beaucoup à l'économie du système vont être favorisés. En appliquant le principe d'économie des traits à l'acquisition des consonnes, nous pouvons faire la prédiction suivante :

- (6) Plus l'indice de productivité d'un trait est grand, plus la diffusion ce trait au sein du système sera rapide.

Ainsi, un trait étant acquis pour une paire de consonnes, la rapidité de sa diffusion sera proportionnelle à l'indice de productivité de ce trait. Une fois que tous les traits seront acquis isolément et généralisés, alors l'acquisition consonantique sera complète.

5.3 Résumé du modèle et remarques

Dans cette section, nous évoquons les possibles interactions entre les principes associés aux traits et nous résumons le modèle proposé afin d'analyser l'acquisition d'un inventaire consonantique.

5.3.1 Les interactions entre la hiérarchie des traits et l'évitement de la marque

Dans l'étude des inventaires segmentaux dans les langues du monde, Clements (2007, 2009) a remarqué que les différents principes associés aux traits pouvaient interagir entre eux.

Dans notre proposition, nous postulons que seuls le principe de robustesse, basé sur la hiérarchie des traits, et l'évitement de la marque peuvent interférer l'un avec l'autre, car tous deux interviennent lors de l'acquisition d'un contraste. L'économie des traits intervient une fois que le contraste a été acquis, lors de sa diffusion à l'ensemble du système. Nous pensons ainsi qu'il est peu probable que l'économie des traits interagisse avec les deux autres principes pour un même trait ; cependant il est possible qu'il y ait une interaction entre l'acquisition d'un trait et la généralisation d'un autre trait au sein du système. Toutefois, aucune de nos données s'a semblé montrer ce genre d'interaction.

Nous pensons que l'évitement de la marque peut interférer avec le principe de robustesse des traits car les deux principes exercent des forces opposées sur l'acquisition d'un contraste. Pour qu'un contraste soit présent dans un inventaire, les deux valeurs du contraste doivent être présentes. Or, l'évitement de la marque freine la présence de la valeur marquée. Le principe de robustesse des traits force

un trait haut à être acquis, alors que l'évitement de la marque influence l'acquisition tardive de la valeur marquée d'un trait.

Nous supposons donc que l'interaction entre les deux principes va se répercuter sur la durée d'acquisition d'un contraste. Nous pensons que cette interaction peut exprimer des différences individuelles : si chez un enfant A, la valeur marquée d'un contraste met beaucoup plus de temps à être acquise que chez un autre enfant B, cela signifierait que l'évitement de la marque influence plus l'enfant A, et la robustesse des traits influence plus l'enfant B. Cependant, nous insistons sur le fait que l'interaction entre ces deux principes ne modifie pas **l'ordre** d'acquisition des consonnes, mais la **durée** que mettent les consonnes à être acquises.

5.3.2 Les étapes de l'acquisition des traits

Nous proposons que l'acquisition *globalisée* de chaque trait se fait en deux grandes étapes. La figure 5.3 page 144 résume les différentes étapes de l'acquisition des traits. La première grande étape consiste en l'émergence et l'acquisition *isolée* du contraste. Le principe de hiérarchie des traits, exprimé par la robustesse des traits, guide l'ordre d'acquisition des contrastes, et l'évitement de la marque guide l'ordre d'acquisition des valeurs pour chaque trait. La deuxième grande étape consiste en la généralisation de chaque trait à l'ensemble du système. C'est le principe d'économie des traits qui guide la vitesse de diffusion d'un trait. Une fois que ces deux étapes sont achevées pour tous les traits distinctifs du système, alors l'acquisition consonantique est complète.

Acquisition *globalisée* des traits distinctifs :

- 1a. Emergence du contraste** : le trait apparaît en opposition aux autres traits, pour une première paire de consonnes. Il y a beaucoup de **variations** dans les réalisations du contraste. Les phénomènes de **régression** peuvent apparaître à ce moment-là.
- 1b. Processus d'acquisition des valeurs de chaque trait** : l'opposition entre valeur **marquée** et **non-marquée** du trait apparaît. La contre-partie non marquée est réalisée conformément à la cible adulte, mais la contre-partie marquée est soit effacée, soit remplacée par sa contre-partie non marquée. Les phénomènes de contrastes cachés peuvent être observés à ce moment-là. Lorsque les deux valeurs sont acquises, alors on considère que **le trait est acquis de façon isolée**.
- ⇒ **Etape 1 : intervention des principes de hiérarchie des traits et d'évitement de la marque.**
- 2. Généralisation du trait** : le trait a été acquis pour deux consonnes, qui sont toutes les deux réalisées conformément à la forme adulte. Le trait se généralise à l'ensemble du système.
- ⇒ **Etape 2 : intervention du principe d'économie des traits.**

FIGURE 5.3: Les étapes de l'acquisition *globalisée* des contrastes consonantiques en fonction des principes basés sur les traits distinctifs

Chapitre

6

Acquisition des consonnes en français : revue des travaux précédents

Avant d'examiner nos propres résultats à la lumière du modèle proposé, nous faisons une revue de ce qui a déjà été observé dans la littérature au sujet de l'acquisition des consonnes en français. La plupart des travaux traitant de l'acquisition des consonnes ont été menés sur l'anglais mais quelques recherches ont pourtant rendu compte de l'acquisition des consonnes pour le français (par exemple Grégoire, 1937; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Rose & Wauquier-Gravelines, 2007; dos Santos, 2007). Nous présentons dans ce chapitre l'état des recherches concernant l'acquisition des consonnes en français, en exposant les études existantes. Dans un deuxième temps, nous résumons les observations qui ont été faites quant à l'ordre d'acquisition des consonnes, enfin, nous présenterons les modélisations qui ont été retenues pour expliquer ces observations.

6.1 Les données existantes à propos de l'acquisition consonantiques en français

Dans cette première section, nous discutons des différents travaux qui ont abordé l'acquisition des consonnes en français. Dans un premier temps, nous détaillons les études longitudinales, puis nous évoquons les études qui ont traité des points particuliers de l'acquisition du français, sans présenter de corpus longitudinal en particulier.

6.1.1 Les études longitudinales

Dans le champ de l'acquisition phonologique du français, il n'existe que peu d'études longitudinales, et en particulier, très peu de travaux traitant de l'acquisition consonantique. Nous n'avons dénombré que deux études longitudinales portant sur l'acquisition des segments, et plus particulièrement des consonnes, en français : celle de Grégoire (1937) et la thèse de doctorat de dos Santos (2007). Nous présentons ci-dessous ces deux études.

Une première étude exhaustive : Grégoire (1937)

La première étude exhaustive de l'acquisition du français à avoir été publiée est celle de Grégoire (1937), intitulée *L'apprentissage du langage*. Nous ne traitons ici que du premier tome, *Les deux premières années*, qui aborde les phénomènes qui nous concernent. Dans cet ouvrage, Antoine Grégoire a fait un examen minutieux des productions de ses deux fils, Edmond et Charles, de la naissance à la fin de la deuxième année. Il est à noter qu'il s'agit ici de l'acquisition du français parlé en Belgique, et même si l'auteur affirme qu'il s'agit d'un français « standard », il remarque également que l'influence du dialecte wallon sur les productions de ses enfants est difficile à cerner.

Cette étude est une « analyse d'un journal de bord » (« diary study ») : l'auteur a recueilli et transcrit lui-même les productions enfantines, en les notant dès qu'il

les entendait. Il n'existe pas d'enregistrement sonore des productions des enfants.

La période abordée dans le premier tome commence à la naissance des enfants et se termine quand les fils de Grégoire atteignent à peu près l'âge de deux ans. Nous n'utilisons pas l'étude des productions précoces des enfants, qui correspond à la période du babillage, et qui a été transcrite rigoureusement. Nous notons cependant une prédominance des consonnes labiales et dentales dans le babillage des deux enfants. Nous nous focalisons sur les productions des mots observées par Grégoire, afin de rester dans la période qui est traitée dans cette thèse, et nous présentons une synthèse de ces observations à la section 6.2.1.

Une étude d'un enfant francophone : la thèse de doctorat de dos Santos (2007)

L'étude de cas menée par dos Santos (2007) a pour objectif de décrire le développement du système consonantique d'une enfant francophone, et de proposer une analyse qui rend compte de ces productions.

Dos Santos analyse les productions de cette enfant, nommée Marylin, qui a été enregistrée de 1;10,17 à 2;11,14 au domicile familial, en interaction avec sa mère. Les sessions ont une durée oscillant entre 50 minutes et une heure, et ont été enregistrées à un rythme bimensuel. Il s'agit d'enregistrements vidéo et audio. La partie audio a été enregistrée au moyen de deux microphones sans fil, portés par la mère et l'enfant. Chaque enregistrement a été transcrit orthographiquement et phonétiquement dans le logiciel CLAN, puis les énoncés ont été codés par l'auteur sous Excel.

L'auteur analyse les productions de cette enfant, Marylin, dans le cadre de la théorie de l'optimalité (Prince & Smolensky, 1993). Selon lui, les productions consonantiques de Marylin sont explicables par la présence de contraintes qui sont actives et hiérarchisées dans la grammaire de l'enfant.

Nous remarquons qu'il existe un tout petit nombre d'études longitudinales portant sur l'acquisition segmentale du français. Nous signalons tout de même l'existence du travail de thèse de Rose (2000), qui présente une étude longitudinale

de deux enfants francophones québécois. Cependant nous n'utiliserons pas cette étude car elle porte sur l'acquisition de la structure syllabique, et ne présente pas d'ordre d'acquisition des consonnes chez les enfants québécois.

6.1.2 Les études non longitudinales

Il existe différents travaux en acquisition phonologique du français, qui ont traité de points particuliers, sans présenter une étude longitudinale de l'acquisition des consonnes.

Nous pouvons ainsi citer l'étude de Hilaire-Debove & Kehoe (2004). Ces auteurs ont mené une étude sur l'acquisition des consonnes en coda par des enfants francophones, afin de comparer cette acquisition à l'acquisition des consonnes en coda en anglais, où il semblerait que les obstruantes soient acquises avant les sonantes dans cette position. L'étude a été conduite avec une méthodologie transversale. Les données proviennent de 15 enfants, dont la moyenne d'âge est de 2;4 ans, et qui ont été enregistrés lors d'une session de jeu semi-dirigée.

Enfin, nous nous servirons également de l'article de Rose & Wauquier-Gravelines (2007). Il s'agit d'un chapitre intitulé « Acquisition of speech in French » écrit par Rose & Wauquier-Gravelines (2007), tiré de l'ouvrage *International Guide of Speech Acquisition*. Ce chapitre dresse un panorama de l'acquisition de la phonologie en français. Il se base sur les travaux des deux auteurs, qui ont travaillé sur l'acquisition du français québécois (Rose, 2000) et du français européen (voir pour une revue de l'ensemble de ses travaux, Wauquier-Gravelines, 2005).

6.2 Les ordres d'acquisition et les substitutions consonantiques

Dans cette section nous présentons les ordres d'acquisition des consonnes qui ont été observés dans les différents travaux cités plus haut. Nous évoquons également les substitutions mentionnées dans ces travaux, c'est-à-dire les cas où une

consonne ciblée est produite par une autre consonne. Les substitutions sont révélatrices de la dynamique d'acquisition des consonnes de façon indirecte : tout d'abord, un fort pourcentage de substitutions nous indique que la consonne substituée n'est pas acquise par les enfants. De plus, la consonne qui se substitue à une autre est souvent acquise avant celle qui n'est pas réalisée : elle possède donc des caractéristiques différentes qui lui permettent d'être réalisée alors que la consonne cible n'est pas encore acquise. Enfin, cela nous amène à spéculer sur le lien entre la consonne substituante et la consonne substituée.

Les études mentionnées n'ont pas toujours fait la distinction entre consonnes en position d'attaque et en position de coda ; nous présentons les ordres d'acquisition et les substitutions de façon globale, et lorsque cela est précisé, nous indiquerons les différences entre attaques et codas.

6.2.1 Les tendances pour l'ordre d'acquisition

Dans un premier temps, nous exposons l'ordre d'acquisition global des consonnes, puis nous examinerons l'acquisition des classes naturelles consonantiques en français.

Tendances globales

Nous tentons de dresser un panorama de l'ordre d'acquisition des consonnes du français. A partir de l'étude de Grégoire (1937), il est difficile d'avoir une idée précise de l'ordre d'acquisition des consonnes. Cependant, nous utiliserons cette étude par la suite afin de discuter d'observations spécifiques et de tendances sur des classes naturelles en particulier. Par contre, il est plus aisé de tirer un ordre d'acquisition des consonnes de l'étude de dos Santos (2007).

A partir de la thèse de dos Santos (2007), nous avons réalisé un tableau récapitulant ses données. Ce tableau (6.1 page 150) donne l'âge d'acquisition de chaque consonne par Marilyn sur la base du critère utilisé par dos Santos (la consonne est considérée comme acquise lorsqu'elle est réalisée conformément à la cible adulte dans au moins 80% des occurrences). Nous avons indiqué à chaque

fois (colonne 3) la page à laquelle nous avons trouvé l'information concernant l'âge d'acquisition. Nous précisons qu'il s'agit des consonnes en position d'attaque syllabique accentuée.

Consonne	Age	Page
p	2;0,25	151
t	2;2,15	151
k	1;10,17	151
b	2;5,29	151
d	2;3,16	151
g	2;11,14	151
f	2;7	183
s	2;7	183
ʃ	non acquis	183
v	2;11	183
z	non acquis	183
ʒ	non acquis	183
m	1;10,17	206
n	1;10,17	206
ɲ	non étudié	204
l	1;10,17	208
ʁ	non acquis	208
j	non étudié	114

TABLE 6.1: Acquisition des consonnes chez Marilyn, tiré de dos Santos (2007)

Sur la base du tableau 6.1, nous pouvons établir un calendrier d'acquisition des consonnes pour Marilyn, calendrier que nous avons également établi pour les enfants que nous avons étudiés (voir au chapitre 9). Nous produisons le calendrier de Marilyn en (1).

- (1)
- 1./m, n, l, k/ – âge : 1;10,17
 - 2./p/ – âge : 2;0,25
 - 3./t/ – âge : 2;2,15
 - 4./d/ – âge : 2;3,16
 - 5./b/ – âge : 2;5,29
 - 6./f, s/ – âge : 2;7

7./v, g/ – âge : 2;11,14

8./ʃ, z, ʒ, ʁ/ – âge : non acquis à la fin des sessions étudiées

De façon globale, dos Santos (2007) remarque que dans cette position syllabique, les consonnes les mieux acquises sont d'abord les nasales et /l/, qui sont réalisées conformément à la forme adulte dès le premier enregistrement, et qui semblent donc être acquises avant les sessions étudiées. Ensuite, les consonnes qui ont le meilleur pourcentage de réalisations conformes à la forme adulte sont les occlusives, suivies par les fricatives et enfin vient la consonne /ʁ/ qui est la consonne la moins bien réalisée.

Nous examinons maintenant les classes naturelles des consonnes du français une par une afin de comparer les résultats obtenus par dos Santos (2007) aux résultats observés dans d'autres études.

Une acquisition précoce des occlusives labiales et coronales

Nous notons dans les données de dos Santos (2007) que les occlusives sont très rapidement acquises. Cela a également été observé chez Grégoire (1937). Celui-ci note que les premiers mots de ses enfants ont été 'train' produit [tɛ] par Charles à l'âge de 10 mois, et 'papa' [papa] et 'maman' [maman] produits par Edmond aux environs du 16^{ème} mois. Nous remarquons que ces mots comportent des consonnes occlusives et nasales labiales et coronales, comme cela a souvent été noté dans différentes langues.

De même, Rose & Wauquier-Gravelines (2007) remarquent que les occlusives sont acquises avant les fricatives, que les consonnes labiales sont acquises avant que les contrastes linguaux n'apparaissent (qui distinguent les alvéolaires des vélaires ou les alvéolaires des postalvéolaires).

Cependant, en examinant de plus près les données de dos Santos (2007), nous observons qu'au sein des occlusives, l'ordre d'acquisition est le suivant : /k/ » /p/ » /t/ » /d/ » /b/ » /g/. A première vue, l'acquisition de /k/, occlusive vélaire, avant /t/ ou /p/, occlusives alvéolaire et labiale, est étonnante, et va à l'encontre

des résultats trouvés dans notre travail de thèse ainsi que de ce qui a été observé précédemment chez Grégoire (1937) et Rose & Wauquier-Gravelines (2007).

Toutefois, dans cette position d'attaque de syllabe, dos Santos a compté ensemble consonnes simples et consonnes au sein d'un groupe consonantique, comme cela est indiqué p. 114 ou p. 138. Ainsi, pour mesurer les réalisations de /t/ par exemple, il a compté les productions de 'tout' mais aussi 'train'. Or, il ne s'agit pas du même cas de figure : dans le cas du groupe consonantique, deux consonnes partagent la même position prosodique, et de nombreux processus sont facilités, tels que les assimilations homorganiques. Un groupe consonantique /tʁ/, dans lequel les consonnes ont des lieux différents, pourra être réalisé [kʁ] par les enfants, comme le montre dos Santos à la page 222 : [kʁwa] pour 'trois'. Cette assimilation de lieu est due au contexte particulier d'un groupe consonantique en attaque branchante. Pour établir le calendrier d'acquisition des occlusives, il aurait fallu séparer les consonnes simples des consonnes faisant partie de groupes consonantiques. On a un aperçu de l'acquisition des consonnes simples dans le tableau (94) de la page 160, où l'auteur donne le pourcentage de réalisation des lieux d'articulation des occlusives dans des mots de type CV (sans attaque branchante). Dans ce tableau, nous voyons que /p/, /t/ et /k/ sont acquis à 2;0,25, ce qui laisse penser que le calendrier d'acquisition proposé pour les occlusives est à nuancer, et que l'on peut retrouver les tendances déjà décrites dans la littérature.

En position de coda syllabique, selon l'étude transversale de Hilaire-Debove & Kehoe (2004), il semble que les occlusives non-voisées soient acquises et bien réalisées avant les autres classes naturelles. C'est la même observation que fait dos Santos (2007) dans cette position syllabique.

Des fricatives peu acquises et subissant de nombreuses substitutions

Rose & Wauquier-Gravelines (2007) ont observé que les fricatives étaient acquises après les occlusives. Cette observation se retrouve chez dos Santos (2007).

Le calendrier d'acquisition des fricatives établi par dos Santos est le suivant : /f, s/ » /v/ » /ʃ, z, ʒ/. Durant la première partie du corpus, l'ensemble des

fricatives ne sont pas du tout produites comme dans leur forme adulte. Puis à 2 ;5, les consonnes /f/ et /s/ commencent à être acquises, puis /v/ émerge également. A la fin des sessions étudiées, /ʃ/, /z/, et /ʒ/ ne sont toujours pas acquises. Ainsi, les fricatives post-alvéolaires sont acquises en dernier, et les fricatives non-voisées sont acquises avant leur contre-partie voisée.

Les fricatives subissent de nombreuses substitutions, que nous détaillerons à la section suivante. En coda, les fricatives sont les consonnes les moins bien réalisées selon Hilaire-Debove & Kehoe (2004) et dos Santos (2007).

Acquisition tardive du voisement

Dans les données de dos Santos (2007) nous remarquons que toutes les occlusives non-voisées sont acquises avant les occlusives voisées. Ceci est confirmé par Rose & Wauquier-Gravelines (2007) et également par Grégoire (1937).

A ce sujet, à la page 131, Grégoire (1937) fait une remarque intéressante sur la différence de productions entre le babillage et les premiers mots : ainsi, lorsque Charles babille, il existe dans ses productions une prépondérance d'occlusives voisées par rapport aux occlusives non-voisées. A partir du 14^{ème} mois, lorsqu'il produit des mots, c'est l'inverse qui se produit : les occlusives non-voisées prédominent sur les occlusives voisées. Il semble donc qu'il existe un changement dans le système phonologique à partir du moment où les mots apparaissent. De plus, il relève une « substitution fréquente des sourdes aux sonores » (p.206), même en position intervocalique.

En coda également les voisées sont acquises après leur contre-parties non-voisées (Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; dos Santos, 2007).

Acquisition précoce des nasales

Chez dos Santos (2007), en ce qui concerne le calendrier d'acquisition des sonantes en tête d'attaque, les nasales et /l/ sont acquises avant le début des enregistrements. Cette acquisition précoce des nasales a été observée chez Grégoire

(1937) (pour les premiers mots par exemple), comme chez Rose & Wauquier-Gravelines (2007).

Les liquides : variabilité de /l/, acquisition tardive de /ʁ/

Dans les données de dos Santos (2007), /l/ est une consonne qui est acquise avant le début des enregistrements. Cependant, ce n'est pas toujours le cas : Rose & Wauquier-Gravelines (2007) observent que /l/ peut être souvent substituée par [j]. Il semble donc que l'acquisition de /l/ ne soit pas décrite de manière identique dans toutes les différentes études qui en parlent.

Quant à /ʁ/, elle est acquise très tardivement. Toutes les études l'ont observé : Rose & Wauquier-Gravelines (2007), dos Santos (2007) où cette consonne n'est pas encore acquise à la fin des sessions étudiées, et également chez Grégoire (1937). Grégoire fait d'ailleurs une observation sur cette consonne : il observe que /ʁ/ est très présente dans le babillage précoce et dans quelques mots spécifiques comme 'Eléonore' [nɔʁnɔʁ] ou 'encore' [akɔʁ]. Par la suite, il décrit un phénomène de régression : cette consonne est totalement effacée la plupart du temps, sauf dans les mots spécifiques cités ci-avant, et quelque fois elle est remplacée par [j]. Il faudra attendre la fin de la deuxième année pour que /ʁ/ soit acquise en coda d'abord, puis en attaque.

Dos Santos a également étudié les liquides en position de dépendance en attaque branchante. Dans cette position, /l/ est globalement acquis mais il existe des variations en fonction de la consonne qui est tête d'attaque. Dans cette position de dépendance, la consonne /ʁ/ est majoritairement effacée, sauf quand la consonne qui est tête d'attaque est une vélair. Ceci confirme l'influence réciproque des consonnes au sein du même groupe consonantique.

En position de coda, les liquides semblent être bien réalisées par les enfants (Hilaire-Debove & Kehoe, 2004). Cependant, dos Santos (2007) remarque que même dans cette position, /ʁ/ est la dernière consonne à être acquise.

6.2.2 Les tendances pour les substitutions observées en français

Lorsque les consonnes ne sont pas acquises, elles peuvent être effacées, ou réalisées différemment. Comme nous l'avons évoqué plus haut, l'étude de ces substitutions nous permet de mettre en évidence plusieurs aspects de la dynamique d'acquisition des consonnes. Tout d'abord, elles nous indiquent que la consonne qui est ciblée mais réalisée non conformément à la forme adulte n'est pas encore acquise ; deuxièmement, la consonne ciblée mais non réalisée est remplacée par une autre consonne, qui fait partie de l'inventaire de l'enfant : cette substitution révèle ainsi qu'il existe un lien entre la consonne substituée et la consonne substituante dans le système consonantique de l'enfant.

Les obstruantes voisées sont réalisées non-voisées

Ce type de substitution est attestée dans toutes les études en acquisition du français, et dans les deux positions syllabiques : chez Grégoire (1937); Hilaire-Debove & Kehoe (2004); Rose & Wauquier-Gravelines (2007) et dos Santos (2007). Comme le note dos Santos dans son manuscrit à la page 174, les occlusives voisées se dévoisent mais l'inverse n'existe pas : les occlusives non-voisées ne se voisent pas.

Ce type de substitution touche les occlusives et les fricatives, et est à rapprocher de l'acquisition tardive du voisement pour les obstruantes : non seulement les obstruantes voisées sont acquises après les obstruantes non voisées, mais en outre les obstruantes voisées sont réalisées par leur contre-partie non-voisée avant d'être acquises.

Substitutions de lieu

Ces substitutions touchent particulièrement les fricatives post-alvéolaires. Grégoire (1937) constate que /ʃ/ et /ʒ/ sont très souvent remplacés par leur contre-parties alvéolaires [s] et [z]. Ce phénomène est attesté également chez Rose &

Wauquier-Gravelines (2007) et dos Santos (2007).

Substitutions de mode

Les fricatives, lorsqu'elles ne sont pas réalisées comme dans leur forme adulte, sont produites par des occlusives, en attaque (Rose & Wauquier-Gravelines, 2007; dos Santos, 2007) comme en coda (Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; dos Santos, 2007).

Toutefois, dos Santos fait une autre observation à propos des fricatives : les fricatives deviennent occlusives lorsqu'il y a une autre occlusive dans le mot, elles deviennent nasales s'il y a une autre nasale dans le mot. Dans les autres cas, elles sont remplacées par [l].

La consonne /ʁ/ peut être remplacée par des occlusives ou par [l] (dos Santos, 2007).

Présence d'un patron palatal

Grégoire (1937) étudie les différentes substitutions qui ont lieu entre les consonnes. Il remarque ainsi que l'approximante palatale [j] peut remplacer /l/, /ʁ/, /ʒ/ voire /z/.

Wauquier (2010) remarque également que [j] peut remplacer des fricatives, des sonantes (liquides et approximante) ou être réalisé à la place de groupes consonantiques.

6.3 Les modélisations proposées

Pour expliquer ces ordres d'acquisition et ces substitutions, nous présentons maintenant les modélisations proposées dans la littérature. Grégoire (1937) n'a pas proposé de modélisation sur ses données longitudinales, nous nous concentrons donc sur celle de dos Santos (2007).

6.3.1 Modélisation en termes de contraintes

Dos Santos utilise le cadre de la phonologie prosodique afin de modéliser l'ordre d'acquisition des consonnes mais aussi les substitutions qui affectent ces consonnes. Cette approche postule que les représentations phonologiques sont structurées en différents niveaux hiérarchiques de constituants prosodiques. Pour dos Santos, ces constituants prosodiques permettent de rendre compte de différents phénomènes de l'acquisition segmentale. Il postule notamment en français l'existence de pieds iambiques, non bornés à gauche. La tête du pied est la syllabe qui porte l'accent, c'est-à-dire la dernière syllabe du mot. Au niveau syllabique, il postule également que la coda interne de mot a un statut différent de la coda finale de mot. Ainsi, la coda interne est considérée comme une « vraie » coda, qui est position dépendante dans la rime branchante de la syllabe, alors que la coda finale de mot est en réalité une attaque de syllabe à noyau vide.

Cet auteur analyse les différents processus qui affectent les consonnes sur une période donnée (de 1;10,17 à 2;0,25) en proposant l'existence de contraintes dans la grammaire de l'enfant, dans une approche optimaliste. Ces contraintes sont de deux natures différentes : elles peuvent être internes et dues aux représentations ; et elles peuvent être externes et dues à la physiologie et à l'articulation spécifiques de l'enfant.

Contraintes représentationnelles

L'acquisition d'une position prosodique va influencer l'acquisition des consonnes qui occupent cette position : dos Santos remarque ainsi que toutes les consonnes sont réalisées correctement en même temps en position de coda en rime branchante à l'intérieur d'un mot. Cette acquisition semble catégorique, quelle que soit la nature de la consonne.

Les positions prosodiques permettent d'expliquer également les processus qui affectent les lieux consonantiques, comme les métathèses ou les harmonies. Ainsi dos Santos (2007) postule l'existence de contraintes prosodiques associant un lieu à une place spécifique. Il propose l'existence d'une contrainte d'alignement du lieu

Labial à la borne gauche du mot, mais également l'existence d'une contrainte de légitimation du lieu Dorsal à la tête du pied.

Pour dos Santos, les contraintes représentationnelles sont liées à la représentation **prosodique** des mots ; la spécification des consonnes mêmes est très peu évoquée. Nous remarquons cependant que tous les lieux d'articulation n'ont pas le même comportement : ainsi, le lieu Coronal subit beaucoup d'assimilations mais n'en déclenche pas. Cette idée est exprimée par dos Santos (2007), p. 161 : « l'articulateur Coronal apparaît comme un articulateur faible ou récessif ». Cependant l'auteur ne propose pas d'encoder ce phénomène « d'articulateur faible ou récessif » dans les représentations consonantiques.

On note cependant que dos Santos évoque la spécification des consonnes à la page 274, quand il parle de marque : certaines consonnes, comme la liquide /l/, sont acquises d'abord en coda de rime branchante puis en coda finale. L'auteur explique ce fait par la valeur de trait [+sonant] : cette valeur de trait est **non-marquée** en position de « vraie » coda (en rime branchante interne de mot) et **marquée** en position d'attaque (et donc également en attaque de noyau vide, ou coda finale de mot). Dos Santos utilise la notion de marque pour caractériser une valeur de trait, mais dans un contexte syllabique : pour lui, une valeur de trait peut être marquée dans une certaine position syllabique, et non-marquée dans une autre position syllabique. De plus, il ne réutilise plus du tout cette notion dans le corps de son travail, et n'évoque pas du tout le rôle de la marque dans la représentation des consonnes.

Pour l'auteur, ces contraintes internes, dues aux représentations dans la grammaire de l'enfant, se couplent à des contraintes externes afin d'influencer l'acquisition et la production des consonnes chez Marilyn.

Contraintes externes

Les contraintes externes sont de nature articulatoire. Selon dos Santos, la spécificité de la physiologie de l'enfant entraîne des contraintes sur la réalisation des consonnes.

Dos Santos prend ainsi l'exemple de l'harmonie dorsale : au sein d'un mot possédant une consonne à articulation dorsale, la deuxième consonne est également produite dorsalement. Par exemple, « gâteau » est produit [kako] (dos Santos, 2007, p. 158). Selon dos Santos, ce type d'harmonie dorsale est due à l'existence d'une contrainte *SeqLing. Cette contrainte a un fondement articulaire et rend compte du fait que l'enfant a des difficultés à produire deux gestes linguistiques distincts au sein de la même séquence parlée. Cette contrainte articulaire est réutilisée par l'auteur pour justifier de la non-réalisation de groupes consonantiques du type /kl/ en attaque de syllabe.

Selon l'auteur, la substitution des fricatives alvéolaires aux fricatives post-alvéolaires est également expliquée par des raisons articulatoires : l'acquisition de la précision articulatoire est en cours, et la différence qui existe entre le lieu alvéolaire et le lieu post-alvéolaire ne peut pas être accomplie à ce moment-là.

Enfin, toujours d'après dos Santos, la contrainte d'accord de mode (« agreement ») entre les consonnes d'un même mot a également des fondements articulatoires : la production de modes d'articulation différents au sein de la même séquence est difficile pour les enfants. Dos Santos utilise enfin cette contrainte d'accord de mode afin d'expliquer les troncations de mots CVCV dont les consonnes n'ont pas le même mode d'articulation.

Enfin le dévoisement général des obstruantes voisées est pareillement expliqué par des raisons articulatoires : en effet, dos Santos affirme que pour des raisons aérodynamiques la production d'un VOT négatif est difficile à maîtriser par les enfants.

L'ensemble de ces contraintes articulatoires sont encodées dans la grammaire en développement de l'enfant, et constituent l'ensemble des contraintes externes sur l'acquisition des consonnes.

6.3.2 Critique explicite d'une analyse en termes de traits distinctifs

Dans son travail de thèse, dos Santos (2007) exprime plusieurs fois dans sa thèse l'idée qu'une analyse en termes de traits distinctifs ne peut pas expliquer les données qu'il présente.

En effet, pour dos Santos (2007), une analyse en traits distinctifs présuppose une acquisition catégorielle des consonnes : si un trait est acquis, alors toutes les consonnes qui portent ce trait devraient être réalisées conformément à la forme adulte.

L'auteur utilise l'exemple de l'ordre d'acquisition des occlusives. Nous rappelons que le calendrier d'acquisition des occlusives est le suivant : /k/ » /p/ » /t/ » /d/ » /b/ » /g/. Au vu de ces données, dos Santos (2007) s'étonne que les deux occlusives vélaires se trouvent chacune à une des extrémités du calendrier d'acquisition des occlusives. Pour lui, ce fait réfute une analyse en termes de traits qui proposerait une acquisition catégorielle de chaque trait : étant donné que le trait [DORSAL] est acquis précocement¹, dès que le contraste de voisement apparaît il devrait apparaître en premier lieu chez les dorsales, par l'acquisition de la consonne /g/. Or cette consonne est la dernière occlusive à être acquise, après les voisées /d/ et /b/.

Nous nuancions ce propos, car l'acquisition d'un trait, et surtout la généralisation de ce trait au système, ne sont pas forcément catégorielles. Comme nous le proposons dans cette thèse, il existe plusieurs étapes de l'acquisition et de diffusion d'un trait ; et un trait n'existant pas seul au sein d'un système, il faut prendre en compte les interactions qui peuvent avoir lieu entre les différents traits. Une analyse en termes de traits est donc tout à fait cohérente avec l'acquisition progressive d'un contraste, quoi qu'en dise dos Santos. De plus, nous montrons que malgré cette critique explicite d'une analyse en termes de traits distinctifs, l'auteur utilise, en fait, les traits distinctifs de façon implicite.

1. Nous exprimons quelques doutes sur le fait qu'il soit acquis avant [CORONAL], voir notre critique à la page 151.

6.3.3 Utilisation implicite des traits distinctifs

Tout d'abord, nous remarquons que même si dos Santos n'a pas clairement envisagé une approche en termes de traits, il les utilise régulièrement afin de rendre compte des classes naturelles existantes et de certains processus.

Il parle ainsi des lieux Labial, Coronal, Dorsal, ou d'obstruantes voisées vs non-voisées... En effet, si les consonnes sont abordées isolément une par une, elles sont également abordées via les classes naturelles qu'elles constituent, ce qui suppose une analyse implicite en traits. Il dit d'ailleurs : « l'acquisition de ces différents traits, ainsi que leur interaction, seront abordées par le biais des substitutions et des élisions de phonèmes » (dos Santos, 2007, p. 153). En revanche, dos Santos ne liste pas les traits qu'il utilise dans sa thèse, et ne parle pas des différents principes qui leur sont associés, sauf en évoquant sporadiquement la notion de marque.

Dans la description des processus, l'auteur utilise implicitement la notion de trait. Par exemple, lorsqu'il évoque les troncations des attaques de syllabe non accentuée, il tente de définir un critère de conservation de la consonne. Il définit ce critère comme étant le partage du même mode d'articulation que la consonne en attaque de syllabe accentuée, c'est-à-dire de la même valeur de trait, ici [–continu]. En effet, ce critère s'applique majoritairement aux occlusives et aux nasales, qui partagent la valeur de trait [–continu].

Un autre processus est expliqué implicitement grâce aux traits distinctifs, celui de la substitution des fricatives par la liquide [l]. L'explication fournie par dos Santos (2007) relève de l'articulatoire et de la prosodie : dans une position prosodique forte, les gestes articulatoires possèdent une plus grande tension (Inkelas & Rose, 2003). Or cette plus grande tension est liée à une perte de précision. L'articulation d'une fricative manque d'appui articulatoire, il faut trouver une consonne plus stable articulatoirement. C'est là que l'auteur utilise les traits : en effet, /l/ possède la valeur de trait [+continu], comme les fricatives, mais possède un appui articulatoire dans sa réalisation. De plus, elle est déjà disponible dans l'inventaire des consonnes du français. La consonne /l/ est donc une candidate

idéale à la substitution. Nous remarquons que cette analyse repose sur le fait que les fricatives coronales et /l/ partagent **une même valeur de trait**.

6.4 Synthèse des travaux sur l'acquisition des consonnes en français

Nous avons présenté dans ce chapitre les différentes tendances dégagées quant à l'acquisition des consonnes en français, tout en présentant certaines modélisations. Nous remarquons plusieurs points quant à la revue de ces travaux existants. Tout d'abord, il existe très peu d'études longitudinales qui abordent cet aspect de l'acquisition du français. Nous proposons de combler cette lacune en produisant une étude longitudinale comparative constituée du corpus de deux enfants. Ceci permettra un apport empirique susceptible de renseigner de manière importante notre connaissance de l'acquisition des consonnes en français.

Deuxièmement, nous remarquons qu'à travers les différents types de données qui existent, nous pouvons dessiner de grandes tendances quant à l'ordre d'acquisition des consonnes : les occlusives et les nasales sont parmi les premières consonnes acquises, les obstruantes non-voisées sont acquises avant les voisées, les fricatives post-alvéolaires sont acquises après les fricatives labiodentales et alvéolaires, et la consonne /ʁ/ est acquise tardivement. Nous retrouvons ces mêmes tendances dans nos propres données, comme nous le verrons au chapitre 9. Cependant, lorsque l'on examine l'ordre d'acquisition des consonnes prises isolément, nous constatons quelques différences individuelles, ce que notre modélisation en termes de traits permettra d'expliquer.

Enfin, nous voyons qu'une analyse basée sur les propriétés des traits distinctifs n'a jamais été retenue pour expliquer l'ordre d'acquisition des consonnes du français, et elle a même été critiquée explicitement par dos Santos (2007) alors qu'il s'y réfère implicitement. Cependant, nous avons vu au chapitre 3 que diverses études ont utilisé les traits distinctifs pour rendre compte de l'acquisition segmentale de façon générale et de l'acquisition de contrastes particuliers ou de

l'acquisition de contrastes au sein d'un système. Notre projet vise à mener une étude longitudinale systématique de la mise en place du système consonantique du français à partir d'une analyse en traits et sur la base du modèle défini au chapitre 5 sur la base des concepts définis au chapitre 2 : traits distinctifs, principe de hiérarchie des traits, principe d'évitement de la marque et économie des traits. Nous cherchons ainsi à exprimer les tendances observées quant aux parcours d'acquisition des consonnes du français, tendances rencontrées aussi bien dans la littérature existante que dans nos propres données. Nous présentons à la suite de ce chapitre la méthodologie employée afin de recueillir et d'analyser les données présentées dans ce travail de thèse.

Deuxième partie

Méthodologie générale

Chapitre

7

Recueil et exploitation des données

Dans ce chapitre et dans celui qui suit, nous détaillons la méthodologie nous ayant permis d'obtenir les résultats que nous examinons. Nous ouvrons cette partie méthodologique en présentant la méthode de recueil et d'exploitation des données présentées. Notre recherche examine des productions enfantines collectées longitudinalement. Ce corpus a été recueilli dans la région parisienne, et ne présente aucune spécificité de français régional. Ce type de données se différencie du corpus transversal de l'étude-pilote exposée au chapitre 4 par deux points essentiels. Premièrement, le corpus transversal comporte les productions de plusieurs enfants à un moment précis, alors que le corpus longitudinal comporte les productions de deux enfants recueillies pendant une période étalée dans le temps. La deuxième différence tient à la façon dont les données sont obtenues : alors que le corpus transversal a été obtenu par un protocole expérimental, les données du corpus longitudinal sont spontanées et recueillies en milieu dit « naturel ». Il est intéressant de confronter ces deux types de corpus car ils permettent de tirer des conclusions différentes qui se complètent. Nous allons donc détailler ci-dessous la méthodologie propre au corpus longitudinal.

7.1 Recueil des données

Les données longitudinales ont été constituées en partie lors de notre thèse. Elles concernent deux enfants, Adrien et Madeleine, et portent sur une période de trois ans pour chaque enfant.

7.1.1 Le projet Léonard et le protocole

Le recueil des données longitudinales a eu lieu dans le cadre du projet Léonard¹, continué par le projet Colaje², projets financés par l'Agence Nationale de la Recherche et portés par Aliyah Morgenstern, professeur à l'Université Sorbonne Nouvelle Paris 3. Le projet Léonard, qui a été mené entre 2006 et 2009, avait pour objectifs de constituer une base de données de vidéos d'enfants français monolingues et bilingues (français/anglais) filmés dans leur famille entre l'âge de 12 mois et de 3 ans alignées avec les transcriptions ainsi que d'étudier l'apparition et le fonctionnement des outils grammaticaux chez l'enfant.

L'approche choisie au sein du projet Léonard est celle d'observations naturelles de productions spontanées d'enfants ; ainsi les enfants sont filmés en milieu familial, en interaction avec au moins un des deux parents, et le chercheur qui vient filmer n'intervient presque pas. De plus, l'unique consigne donnée aux parents est d'être en activité ludique avec leur enfant.

Les enfants sont filmés pendant environ une heure tous les mois, et ont été suivis pendant trois ans. Les caméras utilisées sont des Sony HDV 1080i/mini DV. En parallèle la piste audio a été enregistrée soit par un microphone externe (marque Røde, modèle VideoMic), soit, dans le cas d'Adrien, par un microphone sans fil (de marque Sennheiser, modèle EW 112-p G2) porté par l'enfant au moyen d'une banane montrée à la page 169, tel que vous pouvez le voir sur l'image 7.2 page 170.

Il est à noter que cet équipement sans fil a été porté par le parent, lorsque les séquences filmées étaient des séquences de bain de l'enfant par exemple. Les

1. Projet Léonard : <http://anr-leonard.ens-lsh.fr/>

2. Projet Colaje : <http://colaje.risc.cnrs.fr/>



FIGURE 7.1: Banane contenant l'émetteur et micro cravate

vidéos ont été ensuite numérisées et compressées à l'aide du logiciel iMovie sur ordinateur Apple. Les pistes audio n'ont pas été compressées, et ont conservé une fréquence d'échantillonnage de 48 000 Hz et une taille d'échantillon de 16 bits.

7.1.2 Présentation des enfants

Les deux enfants étudiés dans cette thèse sont francophones monolingues et ne sont pas exposés à d'autres langues. De plus, ils n'ont jamais été suivis pour des troubles ou retards de langage.

Le premier enfant s'appelle Adrien, et il est enfant unique. Ses deux parents travaillent, et pendant la période des enregistrements Adrien était gardé avec un autre enfant par une assistante maternelle francophone au domicile de cette dernière.



FIGURE 7.2: Adrien étant équipé du micro

Adrien a été filmé d'avril 2006 à septembre 2009, et il y a au total trente-sept enregistrements vidéos. Sur ces trente-sept enregistrements, vingt-huit ont été utilisés pour la présente étude. Au moment de chaque enregistrement, un questionnaire de vocabulaire, l'inventaire français du développement communicatif (Kern & Gayraud, 2010), version française du MacArthur-Bates Communicative Development Inventory (Fenson *et al.*, 1993)³ a été distribué aux parents. Selon le questionnaire parental, au moment de la session 7, Adrien connaissait et produisait 10 mots, ce qui correspondait à une forte augmentation de son vocabulaire par rapport aux sessions précédentes. Nous avons donc choisi comme point de départ de nos analyses la session précédente, la 6, afin de bien cerner le début

3. Pour plus de détails sur le CDI se reporter à <http://www.sci.sdsu.edu/cdi/>

des productions d'Adrien.

Pour la plupart des enregistrements, Adrien jouait avec son père dans l'appartement familial. Il y a cependant quelques sessions où Adrien est en interaction avec sa mère. La totalité des sessions ont été enregistrées par l'auteur.

Le tableau 7.1 page 171 présente l'ensemble des sessions étudiées, avec la date de chaque enregistrement, l'âge d'Adrien au moment de l'enregistrement, ainsi que la durée de chaque enregistrement.

Session	Date	Age d'Adrien	Durée
6	06/10/06	1 ;09,08	60 min
7	13/11/06	1 ;10,16	55 min
8	12/12/06	1 ;11,14	55 min
9	13/01/07	2 ;00,16	59 min
10	20/02/07	2 ;01,23	55 min
12	20/03/07	2 ;02,20	58 min
13	26/04/07	2 ;03,29	57 min
14	24/05/07	2 ;04,26	62 min
15	20/06/07	2 ;05,23	60 min
16	07/08/07	2 ;07,10	53 min
17	10/09/07	2 ;08,13	57 min
18	11/10/07	2 ;09,13	50 min
19	12/11/07	2 ;10,15	50 min
20	09/12/07	2 ;11,11	51 min
21	13/01/08	3 ;00,16	60 min
22	11/02/08	3 ;01,14	52 min
23	10/03/08	3 ;02,11	56 min
24	10/04/08	3 ;03,13	52 min
25	12/05/08	3 ;04,14	51 min
26	12/06/08	3 ;05,15	55 min
27	03/09/08	3 ;08,06	59 min
28	07/10/08	3 ;09,09	58 min
29	11/11/08	3 ;10,14	57 min
30	11/12/08	3 ;11,13	52 min
31	13/01/09	4 ;00,16	58 min
32	10/02/09	4 ;01,13	58 min
33	13/03/09	4 ;02,13	61 min
34	24/04/09	4 ;03,27	59 min

TABLE 7.1: Corpus d'Adrien utilisé

Le deuxième enfant est une fille prénommée Madeleine, qui a une soeur aînée ayant 9 ans et demi de plus qu'elle. De plus, pendant la période des enregistrements, un troisième enfant est né en juillet 2007. Les parents de Madeleine travaillent, et Madeleine était gardée à domicile par une assistante maternelle. Madeleine a été filmée par une chercheuse du projet Léonard, Martine Sekali. Madeleine a été enregistrée à partir d'avril 2006 jusqu'à septembre 2010 ; le questionnaire parental n'a pas été distribué aux parents de Madeleine, nous n'avons donc pas cette information. Sur la totalité de ces enregistrements, quatorze ont été utilisés. Le tableau 7.2, page 172, présente l'ensemble des sessions étudiées, avec la date de chaque enregistrement, l'âge de Madeleine au moment de l'enregistrement, ainsi que la durée de chaque enregistrement.

Session	Date	Age	Durée
7	01/09/06	1 ;04,18	48 min
8	18/10/06	1 ;06,04	57 min
9	29/11/06	1 ;07,15	58 min
10	17/01/07	1 ;09,03	55 min
11	21/02/07	1 ;10,07	62 min
12	27/03/07	1 ;11,13	60 min
13	16/05/07	2 ;01,02	62 min
14	20/06/07	2 ;02,06	60 min
15	17/07/07	2 ;03,05	62 min
16	29/08/07	2 ;04,15	61 min
17	26/09/07	2 ;05,12	62 min
18	24/10/07	2 ;06,10	60 min
19	21/11/07	2 ;07,07	62 min
20	19/12/07	2 ;08,05	62 min

TABLE 7.2: Corpus de Madeleine utilisé

De prime abord, nous constatons que le nombre de sessions étudiées varie d'un enfant à l'autre. Ceci reflète le fait que l'acquisition du langage n'est pas un phénomène uniforme et qu'il existe une grande variabilité individuelle. En d'autres termes, chaque enfant acquiert le langage à son propre rythme et selon ses propres cheminements, et les profils langagiers des deux enfants sont très différents. Ainsi, sur toutes les sessions étudiées, Adrien a produit une moyenne de 1128 mots par session, alors que Madeleine a produit en moyenne 2608 mots par

session. De surcroît, Madeleine a disposé d'un inventaire consonantique complet beaucoup plus rapidement et beaucoup plus tôt qu'Adrien, et c'est pour cette raison que moins de sessions ont été prises en compte pour Madeleine. Il est donc intéressant de voir les différences ainsi que les similitudes de l'acquisition des contrastes consonantiques chez Adrien et chez Madeleine qui semblent avoir des profils d'acquisition linguistique différents, et semblent progresser à des rythmes différents.

7.1.3 Inconvénients du corpus longitudinal

Le fait de suivre des enfants sur une longue durée ne permet pas d'en suivre un grand nombre : notre étude rentre dans le cadre de l'étude de cas, mais tout de même sur deux enfants. Il sera donc difficile d'avoir des généralisations statistiquement fortes sur l'acquisition du français, nous ne pourrions dégager que des tendances.

D'autre part, les enregistrements sont réalisés selon un rythme mensuel ; or il a été montré que les productions enfantines peuvent varier énormément au cours d'un laps de temps très court, et de façon non linéaire. Par exemple, Ferguson & Farwell (1975) ont montré que d'une semaine à l'autre des mots pouvaient ne pas avoir la même réalisation. Cependant, en comparant ces données hebdomadaires avec des données mensuelles d'un autre enfant, Ferguson & Farwell (1975) ont également noté que les enregistrements mensuels permettaient tout de même de dégager des tendances générales d'évolution.

Finalement, un dernier inconvénient des données de cette thèse tient à la nature des corpus de productions spontanées non induites. En effet, nous ne pouvons contrôler les données, et les enfants peuvent ne pas produire tous les sons du français lors d'une session. C'est par exemple le cas du phonème /ɲ/ qui est extrêmement rare en position d'initiale de mot en français (avec des mots comme 'gnon', 'gnôle', 'gnan-gnan', 'gnocchi') et qui est encore plus rare dans du vocabulaire de langage adressé à l'enfant.

7.1.4 Atouts du corpus longitudinal

Malgré cela, le corpus constitué dans le cadre du projet Léonard comporte de nombreux avantages. En premier lieu, il permet de suivre au plus près l'évolution des productions langagières d'un enfant sur une longue durée (trois ans dans ce cas précis), et ainsi de rendre compte de différentes étapes temporelles qui pourraient échapper à une vision transversale des données. De plus, il permet d'avoir une vision globale de la dynamique du changement des productions enfantines.

En deuxième lieu, ce corpus comporte de grands atouts en termes d'écologie des données. En effet, l'enregistrement permet d'avoir des conditions proches d'un environnement naturel pour l'enfant. Le fait de réaliser les enregistrements dans la demeure familiale et en compagnie des parents, qui sont les interlocuteurs principaux de l'enfant, reproduit une situation habituelle pour l'enfant. Il est vrai que la présence du chercheur qui filme ainsi que l'équipement d'enregistrement (caméra et micro sans fil sur l'enfant ou micro externe) ne correspond pas tout à fait à une situation habituelle et peut provoquer une timidité ou une gêne dans un premier temps. Néanmoins, cette gêne semble se dissiper dans le temps, au fur et à mesure que l'enfant s'habitue aux enregistrements. De plus, dans les deux cas, le chercheur connaissait la famille avant de venir filmer les enfants, et n'était donc pas totalement inconnu.

Enfin, un soin particulier a été porté aux conditions d'enregistrement audio. Dans le cas de Madeleine, un microphone externe a été ajouté à la caméra, ce qui permet d'avoir un son de meilleure qualité que le son du microphone intégré de la caméra. Dans le cas d'Adrien, l'équipement sonore se compose d'un ensemble microphone sans fil posé directement sur l'enfant. Cette bonne qualité sonore a donc permis de réaliser des analyses acoustiques sur les productions des enfants, afin par exemple, de lever des doutes portant sur les transcriptions phonétiques.

7.2 Exploitation des données

Les enregistrements ainsi obtenus ont été numérisés et compressés (tout en gardant la piste audio intacte) grâce au logiciel iMovie sur ordinateur Apple.

7.2.1 Le logiciel PHON

Après avoir été numérisée et compressée, chaque vidéo a été traitée à l'aide du logiciel PHON. Le logiciel PHON a été créé et construit par Yvan Rose et Greg Hedlund (Rose *et al.*, 2006) et permet une analyse phonétique et phonologique de corpus audio ou vidéo.

Dans un premier temps, chaque session a été segmentée, c'est-à-dire que la vidéo a été découpée en fonction des énoncés de chaque participant. Puis, chaque énoncé a été aligné sur un extrait vidéo qui lui correspond, et pour chaque énoncé une fiche a été créée.

Chaque fiche (exemple en figure 7.3 page 176) comporte les lignes par défaut de PHON, c'est-à-dire :

- le numéro de la fiche ainsi que le nom du locuteur,
- ‘Orthography’, qui correspond à la production verbale du locuteur, écrite orthographiquement,
- ‘IPA Target’, qui correspond phonétiquement à la ligne ‘Orthography’, donc la cible phonétiquement transcrite,
- ‘IPA Actual’, qui est la transcription phonétique de ce qui est réellement produit par le locuteur,
- ‘Segment’ qui est l'extrait temporel de la vidéo correspondant à l'énoncé,
- ‘Notes’

On notera que le contenu des lignes ‘IPA Target’ et ‘IPA Actual’ a été généré automatiquement par PHON à l'aide d'un dictionnaire phonétique. Cependant, l'utilisateur est libre de modifier les propositions faites par le logiciel et d'adapter la transcription phonétique.

A ces lignes par défaut sous PHON, nous avons rajouté trois lignes supplé-

mentaires :

- ‘Indices Phonétiques’, qui permet de noter les indices acoustiques justifiant la transcription phonétique de la ligne ‘IPA Actual’,
- ‘Gestes’, où l’on peut noter les gestes du locuteur
- ‘Situation’ qui permet de décrire le contexte lorsque ceci est nécessaire.

Record Data	
<< < Record: 8 of 778 > >>	
Speaker	Adrien
Orthography	Laver les mains papa !
IPA Target	lave le mē papa
IPA Actual	dave le mē papa
Indices Phonétiques	▶ Segment 000:18.157 to 000:21.959
Gestes	Pousse la main d'Em en direction de l'évier
Situation	
Notes	

FIGURE 7.3: Fiche correspondant à un énoncé, sous PHON

Le logiciel PHON possède d'autres fonctionnalités que nous avons utilisées pour nos analyses. En premier lieu, le module ‘Syllabification & Alignment’ propose une syllabification des énoncés selon la langue cible, et en proposant une catégorisation syllabique aussi neutre que possible : ainsi chaque utilisateur peut choisir le cadre syllabique qui lui convient, avec les catégorisations qui lui conviennent (coda, attaque de noyau vide, etc.). Nous en avons un exemple à la figure 7.4, où les attaques syllabiques sont marquées en bleu et les noyaux en rouge. Nous décrivons au chapitre suivant les choix de catégorisation syllabique que nous avons faits.

En second lieu, PHON permet de créer le fichier audio correspondant à la totalité de la vidéo, d'extraire la bande audio correspondant à une fiche et de visualiser le signal correspondant à un énoncé. Tout ceci a permis de faciliter les analyses acoustiques ultérieures.

Syllabification & Alignment										
Target Syllables	l	a	v	e	l	e	m	ẽ	p	a
Actual Syllables	d	a	v	e	l	e	m	ẽ	p	a
Alignment	l	a	v	e	l	e	m	ẽ	p	a
	d	a	v	e	l	e	m	ẽ	p	a

FIGURE 7.4: Syllabification et alignement sous PHON

Enfin, la fonctionnalité la plus importante du logiciel PHON est la recherche systématique à partir des différentes transcriptions, sur les différentes lignes. Plusieurs types de recherche sont possibles avec PHON, comme illustré dans la figure 7.5 page 178. Dans cet exemple, nous effectuons une recherche ‘Aligned Phones’ au sein de la session 18, intitulée 2007_10_11#18, pour laquelle nous ne sélectionnons que le participant Adrien. Cette recherche consiste à demander ce qui est réellement produit ou effacé lorsque dans la cible nous avons une consonne.

7.2.2 La transcription

Après la segmentation, a eu lieu la phase de transcription à proprement parler. C’est une phase extrêmement importante, car toutes les recherches sous PHON se basent sur les transcriptions. Les énoncés de chaque locuteur (parent et enfant) ont été d’abord transcrits orthographiquement. Ensuite, la cible phonétique a été générée automatiquement grâce au dictionnaire de prononciation intégré à PHON, et révisée quand il le fallait par nous-même : phénomènes de liaison, d’élision, prononciation particulière, qu’elle soit due à l’origine géographique des parents ou à une façon familiale de prononcer les mots... Enfin la réalisation phonétique de l’énoncé a été transcrite à l’aide de l’Alphabet Phonétique International (API ou IPA en anglais) dans une version fine.

Les énoncés parentaux n’ont pas tous été transcrits phonétiquement, alors

Query Project : Adrien

Phon File Edit Tools Window Help

Query

Adrien

Adrien

2006_04_07#01

2006_05_08#02

2006_10_06#06

2006_11_13#07

2006_12_12#08

2007_01_13#09

2007_02_20#10

2007_02_28#11

2007_03_20#12

2007_04_26#13

2007_05_24#14

2007_06_20#15

2007_08_07#16

2007_09_10#17

2007_10_11#18

2007_11_12#19

2007_12_09#20

2008_01_13#21

2008_02_11#22

2008_03_10#23

2008_04_10#24

2008_05_12#25

2008_06_12#26

Form

Aligned Phones

Target phonex {Consonant}

Actual phonex {}?

☐ Search actual before target

Example

Phonex Help

Group Position

Word Position

Syllable Position and Stress

Filter

Participants

☒ Filter results on participant name

Participant names: Adrien

Separate names with a ',' Names are case sensitive.

☐ Participant age is:

equal to

Run Query

FIGURE 7.5: Recherche de consonnes avec PHON

que les énoncés enfantins l'ont tous été systématiquement. Pour les productions de Madeleine, tous les énoncés ont été transcrits phonétiquement deux fois, dont une fois par nous-même. Quant aux productions d'Adrien, les transcriptions phonétiques faites par l'auteur ont été vérifiées par un deuxième transcrip-teur, en aveugle, sur 4,5% des données. Le pourcentage d'accord sur la transcription des données, calculé uniquement sur les traits consonantiques pertinents pour l'analyse, fut de 95,5%.

Lors de la transcription phonétique, en cas de doute ou de désaccord entre transcrip-teurs sur un segment, nous avons travaillé sur le spectrogramme de l'énoncé à l'aide du logiciel Praat. Nous avons listé les indices acoustiques permettant de vérifier l'identification du segment dans la ligne 'Indices Phonétiques' et ceux-ci nous ont permis de décider de la réalisation phonétique d'un segment donné.

Dans cette thèse, les énoncés enfantins sont transcrits phonétiquement entre crochets et lorsque la cible adulte est indiquée, elle est transcrite entre barres obliques. Par exemple, on pourra avoir pour 'gâteau' : [tato] /gato/. Nous soulignons que l'utilisation des crochets et barres obliques dans cette thèse est différente de ce qui est traditionnellement signifié par ces symboles typographiques, la transcription entre crochets signifiant habituellement 'transcription phonétique' et la transcription entre barres obliques indiquant habituellement 'transcription phonologique'.

Chapitre

8

Sélection et utilisation du corpus : choix méthodologiques

Dans ce deuxième chapitre méthodologique nous expliquons les critères que nous avons appliqués afin de réaliser les différentes analyses. Ces critères concernent la sélection des productions enfantines et s'appuient sur un cadre théorique de référence avec des concepts opératoires. Dans un premier temps nous expliquerons comment nous avons défini et délimité le corpus utilisé dans cette thèse, tout d'abord en ne prenant en compte que des énoncés composés de mots et en excluant les productions de babillage. Ensuite, nous nous sommes interrogée sur la pertinence de prendre en compte les productions de l'enfant lorsqu'il répète les productions de l'adulte. Puis, nous exposerons le modèle syllabique adopté dans cette thèse afin de présenter les différents résultats et analyses. Enfin, une fois la délimitation du corpus définie, nous présenterons les critères que nous avons retenus pour considérer qu'un phonème était acquis.

8.1 Choisir des énoncés porteurs de sens : les mots

Nous savons que l'enfant passe par différents stades avant de parler véritablement, et que l'un de ces stades, celui du babillage, se superpose avec la période des premiers mots. Le babillage est défini comme « des vocalisations sans signification » composées de consonnes et de voyelles (Oller *et al.*, 1976), tandis que les premiers mots, eux, possèdent une signification, et cette distinction nous apparaît essentielle dans notre présente étude de l'acquisition phonologique.

Il a été dit que dans le babillage sont présentes les premières unités phonologiques de la langue, telles que l'unité syllabique à travers l'alternance consonne-voyelle (MacNeilage, 1998) et les prémices de l'inventaire segmental de la langue environnante (de Boysson-Bardies & Vihman, 1991; Hallé, 1998). On peut donc penser que dès ce moment, l'acquisition phonologique se met en place très progressivement. Cependant, il s'agit d'une phase de transition, où les réalisations dues à l'exercice du conduit vocal et les premières unités de la langue se chevauchent, et il est difficile de séparer les réalisations purement articulatoires des réalisations linguistiques à proprement parler. Pour être sûre d'utiliser des énoncés linguistiques, nous avons utilisé la notion de sens. En effet, s'il n'y a pas de sens dans les énoncés produits, on ne peut pas être sûr d'avoir affaire à un **système linguistique**, où les différents éléments sont en relation les uns aux autres. Nous sommes cependant consciente du débat autour de la question du début de la phonologie (débat évoqué par exemple chez Wauquier, 2006). Nous avons décidé de ne prendre en compte l'acquisition du système phonologique que lorsque le sens est impliqué, et que lorsque les segments se distinguent les uns des autres en provoquant des différences significatives, comme l'énonce Troubetzkoy (2001) « Phonology is concerned with phonemes, that is, with the sound intentions (or, to put it simply, sound concepts) employed in a given language to distinguish meaning. » Il s'agit donc de retenir les énoncés qui font sens pour étudier le système phonologique en acquisition. Nous nous rangeons ainsi derrière la conception retenue par Jakobson (1969) : « Les sons, on l'a dit, subissent de

la part de l'enfant une sélection à l'issue de laquelle ils ne deviennent des sons du discours que dans la mesure où ils se rapportent au langage au sens strict du terme, à savoir aux « signes linguistiques arbitraires » de Saussure. Cette sélection est donc inséparablement liée à la nature sémiotique du langage ; il s'agit d'un problème purement linguistique, les sons n'étant considérés que sous l'angle de leur fonction de signe. ».

8.1.1 Identifier les mots enfantins

Nous choisissons donc de garder les énoncés enfantins qui ont un sens, c'est-à-dire qui sont des mots¹. Toutefois, identifier un mot produit par un enfant n'est pas une chose aisée, car les énoncés enfantins n'ont pas toujours la même forme que les mots adultes. Nous avons donc appliqué les critères de Vihman & McCune (1994), qui sont regroupés en deux ensembles. Tout d'abord nous avons des critères qui touchent à l'usage du mot :

1. L'énoncé doit être adapté au contexte communicatif.
2. La mère ou le père identifie l'énoncé comme un mot compréhensible. Pour nos enregistrements, nous n'avions pas l'occasion de vérifier les mots avec les parents que ce soit lors de l'enregistrement ou après celui-ci. Cependant, lorsque le parent a compris un mot, dans la plupart des cas il le reprend dans sa phrase ou il le répète. Lorsque le parent ne comprend pas le mot, soit il le fait répéter à l'enfant, soit il explicite le fait qu'il n'a pas compris.
3. L'enfant utilise une même forme à plusieurs reprises.
4. Au moins une occurrence du mot doit être imitée de l'adulte.
5. Sur toutes les occurrences du même mot au cours d'une même session, la forme ne doit pas varier.
6. Il ne doit pas y avoir d'utilisation inappropriée du mot.

Ensuite, Vihman & McCune (1994) mentionnent des critères relatifs à la forme du mot par rapport au mot cible :

1. La définition du mot dans la littérature pouvant différer selon les auteurs, nous choisirons de définir le mot comme un énoncé significatif.

7. Le mot produit par l'enfant doit avoir une correspondance complexe sur au moins deux segments.
8. ou le mot produit par l'enfant correspond totalement à la forme du mot cible.
9. La prosodie du mot produit doit également correspondre à la prosodie du mot cible.

Pour identifier un mot, l'idéal serait de réunir tous les critères ; toutefois, il est rare que tous les critères soient validés pour un même énoncé. Dans ce cas-là, nous retenons comme critères essentiels les critères 1, 2, 6 relatifs au contexte et le critère 7 relatif à la forme du mot. Pour être identifié comme mot, un énoncé devait satisfaire à l'ensemble de ces quatre critères.

Parmi les énoncés produits par l'enfant, il peut y avoir des mots incompréhensibles, que nous avons rejetés. Nous présentons le pourcentage des mots incompréhensibles² par rapport à l'ensemble des mots d'une session (mots grammaticaux compris) et donc rejetés pour la présente thèse pour Adrien (tableau 8.1 page 185) et pour Madeleine (tableau 8.2 page 186). Nous voyons que pour Madeleine, globalement, les énoncés deviennent de plus en plus compréhensibles au fur et à mesure du temps. Pour Adrien le pourcentage de mots incompréhensibles est moins régulier au fur et à mesure des sessions, avec un pic à 8,71% lors de la vingt-et-unième session. Cependant, les pourcentages de mots écartés de l'étude restent faibles pour l'un et l'autre.

Une fois les mots identifiés, nous avons fait la distinction entre les mots grammaticaux et les mots lexicaux.

8.1.2 Sélection des mots lexicaux

La distinction entre mots grammaticaux et mots lexicaux nous a paru pertinente dans le contexte de l'acquisition du langage. En effet, il n'est pas rare de remarquer que les mots grammaticaux sont remplacés par des « syllabes inglo-

2. Nous appelons ces productions « mots » même si nous ne pouvons pas savoir s'il s'agit d'un ou de plusieurs mots.

Session	Age	Total mots	Pourcentage de mots rejetés
Adrien08	1 ;11,14	28	0,00%
Adrien09	2 ;0,16	70	0,00%
Adrien10	2 ;01,23	221	2,26%
Adrien11	2 ;02	67	0,00%
Adrien12	2 ;02,20	97	5,15%
Adrien13	2 ;03,29	474	1,05%
Adrien14	2 ;04,26	667	1,05%
Adrien15	2 ;05,23	804	2,24%
Adrien16	2 ;07,10	602	2,99%
Adrien17	2 ;08,13	985	2,94%
Adrien18	2 ;09,13	379	1,32%
Adrien19	2 ;10,15	1197	3,34%
Adrien20	2 ;11,11	639	2,50%
Adrien21	3 ;00,16	1492	8,71%
Adrien22	3 ;01,14	1119	3,22%
Adrien23	3 ;02,11	1458	2,06%
Adrien24	3 ;03,13	894	3,80%
Adrien25	3 ;04,14	643	5,44%
Adrien26	3 ;05,15	1193	1,76%
Adrien27	3 ;08,06	2071	2,66%
Adrien28	3 ;09,09	1255	5,26%
Adrien29	3 ;10,14	1502	2,86%
Adrien30	3 ;11,13	2204	2,13%
Adrien31	4 ;00,16	2852	1,30%
Adrien32	4 ;01,13	1359	2,13%
Adrien33	4 ;02,13	1999	2,90%
Adrien34	4 ;03,27	4186	1,00%

TABLE 8.1: Pourcentage de mots incompréhensibles sur les productions d'Adrien

Session	Age	Total mots	Pourcentage de mots rejetés
Madeleine07	1 ;04,18	1569	4,02%
Madeleine08	1 ;06,04	1749	1,77%
Madeleine09	1 ;07,15	1045	1,44%
Madeleine10	1 ;09,03	1779	1,29%
Madeleine11	1 ;10,07	2192	1,23%
Madeleine12	1 ;11,13	1521	0,92%
Madeleine13	2 ;01,02	2496	0,68%
Madeleine14	2 ;02,06	3081	0,78%
Madeleine15	2 ;03,05	2714	0,77%
Madeleine16	2 ;04,15	3561	0,51%
Madeleine17	2 ;05,12	4574	0,66%
Madeleine18	2 ;06,10	2281	1,01%
Madeleine19	2 ;07,07	4025	0,42%
Madeleine20	2 ;08,05	3928	0,53%

TABLE 8.2: Pourcentage de mots incompréhensibles sur les productions de Madeleine

sables » appelés « fillers » (Peters, 2001). Le statut exact de ces fillers ne fera pas l'objet d'une analyse dans cette thèse ; le fait qu'il y ait débat sur leur nature et sur leur statut nous a poussé à écarter les mots grammaticaux de notre analyse.

En outre, les mots grammaticaux ont un comportement spécifique, que ce soit au niveau segmental ou au niveau prosodique. Ainsi, les mots grammaticaux subissent un certain nombre de processus tels que l'élision (obligatoire comme « je » qui devient « j' » devant une voyelle, ou facultative dans l'énoncé suivant « je le prends ») ou la liaison (« les enfants » prononcé [lezãfã]). De surcroît, les mots grammaticaux sont prosodiquement non accentués (Delais-Roussarie, 2001) et possèdent une fréquence fondamentale plus basse et une durée plus courte que les mots lexicaux (Vaissière, 1980). Par conséquent, il nous a semblé qu'écarter les mots grammaticaux de nos analyses serait plus sûr. Quant à la question des fillers, c'est-à-dire des éléments proto-grammaticaux préfixés à certains mots lexicaux, nous l'évoquerons à la section 8.3.

8.2 Sélection des productions spontanées (vs les productions imitées)

Un deuxième point touchant à la nature des productions enfantines a été soulevé par la suite, et concerne les productions répétées de l'enfant : gardons-nous ces énoncés répétés de l'adulte ?

Ce point relève de la même problématique soulevée dans la sous-section précédente, c'est-à-dire celle de la signification des énoncés produits par l'enfant. Nous avons écarté les productions de babillage, puisque les énoncés produits ne correspondent pas à la définition des « mots » que nous avons retenue ; parallèlement, peut-on traiter identiquement des énoncés spontanés et des énoncés répétés ? En effet, la répétition n'induit pas forcément la compréhension de ce que l'on répète, car nous pouvons répéter n'importe quel mot sans qu'il fasse partie de notre lexique.

Dans les interactions entre les parents et les enfants, les répétitions sont un fait très courant, qu'elles viennent de l'adulte qui reprend les paroles de l'enfant, ou de l'enfant qui répète les paroles de l'adulte, ainsi l'action de répéter fait partie intégrante de l'acquisition du langage. Cependant, il nous a semblé important de discerner les énoncés que l'enfant répète de l'adulte tout en les comprenant, et les énoncés que l'enfant répète de l'adulte sans les comprendre.

Nous avons donc pu dissocier deux cas de répétition : un premier cas que nous appellerons répétition à proprement parler, et l'autre que nous appellerons imitation.

Dans le cas de répétition, l'enfant utilise un mot que l'adulte vient d'employer, dans un contexte approprié, et l'enfant réutilisera ce mot par la suite. Nous ne pouvons pas savoir si l'enfant connaissait le mot auparavant, ou s'il l'a appris à ce moment. En voici un exemple, avec le mot « école » :

(1)

Adrien, session 17, âge : 2 ;08,12

Father : Avant t'es allé où Adrien, hein ?

Adrien : [lotatafã]

L'autres enfants !

Mother : Avec d'autres enfants oui ? A l'école ?

Adrien : [adikələ]

A l'école !

Par la suite, lors de la même session d'enregistrement, Adrien réutilisera le mot « école » de manière spontanée et de façon tout à fait adaptée au contexte ; en conséquence nous prenons en compte l'énoncé transcrit plus haut.

Dans le cas d'une imitation, l'enfant répètera un mot que l'adulte vient de prononcer, mais ce mot sera produit hors contexte approprié. Typiquement, il s'agit d'une répétition métalinguistique, introduite par l'adulte, avec des phrases comme « Comment tu dis », ou « Tu répètes ... ». L'enfant imite la parole adulte, sans la comprendre, comme dans l'exemple suivant :

(2)

Adrien, session 23, âge : 3 ;02,12

Mother : Comment tu dis Adrien, exégèse ?

Adrien : [ezedεç]

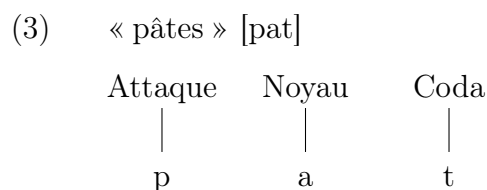
Exégèse !

Dans cet exemple, Adrien ne comprend pas ce mot, et la mère ne le produit pas de façon adéquate au contexte. D'ailleurs, Adrien ne produit pas ce mot spontanément, que ce soit dans cet enregistrement ou dans les sessions ultérieures. Ainsi nous ne prenons pas en compte cet énoncé dans nos analyses.

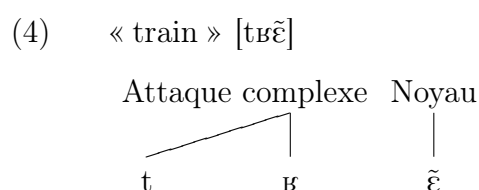
8.3 Présentation des résultats selon la position syllabique

Cette thèse présente l'acquisition des contrastes consonantiques et porte donc sur l'acquisition de l'inventaire segmental. Pourtant il est difficile d'étudier l'acquisition segmentale sans évoquer le rôle de la position syllabique. En effet, de nombreuses études ont montré que les consonnes ne sont pas acquises dans le même ordre selon qu'elles sont en position d'attaque syllabique ou de coda syllabique (Kirk & Demuth, 2003; Zamuner *et al.*, 2005). Lors de notre étude, nous spécifions donc la position syllabique des consonnes concernées.

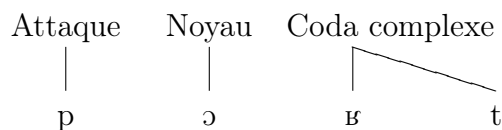
Nous souhaitons garder une approche aussi émergente que possible, sans prendre parti pour une représentation sous-jacente syllabique en particulier. Nous resterons ainsi sur une syllabation de surface, et nous employons donc les termes **attaque**, **noyau** et **coda**, comme montré dans l'exemple (3).



Lorsqu'une position syllabique est remplie par plusieurs consonnes, nous les appelons **attaque complexe**, comme en (4) ou **coda complexe** comme en (5), « complexe » signifiant uniquement qu'il y a plus d'un segment pour une seule position. Nous ne détaillons pas les relations qui existent entre les consonnes occupant une même position syllabique ; nous nommons un ensemble de consonnes consécutives un **groupe consonantique**. Nous nous servons des mots **initial** et **final** pour décrire le début ou la fin d'un mot, alors que le mot **interne** est compris comme « interne au mot ».



(5) « porte » [pɔʁt]



Voici les différentes recherches effectuées lors de cette thèse, en fonction des positions syllabiques : en premier lieu nous présentons les consonnes simples, en attaque initiale et interne, et en coda finale. Nous avons regroupé les attaques initiales et internes en une seule catégorie, car il nous apparaît qu'en français, les consonnes initiales absolues de mots sont très rares ; en effet, les mots apparaissent rarement sans déterminant qui les précède. Le statut-même du déterminant peut soulever la question suivante : fait-il partie intégrante du mot ? De même, dans les productions enfantines, les fillers, qui sont parfois appelés des éléments additionnels préfixés, peuvent être considérés comme faisant partie intégrante du mot qu'il précèdent (Veneziano & Sinclair, 2000). Il est donc très difficile de trouver des consonnes initiales absolues de mots lexicaux, et c'est pour cela que nous avons regroupé les positions attaque interne et attaque initiale.

Nous avons également procédé à des recherches sur les groupes consonantiques : d'abord sur les attaques complexes, puis sur les codas complexes, et enfin sur des groupes consonantiques composés d'une coda interne suivi d'une attaque interne. Nous avons exclu les groupes consonantiques qui se forment par la chute d'un schwa, comme « acheter » se prononçant [aʃte], et nous avons pris exclusivement les groupes consonantiques au sein du même mot.

8.4 Quand un phonème est-il considéré comme acquis ?

Tous les critères précédents ont servi à délimiter notre corpus, afin que celui-ci soit homogène et cohérent quant aux buts de nos analyses. Toutefois, nous voyons qu'il y a des limites inhérentes au corpus, comme le manque de cibles. De plus, une fois notre corpus délimité, nous devons mettre en regard les réalisa-

tions phonétiques produites par l'enfant et les cibles phonologiques adultes. Enfin nous exposerons les critères de ce que nous avons considéré comme un phonème consonantique acquis.

8.4.1 Limites du corpus : le manque de cibles

Le corpus recueilli est un corpus de productions spontanées de l'enfant en interaction avec ses parents. Le corpus n'a donc pas été construit a priori, et il peut ne pas être exhaustif. Ainsi, il existe des sessions où tous les phonèmes ne sont pas forcément présents dans toutes les positions syllabiques.

Par exemple, dans la position d'attaque syllabique, nous avons peu d'exemplaires du phonème /ɲ/, phonème qui est de toute façon très rare en français adulte³ donc peu présent dans le lexique infantin. Il n'y a pas de mots avec /ɲ/ en attaque initiale, mais uniquement en attaque interne dans les mots « baigner », « peigner », « champignons », « araignée »...

Quant au /ɲ/ en position coda, il est quasiment inexistant : pour les deux enfants confondus, sur les 40 sessions d'une heure environ, il y a au total 10 occurrences ciblées de /ɲ/ en coda, dans les mots « peigne », « Espagne », « ligne », « signe » et « saigne ».

De façon générale au sein de notre corpus, les cibles consonantiques sont moins nombreuses en coda. Cela tient à la structure de la langue : en français, dans le flux de la parole spontanée, la structure syllabique prédominante est la syllabe ouverte de type Consonne-Voyelle (Adda-Decker *et al.*, 2005), et ceci est dû entre autres aux phénomènes de resyllabification tels que l'élision et l'enchaînement. De plus, la position coda syllabique est une position structurellement plus complexe que la position attaque ; et il a été montré que lors des débuts de l'acquisition lexicale les enfants présentaient des phénomènes d'évitement et de sélection de mots qui correspondaient à ce qu'ils étaient capables de produire (Schwartz & Leonard, 1982), ainsi les enfants pourraient éviter de produire des mots qui contiendraient une consonne en coda.

3. Nous pouvons penser à des mots tels que gnan-gnan, gnocchi, gnôle, gnon...

Par extension, cette limitation inhérente au corpus nous empêche de statuer sur le moment exact où certains phonèmes sont acquis : c'est le cas de /j/ en position d'attaque syllabique chez Adrien. Il apparaît dans notre corpus pour la 1^{ère} fois à la session 15, il est réalisé conformément à la forme adulte dans toutes les cibles et ceci également dans les sessions suivantes. En d'autres termes, /j/ pourrait être réalisé dans sa forme adulte avant la session 15, mais à cause de manque de cibles dans les sessions précédant la session 15, nous ne pouvons pas évaluer le moment précis de l'acquisition de ce phonème.

8.4.2 Réalisations phonétiques et catégories phonologiques

Lorsque les cibles étaient présentes, nous avons examiné et transcrit les réalisations de chaque phonème consonantique. Nous avons inventorié trois types de réalisations. Premièrement, la réalisation phonétique pouvait être conforme à la forme adulte, c'est-à-dire que le segment produit correspond à la forme phonétique adulte standard. Nous avons appelé le deuxième type de réalisation « conforme à la catégorie de la cible adulte ». En effet, dans la mesure où le conduit vocal et les capacités articulatoires et motrices de l'enfant sont différentes de ceux de l'adulte (Boë *et al.*, 2008), les réalisations phonétiques de l'enfant peuvent varier de celles de l'adulte, tout en restant dans la même catégorie phonologique. Enfin, le troisième type de réalisations concerne les formes que nous avons appelées « non conformes ni à la cible adulte ni à la catégorie de la cible adulte » ou parfois, pour simplifier, « incorrectes ». Nous détaillons ces trois types de réalisations ci-dessous.

Les fricatives postérieures

Identifier les réalisations phonétiques conformes à la cible adulte a été particulièrement difficile pour les fricatives postérieures. En effet, les fricatives sont sujettes à de nombreuses variations de production chez les enfants. Cependant, au niveau articulatoire, les fricatives postérieures ont des similitudes par rapport

à la fricative coronale /s/ : d'après les données de Toda (2009, 30 locuteurs) la position de la langue serait plus semblable entre [ʃ], [ç] (et [ç]) qu'entre /s/ et /ʃ/.

Voici une illustration des différentes réalisations phonétiques produites pour des fricatives postérieures :

(6) **Adrien, session 21, âge : 3;00,16**

- a. Cible : /kaʃe/ 'caché'
 Réalisation 1 : [kaʃe]
 Réalisation 2 : [kaçe]
 Réalisation 3 : [kaçe]
- b. Cible : /kaʃe/ 'caché'
 Réalisation 4 : [kase]

Dans l'exemple (6-a), où le mot ciblé est /kaʃe/, la consonne-cible /ʃ/ apparaît sous trois réalisations différentes : une fricative post-alvéolaire non-voisée [ʃ], qui correspond à la forme phonétique adulte canonique, une fricative alvéo-palatale non-voisée [ç] et une fricative palatale non-voisée [ç]. Ces trois réalisations diffèrent par leur lieu d'articulation au niveau phonétique ; néanmoins en termes de traits distinctifs du système phonologique du français, ces deux réalisations sont équivalentes : elles sont toutes les deux décrites comme des consonnes fricatives non-voisées qui partagent les traits [CORONAL] et [+postérieur]⁴. Leur différence de réalisation phonétique n'entraîne pas de changement de catégorie phonologique, et dans ce cas précis les réalisations 2 et 3 sont considérées comme conformes à la catégorie de la forme adulte.

En revanche, examinons l'exemple (6-b), où le mot ciblé est toujours /kaʃe/. La consonne-cible /ʃ/ a également une réalisation différente : une fricative alvéolaire non-voisée [s]. Cette réalisation diffère de la forme ciblée également par son lieu d'articulation, au niveau phonétique mais également au niveau phonologique. En effet, [ʃ] est décrite comme une consonne ayant les traits [CORONAL] et

4. On peut également décrire /ç/ comme possédant en plus le trait [DORSAL] ; cependant dans ce cas, [DORSAL] n'étant pas pertinent pour les fricatives en français, ce trait n'est pas pris en compte ici.

[+postérieur] alors que [s] est une consonne qui possède les traits [CORONAL] et [−postérieur]. Dans ce cas, les traits qui distinguent [s] et [ʃ] sont distinctifs dans le système du français, et [s] et [ʃ] n'appartiennent donc pas à la même catégorie. La réalisation 4 est donc considérée comme non conforme à la catégorie de la cible adulte.

Ainsi, les réalisations phonétiques sont envisagées comme conformes à la forme adulte lorsqu'elles appartiennent à la même catégorie que la cible. Lorsque la réalisation phonétique appartient à une catégorie différente de celle du phonème ciblé, elle est considérée comme non conforme à la cible adulte, ou « incorrecte ».

Les articulations secondaires

Les articulations secondaires consistent en une consonne palatalisée, labialisée, latéralisée. Ces articulations secondaires ne sont pas contrastives en français, et c'est uniquement l'articulation primaire qui a été prise en compte. Regardons l'exemple suivant :

(7) **Adrien, session 17, âge : 2;08,13**

- a. Cible : /ekɔl/ 'école'
Réalisation : [ekɔl]
- b. Cible : /ekut/ 'écoute'
Réalisation : [ek^wut]

Dans l'exemple (7-a) le phonème ciblé /k/ est bien réalisé [k] dans le mot 'école'. Cependant, dans l'exemple (7-b), /k/ est réalisé dans sa forme labialisée [k^w]. La labialisation, certainement produite à cause de la coarticulation entre la consonne [k] et la voyelle [u], se surimpose sur le /k/, mais n'en change pas les traits phonologiques. C'est donc pour cette raison que les consonnes correspondant à la forme phonétique adulte canonique et produites avec une articulation secondaire sont tout de même considérées comme conformes à la catégorie de la cible adulte.

8.4.3 Critères de décision de l'acquisition d'un phonème

L'acquisition d'une consonne correspond au moment où cette consonne est produite conformément à la catégorie de la forme adulte **de façon stable**. Pour déterminer le moment où une consonne est acquise, nous nous sommes appuyée sur la notion d'émergence. Dans chaque session, pour chacune des consonnes ciblées, nous avons compté le nombre de réalisations conformes à la forme adulte (ou à la catégorie de la forme adulte) par rapport au nombre d'occurrences de la consonne ciblée. Selon le pourcentage de réalisations conformes d'une consonne donnée, nous avons établi un état différent concernant l'émergence de cette consonne dans chaque session. Ainsi :

- Une consonne ayant **au moins 75%** de réalisations conformes a été considérée comme émergente lors de la session.
- Une consonne ayant **au moins 50% et jusqu'à 74,9%** de réalisations conformes a été considérée comme partiellement émergente lors de la session.
- Une consonne ayant **au moins 25% et jusqu'à 49,9%** de réalisations conformes a été considérée comme en cours d'émergence lors de la session.
- Une consonne ayant **moins de 25%** de réalisations conformes a été considérée comme non émergente lors de la session.

Le récapitulatif de l'état d'émergence des consonnes se trouve dans les tableaux A.1, A.2, A.3 et A.4 en annexe A.

L'émergence d'une consonne n'équivaut pas à son acquisition dans le système phonologique. Une consonne peut tout à fait émerger dans une session puis ne pas du tout être bien réalisée dans les sessions suivantes. Pour qu'une consonne soit considérée comme acquise, elle doit satisfaire aux deux critères exposés en (8).

- (8) Une consonne sera considérée comme acquise aux deux conditions suivantes :

1. La consonne est émergente sur **trois sessions consécutives**.
2. La première session où la consonne est émergente doit comporter

plus de 4 occurrences de la consonne ciblée.

Ce deuxième critère nous a permis d'éviter de tirer des conclusions sur la base de peu d'occurrences, c'est donc le choix de la prudence que nous avons pris. Nous avons choisi le chiffre de quatre occurrences afin d'avoir la possibilité de distinguer une des quatre étapes d'émergence détaillées ci-dessus. Ainsi, une consonne émergente aura au moins trois réalisations conformes sur quatre ; une consonne partiellement émergente aura deux réalisations conformes sur quatre ; une consonne en cours d'émergence aura une réalisation conforme sur quatre.

Après avoir présenté en détail le recueil du corpus, la manière dont nous avons exploité les données et les choix méthodologiques que nous avons faits, nous passons maintenant à la présentation des résultats obtenus grâce à cette méthodologie.

Troisième partie

Résultats et discussions

Chapitre

9

Etude longitudinale : présentation des résultats

Nous présentons dans ce chapitre les données qui permettent d'étudier les productions consonantiques enfantines. Nous avons étudié les réalisations de chaque consonne en termes de traits. Nous nous sommes servie de deux types de critères : le nombre de réalisations conformes à la forme adulte (ou à sa catégorie) pour chaque phonème, qui nous donne par extension le moment où ce phonème est acquis (cf les critères en (8) p. 195), mais également les substitutions opérées pour chaque consonne. En effet, le fait qu'une consonne en remplace une autre permet d'indiquer que l'un ou plusieurs traits portés par la consonne ciblée n'ont pas été acquis. Il est alors intéressant de voir quelle est la relation entre les traits de la consonne ciblée et les traits de la consonne réalisée : quelles valeurs de trait ont été conservées, quelles valeurs de traits ont été remplacées. Nous pouvons alors tirer des conclusions sur l'acquisition des traits et de leurs valeurs. A l'intérieur de chaque session, nous n'avons regardé les substitutions que pour les consonnes considérées comme partiellement émergentes, en cours d'émergence et non émergentes. Après un aperçu du système consonantique du français, nous

présentons les résultats obtenus pour les consonnes en position d'attaque puis pour les consonnes en position de coda. Nous terminons par une synthèse de ces résultats.

9.1 Préliminaire : les consonnes en français

Nous rappelons au tableau 9.1 les neuf traits distinctifs que nous utilisons afin de distinguer les dix-huit consonnes et semi-consonne du français.

Traits	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʁ	j
[±sonant]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+
[±approx.]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+
[±continu]	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+						
[±voisé]	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+						
[LABIAL]	✓	✓					✓	✓					✓					
[CORONAL]			✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
[±post.]									–	–	+	+		–	+			
[DORSAL]					✓	✓											✓	
[±latéral]																+		–

TABLE 9.1: Tableau des traits distinctifs utilisés

Nous rappelons que la présentation détaillée de chacun des traits se trouve au chapitre 2.

Ces consonnes sont acquises en fonction des traits qui les spécifient. Nous rappelons au schéma 9.1 page 201 le déroulement de l'acquisition d'un trait, présenté et développé au chapitre 5. Dans notre étude, les réalisations des consonnes permettent de mettre en lumière chacune des étapes proposées dans l'acquisition du trait. Ces réalisations sont examinées selon leur position syllabique, d'abord en attaque puis en coda, puis elles sont observées à l'intérieur des groupes consonantiques, également en attaque et en coda.

9.2 Consonnes en attaque syllabique

Dans cette section nous regardons les consonnes en attaque syllabique initiale de mot et interne de mot sans distinction pour les raisons évoquées à la section 8.3

Acquisition *globalisée* des traits distinctifs :

1a. Emergence du contraste : le trait apparaît en opposition aux autres traits, pour une première paire de consonnes. Il y a beaucoup de **variations** dans les réalisations du contraste. Les phénomènes de **régression** peuvent apparaître à ce moment-là.

1b. Processus d'acquisition des valeurs de chaque trait : l'opposition entre valeur **marquée** et **non-marquée** du trait apparaît. La contre-partie non marquée est réalisée conformément à la cible adulte, mais la contre-partie marquée est soit effacée, soit remplacée par sa contre-partie non marquée. Les phénomènes de contrastes cachés peuvent être observés à ce moment-là. Lorsque les deux valeurs sont acquises, alors on considère que **le trait est acquis de façon isolée**.

⇒ **Etape 1 : intervention des principes de hiérarchie des traits et d'évitement de la marque.**

2. Généralisation du trait : le trait a été acquis pour deux consonnes, qui sont toutes les deux réalisées conformément à la forme adulte. Le trait se généralise à l'ensemble du système.

⇒ **Etape 2 : intervention du principe d'économie des traits.**

FIGURE 9.1: Les étapes de l'acquisition *globalisée* des contrastes consonantiques en fonction des principes basés sur les traits distinctifs

en page 189. Après avoir dressé un tableau général de l'acquisition des consonnes en attaque pour chaque enfant, nous nous pencherons sur l'acquisition de chaque contraste en jeu dans le système consonantique.

9.2.1 Présentation générale

Nous rappelons les critères employés afin de décider si un phonème est acquis :

- (1)
 1. La consonne est émergente (au moins 75% de réalisations conformes) sur **trois sessions consécutives**.
 2. La première session où la consonne est émergente doit comporter **plus de 4 occurrences** de la consonne ciblée.

Sur la base de ces critères, nous pouvons donc établir l'ordre d'acquisition des phonèmes consonantiques pour Adrien, en (2) et pour Madeleine, en (3).

(2) Ordre d'acquisition des consonnes en attaque, Adrien

- 1./t, n/ (Session 9, âge : 2;0,16)
- 2./d/ (Session 10, âge : 2;1,23)
- 3./p, b, m/ (Session 12, âge : 2;2,20)
- 4./l/ (Session 14, âge : 2;4,26)
- 5./k, g, v, j/ (Session 16, âge : 2;7,10)
- 6./f/ (Session 20, âge : 2;11,11)
- 7./s/ (Session 26, âge : 3;5,15)
- 8./ɲ/ (Session 30, âge : 3;11,13)
- 9./ʁ/ (Session 31, âge : 4;0,16)
- 10./z, ʒ, ʒ/ (non acquis à la fin des sessions étudiées)

(3) Ordre d'acquisition des consonnes en attaque, Madeleine

- 1./t, m, n/ (Session 7, âge : 1;4,18)
- 2./b, k, l/ (Session 8, âge : 1;6,4)
- 3./p/ (Session 9, âge : 1;7,15)
- 4./d, f, v, j/ (Session 10, âge : 1;9,3)
- 5./g, z, ʒ/ (Session 11, âge : 1;10,7)
- 6./s, ʃ/ (Session 12, âge : 1;11,13)
- 7./ʁ/ (Session 13, âge : 2;1,2)
- 8./ɲ/ (Session 17, âge : 2;5,12)

Avant toute chose, nous devons souligner que certains stades d'acquisition auraient pu nous échapper vu la méthode de recueil des données et les critères utilisés pour considérer un phonème comme acquis. En effet, nous avons écarté des consonnes réalisées conformément à la forme adulte mais dont les cibles étaient

inférieures à 4 occurrences. Par exemple, Adrien a réalisé les 2 occurrences de /t/ conformément à la cible adulte, lors de la session 8. De même, Madeleine a réalisé conformément à la forme adulte /p/ à chaque fois qu'il était ciblé, aux sessions 7 (3 occurrences) et 8 (3 occurrences). Elle a également réalisé conformément à la cible /b/ (2 occurrences) et /l/ (2 occurrences) à la session 7. Il se peut donc que toutes ces consonnes aient été acquises avant la session indiquée dans les ordres énoncés en (2) et (3). L'ordre des phonèmes établi en (2) et (3) donne une image de la réalité qu'il faut donc remettre en perspective.

Lorsque nous comparons ces deux enfants, nous constatons un grand décalage au niveau des âges de début et de fin d'acquisition consonantique : Madeleine a commencé l'acquisition des consonnes en position d'attaque à 1;4,18 alors qu'Adrien a commencé la sienne à 2;0,16 ; Madeleine a acquis l'ensemble de ses phonèmes à 2;5,12 (voire avant, car de la session 13 à la session 16 les cibles de /ɲ/ sont lacunaires) tandis qu'Adrien termine l'acquisition complète de son système consonantique en position d'attaque après l'âge de 4;0,16.

Une autre différence entre les deux enfants concerne le temps qu'a duré l'acquisition des consonnes en attaque de syllabe : Adrien a acquis son système en plus de deux ans (nous ne pouvons dater précisément la fin de l'acquisition consonantique, qui a eu lieu après les sessions étudiées) ; en revanche Madeleine a acquis le sien en un an et un mois. Nous avons donc l'impression que l'acquisition des consonnes en attaque syllabique s'est mise en place plus tardivement chez Adrien, et en prenant plus de temps que chez Madeleine.

Néanmoins, nous constatons que de grandes tendances communes émergent chez les deux enfants : tout d'abord, le nombre d'étapes dans l'acquisition des consonnes est très proche : dix étapes chez Adrien, huit chez Madeleine. Ensuite, nous remarquons que les premières consonnes acquises chez Adrien, /t/ et /n/ font également partie des premières chez Madeleine. Parallèlement, les dernières consonnes acquises, /ʁ/ et /ɲ/ sont les mêmes chez les deux enfants. En somme, si l'on fait abstraction de repères temporels absolus, tels que « tel phonème est acquis à tel âge », nous pouvons tout à fait comparer les processus d'acquisition consonantique de ces deux enfants : la dynamique générale d'acquisition conso-

nantique pour ces deux enfants est donc comparable.

Nous allons donc examiner l'acquisition de chaque contraste en nous basant sur les réalisations des deux enfants. Pour chaque trait, nous détaillerons d'abord le moment d'acquisition du trait. Prenons par exemple le trait $[\pm\text{approximant}]$. Pour dater le moment d'acquisition de ce trait, nous pouvons nous baser sur les réalisations des consonnes qui contrastent par ce trait, c'est-à-dire la première sonante non approximante, comme $/n/$, et la première sonante approximante, comme $/l/$. Lorsque les deux consonnes sont considérées comme acquises (sur la base des critères énoncés en (1) page 201), alors le trait est également considéré comme acquis. Cependant, si l'une des deux consonnes n'est pas considérée comme acquise, nous regardons ses réalisations. Par exemple chez Adrien, la première non-approximante $/n/$ est acquise à la session 9, alors que la première approximante, $/l/$, n'est acquise qu'à la session 14. Si on ne se basait que sur ces observations, on pourrait penser que le trait $[\pm\text{approximant}]$ n'est acquis qu'à la session 14. Or, si nous nous penchons sur les réalisations de $/l/$, nous voyons que la réalité est différente. En effet, lorsque la consonne $/l/$ n'est pas produite de façon conforme à la forme adulte, elle peut être réalisée par une autre approximante, comme $[j]$. Ainsi, les réalisations $[+\text{approximant}]$ de $/l/$, $[l]$ ou $[j]$ sont majoritaires. Le fait que $/l/$ n'est pas produite conformément à la cible adulte s'explique par le fait que tous les autres traits composant $/l/$ ne sont pas encore acquis ($[+\text{latéral}]$, par exemple). A ce moment-là, la sonante non-approximante $/n/$ s'oppose bien à une sonante $[+\text{approximant}]$, et on peut considérer que le contraste $[\pm\text{approximant}]$ est acquis. Dans ce cas-là, nous différencions l'acquisition d'un trait de l'acquisition des consonnes qui portent ce trait.

Dans un deuxième temps, nous tenterons de déterminer quelle est la valeur de trait qui est marquée, sur la base des productions enfantines. Pour ce faire, nous retiendrons les deux critères suivants :

- (4) La valeur non-marquée est acquise avant la valeur marquée.
- (5) La valeur marquée peut être produite par sa contre-partie non-marquée, cependant l'inverse ne se produit pas.

9.2.2 Acquisition de $[\pm\text{sonant}]$

Le contraste

Le trait $[\pm\text{sonant}]$ distingue les obstruantes des sonantes, et comme nous l'avons déjà vu dans le chapitre 2 c'est le contraste le plus haut dans la hiérarchie des traits basée sur la typologie des langues.

Or chez les deux enfants, $[\pm\text{sonant}]$ est le premier contraste qui est acquis : les deux premières consonnes acquises chez Adrien sont $/t/$ et $/n/$, à la session 9 (exemple (6)) ; et chez Madeleine cette opposition entre $/t/$ et $/n/$ est également l'une des premières avec $/m/ \sim /n/$, comme le montre l'exemple (7).

(6) Adrien, session 9, âge : 2;0,16

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'tombé' $/t\tilde{o}be/$	$[to]$	5
'non' $/n\tilde{o}/$	$[n\tilde{a}]$	25

(7) Madeleine, session 7, âge : 1;4,18

<i>Cible</i>	<i>Réalisations</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'attends' $/at\tilde{o}/$	$[at\tilde{o}], [ata], [at\tilde{a}h], [at\tilde{a}]$	10
'non' $/n\tilde{o}/$	$[n\tilde{a}]$	11

Les valeurs

Entre $/t/$ et $/n/$, $/t/$ porte la valeur $[-\text{sonant}]$ et $/n/$ porte la valeur $[\text{sonant}]$. Selon l'étape 2 de la figure 9.1, la consonne portant valeur non-marquée devrait être acquise avant la consonne portant la valeur marquée, or chez les deux enfants $/t/$ et $/n/$ émergent en même temps. Il nous faut donc étudier les substitutions.

Chez Adrien, nous avons deux occurrences de substitution entre une sonante et une obstruante :

(8) **Adrien, session 12, âge : 2;2,20**

<i>Cible</i>	<i>Réalisations</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'ballon' /balɔ̃/	[bado]	1
'ballon' /balɔ̃/	[bato]	1

Dans le cas ci-dessus, la sonante /l/ est remplacée par une obstruante qui partage le même lieu : soit [d], soit [t]. Si la consonne portant la valeur marquée est remplacée par sa contre-partie non-marquée, alors [+sonant] est la valeur de trait marquée.

Cependant chez Madeleine, nous trouvons un cas inverse :

(9) **Madeleine, session 9, âge : 1;7,15**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'dedans' /dədɑ̃/	[lədɛ̃]	1

Dans ce cas précis, c'est l'obstruante /d/ qui est produite [l], ce qui signifierait que [−sonant] est la valeur marquée.

Nous voyons qu'entre deux occurrences en faveur d'une certaine hypothèse ([+sonant] est la valeur marquée) et une occurrence confirmant l'hypothèse inverse ([−sonant] est la valeur marquée) il est difficile ici de se prononcer.

9.2.3 Acquisition de [±approximant]

Le contraste

Le trait [±approximant] distingue les liquides et la semi-consonne des autres consonnes. Il fait partie des traits de classe majeure, tout comme le trait [±sonant].

La première sonante approximante acquise est /l/ chez les deux enfants. Adrien acquiert /l/ à la session 14, à l'âge de 2;4,26; cependant, si l'on regarde les réalisations de /l/ dans les sessions précédentes, on peut penser que le trait [±approximant] est acquis plus tôt. En effet, on remarque que l'approximante /l/ est réalisée conformément à la cible adulte à 75% du temps lors des sessions 9 et

10, et qu'à la session 12, ses réalisations sont à 52% conformes à la catégorie de la forme adulte, et à 23% par une autre approximante ([j]). Il semblerait ainsi que les réalisations [+approximant] de /l/ soient majoritaires depuis la session 9, et par conséquent que la valeur [+approximant] s'oppose à la valeur [−approximant] réalisée par /n/ avant l'acquisition de la consonne /l/. On peut alors considérer que le trait approximant est acquis pour Adrien dès la session 9, à l'âge de 2;0,16.

Quant à Madeleine, elle acquiert la consonne /l/ à la session 8, à l'âge de 1;6,4, alors que la non approximante /n/ est acquise depuis la session précédente. Cependant, on remarque qu'il n'y a pas assez de cibles de /l/ à la session 7 pour déterminer si celle-ci est déjà acquise ou non, ou si ses réalisations non conformes à la cible adulte sont [+approximant] ou pas. Nous pouvons uniquement affirmer que le trait [±approximant] est acquis depuis au moins la session 8, c'est-à-dire à l'âge de 1;6,4.

L'examen des réalisations de la consonne /j/ ne nous aide pas à déterminer l'âge de l'acquisition du trait [±approximant]. En effet, il n'existe pas de cible de la semi-consonne /j/ pendant les premières sessions des deux enfants : /j/ est ciblé à partir de la session 15 chez Adrien et à partir de la session 10 chez Madeleine. Nous notons qu'à partir du moment où /j/ est ciblé, cette semi-consonne est réalisée conformément à la forme adulte.

Les valeurs

Nous étudions l'acquisition et la réalisation des sonantes approximantes et non approximantes afin de déterminer la valeur marquée du trait [±approximant].

Si l'on ne retenait que l'ordre d'acquisition entre la nasale non approximante /n/ et l'approximante /l/, alors, sur la base de l'acquisition précoce de /n/ dans la première session de chaque enfant, on en conclurait que la valeur marquée du trait [±approximant] est [+approximant]. Cependant, nous avons vu que chez Adrien, l'acquisition du trait [±approximant] semble devancer l'acquisition de la consonne /l/, et dans ce cas précis il n'y a pas de différence dans l'ordre d'émergence entre la consonne qui porte la valeur [−approximant] et celle qui

porte la valeur [+approximant]. Quant aux données de Madeleine, étant donné qu'elles sont lacunaires pour /l/ à la session 7, il nous est de même impossible de déterminer la valeur marquée du trait [$\pm$ approximant] sur la base de l'ordre d'émergence des consonnes.

De plus, il n'existe pas dans nos données de cas de substitution entre sonante approximante et non approximante afin de déterminer la valeur marquée du trait [$\pm$ approximant].

9.2.4 Acquisition des traits de lieu

Nous incluons dans cette sous-section les traits monovalents de lieu, c'est-à-dire les traits [LABIAL], [CORONAL] et [DORSAL].

Les contrastes

Si nous prenons l'ensemble des traits de lieu, chaque trait s'oppose aux deux autres.

Le premier contraste de lieu acquis serait le contraste [LABIAL] $\sim$ [CORONAL] : chez Adrien, cette opposition apparaît à la session 12, à l'âge de 2;2,20, à la fois disponible au sein des obstruantes avec /p/ $\sim$ /t/ et /b/ $\sim$ /d/ mais également au sein des sonantes, entre /m/ et /n/. Toutefois, si l'on regarde les réalisations de /p/ à la session 10, on constate que sur 63 occurrences de la cible /p/, 28 occurrences sont réalisées [p] et 35 occurrences sont réalisées [b]. L'intégralité des 63 occurrences de /p/ est donc réalisée avec le trait [LABIAL]. Même si /p/ n'est pas encore acquis à la session 10, le trait [LABIAL] semble l'être, lorsqu'Adrien a l'âge de 2;1,23.

Chez Madeleine, cette opposition [LABIAL] $\sim$ [CORONAL] apparaît à la toute première session étudiée, à l'âge de 1;4,18, entre /m/ et /n/, et pour les obstruantes à la session suivante, la session 8, à l'âge de 1;6,4, entre /b/ et /t/.

Le contraste de [LABIAL] et [CORONAL] avec [DORSAL] apparaît en second lieu, parmi les obstruantes dans un premier temps. Chez Madeleine, [DORSAL]

s'oppose aux deux autres traits de lieu à la session 8, avec l'émergence de /k/ qui s'oppose à /t/ et à /b/ ; chez Adrien l'acquisition de [DORSAL] est beaucoup plus tardive, /k/ n'émergeant qu'à la session 16, à l'âge de 2;7,10, et n'étant produit par aucune autre consonne dorsale auparavant.

Les valeurs

Comme rappelé dans le chapitre 2, les traits de lieu sont monovalents, c'est-à-dire que soit le trait est absent, soit il est présent : il n'existe pas de valeur [−labial] ou [+coronal], etc. La valeur de chaque trait peut donc se confondre avec le trait lui-même : dans le cas des traits de lieu, ce sera un trait qui sera marqué par rapport à un autre.

Dans l'opposition [LABIAL] ~ [CORONAL], il semblerait que [CORONAL] soit non-marqué. En effet, les consonnes portant la valeur [CORONAL] émergent plus tôt : chez Adrien, /t/ est la première obstruante à être acquise et /n/ est la première sonante à être acquise. Les deux consonnes émergent à la session 9, à l'âge de 2;0,16. Chez Madeleine également, /t/ semble être la première obstruante à émerger lors de la session 7¹.

L'étude des substitutions confirmerait que [CORONAL] est non-marqué par rapport à [LABIAL], comme le montrent les exemples ci-dessous :

(10) Madeleine, session 9, âge : 1;7,15

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'fermé' /fɛʁme/	[tame]	7
'fermé' /fɛʁme/	[tɛme]	5

(11) Adrien, session 10, âge : 2;1,23

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'bobo' /bobo/	[dɔdɔ]	1

1. Nous ne pouvons en être sûre à cause du manque de cibles de /p/ dans la même session.

Dans ces deux exemples, une consonne labiale, /f/ pour Madeleine et /b/ pour Adrien sont remplacées par des consonnes coronales, respectivement [t] et [d], ce qui confirmerait que [CORONAL] serait la contre-partie non-marquée de l'opposition [LABIAL] ~ [CORONAL].

Dans l'opposition [CORONAL] ~ [DORSAL], [CORONAL] apparaît également comme la contre-partie non-marquée du contraste. Lorsque nous regardons l'émergence des obstruantes coronales et dorsales, chez Adrien /k/ émerge bien plus tardivement, à la session 16, que /t/, qui est la première obstruante à être acquise, à partir de la session 9. Chez Madeleine, l'absence de cibles de /k/ à la session 7 nous empêche de comparer son émergence avec celle de /t/.

Si nous regardons les substitutions, nous remarquons que cette tendance se vérifie chez Adrien :

(12) **Adrien, entre 2;1,23 et 2;5,23**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'gâté' /gate/	[doti]	1	10
'gâté' /gate/	[dade]	1	12
'gâté' /gato/	[dɔto]	1	13
'gâté' /gato/	[dodoto]	1	13
'gâté' /gato/	[dado]	1	13
'cassé' /kase/	[caʒe]	1	14
'couleur' /kulœʁ/	[tɔlə]	1	15
'coccinelle' /koksine/	[taʒi]	2	15

Durant ces sessions, les occlusives dorsales /g/ et /d/ sont remplacées par leur contre-partie coronale [d] et [t]. Il s'avère donc qu'entre [CORONAL] et [DORSAL], c'est [CORONAL] qui est non-marqué, du moins chez Adrien. Etant donné qu'il n'y a aucune substitution impliquant dorsales et coronales chez Madeleine, il est difficile de se prononcer pour cette enfant.

Nous avons vu que dans chacune des oppositions dans lequel [CORONAL] entre en jeu, ce trait semble être non-marqué. Il reste cependant une paire de traits à

analyser, l'opposition [LABIAL] ~ [DORSAL].

Au niveau de l'émergence des phonèmes labiaux et dorsals, le manque de cibles chez Madeleine à la session 7 empêche de tirer une conclusion à ce sujet. En revanche chez Adrien, /p/ et /b/ sont acquis dès la session 12, à l'âge de 2;2,20 alors que /k/ et /g/ émergent à la session 16, à l'âge de 2;7,10; ce qui tendrait à confirmer qu'entre [LABIAL] et [DORSAL], [LABIAL] serait non-marqué. Les exemples suivants appuient cette affirmation :

(13) **Adrien, entre 2;2,20 et 2;5,23**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'carton' /kɑ̃tɔ̃/	[patə]	1	12
'coussin' /kusɛ̃/	[pusa]	1	15
'canard' /kanaʁ/	[mana]	3	15

Dans ces exemples, l'occlusive vélaire /k/ est produite [p] ou [m], c'est-à-dire avec un lieu labial. Ceci vérifie donc que [DORSAL] est le trait de lieu marqué, par rapport à [LABIAL] et par rapport à [CORONAL], et que [CORONAL] est le lieu non-marqué par rapport aux deux autres.

Une apparente contradiction : [LABIAL] parmi les fricatives

Nous avons observé que parmi les occlusives, les coronales émergeaient avant les labiales, ce qui nous a permis de soutenir que [CORONAL] était le trait de lieu non-marqué. Or lorsque nous regardons les fricatives, nous remarquons que ce sont les labiales qui sont acquises avant les coronales : pour Adrien, /v/ est acquis dès la session 16, à l'âge de 2;7,10 et /f/ est acquis dès la session 20, à l'âge de 2;11,11, alors qu'il faut attendre la session 26, à 3;5,15 pour que /s/ émerge et la session 34, à 4;3,27 pour que /z/ émerge. En ce qui concerne Madeleine, même si le décalage entre l'acquisition des labiales et des coronales est beaucoup moins important que celui d'Adrien, il existe tout de même : /f/ et /v/ sont acquis dès la session 10, à l'âge de 1;9,3 tandis que /z/ émerge à la session 11, à l'âge de 1;10,7 et /s/ à la session 12, à l'âge de 1;11,13.

Ceci pourrait soulever la question suivante : [LABIAL] serait-il également non marqué parmi les fricatives ? On aurait alors un lieu non-marqué pour les occlusives et les sonantes, [CORONAL], et un lieu non-marqué pour les fricatives, [LABIAL]. Cette hypothèse nous semble complexe à expliquer au niveau théorique : pourquoi et comment un lieu serait-il non-marqué pour une certaine classe naturelle et marqué pour une autre ? Même si l'on écarte tout fondement universel à la marque, celle-ci doit pourtant garder les mêmes attributs au sein d'une même langue.

Alternativement, nous proposons que cette apparente contradiction n'en est en fait pas une. En effet, si nous observons les réalisations de /s/ chez les deux enfants, nous voyons que, lorsque celle-ci n'est pas réalisée [s], elle est réalisée [ʃ], [ç] ou [ɕ], c'est-à-dire par d'autres fricatives coronales. Si nous faisons abstraction du trait [$\pm$ postérieur] qui n'est pas encore acquis à ce moment-là, ces réalisations ont toutes la même spécification en termes de traits : [–sonant], [–continu], [CORONAL]. Nous observons dès lors que /s/ est réalisée comme une fricative coronale à partir de la session 14 chez Adrien, soit à l'âge de 2;4,26, et à partir de la session 8 chez Madeleine, soit à l'âge de 1;6,4. Pour ces deux enfants, la fricative coronale émerge bien avant la fricative labiale.

Les traits de lieu forment un ensemble de traits particulier : d'abord par leur nature monovalente, ce qui mène à la confusion entre valeur de trait et trait lui-même, et ensuite parce qu'ils fonctionnent à trois, et non à deux. Dans ce trio, il semblerait que [CORONAL] soit le trait non-marqué et que [DORSAL] soit marqué.

9.2.5 Acquisition de [$\pm$ continu]

Le contraste

Le trait [$\pm$ continu] est distinctif pour les obstruantes, il distingue les occlusives des fricatives.

Chez Adrien, l'acquisition du trait [$\pm$ continu] ne se manifeste pas par l'acquisition d'une consonne en particulier, mais par les différentes réalisations de /s/.

En effet, à partir de la session 14, à l'âge de 2;4,26, les réalisations de /s/ peuvent être produites conformément à la forme adulte, mais également [ʃ], [ç] ou [c], c'est-à-dire d'autres fricatives coronales. Toutes ces réalisations ont en commun d'avoir la même spécification en termes de traits, [−sonant], [−continu], [CORONAL]. À partir de la session 14 et jusqu'à la fin des enregistrements, toutes ces réalisations représentent au moins 75% des réalisations de /s/, sauf aux sessions 17 (72% de réalisations) et 22 (63% de réalisations). Nous pouvons ainsi considérer que le contraste [±continu] est acquis dès la session 14 pour Adrien.

Chez Madeleine, l'observation est la même : à partir de la session 8, à l'âge de 1;6,4, la consonne /s/ se réalise conformément à la forme adulte ou par une autre fricative coronale, dans au moins 75% des cas. Nous pouvons ainsi considérer que le trait [±continu] est acquis dès la session 8 pour Madeleine.

Les valeurs

Entre [+continu] et [−continu], il semblerait que [+continu] soit la valeur marquée. En effet, chez Madeleine, toutes les occlusives non-voisées sont acquises avant l'émergence des premières fricatives : /t/ est acquis dès la session 7, /k/ dès la session 8 et /p/ dès la session 9, alors que /f/ et /v/ émergent à la session 10. Chez Adrien, /t/ est acquis dès la session 9, /p/ dès la session 12 et /k/ émerge en même temps que la première fricative /v/, à la session 16.

De plus si nous considérons les substitutions impliquant fricatives et occlusives, voici ce que nous trouvons :

(14) Madeleine, entre 1;7,15 et 1;9,3

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'poisson' /pwasõ/	[natõ]	1	9
'poussin' /pusẽ/	[cyt ^w ẽ]	1	9
'sucre' /sykʁ/	[tyk]	1	10
'serpent' /sɛʁpã/	[tapõ]	1	10
'chanson' /ʃãsõ/	[tãtõ]	1	10

(15) **Adrien, entre 2;3,29 et 2;8,13**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'poisson' /pwasõ/	[pejtʰo]	1	13
'poisson' /pwasõ/	[pejtʰo]	1	13
'poisson' /pwasõ/	[poco]	3	15
'singe' /sẽʒ/	[cat]	1	15
'singe' /sẽʒ/	[tat]	1	15
'singe' /sẽʒ/	[ta]	1	15
'celui-ci' /sqisi/	[tisi]	2	15
'celui-ci' /sqisi/	[tesi]	1	15
'ensemble' /ãsãbl/	[otoj]	1	15
'chaussures' /fosyʁ/	[tete]	2	16
'ça' /sa/	[ta]	13	17
's'il te plaît' /siltəplɛ/	[titəpe]	3	17
's'il te plaît' /siltəplɛ/	[titəplɛ]	1	17
'sucette' /sysɛt/	[tetet]	2	17
'soeur' /sœʁ/	[tœ]	1	17
'si' /si/	[ti]	1	17
'ceinture' /sẽtyʁ/	[titi]	1	17
'ceinture' /sẽtyʁ/	[tytyty]	1	17
'dessus' /dəsy/	[tyty]	1	17
'zizi' /zizi/	[dizi]	1	13

En (15) et (14), les fricatives ciblées sont produites par des occlusives correspondantes : /s/ est réalisé [c] ou [t] et /z/ est réalisé [d]. Les consonnes portant la valeur [+continu] sont donc produites par leur contre-partie [–continu], nous n'avons aucun cas contraire, où une consonne [–continu] serait produite par sa contre-partie [+continu]. Ceci renforce l'affirmation selon laquelle [+continu] serait la valeur marquée.

9.2.6 Acquisition de [$\pm$ voisé]

Le contraste

Le trait [$\pm$ voisé] n'est pertinent que pour la classe des obstruantes, les sonantes étant intrinsèquement voisées dans le système phonologique du français.

Ce contraste apparaît à la session 10 chez Adrien, à l'âge de 2;1,23, avec l'acquisition de /d/ qui s'oppose à /t/, et semble apparaître à la session 9 chez Madeleine, à l'âge de 1;7,15, avec l'émergence de /p/ qui s'oppose à /b/. Toutefois, les cibles lacunaires de /p/ et /b/ aux sessions 7 et 8 empêche de dater avec certitude l'émergence du contraste [$\pm$ voisé] chez Madeleine.

Les valeurs

Si l'on regarde les valeurs de [$\pm$ voisé], nous voyons qu'en ce qui concerne les occlusives, les voisées émergent soit en même temps soit après leur contre-partie non-voisée : pour Adrien, /d/ émerge à la session 10, alors que /t/ est acquis depuis la session 9, /p/ et /b/ émergent en même temps à la session 12, et /k/ et /g/ émergent en même temps à la session 16. Quant à Madeleine, /d/ émerge à la session 10 alors que /t/ est acquis depuis la session 7 ; /g/ émerge à la session 11 alors que /k/ est acquis depuis la session 8. A propos de /p/ et /b/, si l'on consulte l'ordre d'acquisition en (3), on pourrait avoir l'impression que /b/ est acquis avant /p/. Or, selon le tableau A.3, le manque de cibles de /p/ et /b/ aux sessions 7 et 8 infirme cette impression. Ceci nous permet de juger que la valeur marquée de [$\pm$ voisé] est [+voisé] dans nos données.

Si nous tenons compte des substitutions impliquant [+voisé] et [−voisé], la valeur marquée de [+voisé] est confirmée, comme le montrent les exemples suivants :

(16) **Adrien, session 9, âge : 2;0,16**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'doudou' /dudu/	[tutu]	2
'doudou' /dudu/	[tətu]	2
'doudou' /dudu/	[tudu]	1

(17) **Madeleine, âge : 1;7,15 et 1;9,3**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'dedans' /dədã/	[tadã]	1	9
'garçon' /gɑ̃sɔ̃/	[kasɔ̃]	2	10
'regardez' /ʁəgaʁde/	[ləkade]	2	10

Des contre-exemples : [+voisé] serait-il non-marqué ? Les fricatives et les occlusives labiales.

Si l'on considère les fricatives, on a l'impression que les voisées émergent avant les non-voisées : chez Adrien, /v/ est acquis depuis la session 16, alors que /f/ émerge à la session 20 ; et chez Madeleine, certes /f/ et /v/ émergent en même temps, mais /z/ et /ʒ/ émergent à la session 11 alors que /s/ et /ʃ/ émergent à la session 12. Comme vu auparavant pour le trait [LABIAL] au sein des fricatives, on pourrait croire que [−voisé] serait marqué pour les fricatives. Néanmoins, si l'on regarde les substitutions entre voisées et non-voisées pour les fricatives, on constate qu'il n'y a jamais de réalisations de fricative non-voisée par une voisée chez Madeleine, et on n'en trouve qu'une seule occurrence chez Adrien ('fille' réalisé [vi]).

Un autre contre-exemple provient des substitutions au sein des occlusives labiales, chez Adrien.

(18) **Adrien, session 10, âge : 2;1,23**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'papa' /papa/	[baba]	24
'papa' /papa/	[bapa]	4
'papa' /papa/	[paba]	3

Dans les exemples ci-dessus, la consonne non-voisée /p/ est réalisée par sa contre-partie voisée [b], ce qui contredirait l'hypothèse selon laquelle la valeur marquée du trait $[\pm\text{voisé}]$ est $[+\text{voisé}]$. Cependant, à l'âge des exemples ci-dessus, Adrien n'a pas encore acquis ni /p/ ni /b/ ; nous avons vu précédemment que le lieu qui était acquis en premier était le lieu coronal.

Ces deux phénomènes illustrent simplement le fait que le contraste $[\pm\text{voisé}]$ est d'abord acquis parmi les occlusives coronales, à l'étape 1 du processus décrit à la figure 9.1. En d'autres termes, $[\pm\text{voisé}]$ s'acquiert d'abord au sein de la classe naturelle la moins marquée, les occlusives coronales qui portent les valeurs non-marquées $[-\text{continu}]$ et $[\text{CORONAL}]$, puis le trait est disponible pour les autres classes de consonnes, comme dans nos exemples, les occlusives labiales, portant la valeur marquée $[\text{LABIAL}]$ et les fricatives qui portent la valeur marquée $[+\text{continu}]$. A partir du moment où le trait est disponible, lorsqu'il se généralise à d'autres classes, la valeur non-marquée ou marquée peut se réaliser indifféremment en premier.

9.2.7 Acquisition de $[\pm\text{latéral}]$

Au sein des sonantes, ce contraste n'est pertinent que pour distinguer /l/, qui est $[+\text{latéral}]$ de /j/ qui est $[-\text{latéral}]$.

Le contraste

Il n'est pas évident de savoir quand ce contraste apparaît, car /j/ n'a aucune cible dans les premières sessions, chez Adrien et chez Madeleine. Lorsqu'il y a suffisamment de cibles de /j/, il est tout de suite bien réalisé, à la session 16

chez Adrien, et à la session 10 chez Madeleine. C'est donc à ce moment-là que le contraste est visible.

Les valeurs

Etant donné l'absence de cibles de /j/ dans les premières sessions, on ne peut pas se prononcer sur la consonne qui est acquise en premier. En effet, la consonne /l/ émerge assez tôt, à la session 9 chez Adrien, et à la session 8 chez Madeleine. Et /j/, quand il est suffisamment ciblé, est réalisé conformément à la cible adulte.

Pour détecter la valeur marquée de [$\pm$ latéral], il faut donc regarder les substitutions impliquant /l/ et /j/. Il n'y a pas de telle substitution dans les données de Madeleine, et voici ce qui apparaît dans les données d'Adrien :

(19) **Adrien, âge : entre 2;1,23 et 2;3,29**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'allô' /alo/	[ajo]	1	10
'allô' /alo/	[ajo]	10	12
'l'eau' /lo/	[jo]	1	12
'allô' /alo/	[ajo]	2	13

Dans tous ces cas, la consonne /l/ est réalisée [j]. Il semblerait donc que ce soit la valeur [+latéral] qui soit marquée chez Adrien.

9.2.8 Acquisition de [$\pm$ postérieur]

Le contraste

Le contraste [$\pm$ postérieur] est un trait dépendant du trait [CORONAL], et il n'est distinctif que pour les fricatives coronales, où il distingue /s/ de /ʃ/ et /z/ de /ʒ/ et les nasales coronales, où il distingue /n/ de /ɲ/.

Il s'agit du dernier contraste acquis chez les deux enfants : chez Madeleine,

il est acquis avec l'émergence de /z/ et de /ʒ/ à la session 11, et chez Adrien l'opposition apparaît avec l'émergence du /ɲ/ à la session 30.

Les valeurs

Afin de déterminer la valeur marquée, on regarde les phonèmes émergents chez Madeleine et chez Adrien. Chez Madeleine, les consonnes [+postérieur] et [−postérieur] émergent en même temps : /z/ et /ʒ/ à la session 11, et /s/ et /ʃ/ à la session 12 ; quant à la consonne /ɲ/, elle émerge à la session 17, mais elle est très peu ciblée au cours des sessions précédentes, donc il est difficile de savoir depuis quel moment précis elle est acquise.

Chez Adrien, /ʒ/ n'est pas du tout acquis à la fin des sessions étudiées alors que /z/ semble émerger à la session 34, et /ɲ/ émerge à la session 30 alors que /n/ est acquis depuis la session 9. Nous voyons donc que les consonnes portant la valeur [+postérieur] émergent plus tardivement que les consonnes portant la valeur [−postérieur].

Cependant, lorsque nous examinons les productions de /ʃ/ d'Adrien, nous constatons un phénomène de régression : /ʃ/ semble être partiellement émergent ou émergent entre les sessions 17 et 26, puis cette consonne redevient non émergente à partir de la session 27. Pendant les sessions 17 à 25, alors que /ʃ/ est réalisé avec au moins 50% de réalisations conformes à la catégorie de la cible adulte, /s/ par contre est soit produit avec moins de 25% de réalisations conformes à la forme adulte (sessions 17, 18, 19), soit entre 25% et 50% de réalisations conformes à la forme adulte (session 21) soit entre 50% et 74,9% de réalisations conformes à la forme adulte (sessions 20, 22, 23, 24, 25). Lorsque nous comparons les deux consonnes ciblées, on pourrait croire que /s/ apparaît plus tardivement que /ʃ/ et par conséquent porterait la valeur marquée [−postérieur].

Cependant, lorsque l'on observe les substitutions entre /s/ et /ʃ/ chez Adrien, voici ce que l'on trouve :

(20) **Adrien, âge : entre 2;4,26 et 3;4,14**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'ça' /sa/	[ɕa]	3	14
'coussin' /kusẽ/	[kuɕa], [koɕa]	3	15
'seau' /so/	[ço]	1	15
'poisson' /pwasõ/	[poço], [aço], [boço]	12	15
'coincé' /kwẽse/	[paçe]	2	16
'ça' /sa/	[ɕa]	6	16
'cassé' /kase/	[kaçe], [kaç], [kaça], [dekakaçe]	14	17
'sale' /sal/	[ɕal]	3	17
'ici' /isi/	[içi], [çi]	10	18
'assis' /asi/	[açi]	3	18
'sou' /su/	[fu]	2	19
'dessus' /desy/	[diçi], [deçi], [eçi]	3	20
'cassé' /kase/	[kaçe]	7	21
'assis' /asi/	[açi], [çi]	2	22
'pinceau' /pẽso/	[paço]	2	23
'cassé' /kase/	[kaçe]	2	24
'assis' /asi/	[açi]	2	25

(liste des exemples non exhaustive)

(21) **Adrien, âge : entre 2;5,23 et 4;3,27**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
‘changer’ /ʃɑ̃ʒe/	[soʒe], [seʒe]	2	15
‘chaud’ /ʃo/	[so]	1	19
‘caché’ /kaʃe/	[kasi]	2	21
‘t-shirt’ /tiʃœʁt/	[tisoet]	1	22
‘caché’ /kaʃe/	[kase], [kasi]	2	23
‘chaud’ /ʃo/	[so]	2	24
‘cheveux’ /ʃəvø/	[səvø]	2	26
‘caché’ /kaʃe/	[kase]	3	27
‘chat’ /ʃa/	[sa]	1	28
‘chambre’ /ʃɑ̃br/	[søm]	1	28
‘décrocher’ /dekʁoʃe/	[dekose]	1	29
‘château’ /ʃato/	[sato]	1	29
‘cheval’ /ʃəval/	[səval], [səvol]	7	30
‘bouchon’ /buʃɔ̃/	[buso]	5	31
‘caché’ /kaʃe/	[kase]	4	32
‘chercher’ /ʃεʁʃe/	[saʁse]	1	33
‘bouchon’ /buʃɔ̃/	[buso]	6	34

(liste des exemples non exhaustive)

Dans la première série d'exemples, en (20), la cible /s/ est réalisée par une fricative postalvéolaire [ʃ], une fricative alvéo-palatale [ç] ou une fricative palatale [ç]. Ces dernières consonnes portent toutes la valeur [+postérieur], et le fait qu'elles se substituent à /s/ qui est [−postérieur] peut faire penser à ce que [+postérieur] soit la valeur marquée.

Cependant, en (21), nous voyons que l'inverse se produit également : la consonne ciblée /ʃ/ peut se réaliser [s]. Les occurrences de l'une et l'autre substitution ne sont pas ponctuelles : entre les sessions 13 et 26 (où /s/ est considéré comme acquis chez Adrien) il y a au total 347 productions de /s/ comme [ʃ], [ç] ou [ç] et entre les sessions 15 à 34 il y a 110 réalisations de /ʃ/ en tant que [s]. Il y a donc

énormément de variation entre /s/ et /ʃ/.

Cette variabilité dans les substitutions entre /s/ et /ʃ/ se retrouve également chez Madeleine :

(22) **Madeleine, âge : entre 1;6,4 et 1;10,7**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'assise' /asiz/	[aʒis]	15	8
'ça' /sa/	[ca]	1	9
'sucre' /sykʁ/	[ʃyk]	1	10
'sucre' /sykʁ/	[ʃyk]	8	11

(liste des exemples non exhaustive)

(23) **Madeleine, âge : entre 1;7,15 et 1;10,7**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'chapeau' /ʃapo/	[sapo]	1	9
'chanter' /ʃɑ̃te/	[sɑ̃te]	1	10
'Charlotte' /ʃablɔt/	[salɔt], [salɔts]	2	11

(liste des exemples non exhaustive)

Cette grande variation entre les consonnes portant les valeurs [$\pm$ postérieur] illustre tout à fait la première étape de l'acquisition du trait à la figure 9.1 : le trait apparaît par rapport aux autres contrastes du système consonantique, mais l'opposition entre les deux valeurs du trait [$\pm$ postérieur] n'existe pas encore. Le trait se réalise donc indifféremment par les consonnes portant l'une ou l'autre valeur, ce qui explique les substitutions dans les deux sens entre /s/ et /ʃ/.

Puis, lors de la deuxième étape de l'acquisition du trait, l'opposition entre les valeurs apparaît : c'est à ce moment que la consonne portant la valeur non marquée commence à être acquise, et que la consonne portant la valeur marquée est réalisée par sa contre-partie non marquée. Ceci apparaît à la session 26 chez Adrien, où /s/ est acquis alors que les productions de /ʃ/ sont conformes à la cible adulte à moins de 75%. A ce moment-là, les productions de [s] pour /ʃ/

continuent largement (86 occurrences de la session 27 à la session 34) alors que les productions de [ʃ] ou [ç] pour /s/ sont vraiment moindres (33 occurrences sur le même nombre de sessions). C'est à partir de cette période que l'on voit émerger la valeur non-marquée, [−postérieur] par rapport à la valeur marquée, [+postérieur].

Le phénomène de régression que l'on voit apparaître avec tout d'abord les réalisations conformes à la forme adulte puis la prédominance de formes « incorrectes » de /ʃ/ n'est qu'apparent, dans le sens où /ʃ/ n'est pas acquis puis "désacquis". Durant la période où /ʃ/ est réalisé majoritairement conformément à la catégorie de la forme adulte, le trait se met en place progressivement, ce n'est donc pas un /ʃ/ avec toute sa spécification qui est produit, mais une consonne qui possède le trait [±postérieur] sans spécification de valeur. Lorsque la spécification de valeur commence à être acquise, ce /ʃ/ n'est plus produit conformément à la catégorie de la forme adulte.

9.2.9 Récapitulatif de l'acquisition des traits en attaque

Sur la base du moment d'acquisition des consonnes, mais également sur leurs substitutions, nous avons pu dégager le moment d'acquisition de chaque trait et nous avons pu déterminer quelle était la valeur marquée de chaque trait.

En ce qui concerne l'acquisition des contrastes, nous soulignons qu'un contraste peut être acquis avant que les consonnes se distinguant par ce trait ne soient acquises. En effet, l'acquisition d'une consonne suppose l'acquisition de toutes les valeurs de trait qui la spécifient ; il faut ainsi séparer l'acquisition d'une valeur de trait en particulier de l'acquisition de la consonne qui porte cette valeur de trait.

Les premières oppositions acquises sont le trait [±sonant] et le trait [±approximant]. Il est difficile de se prononcer sur la valeur marquée de ces traits car ni l'ordre d'émergence ni l'étude des substitutions ne permettent de déterminer la valeur marquée.

Le deuxième contraste acquis serait l'opposition entre [LABIAL] et [CORONAL]. Dans cette paire, les substitutions ainsi que l'émergence des consonnes tendent à

confirmer que [CORONAL] est la contre-partie non marquée de l'opposition.

Les contrastes [$\pm$ continu], [$\pm$ latéral], [DORSAL] et [$\pm$ voisé] sont difficiles à distinguer entre eux en ce qui concerne l'ordre dans lequel ils apparaissent, soit parce qu'il n'y a pas assez de cibles pour dater l'émergence des consonnes portant ces contrastes, soit parce que les données de Madeleine et d'Adrien ne sont pas les mêmes. En tout cas, les valeurs marquées sont assez clairement établies pour tous ces traits : [+continu] qui n'est pertinent que pour les obstruantes, [+latéral] (ce trait n'est pertinent que pour les sonantes), [DORSAL] par rapport aux deux autres traits de lieu [LABIAL] et [CORONAL] et [+voisé] (ce trait n'est pertinent que pour les obstruantes).

Le dernier contraste acquis est le contraste [$\pm$ postérieur], et sa valeur marquée est, comme nous l'avons analysé plus haut, la valeur [+postérieur].

9.3 Consonnes en coda finale de mot

Dans cette section nous regardons les consonnes en coda syllabique finale de mot. Nous considérons également les codas syllabiques qui sont réalisées avec un relâchement vocoïdal, comme l'illustre l'exemple suivant :

(24) **Madeleine, session 10, âge : 2;1,23**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
'partir'	/paʁtiʁ/	[paʁtiʁ̥]

Dans cet exemple la consonne /ʁ/ initialement ciblée en tant que coda est réalisée avec la production d'une sorte de voyelle. Nous prenons en compte ces productions-là, car la consonne est tout de même ciblée comme une coda, et le relâchement vocoïdal est un phénomène fréquent dans cette position. En effet, en français adulte, toutes les consonnes finales sont suivies d'une brève vocalisation, et lorsque que les consonnes se trouvent en fin d'unité prosodique majeure cette vocalisation peut même se grammaticaliser et se réaliser comme un schwa à part entière (Fagyal, 2000).

Dans la présente section, nous tentons de dresser un tableau général de l'acquisition des consonnes en coda pour chaque enfant, tout en rappelant que dans cette position structurellement complexe et moins fréquente en français (Adda-Decker *et al.*, 2005), les consonnes produites manquent énormément. Par la suite, nous nous pencherons sur l'acquisition de chaque contraste en jeu dans le système consonantique.

9.3.1 Présentation générale

Nous rappelons les critères employés afin de décider si un phonème est acquis :

- (25)
1. La consonne est émergente (au moins 75% de réalisations conformes) sur trois sessions consécutives.
 2. La première session où la consonne est émergente doit comporter plus de 4 occurrences de la consonne ciblée.

Sur la base de ces critères nous avons pu établir l'ordre d'acquisition des phonèmes consonantiques en position coda chez Madeleine.

Cependant, chez Adrien le manque de cibles étant tel, nous n'avons pas pris en compte le deuxième critère, et nous avons adapté le premier critère comme suit :

- (26)
1. La consonne est émergente (au moins 75% de réalisations conformes) sur au moins deux sessions consécutives et doit être émergente sur toutes les sessions qui suivront.

Nous sommes consciente que ceci peut affaiblir la portée de l'analyse proposée, cependant sans cette adaptation, nous aurions dû renoncer à observer les productions consonantiques en coda finale d'Adrien.

(27) **Ordre d'acquisition des phonèmes en coda, Adrien**

1. /t/ (Session 15, âge : 2;5,23)
2. /l/ (Session 16, âge : 2;7,10)
3. /p/ (Session 17, âge : 2;8,13)
4. /m, n/ (Session 18, âge : 2;9,13)
5. /f/ (Session 23, âge : 3;1,14)
6. /k, s/ (Session 26, âge : 3;5,15)
7. /ʁ/ (Session 27, âge : 3;8,6)
8. /v, z/ (Session 30, âge : 3;11,13)
9. /d/ (Session 31, âge : 4;0,16)
10. /ʒ, ʃ/ (non acquis à la fin des sessions)

Quant aux consonnes /b/, /g/, /n/ et /j/, elles n'ont pas suffisamment de cibles sur l'ensemble des sessions étudiées, il est donc très difficile de dater leur acquisition.

La consonne /ʃ/ semble suivre une courbe de régression, comme en attaque : elle semble émerger des sessions 15 à 26, puis ne plus du tout émerger par la suite.

(28) **Ordre d'acquisition des phonèmes en coda, Madeleine**

1. /l/ (Session 9, âge : 1;7,15)
2. /f, s, m, n, j/ (Session 10, âge : 1;9,3)
3. /p, k, ʃ/ (Session 11, âge : 1;10,7)
4. /b, t, v/ (Session 13, âge : 2;1,2)
5. /z, ʒ, ʁ/ (Session 16, âge : 2;4,15)
6. /d/ (Session 20, âge : 2;8,5)²

2. Il semblerait que /d/ soit acquis bien avant ; en effet, il semble émerger à partir de la session 10, et être réalisé conformément à la forme adulte jusqu'à la session 17, mais étant donné qu'il y a à chaque fois moins de 4 cibles, on ne peut le considérer comme émergent.

De même pour les consonnes /g/ et /ɲ/, elles n'ont pas suffisamment de cibles sur l'ensemble des sessions étudiées, il est donc très difficile de dater leur acquisition.

Globalement et conformément à ce qui était attendu étant donné la complexité de la position syllabique, les consonnes sont acquises plus tardivement en position de coda qu'en position d'attaque, comme cela a pu déjà être montré dans la littérature (Fikkert, 1994; dos Santos, 2007). En effet, la première consonne, /t/, émerge en coda chez Adrien à la session 15, à l'âge de 2;5,23 alors que cette même consonne est également la première à émerger en position d'attaque, et est acquise depuis la session 9 à l'âge de 2;0,16. Ce décalage s'observe également chez Madeleine, où en coda la première consonne, /l/, émerge à la session 9, à l'âge de 1;7,15 alors qu'en attaque Madeleine a déjà acquis les consonnes /t/, /m/ et /n/ à la session 7, à l'âge de 1;4,18.

Le décalage entre les deux enfants remarqué en position d'attaque est également observé en coda : à la fin des sessions étudiées, à l'âge de 4;3,27, Adrien n'a toujours pas acquis l'ensemble de son système consonantique (/ʒ/ n'a pas encore émergé, et vraisemblablement /ʃ/ non plus) alors que Madeleine, à l'âge de 2;8,5 semble avoir l'ensemble du système consonantique en coda (nous ne pouvons pas être certains de /g/ et /ɲ/ dont les cibles manquent sur l'ensemble des sessions).

La tendance de l'ordre d'acquisition des phonèmes consonantiques en coda semble varier d'un enfant à l'autre et également en comparaison avec l'ordre d'acquisition des consonnes en attaque. Néanmoins, nous mentionnons à nouveau que le manque considérable de cibles dans la position coda peut fausser certaines interprétations quant à l'ordre d'acquisition des consonnes. Nous ne comparerons donc pas l'ordre d'acquisition des phonèmes en attaque et en coda et entre les enfants, car la base empirique est trop faible pour mener une comparaison fiable entre ces deux positions.

Nous nous penchons cependant sur l'acquisition des traits consonantiques. Nous pouvons faire l'hypothèse qu'une fois qu'un trait est acquis dans une certaine position syllabique, alors il sera acquis au sein du système consonantique et sera donc disponible pour le reste des positions syllabiques. La grande majorité

des consonnes semblant d'abord être acquises en position d'attaque (même si le manque de cibles nous empêche d'être catégorique sur ce point), nous pouvons penser que les traits seront d'abord acquis en attaque puis qu'ils se diffuseront à la position de coda finale. La diffusion des traits à la position de coda est néanmoins sujette à des contraintes propres à la structure syllabique ; ainsi certaines valeurs de traits peuvent être favorisées en coda alors qu'elles ont été envisagées comme marquées selon les critères énoncés à la page 204.

Dans cette section, nous étudions donc le moment de la généralisation de chaque trait à la position de coda finale ; puis nous déterminerons la valeur de trait favorisée dans cette position de coda. Si cette valeur de trait n'est pas la valeur établie comme non-marquée précédemment, nous tenterons d'expliquer pourquoi cette valeur de trait est préférée en coda.

9.3.2 Généralisation de $[\pm\text{sonant}]$

Le contraste

Le trait $[\pm\text{sonant}]$ est le premier trait à être acquis en attaque chez Adrien, à la session 9. Ce trait semble être généralisé en coda en premier lieu, avant les autres traits, avec l'émergence de /l/ à la session 16 qui s'oppose à /t/, acquis dès la session 15.

En ce qui concerne Madeleine, étant donné que de nombreux phonèmes émergent à la session 10 en coda, il est difficile de décider quel est le premier contraste généralisé parmi tous les contrastes en jeu. Cependant, le trait $[\pm\text{sonant}]$ fait partie de tous ces contrastes. Nous rappelons qu'il a été acquis en attaque à la session 7.

Les valeurs

Pour déterminer la valeur du trait $[\pm\text{sonant}]$ qui est favorisée en position de coda, nous observons l'émergence des sonantes et des obstruantes. Pour Madeleine, /l/ est la première consonne à émerger à la session 9, toutefois les obs-

truantes n'étant pas vraiment ciblées à ce moment-là, nous ne pouvons prendre ce critère pour déterminer la valeur favorisée. C'est le même cas pour Adrien : /t/ émerge à la session 15, mais la sonante /l/ qui émerge à la session suivante n'est pas du tout ciblée lors de la session 15.

Nous regardons donc les substitutions entre sonantes et obstruantes afin de savoir quelle valeur se substitue à l'autre.

(29) **Adrien, âge : 2;8,13 et 2;9,13**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'grande' /gʁɑ̃d/	[ɣn]	1	17
'fromage' /fʁomaʒ/	[domaj]	5	18

(30) **Madeleine, session 9, âge : 1;7,15**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'monte' /mɔ̃t/	[mon]	1

Il n'y a pas beaucoup de cas de substitution entre sonantes et obstruantes, mais lorsqu'il y en a, la configuration est toujours la même : l'obstruante est réalisée par la sonante, comme l'illustrent les exemples ci-dessus. Ceci semblerait donc indiquer que la valeur favorisée est [+sonant] en coda.

Nous rappelons qu'en attaque syllabique, les données ne nous permettaient pas d'établir la valeur marquée de [$\pm$ sonant]. Cependant, le fait que [+sonant] soit la valeur préférée en position de coda finale n'aide pas à déterminer la valeur marquée de [$\pm$ sonant]. En effet, nous pensons que ceci serait dû à des contraintes propres à la structure syllabique, indépendamment de la marque des traits. Le fait que [+sonant] soit préféré en coda conforte le principe de sonorité au sein de la syllabe, selon lequel « le profil de sonorité augmente maximalement vers le pic et décroît minimalement vers la fin » (Clements, 1990). Ainsi, les codas préférées seront celles qui auront le plus de sonorité ; entre les sonantes et les obstruantes, ce sont évidemment les sonantes, qui portent la valeur [+sonant] qui seront préférées en coda. La généralisation du trait [$\pm$ sonant] se fait donc en coda

par la valeur [+sonant].

Ceci nous incite à penser que le principe du cycle de sonorité interagit avec la marque du trait [$\pm$ sonant]. L'acquisition de la structure syllabique interférerait alors sur l'acquisition et la généralisation des traits segmentaux, et ceci se voit particulièrement sur la position de coda.

9.3.3 Généralisation de [$\pm$ approximant]

Le contraste

Chez Adrien, l'approximante /l/ est acquise en coda à la session 16, à l'âge de 2;7,10. Les premières nasales sont acquises en coda à la session 18 ; cependant dès la session 16, la consonne /n/ est réalisée par une nasale non approximante dans au moins 75% des cas, par [n] ou [m], c'est-à-dire par une consonne qui porte le trait [+approximant]. Il y a ainsi opposition entre des réalisations [–approximant] et [+approximant], on peut dès lors considérer que le trait [$\pm$ approximant] est généralisé en coda chez Adrien à partir de la session 16. Nous rappelons que ce trait est acquis en attaque dès la session 9.

Chez Madeleine, le trait [$\pm$ approximant] est généralisé en coda à la session 10, à l'âge de 1;9,3, avec l'émergence des nasales /m/ et /n/ qui s'opposent à l'approximante /l/, acquise depuis la session 9. En attaque, ce trait était acquis depuis au moins la session 8.

Les valeurs

Afin de déterminer par quelle valeur la trait [$\pm$ approximant] se généralise en coda finale, nous étudions l'ordre d'acquisition des approximantes et des sonantes non-approximantes, sans prendre en compte les obstruantes qui interfèrent avec l'acquisition du trait [$\pm$ sonant].

Dans les données d'Adrien, l'approximante /l/ est acquise à la session 16, à l'âge de 2;7,10, alors que les premières sonantes non approximantes, les nasales /m/ et /n/ sont acquises à la session 18, à l'âge de 2;9,13. Il semblerait ainsi que

ce soit la valeur [+approximant] qui soit la valeur favorisée de ce trait en position de coda. Nous notons cependant que /m/ n'est pas ciblée lors des sessions 13 à 17, ce qui nous empêche de tirer une conclusion catégorique sur la valeur préférée de [±approximant] en coda.

Nous faisons la même observation pour Madeleine : l'approximante /l/ est acquise à la session 9, à l'âge de 1;7,15, alors que les nasales non approximantes /m/ et /n/ sont acquises à la session d'après, ce qui semblerait indiquer que [+approximant] est la valeur préférée du trait [±approximant] en coda. Cependant, les nasales étant très peu ciblées dans la session 9, il est difficile de confirmer cette hypothèse de façon catégorique.

Nous nous tournons donc vers l'étude des substitutions afin de déterminer quelle est la valeur du trait [±approximant] qui émerge en premier dans la position de coda. Nous avons trouvé un seul cas de substitution entre approximante et non approximante chez Adrien et chez Madeleine, que nous retranscrivons ci-dessous.

(31) **Adrien, session 15, âge : 2;5,23**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'piscine' /pisin/	[pisil]	1

(32) **Madeleine, session 10, âge : 1;9,3**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'peigne' /pɛɲ/	[pjɛ]	1

L'étude des deux substitutions ci-dessus montre que la non approximante, une nasale dans les deux cas, est remplacée par une approximante. Ainsi, chez Adrien, la nasale /n/ est réalisée [l] et chez Madeleine la nasale /ɲ/ est réalisée [j]. Ceci indiquerait alors que la valeur préférée du trait [±approximant] est [+approximant] dans la position syllabique de coda. Nous rappelons que nous n'avons pu établir de valeur marquée pour ce trait à partir des réalisations consonantiques en attaque. Cependant, il semblerait qu'en coda, la valeur [+approximant] soit favorisée. Nous expliquons cette préférence par l'influence du principe de sonorité sur la diffusion

du trait $[\pm\text{approximant}]$ tout comme ce principe influence la diffusion du trait $[\pm\text{sonant}]$. Selon ce principe, en coda, les consonnes avec le plus de sonorité sont préférées, les sonantes approximantes sont les plus sonores, et sont ainsi favorisées dans cette position syllabique. La généralisation du trait $[\pm\text{approximant}]$ en coda se fait alors par la valeur $[+\text{approximant}]$.

9.3.4 Généralisation des traits de lieu

Nous traitons dans cette sous-section des traits monovalents de lieu, c'est-à-dire les traits $[\text{LABIAL}]$, $[\text{CORONAL}]$ et $[\text{DORSAL}]$.

Les contrastes

Chez Adrien, à cause du manque de cibles d'occlusives en coda, il est difficile de voir quelle consonne émerge avant les autres, et donc de dater la généralisation des contrastes de lieu avec précision. Nous rappelons que le contraste $[\text{LABIAL}] \sim [\text{CORONAL}]$ a été acquis à la session 12, et que le contraste $[\text{CORONAL}] \sim [\text{DORSAL}]$ a été acquis à la session 16.

Chez Madeleine, où les cibles sont un peu plus nombreuses, il semblerait que le contraste $[\text{LABIAL}] \sim [\text{CORONAL}]$ se généralise avant $[\text{CORONAL}] \sim [\text{DORSAL}]$ ou $[\text{LABIAL}] \sim [\text{DORSAL}]$. En effet, à la session 10, à l'âge de 1;9,3, nous remarquons les oppositions $/f/ \sim /s/$ pour les obstruantes et $/m/ \sim /n/$ pour les sonantes alors que $/p/ \sim /k/$ n'apparaît qu'à la session 11 et que $/ʁ/$ n'émerge qu'à la session 16.

Les valeurs

Comme précisé dans la section précédente, les traits de lieu sont monovalents et ne possèdent donc pas de valeurs binaires. La valeur se résume à la présence du trait.

Entre les consonnes qui portent le trait $[\text{LABIAL}]$ et celles qui portent le trait $[\text{CORONAL}]$, aucune ne semble émerger clairement avant les autres, surtout à cause

du manque de données.

Si l'on se tourne vers les substitutions, chez Madeleine aucune substitution n'implique différents lieux. Chez Adrien, nous trouvons les cas suivants :

(33) **Adrien, âge : 2;5,23 et 2;8,13**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'banane' /banan/	[manam]	1	15
'téléphone' /telefɔn/	[tetafam], [tetefɔm]	2	17

Dans ces exemples, la consonne coronale /n/ est réalisée par la consonne labiale [m], et nous ne trouvons pas d'exemples inverses où la consonne labiale /m/ serait réalisée par [n]. Cependant, il y a très peu de cibles de /m/ dans ces mêmes sessions, ce qui pourrait expliquer que nous ne trouvons pas ce cas de figure. De plus, étant donné que ces substitutions adviennent alors que ni /m/ ni /n/ n'ont encore émergé, il peut s'agir de variations dues au début de l'acquisition du contraste. Nous ne pouvons donc statuer sur le trait qui est favorisé en coda, entre [LABIAL] et [CORONAL].

On ne peut pas non plus statuer sur le trait [DORSAL], à cause de l'insuffisance de cibles de /k/ et /g/. En tout cas pour les sonantes, [DORSAL] semble être défavorisé par rapport à [CORONAL] : chez Adrien et chez Madeleine, /ɞ/ est la dernière sonante à être acquise³, et elle apparaît bien après /j/ chez Madeleine.

9.3.5 Généralisation de [±continu]

Le contraste

Chez Adrien le contraste [±continu] semble être généralisé à la position de coda tardivement, à la session 23, à l'âge de 3;2,11, avec l'émergence de /f/ qui s'oppose à /p/. Cependant, nous notons que /ʃ/ semble émerger à la session 15, à l'âge de 2;5,23, car ses réalisations sont produites conformément à la cible adulte à plus de 75% du temps ; puis à partir de la session 27, cette consonne

3. Nous faisons abstraction de /j/ pour Adrien qui n'a pas assez de cibles dans les données

semble régresser et être produite de façon « incorrecte » jusqu'à la fin des sessions étudiées. De façon parallèle, la consonne /s/ qui est ciblée à partir de la session 10, est produite de façon « incorrecte » jusqu'à la session 25 ; à partir de la session 26 elle est réalisée systématiquement conformément à la cible adulte.

Nous faisons donc l'hypothèse que la réalisation [ʃ] ou des réalisations approchantes (par exemple [ç] ou [c]) sont en fait les manifestations de l'acquisition d'une fricative coronale, non spécifiée pour le trait [$\pm$ postérieur]. Cette hypothèse semble être confirmée par l'étude des substitutions : pendant les sessions 10 à 25, /s/ est quasiment tout le temps réalisée par [ʃ] (ou par ses réalisations approchantes). Nous proposons ainsi que la première fricative à émerger chez Adrien est une fricative coronale non spécifiée pour le trait [$\pm$ postérieur], à la session 15, à l'âge de 2;5,23. Elle émerge en même temps que l'occlusive /t/, ce qui semblerait indiquer que le contraste [$\pm$ continu] est généralisé en coda à ce moment-là. Nous rappelons que ce contraste est acquis en attaque à la session 14 pour Adrien.

Chez Madeleine, le contraste [$\pm$ continu] se généralise en coda à la session 11, à l'âge de 1;10,7 avec l'acquisition de /p/ qui s'oppose à /f/ acquis depuis la session 10. En attaque, ce trait est acquis depuis la session 8.

Les valeurs

Afin de déterminer la valeur du trait [$\pm$ continu] qui est favorisée en coda, nous analysons l'émergence des phonèmes qui portent les valeurs [+continu] et [−continu].

Chez Adrien, comme nous l'avons vu juste ci-dessus, les fricatives semblent émerger en même temps que les occlusives : la fricative coronale non spécifiée pour le trait [$\pm$ postérieur] émerge dès la session 15, en même temps que l'émergence de /t/.

Dans les données de Madeleine, les fricatives /f/ et /s/ émergent à la session 10, avant les premières occlusives /p/ et /k/. Il semblerait ainsi que la valeur favorisée du trait [$\pm$ continu] soit la valeur [+continu] pour la position de coda

chez Madeleine. Cependant, nous rappelons que les cibles des occlusives sont extrêmement lacunaires dans les sessions précédentes, ce qui empêche de tirer une conclusion catégorique à propos de la valeur préférée du trait $[\pm\text{continu}]$ en coda.

Nous examinons donc les substitutions impliquant les valeurs $[+\text{continu}]$ et $[-\text{continu}]$. Les données de Madeleine n'en montrant pas, nous ne présentons donc que les cas de substitutions dans les données d'Adrien.

(34) **Adrien, âge : entre 3;2,11 et 4;0,16**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'avance' /avās/	[avət]	1	23
'quelque chose' /kɛkʃoz/	[kɛtsod]	1	29
'rouge' /ʁuʒ/	[wud]	1	29
'gauche' /gof/	[got]	1	31

Dans ces illustrations, les fricatives qui portent la valeur $[+\text{continu}]$ sont produites par des occlusives qui portent la valeur $[-\text{continu}]$; or l'inverse n'advient pas. Sur la base de ces exemples, ce serait $[-\text{continu}]$ qui serait favorisé par rapport à $[+\text{continu}]$. Dans ce cas là, c'est la valeur non-marquée qui est préférée en coda chez Adrien.

L'examen de l'émergence des obstruantes et l'examen des substitutions dévoile deux hypothèses contradictoires en fonction de l'enfant : l'ordre d'émergence des fricatives indiquerait que pour Madeleine, la valeur de $[\pm\text{continu}]$ préférée en coda serait $[+\text{continu}]$, alors que l'examen des substitutions chez Adrien révèle que la valeur préférée du trait serait $[-\text{continu}]$.

Cependant comme nous l'avons signalé, à cause du manque de cibles, le critère de l'ordre d'émergence est à prendre avec précaution. Nous ne nous prononcerons donc pas sur la valeur préférée en coda pour Madeleine. Pour Adrien, les substitutions vont toutes dans un seul sens, c'est-à-dire que les fricatives sont produites par des occlusives. Nous retenons donc ce critère, et nous pouvons alors déterminer que le trait $[\pm\text{continu}]$ se généralise à la position de coda par sa valeur

non-marquée, c'est-à-dire [–continu].

9.3.6 Généralisation de [±voisé]

Le contraste

Le trait [±voisé] n'étant pertinent que pour les consonnes portant la valeur de trait [–sonant], nous ne l'étudions que chez les les obstruantes.

Ce contraste est acquis à la session 10 chez Adrien et à la session 9 chez Madeleine, en attaque. Cependant, en position de coda, ce contraste se généralise relativement tard chez les deux enfants : chez Madeleine, il se généralise à la session 13, à l'âge de 2;1,2, avec l'émergence de /b/ et de /v/ qui s'opposent respectivement à /p/ et /f/ ; c'est le dernier contraste généralisé chez Madeleine. Chez Adrien, le contraste [±voisé] apparaît également tard en position de coda, à la session 30, à l'âge de 3;11,13, avec l'émergence de /v/ et de /z/. Il semblerait que ce soit l'avant-dernier contraste généralisé chez Adrien dans cette position syllabique, avant [±postérieur].

Les valeurs

Pour déterminer par quelle valeur le trait [±voisé] se généralise en coda, nous regardons les émergences des consonnes voisées et non-voisées.

Chez Adrien, nous constatons que toutes les consonnes voisées émergent après leur contre-partie non-voisée : /p/ est acquis dès la session 17, alors que /b/ ne l'est toujours pas aux sessions 26 et 27 ; /t/ est acquis dès la session 15 alors que /d/ émerge à la session 31 ; /f/ est acquis dès la session 23⁴ alors que /v/ émerge à la session 30 ; /s/ est acquis dès la session 26 alors que /z/ émerge à la session 30. Nous ne pouvons nous prononcer pour /ʃ/ et /ʒ/ car aucun des deux n'est acquis à la fin des sessions étudiées ; de même nous ne pouvons pas comparer /k/ et /g/ car il n'y a quasiment pas de cibles de /g/ en coda dans nos données.

4. et peut-être même avant, étant donné qu'il n'y a pas de cibles de /f/ dans les sessions précédentes.

Chez Madeleine, cette remarque s'applique à toutes les fricatives : toutes les fricatives voisées émergent après leur contre-partie non-voisée : /f/ est acquis dès la session 10 alors que /v/ émerge à la session 13 ; /s/ est acquis dès la session 10 alors que /z/ émerge à la session 16 ; /ʃ/ est acquis dès la session 11 alors que /ʒ/ émerge à la session 16. En ce qui concerne les occlusives, le manque de cibles nous empêche de faire la même constatation.

Voici quelques exemples de substitutions impliquant consonnes voisées et non-voisées :

(35) **Adrien, âge : entre 2;8,13 et 3;8,6**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'rouge' /ʁuʒ/	[wuʃ], [uʃ]	6	17
'Mourad' /muʁad/	[buat]	1	19
'rouge' /ʁuʒ/	[uʃ]	2	22
'enlève' /ɑ̃lev/	[ɔf]	1	23
'chose' /ʃoz/	[ços]	1	24
'froide' /fʁwad/	[fat]	1	25
'vide' /vid/	[vit]	1	26
'cubes' /kyb/	[kup]	1	27

(liste des exemples non exhaustive)

(36) **Madeleine, âge : entre 1;6,4 et 2;3,5**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'assise' /asiz/	[asis], [açis]	8	8
'chaise' /ʃɛz/	[sɛs], [ʃɛs]	3	10
'éponge' /epɔ̃ʒ/	[epɔ̃ʃ]	1	12
'dommage' /domaʒ/	[domaʃ]	2	13
'onze' /ɔ̃z/	[ɔ̃s]	1	14
'page' /paʒ/	[paʃ]	3	15

(liste des exemples non exhaustive)

Dans ces exemples, les consonnes voisées sont réalisées par leur contre-partie non-voisée. L'inverse n'apparaît pas chez Madeleine, et qu'une seule fois chez Adrien. Chez Madeleine, les substitutions des fricatives non-voisées aux fricatives voisées représentent plus de la moitié de toutes les substitutions en coda (48 cas sur 92), et chez Adrien, ces substitutions représentent près du quart du total des substitutions en coda (59 cas sur 238). Globalement, ceci nous amène à penser que la généralisation du trait $[\pm\text{voisé}]$ se fait par la valeur $[-\text{voisé}]$, qui est également la valeur non-marquée du trait.

9.3.7 Généralisation de $[\pm\text{latéral}]$

Le contraste

Nous rappelons que ce contraste sert uniquement à distinguer $/l/$ de $/j/$. En attaque, il est acquis au moins dès la session 16 chez Adrien, et au moins dès la session 10 chez Madeleine. A cause de la carence de cibles de $/j/$ en coda dans nos données d'Adrien, il est difficile de dire à quel moment précis ce contraste se généralise chez lui en coda. Quant à Madeleine, chez elle ce contraste semble se généraliser relativement tôt, à la session 10 avec l'émergence de $/j/$, $/l/$ étant acquis depuis la session 9.

Les valeurs

L'absence de cibles de $/j/$ chez Adrien sur l'ensemble de ses sessions et au début des sessions de Madeleine ne nous permet pas de décider quel est le phonème qui émerge en premier. Nous explorons donc les substitutions afin de déterminer par quelle valeur le trait $[\pm\text{latéral}]$ se généralise en coda.

Il n'y a aucune substitution impliquant $/l/$ et $/j/$ chez Madeleine, et voici ce que nous trouvons chez Adrien :

(37) **Adrien, âge : entre 2;11,11 et 3;5,15**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'abeille' /abɛj/	[tebɛl], [apəl]	2	20
'soleil' /solɛj/	[solɛl]	1	25
'soleil' /solɛj/	[folɛl]	2	26

(38) **Adrien, session 26, âge : 3;5,15**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>
'sale' /sal/	[saj]	1

Dans les exemples en (37), la consonne /j/ qui porte la valeur [−latéral] est réalisée par la consonne [l] qui porte la valeur [+latéral], ce qui tendrait à nous faire penser que [−latéral] est défavorisée par rapport à la valeur [+latéral] en coda. Cependant en (38), nous avons un cas où la consonne /l/ est produite par [j], ce qui pousse à penser que la valeur défavorisée est [+latéral]. Ces exemples étant peu nombreux, il est difficile de faire une affirmation sur la valeur qui généralise le trait [±latéral] en coda. Il semble donc qu'il n'y ait pas de préférence pour la valeur non-marquée [−latéral] (considérée ainsi uniquement chez Adrien) en coda.

9.3.8 Généralisation de [±postérieur]

Le contraste

Nous rappelons que le contraste [±postérieur] est un trait dépendant du trait [CORONAL], et qu'il n'est distinctif que pour les fricatives coronales, où il distingue /s/ de /ʃ/ et /z/ de /ʒ/ et les nasales coronales, où il distingue /n/ de /ɲ/.

Chez Adrien, ce contraste n'est pas encore généralisé pour les fricatives à la fin des sessions étudiées, et l'absence de cibles /ɲ/ ne nous permet pas de savoir si ce contraste est présent parmi les nasales coronales en coda. Nous savons néanmoins que le trait [±postérieur] est acquis depuis au moins la session 30.

En ce qui concerne les données de Madeleine, le contraste [$\pm$ postérieur] est présent à la session 11, avec l'émergence de /f/ qui s'oppose à /s/. C'est à cette session que ce contraste est acquis en attaque. Nous ne pouvons pas déterminer si à ce moment-là le contraste est déjà acquis ou généralisé aux nasales, car ici encore, les cibles de /n/ manquent cruellement.

Les valeurs

Nous avons déterminé que la valeur marquée du trait [$\pm$ postérieur] était [+postérieur]. En coda, pour identifier la valeur par laquelle le trait [$\pm$ postérieur] se généralise en coda, nous ne nous baserons que sur l'émergence et les substitutions des fricatives coronales, les cibles de la nasale postérieure étant trop lacunaires.

Chez Madeleine, l'émergence de /s/ a lieu à la session 10, à l'âge de 1;9,3, avant celle de /f/, qui a lieu à la session 11. Les consonnes /z/ et /ʒ/ émergent en même temps, à la session 16, à l'âge de 2;4,15.

Chez Adrien, nous observons le même phénomène de régression qu'en position d'attaque : /f/ semble être acquis entre les sessions 15 à 26 puis semble ne plus du tout être réalisé conformément à la catégorie de la cible adulte dans les sessions qui suivent, à partir du moment où /s/ émerge, à la session 26, quand Adrien a l'âge de 3;5,15. Nous remarquons que ce phénomène de régression se produit pendant la même période en coda et en attaque, pendant les sessions 15 à 26. Nous faisons donc la même analyse qu'en position d'attaque syllabique : le contraste [$\pm$ postérieur] commence à être acquis durant ces sessions en attaque et en coda, et ce trait s'oppose dans un premier temps aux autres contrastes. L'opposition entre valeur marquée et non-marquée n'existe pas encore, et les consonnes qui portent ces deux valeurs sont produites de façon très variable, l'une pour l'autre indifféremment. A partir du moment où l'opposition entre valeur marquée et non-marquée se met en place, c'est la consonne portant la valeur non-marquée qui émerge en premier, dans le cas présent /s/ à partir de la session 26, et la consonne portant la valeur marquée, avant d'émerger, sera produite par sa contre-partie non marquée. Nous voyons ainsi qu'en attaque et en coda, la période d'acquisition de

la valeur marquée se passe en même temps, et que les réalisations sont les mêmes : les consonnes [+postérieur] sont remplacées par des consonnes [−postérieur]. Tout ceci semble indiquer que la valeur marquée de [±postérieur] est [+postérieur], comme nous l’avions observé en attaque. Nous explorons donc les substitutions afin de confirmer cette hypothèse.

(39) **Madeleine, âge : entre 1;9,3 et 2;2,6**

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d’occurrences</i>	<i>Session</i>
‘vache’ /vaʃ/	[vas], [fas]	3	10
‘neige’ /nɛʒ/	[nɛs]	2	10
‘Blanche-Neige’ /blɑ̃ʃnɛʒ/	[blœʃnɛz]	1	14

(liste des exemples non exhaustive)

(40) **Adrien, âge : entre 3;5,15 et 4;3,27**

‘garage’ /gaʁaʒ/	[gaʔas]	2	26
‘touche’ /tuʃ/	[tus]	1	27
‘poche’ /pɔʃ/	[pos]	1	28
‘rouge’ /ʁuʒ/	[uz]	1	29
‘bouche’ /buʃ/	[bus]	4	31
‘gribouillage’ /gʁibujaʒ/	[gabujaz]	2	31
‘rouge’ /ʁuʒ/	[wuz]	1	32
‘cache’ /kaʃ/	[kas]	2	33
‘jus d’orange’ /ʒydoʁɑ̃ʒ/	[dydoʁɑ̃z]	1	33

(liste des exemples non exhaustive)

Dans les exemples ci-dessus, nous voyons que les consonnes [+postérieur] /ʃ/ et /ʒ/ sont remplacées par leur contre-partie [−postérieur], respectivement /s/ et /z/. Chez Madeleine, il n’y a aucun exemple de substitution inverse, où une consonne [−postérieur] serait remplacée par sa contre-partie [+postérieur]. Chez Adrien, ce genre de substitution arrive jusqu’à la session 26 (il y a un seul cas à la session 26 et un autre cas à la session 27), au moment où /s/ émerge ; ce qui

est facilement explicable par l'instabilité du contraste $[\pm\text{postérieur}]$ dans cette période d'acquisition d'Adrien.

L'ensemble des substitutions confirme bien que la valeur non-marquée $[-\text{postérieur}]$ est également la valeur par laquelle le trait $[\pm\text{postérieur}]$ semble se généraliser en coda.

9.3.9 Récapitulatif de la généralisation des traits en coda finale

Comme nous l'avons vu tout au long de cette section, la généralisation de chaque trait en coda se fait après que chaque trait a été acquis en attaque. Il est extrêmement difficile d'établir l'ordre de généralisation des contrastes en coda du fait de l'insuffisance de cibles dans cette position syllabique. Nous pouvons tout de même faire quelques remarques. L'ordre de généralisation des traits en coda finale semble dans certains cas suivre les tendances d'acquisition des traits présentées en position d'attaque syllabique ; et la généralisation de chaque trait se fait souvent par la valeur établie comme non-marquée. Ainsi, l'étude des substitutions des consonnes en position de coda finale permet de tirer certaines conclusions quant aux valeurs de traits qui seraient favorisées dans cette position syllabique.

Ainsi, il s'avèrerait que le dernier contraste généralisé est $[\pm\text{postérieur}]$, chez Madeleine et chez Adrien ; ce trait est également le dernier trait acquis. La valeur non-marquée de ce contraste est $[\text{+postérieur}]$, et comme le montrent les substitutions chez les deux enfants, c'est également la première valeur qui émerge en coda.

Avant la généralisation de ce contraste, il est difficile de distinguer des étapes de généralisation des traits $[\text{LABIAL}] \sim [\text{CORONAL}] \sim [\text{DORSAL}]$, $[\pm\text{continu}]$, $[\pm\text{voisé}]$ et $[\pm\text{latéral}]$, principalement à cause des cibles lacunaires des consonnes concernées. De plus, pour cette même raison, il est difficile de déterminer quelle est la valeur qui permet la généralisation de chaque trait. Nous ne pouvons être sûre que du trait $[\pm\text{voisé}]$, qui se manifesterait en coda d'abord par la valeur $[-\text{voisé}]$.

En revanche, nous constatons que les traits $[\pm\text{sonant}]$ et $[\pm\text{approximant}]$ font partie des premiers contrastes acquis, pour Adrien et pour Madeleine en attaque et qu'ils sont également les premiers traits à être généralisés en coda. Alors qu'en attaque nous ne pouvions pas nous prononcer sur la valeur marquée de ce contraste, en coda il semblerait clair que $[+\text{sonant}]$ et $[+\text{approximant}]$ soient les valeurs par lesquelles chacun de ces deux traits se généralisent. Ceci ne nous aide pas à nous prononcer sur la valeur marquée de ces traits ; en effet, nous expliquons la préférence pour ces valeurs en particulier par l'existence de contraintes propres à la structure syllabique. Ceci semble être expliqué par le principe de sonorité qui serait particulièrement à l'œuvre en position de coda finale, et qui privilégierait les sonantes et particulièrement les approximantes dans cette position syllabique. Nous avons ici un exemple d'interaction entre le principe de sonorité au sein de la syllabe et l'acquisition et la généralisation de chaque trait segmental, interaction qui concourrait à éviter les obstruantes en coda finale.

Le principe de sonorité faciliterait également l'émergence de certains phonèmes en position de coda. Ainsi, si l'ensemble des phonèmes consonantiques apparaît plus tardivement en coda qu'en attaque, ce n'est pas le cas de la consonne $/\text{ʁ}/$ chez Adrien. En attaque, $/\text{ʁ}/$ émerge à la session 31 alors qu'en coda cette consonne apparaît à la session 27, comme l'illustrent les exemples ci-dessous :

(41) **Adrien, session 27, âge : 3;8,6**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
'arrive'	$/\text{aʁiv}/$	$[\text{ajif}]$
'ranger'	$/\text{ʁɑ̃ʒe}/$	$[\text{oʒe}]$
'ouvert'	$/\text{uvʁe}/$	$[\text{uwɛʁ}]$
'dire'	$/\text{diʁ}/$	$[\text{diʁ}]$

La consonne $/\text{ʁ}/$ a les mêmes spécifications en coda finale qu'en attaque syllabique : $[+\text{sonant}]$, $[+\text{approximant}]$, $[\text{DORSAL}]$, $[+\text{continu}]$. Nous avons vu que $[\text{DORSAL}]$ et $[+\text{continu}]$ sont des valeurs marquées. En revanche, nous n'avons pas établi de valeur marquée pour $[\pm\text{sonant}]$ et $[\pm\text{approximant}]$; cependant les valeurs $[+\text{sonant}]$ et $[+\text{approximant}]$ semblent être les valeurs privilégiées pour

généraliser respectivement les traits [$\pm$ sonant] et [$\pm$ approximant] en coda, grâce à l'influence du principe de sonorité. Nous pouvons émettre l'hypothèse que le principe de sonorité renforce la généralisation de chaque trait par les valeurs [+sonant] et [+approximant] et donc faciliterait l'émergence des sonantes et approximantes de façon générale en coda.

En somme, comme déjà discuté dans la littérature (par exemple, chez Demuth & Johnson, 2003; dos Santos, 2007), l'acquisition des contrastes n'a pas le même cheminement en attaque syllabique et en coda finale : alors que la position d'attaque syllabique semble révéler l'ordre d'acquisition de chaque trait et l'établissement des valeurs marquées de chaque trait, la position de coda finale permet de voir l'ordre de généralisation de chaque trait et par quelle valeur chaque trait se généralise, en fonction d'autres contraintes propres à la structure syllabique. Les tendances peuvent être différentes, il est donc intéressant et justifié de distinguer les positions syllabiques afin d'avoir un panorama complet de l'acquisition des consonnes. Nous proposons maintenant une synthèse des données d'acquisition à la lumière des traits distinctifs.

9.4 Synthèse des résultats obtenus

Dans ce chapitre nous avons étudié l'acquisition de chaque trait et nous avons pu déterminer la valeur marquée de chaque trait, à partir des réalisations des consonnes simples en attaque. Nous avons également pu déterminer dans quelques cas l'ordre de généralisation des traits à partir des réalisations des consonnes simples en coda.

Nous pouvons dégager de grandes tendances quant à l'ordre d'acquisition des traits : [$\pm$ sonant] est le premier trait à être acquis, ainsi que [$\pm$ approximant] qui fait partie des premiers traits acquis. [$\pm$ postérieur] est le dernier trait à être acquis ; [$\pm$ latéral] fait également partie des derniers traits acquis. Entre ces deux extrêmes, l'ordre d'acquisition des autres traits est variable ; cependant nous observons que le contraste de lieu [LABIAL] vs [CORONAL] est acquis assez rapidement.

La distinction entre valeur non-marquée et marquée pour chaque trait peut être claire : c'est le cas de [DORSAL], [+continu], [+voisé], [+postérieur]. Pour les traits [±sonant], [±approximant] et [±latéral], la distinction est peu claire : il n'y a pas assez de cibles pour le trait [±latéral], et les traits [±sonant] et [±approximant] sont acquis trop rapidement pour pouvoir se prononcer sur leur valeur marquée. La généralisation de chaque trait se fait par la valeur non-marquée, sauf pour les traits [±sonant] et [±approximant]. En effet, nous pensons que le principe de sonorité interagit avec la généralisation de ces deux traits. En effet le principe de sonorité favorise les consonnes à forte sonorité en position de coda ; par définition les sonantes, qui portent la valeur de trait [+sonant], et particulièrement les approximantes, qui portent la valeur de trait [+approximant], seront donc favorisées dans cette position. Nous voyons ainsi que la structure syllabique influence l'acquisition des consonnes ainsi que l'acquisition et la généralisation de chaque trait.

Nous confrontons maintenant ces résultats au modèle d'acquisition des traits que nous avons proposé au chapitre 5.

Chapitre

10

Analyse des données d'acquisition par le modèle basé sur les principes associés aux traits et la fréquence des traits

Nous avons exposé au chapitre précédent les résultats de notre étude longitudinale, trait par trait et selon chaque position syllabique (attaque et coda). Dans le présent chapitre, nous réintégrons ces résultats dans notre modèle afin de les interpréter de prime abord, puis d'avoir une image globale de l'acquisition du système consonantique et de dégager un parcours d'acquisition des consonnes en français par l'acquisition des traits distinctifs. Nous reprenons donc le modèle de l'acquisition des traits exposé au chapitre 5, étape par étape, et analysons l'acquisition de chaque trait par rapport à ces étapes.

Nous rappelons à la figure 10.1 le schéma de l'acquisition d'un trait en deux étapes, déjà exposé à la page 144. Selon ce schéma, l'acquisition d'un trait au sein d'un système se fait en deux grandes étapes, et à chaque étape intervient

un principe basé sur les traits distinctifs. Lors de l'émergence et de l'acquisition du contraste, les principes de hiérarchie des traits et d'évitement de la marque interviennent et déterminent l'ordre d'acquisition du trait et de ses valeurs. Lors de la diffusion du trait à l'ensemble du système, le principe d'économie des traits guide la combinaison du trait acquis aux autres traits. Nous rappelons également que l'expression de chaque principe est fondée sur la fréquence d'occurrence et la fréquence type des traits en français.

Dans chaque section du présent chapitre, nous déterminons si les manifestations de la hiérarchie des traits, de l'évitement de la marque et d'économie des traits se vérifient dans les données enfantines ; puis nous terminons ce chapitre par un récapitulatif des parcours d'acquisition des consonnes en français à la lumière de l'acquisition des traits distinctifs.

Acquisition *globalisée* des traits distinctifs :

- 1a. **Emergence du contraste** : le trait apparaît en opposition aux autres traits, pour une première paire de consonnes. Il y a beaucoup de **variations** dans les réalisations du contraste. Les phénomènes de **régression** peuvent apparaître à ce moment-là.
- 1b. **Processus d'acquisition des valeurs de chaque trait** : l'opposition entre valeur **marquée** et **non-marquée** du trait apparaît. La contre-partie non marquée est réalisée conformément à la cible adulte, mais la contre-partie marquée est soit effacée, soit remplacée par sa contre-partie non marquée. Les phénomènes de contrastes cachés peuvent être observés à ce moment-là. Lorsque les deux valeurs sont acquises, alors on considère que **le trait est acquis de façon isolée**.
- ⇒ **Etape 1 : intervention des principes de hiérarchie des traits et d'évitement de la marque.**
2. **Généralisation** du trait : le trait a été acquis pour deux consonnes, qui sont toutes les deux réalisées conformément à la forme adulte. Le trait se généralise à l'ensemble du système.
- ⇒ **Etape 2 : intervention du principe d'économie des traits.**

FIGURE 10.1: Les étapes de l'acquisition *globalisée* des contrastes consonantiques en fonction des principes basés sur les traits distinctifs

10.1 La hiérarchie des traits

Nous proposons que la hiérarchie des traits, qui s'exprime par l'échelle de robustesse des traits, détermine l'ordre d'acquisition de chaque contraste : les traits les plus hauts dans la hiérarchie sont acquis avant les traits les plus bas. Dans un premier temps, nous tentons d'estimer le moment d'émergence et d'acquisition de chaque contraste dans nos données afin d'établir un ordre d'acquisition de chaque trait. Dans un deuxième temps, nous comparons cet ordre d'acquisition des traits à la hiérarchie des traits établie pour le français, exprimée par l'échelle de robustesse des traits basée sur la fréquence des traits dans le langage adressé à l'enfant. Enfin, sur la base de l'échelle de robustesse des traits, nous faisons des prédictions quant à l'ordre d'acquisition des consonnes en français, prédictions que nous vérifions dans nos données enfantines.

10.1.1 Manifestations de l'ordre d'acquisition des traits dans notre étude

Avant qu'un contraste n'émerge, la variation est considérable dans la réalisation des consonnes distinguées par ce contraste. Il peut par exemple y avoir des phénomènes de **contrastes cachés**, qui correspondent selon au moment de l'émergence d'un contraste, comme nous l'avons expliqué au chapitre 5. Nous n'avons pas fait d'analyses acoustiques et instrumentales fines de nos données, nous ne pouvons pas nous prononcer sur l'éventuelle présence de contrastes cachés. Il est donc difficile de dater le début de l'émergence du contraste.

Cependant, nous pouvons nous appuyer sur quatre types de manifestations pour estimer le moment d'émergence et d'acquisition des contrastes :

- **Les substitutions interchangeables** : avant qu'un contraste n'émerge entre deux consonnes, avant que les valeurs de traits ne soient acquises, chaque consonne peut être réalisée par l'autre. C'est par exemple le cas du trait $[\pm\text{postérieur}]$, avec $/s/$ qui est réalisé $[ʃ]$ et $/ʃ/$ qui est réalisé $[s]$ pendant la même période. A ce moment-là le contraste n'a pas encore émergé. On

note cependant que les substitutions interchangeables n'ont pas forcément lieu pour tous les contrastes.

- **Les substitutions par la valeur non-marquée** : lorsque les substitutions qui, jusque là étaient interchangeables, deviennent à sens unilatéral, alors cela signifie que les valeurs de trait se mettent en place. On peut donc estimer que le contraste émerge à ce moment-là.
- **L'acquisition d'une paire de phonèmes distingués par un trait** : lorsque les deux valeurs d'un trait sont réalisées, cela signifie que le contraste est acquis. Cette étape signale l'acquisition du contraste pour une paire de consonnes, cependant il n'est pas encore acquis dans le système entier.
- **L'opposition entre valeurs non-marquée et marquée même lorsque l'une des deux consonnes n'est pas acquise** : lorsqu'un trait distingue deux consonnes, la consonne portant la valeur non-marquée est acquise en premier. Cependant, sa contre-partie marquée peut ne pas être acquise mais être tout de même réalisée majoritairement par des consonnes portant la valeur marquée du trait. Dans ce cas là, le trait est considéré comme acquis.

Grâce à ces manifestations, nous pouvons estimer approximativement le moment de l'émergence du contraste, et avec plus de certitude le moment où un contraste est acquis. Nous détaillons maintenant l'émergence et l'acquisition de chaque contraste.

10.1.2 Emergence et acquisition de chaque contraste

Sur la base des manifestations citées ci-dessus et des résultats obtenus au chapitre 9, nous établissons le moment de l'émergence et de l'acquisition de chaque contraste pour chaque enfant. Nous rappelons que dans les résultats exposés au chapitre 9, nous avons montré que chaque contraste semblait d'abord acquis en position d'attaque, puis généralisé plus tard en position de coda. Nous prenons alors la position d'attaque syllabique comme point de référence afin de déterminer le moment d'émergence et d'acquisition de chaque trait. Nous récapitulons ces moments d'émergence et d'acquisition de chaque trait pour chaque enfant dans les tableaux 10.1 et 10.2, puis dans les tableaux 10.3 et 10.4 nous récapitulons le

moment où chaque trait est généralisé à la position de coda finale.

Dans les tableaux 10.1 et 10.2, pour chaque trait, nous estimons l'âge d'émergence du contraste dans la colonne 2, quand cela est possible (dans le cas inverse nous mettons un point d'interrogation) ; dans la colonne 3 nous mettons l'âge d'acquisition du contraste, et dans la colonne 4 nous mettons la paire de consonnes pour lesquelles le contraste a été acquis.

Trait	Emergence	Acquisition	Paire de cons.
[±sonant]	?	2 ; 0,16	t-n/j
[±approximant]	?	2 ; 0,16	n-l
[LABIAL] ~ [CORONAL]	?	2 ; 1,23	p/b-t
[CORONAL] ~ [DORSAL]	2 ; 1,23	2 ; 7,10	t-k
[±continu]	?	2 ; 4,26	t-s/f
[±voisé]	1 ; 11,14	2 ; 1,23	t-d
[±latéral]	2 ; 1,23	2 ; 7,10	l-j
[±postérieur]	2 ; 5,23	3 ; 11,13	n-ɲ

TABLE 10.1: Emergence et acquisition de chaque trait, Adrien – attaque

Trait	Emergence	Acquisition	Paire de cons.
[±sonant]	?	1 ; 4,18	t-n
[±approximant]	?	1 ; 4,18 ou 1 ; 6,2	n-l
[LABIAL] ~ [CORONAL]	?	1 ; 4,18	m-n
[CORONAL] ~ [DORSAL]	?	1 ; 6,4	t-k
[±continu]	?	1 ; 6,3	t-s/f
[±voisé]	?	1 ; 7,15	p-b
[±latéral]	?	1 ; 9,3	l-j
[±postérieur]	?	1 ; 10,7	z-ʒ

TABLE 10.2: Emergence et acquisition de chaque trait, Madeleine – attaque

Pour la position de coda finale, nous avons tenté de dater le moment où chaque trait est généralisé. Nous rappelons qu'à cause du manque de cibles, les âges indiqués ne correspondent peut-être pas à l'âge **réel** de généralisation des contrastes. Ils correspondent aux âges où la généralisation de chaque trait est **attestée** dans nos données. Nous rappelons que les cibles consonantiques en coda sont extrêmement lacunaires, spécialement chez Adrien. Nous prenons donc

ses résultats dans cette position syllabique avec précaution. Les résultats sont montrés dans les tableaux 10.3 et 10.4.

Trait	Généralisation	Paire de cons.
[±sonant]	2 ; 7,10	t-l
[±approximant]	2 ; 7,10	m/n-l
[LABIAL] ~ [CORONAL]	2 ; 8,13	p-t
[CORONAL] ~ [DORSAL]	3 ; 5,15	t-k
[±continu]	2 ; 5,23	t-s/f
[±voisé]	3 ; 11,13	s-z
[±latéral]	3 ; 8,6	l-j
[±postérieur]	?	non acquis

TABLE 10.3: Généralisation de chaque trait en coda, Adrien

Trait	Généralisation	Paire de cons.
[±sonant]	1 ; 9,3	s-n
[±approximant]	1 ; 9,3	l-n
[LABIAL] ~ [CORONAL]	1 ; 9,3	m-n
[CORONAL] ~ [DORSAL]	1 ; 10,7	s-k
[±continu]	1 ; 10,7	p-f
[±voisé]	2 ; 1,2	p-b
[±latéral]	1 ; 9,3	l-j
[±postérieur]	1 ; 10,7	s-f

TABLE 10.4: Généralisation de chaque trait en coda, Madeleine

Ordres d'acquisition et de généralisation des traits

Sur la base des tableaux 10.1, 10.2, 10.3 et 10.4 nous pouvons dégager l'ordre d'acquisition des traits pour chacun des enfants, puis l'ordre de généralisation des traits en coda. Nous précisons que nous ne retenons que l'âge de l'enfant au moment de l'acquisition de chaque trait, et non au moment de son émergence.

(1) Ordre d'acquisition des contrastes chez Adrien :

1. [±sonant], [±approximant]

2. [LABIAL] $\sim$ [CORONAL], [$\pm$ voisé]
 3. [$\pm$ continu]
 4. [DORSAL], [$\pm$ latéral]
 5. [$\pm$ postérieur]
- (2) Ordre d'acquisition des contrastes chez Madeleine :
1. [$\pm$ sonant], [LABIAL] $\sim$ [CORONAL], [$\pm$ approximant]
 2. [$\pm$ continu], [DORSAL]
 3. [$\pm$ voisé]
 4. [$\pm$ latéral]
 5. [$\pm$ postérieur]

Ces deux ordres d'acquisition ne sont pas identiques : il existe de la variation dans les ordres d'acquisition des traits entre les deux enfants. Cependant nous pouvons dégager des grandes tendances. Ainsi, le trait [$\pm$ sonant] semble être le premier trait qui est acquis, chez les deux enfants, ainsi que le trait [$\pm$ approximant] qui est acquis toujours en même temps que le trait [$\pm$ sonant]. Ensuite, le contraste [LABIAL] $\sim$ [CORONAL] est également acquis très rapidement, soit en même temps que [$\pm$ sonant] et [$\pm$ approximant] pour Madeleine, soit tout de suite après pour Adrien. Dans les acquisitions tardives, le trait [$\pm$ postérieur] est toujours acquis en dernier pour les deux enfants, et enfin le trait [$\pm$ latéral] semble être acquis juste avant le trait [$\pm$ postérieur].

Les traits présentant la plus grande variabilité quant à leur ordre d'acquisition sont les traits [$\pm$ voisé], [$\pm$ continu] et [DORSAL].

Nous étudions maintenant l'ordre de généralisation de chaque contraste pour les deux enfants.

- (3) Ordre de généralisation des contrastes chez Adrien (en coda) :
1. [$\pm$ continu]
 2. [$\pm$ sonant], [$\pm$ approximant]
 3. [LABIAL] $\sim$ [CORONAL]
 4. [DORSAL]
 5. [$\pm$ latéral]
 6. [$\pm$ voisé]
 7. [$\pm$ postérieur]
- (4) Ordre de généralisation des contrastes chez Madeleine (en coda) :
1. [$\pm$ sonant], [$\pm$ approximant], [LABIAL] $\sim$ [CORONAL], [$\pm$ latéral]
 2. [DORSAL], [$\pm$ continu], [$\pm$ postérieur]
 4. [$\pm$ voisé]

Les ordres de généralisation des contrastes semblent assez différents pour chacun des enfants. Aucune tendance ne semble se dégager quant à l'ordre de généralisation des contrastes en coda finale. Cependant, ces résultats ne rentrent pas en compte dans notre modèle. En effet, selon notre modèle, c'est l'acquisition d'un trait qui est guidée par le principe de la hiérarchie des traits. Une fois que ce trait est acquis, il peut se généraliser à l'ensemble du système (à d'autres consonnes, ou à d'autres positions syllabiques). Nous ne modélisons pas la généralisation de chaque trait à la position de coda finale, qui dépend également de contraintes propres à la structure syllabique, telles que le principe de sonorité (Clements, 1990). De plus, comme nous l'avons maintes fois souligné, les cibles consonantiques se font beaucoup plus rares en position de coda. Les ordres observés dépendent énormément de la présence de cibles, et donc des consonnes ciblées, et non des consonnes effectivement réalisées. Pour faire une modélisation adéquate de la généralisation des traits en coda, un plus grand nombre de cibles serait requis.

Dans cette section, nous nous concentrons sur l'**acquisition** de chaque contraste au sein du système. Nous examinons maintenant l'ensemble des résultats exposés à la lumière de la hiérarchie des traits que nous avons établie pour le français.

10.1.3 Comparaison avec l'échelle de robustesse des traits en français

La hiérarchie des traits est un principe qui se manifeste à travers l'échelle de robustesse des traits : les traits les plus robustes sont les plus hauts dans la hiérarchie. Nous avons proposé au chapitre 5 que l'échelle de robustesse des traits en français soit construite à partir de la fréquence d'occurrence des traits : les traits les plus fréquents sont les plus robustes, et par conséquent les plus hauts dans la hiérarchie des traits.

Sur cette base, nous avons établi l'échelle de robustesse des traits suivante :

- (5) Echelle de robustesse des traits du français :
- a. $[\pm\text{sonant}]$, $[\pm\text{approximant}]$
 - b. $[\text{LABIAL}]$, $[\text{CORONAL}]$, $[\text{DORSAL}]$ ¹, $[\pm\text{continu}]$, $[\pm\text{voisé}]$
 - c. $[\pm\text{postérieur}]$, $[\pm\text{latéral}]$

Nous proposons que la hiérarchie des traits guide l'ordre d'acquisition des traits chez les enfants. Nous comparons donc l'échelle de robustesse des traits du français aux ordres d'acquisition des traits chez les deux enfants, ordres que nous avons dégagés à la sous-section précédente.

Nous remarquons tout d'abord que les grandes tendances communes que nous avons dégagées pour l'ordre d'acquisition des consonnes se retrouvent dans cette hiérarchie. En effet, $[\pm\text{sonant}]$ et $[\pm\text{approximant}]$, qui sont les traits les plus hauts dans l'échelle de robustesse des traits, sont les premiers traits acquis par les enfants ; et il sont suivis rapidement par le contraste $[\text{LABIAL}] \sim [\text{CORONAL}]$ qui se trouve un cran plus bas dans l'échelle de robustesse des traits. Par la suite, les traits $[\pm\text{continu}]$, $[\pm\text{voisé}]$ et $[\text{DORSAL}]$ sont acquis. Enfin, au bas de la hiérarchie des traits nous trouvons les traits $[\pm\text{postérieur}]$ et $[\pm\text{latéral}]$, qui sont les derniers traits acquis par les enfants.

Nous observons que la variation qui existe dans les ordres d'acquisition des

1. En fait, il s'agit des contrastes $[\text{CORONAL}] \sim [\text{LABIAL}]$ et $[\text{CORONAL}] \sim [\text{DORSAL}]$

traits concerne les traits situés au même niveau de la hiérarchie des traits en (5). Cette variation touche particulièrement les traits du niveau b., c'est-à-dire les traits de lieu, et les traits $[\pm\text{continu}]$ et $[\pm\text{voisé}]$. Nous voyons ainsi que l'ordre entre les traits d'un même niveau n'est pas constant, contrairement à l'ordre des traits entre niveaux, qui est retrouvé dans les données d'acquisition.

Nous remarquons ainsi que les données enfantines peuvent tout à fait être décrites grâce à la hiérarchie des traits, qu'il s'agisse des grandes tendances, décrites par les différents niveaux de la hiérarchie, ou bien de la variation, qui peut se réaliser par l'absence d'ordre entre traits d'un même niveau. Pour aller plus loin, nous proposons d'établir des prédictions précises grâce à la hiérarchie des traits, et de voir si ces prédictions se vérifient dans nos données.

10.1.4 Prédictions à partir de la hiérarchie des traits du français

A la section précédente, nous avons vu que les tendances globales dégagées par la hiérarchie des traits se retrouvaient dans les données enfantines. Nous souhaitons maintenant vérifier localement, par paire de phonèmes, si les prédictions basées sur la hiérarchie des traits du français se vérifiaient également. Nous cherchons à savoir laquelle des deux consonnes de chaque paire sera acquise avant l'autre.

Afin de faire ces prédictions, nous utilisons la hiérarchie des traits couplée avec la notion de marque. Pour qu'un trait soit considéré comme acquis, il faut que ses deux valeurs soient acquises, la valeur non-marquée et la valeur marquée. La valeur marquée est acquise **après** la valeur non-marquée, et l'acquisition de cette première signale donc l'acquisition du trait dans sa globalité.

Comme nous l'avons expliqué au chapitre 2, à la section 2.2, il existe une relation d'implication entre les différents niveaux d'une hiérarchie : un système ne puise pas dans les niveaux inférieurs avant d'avoir puisé dans les niveaux supérieurs. Lors de l'acquisition d'un système, ceci signifie que les contrastes de niveau supérieur seront acquis avant les contrastes de niveau inférieur, ou que les

valeurs marquées des traits supérieurs seront acquises avant les valeurs marquées des traits inférieurs.

Nous pouvons donc comparer l'acquisition des consonnes qui ne s'opposent pas uniquement par un seul trait, mais qui s'opposent par des traits différents. Nous pouvons comparer des consonnes qui portent des valeurs marquées différentes.

A partir de l'échelle de robustesse des traits en (5), nous établissons une hiérarchie des valeurs marquées :

- (6) Hiérarchie des valeurs marquées des traits :
- Niveau 1. [+sonant], [+approximant]
 - Niveau 2. [LABIAL], [DORSAL], [+continu], [+voisé]
 - Niveau 3. [+postérieur], [−latéral]

Cette hiérarchie des valeurs marquées des traits nous permet d'établir une liste de prédictions, pour Adrien (tableau 10.5 page 258) et pour Madeleine (tableau 10.6 page 259). Ces tableaux concernent la position d'attaque syllabique. La première colonne représente la hiérarchie entre les niveaux, la colonne 2 présente les paires de phonèmes qui sont examinés ; la colonne 3 représente la hiérarchie entre les valeurs marquées de ces phonèmes, la colonne 4 propose le phonème qui serait acquis en premier selon la prédiction basée sur la hiérarchie ; et enfin la dernière colonne montre le phonème effectivement acquis en premier dans les données enfantines. Lorsque dans la dernière case se trouvent les deux consonnes concernées, cela signifie qu'elles sont acquises en même temps par les enfants.

Les prédictions incorrectes sont grisées dans les différents tableaux.

Dans le tableau 10.5, il y a trois prédictions qui ne sont pas confirmées par les données enfantines. La première concerne la paire de consonnes /l/ et /p/. Selon cette prédiction, le trait [$\pm$ approximant] devrait être acquis avant le trait [LABIAL], et /l/ devrait être acquise avant /p/ ; or /l/ est acquise à la session 13 et /p/ à la session 12. Cependant, si l'on observe les réalisations de /l/ dans les sessions 9 à 13, on note que /l/ est soit réalisée conformément à la forme adulte, soit par une autre approximante, [j]. Les sonantes approximantes sont ainsi bien

Niveaux	Paires phonèmes	Traits	Préd. p/ fréq. traits	1 ^{ère} C acquise
Niv 1 > Niv 2	n – p	[+son] > [LAB]	n	n
	n – s	[+son] > [+cont]	n	n
	n – k	[+son] > [DORS]	n	n
	n – d	[+son] > [+voisé]	n	n
	l – p	[+approx] > [LABIAL]	l	p
	l – s	[+approx] > [+cont]	l	l
	l – k	[+approx] > [DORS]	l	l
	l – d	[+approx] > [+voisé]	l	l
Niv 1 > Niv 3	n – ʃ	[+son] > [+post]	n	n
	n – ɲ	[+son] > [+post]	n	n
	n – j	[+son] > [–lat]	n	n
	l – ʃ	[+approx] > [+post]	l	l
	l – ɲ	[+approx] > [+post]	l	l
Niv 1, 2 > Niv 3	p – ʃ	[LAB] > [+post]	p	p
	p – ɲ	[LAB] > [+son], [+post]	p	p
	m – ʃ	[+son], [LAB] > [+post]	m	m
	m – ɲ	[+son], [LAB] > [+son], [+post]	m	m
	s – ʃ	[+cont] > [+post]	s	s
	s – ɲ	[+cont] > [+son], [+post]	s	s
	k – ʃ	[DORS] > [+post]	k	k
	k – ɲ	[DORS] > [+son], [+post]	k	k
	ʁ – ʃ	[+son], [DORS] > [+post]	ʁ	ʁ
	ʁ – ɲ	[+son], [DORS] > [+son], [+post]	ʁ	ɲ ?
	d – ʃ	[+voisé] > [+post]	d	d
	d – ɲ	[+voisé] > [+son], [+post]	d	d
	p – j	[LAB] > [–lat]	p	p
	m – j	[+son], [LAB] > [–lat]	m	m
	k – j	[DORS] > [–lat]	k	k, j
	ʁ – j	[+son], [DORS] > [–lat]	ʁ	j
	d – j	[+voisé] > [–lat]	d	d

TABLE 10.5: Prédications d'acquisition des consonnes faites par la hiérarchie des traits, Adrien – attaques

réalisées en tant que telles avant l'acquisition de /p/.

La deuxième prédiction incorrecte concerne les consonnes /ʁ/ - /ɲ/. La robustesse des traits prédit que /ʁ/ devrait être acquis avant /ɲ/, or il ne semble pas que ce soit le cas chez Adrien. Toutefois, à cause du manque de cibles de la consonne /ɲ/, nous ne pouvons en être sûre. La troisième infirmation des prédictions concerne les consonnes /ʁ/ - /j/. Selon la hiérarchie des traits, /ʁ/ devrait être acquis avant /j/, or c'est l'inverse qui se produit.

Cette mauvaise prédiction se retrouve également chez Madeleine, dans le ta-

Niveaux	Paires phonèmes	Traits	Préd. p/ fréq. traits	1 ^{ère} C acquise
Niv 1 > Niv 2	n – p	[+son] > [LAB]	n	n
	n – s	[+son] > [+cont]	n	n
	n – k	[+son] > [DORS]	n	n
	n – d	[+son] > [+voisé]	n	n
	l – p	[+approx] > [LABIAL]	l	l
	l – s	[+approx] > [+cont]	l	l
	l – k	[+approx] > [DORS]	l	l, k
	l – d	[+approx] > [+voisé]	l	l
Niv 1 > Niv 3	n – ʃ	[+son] > [+post]	n	n
	n – ɲ	[+son] > [+post]	n	n
	n – j	[+son] > [–lat]	n	n
	l – ʃ	[+approx] > [+post]	l	l
	l – ɲ	[+approx] > [+post]	l	l
Niv 1, 2 > Niv 3	p – ʃ	[LAB] > [+post]	p	p
	p – ɲ	[LAB] > [+son], [+post]	p	p
	m – ʃ	[+son], [LAB] > [+post]	m	m
	m – ɲ	[+son], [LAB] > [+son], [+post]	m	m
	s – ʃ	[+cont] > [+post]	s	s, ʃ
	s – ɲ	[+cont] > [+son], [+post]	s	s
	k – ʃ	[DORS] > [+post]	k	k
	k – ɲ	[DORS] > [+son], [+post]	k	k
	ɸ – ʃ	[+son], [DORS] > [+post]	ɸ	ʃ
	ɸ – ɲ	[+son], [DORS] > [+son], [+post]	ɸ	ɸ
	d – ʃ	[+voisé] > [+post]	d	d
	d – ɲ	[+voisé] > [+son], [+post]	d	d
	p – j	[LAB] > [–lat]	p	p
	m – j	[+son], [LAB] > [–lat]	m	m
	k – j	[DORS] > [–lat]	k	k, j
	ɸ – j	[+son], [DORS] > [–lat]	ɸ	j
	d – j	[+voisé] > [–lat]	d	d, j

TABLE 10.6: Prédications d’acquisition des consonnes faites par la hiérarchie des traits, Madeleine – attaques

bleau 10.6. Entre /ɸ/ et /j/, /j/ est acquis avant. Nous retrouvons une deuxième mauvaise prédiction chez Madeleine : entre /ɸ/ et /ʃ/, c’est /ʃ/ qui est acquis avant alors que la hiérarchie des traits prédit l’inverse.

Selon nous, ces mauvaises prédictions ne remettent pas en cause l’application de la hiérarchie des traits dans les données enfantines. En effet, sur un total de 30, celle-ci fait tout de même 27 prédictions correctes pour Adrien et 28 prédictions correctes pour Madeleine. Les mauvaises prédictions impliquent toutes la consonne /ɸ/. Nous pensons qu’elles sont dues à la diffusion tardive des traits qui composent cette consonne, sous la pression du principe d’économie. Nous expli-

quons cette position en détail à la section 10.3. Ainsi le trait [DORSAL] a d'abord été acquis pour les occlusives, cependant sa généralisation aux sonantes est plus tardive, ce qui explique que /ʁ/ est acquis beaucoup plus tard que prévu.

Même si la généralisation de chaque trait en coda, dans notre modèle, n'est pas guidée par le principe de hiérarchie des traits, nous cherchons à voir si des prédictions basées sur ce principe pourraient être faites pour la position de coda finale. Cependant, vu que les données d'Adrien sont particulièrement lacunaires dans cette position syllabique, nous préférons nous abstenir de faire des prédictions qui ont de très grandes chances de ne pas correspondre à la réalité. Nous dressons en 10.7 page 261, le tableau des prédictions de l'acquisition des consonnes en coda finale basées sur la hiérarchie des traits, uniquement pour Madeleine.

Dans le tableau 10.7 page 261, nous comptons trois prédictions incorrectes, sur un total de 30 prédictions. Les deux premières sont les mêmes qu'en position d'attaque syllabique, elles concernent les paires /ʁ/ – /ʃ/ et /ʁ/ – /j/. Dans ces deux cas, la consonne /ʁ/ est acquise plus tardivement que prédit. Nous expliquons ceci de la même manière qu'en attaque : c'est la diffusion tardive du trait [DORSAL] aux sonantes qui retarde l'acquisition de /ʁ/.

La troisième mauvaise prédiction concerne la paire de consonnes /p/ – /j/. Dans ce cas précis, /p/ devrait être acquis avant /j/, or c'est l'inverse qui se produit. Nous expliquons ceci par l'influence du principe de sonorité sur l'acquisition segmentale, contrainte privilégiant les consonnes sonantes en coda syllabique. Ce principe de sonorité guiderait la généralisation du trait [$\pm$ sonant] en favorisant sa valeur [+sonant] en coda, ce qui expliquerait que l'acquisition des ostruantes soit ralentie dans cette position.

En conclusion, nous voyons que la hiérarchie des traits exprime tout à fait les tendances générales d'ordre d'acquisition des traits. Dans le détail, la hiérarchie des traits fait de bonnes prédictions quant à l'ordre d'acquisition des consonnes. Cependant, ce principe n'intervient qu'au moment où un contraste émerge et est acquis pour une paire de consonne. Lors de la diffusion de ce contraste à l'ensemble du système consonantique c'est l'économie des traits qui entre en jeu et interfère avec la hiérarchie des traits ; lors de la généralisation de ce contraste à d'autres

Niveaux	Paires phonèmes	Traits	Préd. p/ fréq. traits	1 ^{ère} C acquise
Niv 1 > Niv 2	n – p	[+son] > [LAB]	n	n
	n – s	[+son] > [+cont]	n	n, s
	n – k	[+son] > [DORS]	n	n
	n – d	[+son] > [+voisé]	n	n
	l – p	[+approx] > [LABIAL]	l	l
	l – s	[+approx] > [+cont]	l	l
	l – k	[+approx] > [DORS]	l	l, k
	l – d	[+approx] > [+voisé]	l	l
Niv 1 > Niv 3	n – ʃ	[+son] > [+post]	n	n
	n – ɲ	[+son] > [+post]	n	n
	n – j	[+son] > [–lat]	n	n
	l – ʃ	[+approx] > [+post]	l	l
	l – ɲ	[+approx] > [+post]	l	l
Niv 1, 2 > Niv 3	p – ʃ	[LAB] > [+post]	p	p
	p – ɲ	[LAB] > [+son], [+post]	p	p, ʃ
	m – ʃ	[+son], [LAB] > [+post]	m	m
	m – ɲ	[+son], [LAB] > [+son], [+post]	m	m
	s – ʃ	[+cont] > [+post]	s	s, ʃ
	s – ɲ	[+cont] > [+son], [+post]	s	s
	k – ʃ	[DORS] > [+post]	k	k
	k – ɲ	[DORS] > [+son], [+post]	k	k
	ɸ – ʃ	[+son], [DORS] > [+post]	ɸ	ʃ
	ɸ – ɲ	[+son], [DORS] > [+son], [+post]	ɸ	ɸ
	d – ʃ	[+voisé] > [+post]	d	d
	d – ɲ	[+voisé] > [+son], [+post]	d	d
	p – j	[LAB] > [–lat]	p	j
	m – j	[+son], [LAB] > [–lat]	m	m
	k – j	[DORS] > [–lat]	k	k, j
	ɸ – j	[+son], [DORS] > [–lat]	ɸ	j
	d – j	[+voisé] > [–lat]	d	d, j

TABLE 10.7: Prédictions d’acquisition des consonnes faites par la hiérarchie des traits, Madeleine – codas

positions syllabiques, ce sont des contraintes propres à la structure syllabique, comme le principe de sonorité, qui interfère avec l’acquisition des consonnes. Ceci permet d’expliquer pourquoi certaines prédictions basées uniquement sur la hiérarchie des traits ne sont pas confirmées par les données enfantines.

Après avoir examiné l’acquisition des traits les uns par rapport aux autres, nous analysons maintenant l’acquisition des valeurs de chaque trait. En effet, à l’intérieur de chaque trait, les valeurs ne sont pas acquises en même temps. Nous proposons que le principe d’évitement de la marque entre en jeu dans l’acquisition des valeurs de chaque trait.

10.2 L'évitement de la marque

Selon nous, le principe d'évitement de la marque intervient lors de l'acquisition d'un contraste, et plus précisément lors de l'acquisition des valeurs de trait. Le principe d'évitement de la marque permettrait ainsi de rendre compte du comportement asymétrique de chaque valeur de trait, dans les substitutions, et de l'acquisition d'une valeur avant l'autre.

Dans un premier temps, nous étudions l'acquisition et les réalisations des valeurs de trait afin de déterminer les valeurs marquées et non-marquées de chaque trait dans les données enfantines ; dans un deuxième temps nous comparons les valeurs marquées obtenues dans nos données aux valeurs marquées établies grâce à la fréquence des valeurs de traits en français ; enfin nous examinons les prédictions que peut faire la fréquence des valeurs de trait sur l'ordre d'acquisition des consonnes.

Afin de déterminer les valeurs marquées et non-marquées de chaque trait dans les données enfantines, nous nous basons sur deux types de manifestations :

- **L'ordre d'acquisition des consonnes** : entre deux consonnes qui sont distinguées par un trait émergent, la consonne qui porte la valeur non-marquée sera acquise avant celle qui porte la valeur marquée du trait.
- **Les substitutions** : lorsque le contraste émerge, la valeur non-marquée du trait émerge également. A ce moment-là, la consonne qui porte la valeur non-marquée du trait sera réalisée conformément à la forme adulte, mais la consonne qui porte la valeur marquée du trait, si elle n'est pas conforme à la forme adulte, sera remplacée par sa contre-partie non-marquée (ou effacée).

10.2.1 Acquisition des deux valeurs de chaque trait

Nous synthétisons dans cette sous-section les résultats exposés dans le chapitre précédent, pour chaque enfant, dans les tableaux 10.8, 10.9, 10.10 et 10.11. Dans les tableaux 10.8 (page 263) et 10.9 (page 263), nous déterminons à l'aide des critères énoncés plus haut (l'ordre d'acquisition des consonnes et les substi-

tutions) quelles sont les valeurs non-marquées et marquées de chaque trait dans nos données. Lorsqu'une valeur de trait est accompagnée d'un point d'interrogation dans les cellules du tableau, cela signifie que les résultats ne se basent que sur le critère des substitutions, avec moins de 4 occurrences, toutes sessions confondues. Ce sont donc des résultats à prendre avec précaution. Lorsqu'il y a un point d'interrogation seul, cela signifie qu'aucune manifestation de la marque n'était présente dans nos données.

Trait	Val. non-marquée	Val. marquée
[±sonant]	[−sonant] ?	[+sonant] ?
[±approximant]	?	?
[LABIAL] ~ [CORONAL]	[CORONAL]	[LABIAL]
[CORONAL] ~ [DORSAL]	[CORONAL]	[DORSAL]
[LABIAL] ~ [DORSAL]	[LABIAL]	[DORSAL]
[±continu]	[−continu]	[+continu]
[±voisé]	[−voisé]	[+voisé]
[±latéral]	[−latéral]	[+latéral]
[±postérieur]	[−postérieur]	[+postérieur]

TABLE 10.8: Valeurs non-marquée et marquée de chaque trait, Adrien – attaque

Trait	Val. non-marquée	Val. marquée
[±sonant]	[+sonant] ?	[−sonant] ?
[±approximant]	?	?
[LABIAL] ~ [CORONAL]	[CORONAL]	[LABIAL]
[CORONAL] ~ [DORSAL]	[CORONAL]	[DORSAL]
[LABIAL] ~ [DORSAL]	?	?
[±continu]	[−continu]	[+continu]
[±voisé]	[−voisé]	[+voisé]
[±latéral]	?	?
[±postérieur]	[−postérieur]	[+postérieur]

TABLE 10.9: Valeurs non-marquée et marquée de chaque trait, Madeleine – attaque

Si nous ne regardons que les traits dont les valeurs ont été définies clairement sur la base des **deux** critères énoncés plus hauts, c'est-à-dire l'ordre d'acquisition des consonnes et les substitutions, nous pouvons dégager les valeurs marquées

suivantes, détaillées dans les tableaux 10.8 et 10.9. Premièrement, pour le lieu d'articulation, [CORONAL] est non-marqué par rapport à [DORSAL] et à [LABIAL], et ceci est systématique chez les deux enfants. Deuxièmement, la valeur marquée du trait [±voisé] est [+voisé]. En ce qui concerne le trait [±continu], c'est la valeur [+continu] qui est marquée. Enfin, la valeur marquée du trait [±postérieur] est [+postérieur].

La détermination de chaque valeur de trait se fait lors de l'émergence et de l'acquisition de chaque trait ; la valeur non-marquée est en effet celle qui émerge en premier, et qui se substitue à l'autre valeur. Cependant, lorsque le trait est acquis, et se généralise à l'ensemble du système et notamment aux autres positions syllabiques, la valeur qui émerge en premier dans ces positions autres peut ne pas être la valeur non-marquée. En effet, une fois que les deux valeurs de chaque trait, marquée et non-marquée, ont été acquises, le trait peut se généraliser par n'importe quelle valeur. La valeur d'un trait qui émerge en premier en coda par exemple, n'est pas forcément la valeur non-marquée de ce trait, mais la valeur favorisée dans cette position.

Nous présentons dans les tableaux 10.10 et 10.11 les valeurs favorisées de chaque trait dans la position de coda finale. Nous rappelons que lorsqu'une valeur de trait est accompagnée d'un point d'interrogation dans les cellules du tableau, cela signifie que les résultats ne se basent que sur le critère des substitutions, avec moins de 4 occurrences, toutes sessions confondues.

Trait	Valeur favorisée
[±sonant]	[+sonant] ?
[±approximant]	[+approximant] ?
[LABIAL] ~ [CORONAL]	?
[CORONAL] ~ [DORSAL]	?
[LABIAL] ~ [DORSAL]	?
[±continu]	[−continu]
[±voisé]	[−voisé]
[±latéral]	[+latéral] ?
[±postérieur]	[−postérieur]

TABLE 10.10: Valeur favorisée de chaque trait en coda finale, Adrien

Trait	Valeur favorisée
[±sonant]	[+sonant] ?
[±approximant]	[+approximant] ?
[LABIAL] ~ [CORONAL]	?
[CORONAL] ~ [DORSAL]	?
[LABIAL] ~ [DORSAL]	?
[±continu]	?
[±voisé]	[−voisé]
[±latéral]	?
[±postérieur]	[−postérieur]

TABLE 10.11: Valeur favorisée de chaque trait en coda finale, Madeleine

En ce qui concerne les codas syllabiques, détaillées dans les tableaux 10.10 et 10.11, nous pouvons tirer moins de conclusions à cause du manque de cibles. Nous pouvons ainsi déterminer que la valeur favorisée du trait [±voisé] est [−voisé] et que la valeur favorisée du trait [±postérieur] est [−postérieur]. Il semblerait que la valeur favorisée en position de coda est la valeur établie comme non-marquée. Nous remarquons cependant que les traits [±sonant] et [±approximant] semblent se généraliser à la position de coda par leurs valeurs [+sonant] et [+approximant]. Malgré le peu d'occurrences dans nos données, on observe que pour Adrien, la valeur marquée du trait [±sonant] est [+sonant]. En coda, c'est la valeur [+sonant] qui est favorisée. Ceci indiquerait une influence du principe de sonorité sur la généralisation du trait [±sonant] en coda, privilégiant les consonnes portant la valeur [+sonant]. De même, on peut penser que la généralisation du trait [±approximant] est également influencée par le principe de sonorité : si l'on ne peut statuer sur sa valeur marquée en attaque, en coda il semblerait bien que la valeur [+approximant] soit la valeur préférée ; or nous rappelons que les consonnes approximantes ont plus de sonorité que les consonnes non approximantes.

En conclusion, nous remarquons que la valeur marquée de chaque trait est la même pour les deux enfants, sauf pour le trait [±sonant] ; néanmoins le peu de données allant dans un sens ou dans un autre ne nous permet pas d'être catégorique sur l'établissement de la valeur marquée de ce trait. Nous pensons que toutefois, il serait très difficile d'établir la valeur marquée de [±sonant] sur

la base des productions enfantines. En effet, il s'agit du premier trait acquis par les enfants, c'est-à-dire du premier contraste consonantique. Ce trait n'est acquis que lorsque les deux premières consonnes qui portent ce trait, typiquement /n/ et /t/ sont acquises ; or ces deux consonnes sont aussi les premières consonnes à être acquises. Sans l'acquisition de ce contraste, il n'y aurait pas de système consonantique minimal. Il est donc normal qu'il n'y ait pas de décalage temporel entre l'acquisition de /n/ et de /t/ ; sans ce critère de décalage temporel, nous ne pouvons déterminer avec certitude la valeur marquée du trait [$\pm$ sonant].

En ce qui concerne les autres traits, nous avons pu établir que pour le lieu d'articulation, [CORONAL] est non-marqué par rapport à [DORSAL] et à [LABIAL], et ceci est systématique chez les deux enfants. Deuxièmement, la valeur marquée du trait [$\pm$ voisé] est [+voisé]. En ce qui concerne le trait [$\pm$ continu], c'est la valeur [+continu] qui est marquée. Enfin, la valeur marquée du trait [$\pm$ postérieur] est [+postérieur]. Enfin, quand les données étaient suffisantes, nous avons vu que chaque trait se généralisait en position de coda par sa valeur non-marquée, sauf quand le principe de sonorité entraînait en jeu, notamment pour les traits [$\pm$ sonant] et [$\pm$ approximant].

10.2.2 Comparaison avec la marque basée sur la fréquence des valeurs de trait en français

Nous avons proposé, aux chapitres 4 et 5, que les principes associés aux traits soient définis en fonction de la fréquence des traits. En ce qui concerne l'établissement des valeurs marquées, celles-ci sont définies comme étant les valeurs les moins fréquentes pour chaque trait. Nous comparons maintenant ces valeurs avec ce que nous avons trouvé dans les données enfantines.

Dans le tableau 10.12 page 267, nous présentons pour chaque trait (colonne 1), la valeur marquée établie à partir de la fréquence des traits (colonne 2), c'est-à-dire la valeur de trait la moins fréquente, et la valeur marquée selon les données enfantines, toutes positions syllabiques confondues (colonne 3).

La première conclusion notable de cette comparaison est que la majorité des

Trait	Val. moins fréquente	Val. marquée (enfants)
[±sonant]	[+sonant]	[+sonant] / [−sonant]
[±approximant]	[+approximant]	?
[LABIAL] ~ [CORONAL]	[LABIAL]	[LABIAL]
[CORONAL] ~ [DORSAL]	[DORSAL]	[DORSAL]
[LABIAL] ~ [DORSAL]	[DORSAL]	[DORSAL]
[±continu]	[+continu]	[+continu]
[±voisé]	[+voisé]	[+voisé]
[±latéral]	[−latéral]	[+latéral]
[±postérieur]	[+postérieur]	[+postérieur]

TABLE 10.12: Comparaison entre valeurs marquées (fréquence des traits) et valeurs marquées (données enfantines)

résultats dans nos données ne contredisent pas l'établissement de la marque par la fréquence des valeurs de traits. En effet, de façon globale la valeur marquée dans les données enfantines est celle qui est la moins fréquente en français.

Examinons deux cas en particulier. En ce qui concerne le trait [±sonant], la valeur marquée semble « fluctuante ». Selon les tableaux 10.8 (page 263) et 10.9 page 263, la valeur marquée de ce trait est [+sonant] pour Adrien, et [−sonant] pour Madeleine. Toutefois, l'établissement de la valeur marquée de ce trait ne s'est fait que sur des cas de substitution sporadiques : 2 cas chez Adrien, et 1 cas chez Madeleine. Nous ne pouvons être sûre de ce résultat.

Le deuxième cas de figure concerne le trait [±latéral]. Nous avons ici le seul cas de contradiction entre la valeur marquée dans les données enfantines et la valeur la moins fréquentes en français. Nous expliquons cette contradiction par plusieurs raisons. La première raison concerne les données. Nous avons établi que [+latéral] était la valeur marquée dans les données enfantines, uniquement sur les productions d'Adrien, les données de Madeleine ne nous permettant pas de tirer une conclusion à ce sujet. L'établissement de la valeur marquée chez Adrien ne s'est fait que sur des cas de substitution : nous avons relevé 14 cas où /l/ était produit [j]. Cependant, 13 cas concernaient le mot 'allô' produit [ajo], il nous faut prendre avec beaucoup de prudence ce résultat qui peut être dû à un cas de figement sur un mot en particulier. Deuxièmement, nous soupçonnons

que la grande fréquence de la valeur [+latéral] soit dû à la grande fréquence des articles en français ‘le’, ‘la’, ‘les’. Or ces mots sont de type grammatical, et il a été montré que les mots grammaticaux, en particulier les déterminants, sont traités différemment par rapport aux mots lexicaux : ils sont ainsi très souvent omis en production même s’ils sont compris (Gerken, 1994). Nous prenons ainsi ce cas de contradiction avec prudence.

Globalement, nous observons que les valeurs marquées établies à partir de la fréquence des valeurs de trait correspondent aux valeurs marquées observées dans les données enfantines. Nous examinons maintenant si les prédictions faites à partir de l’évitement de la marque en français se vérifient dans nos données d’acquisition.

10.2.3 Prédications à partir de la fréquence des valeurs de trait

Afin de vérifier l’influence de l’évitement de la marque sur l’acquisition consonantique, nous faisons des prédictions quant à l’ordre d’acquisition des consonnes. Entre deux consonnes distinguées par un trait, la consonne qui porte la valeur de trait la plus fréquente en français sera acquise avant celle qui porte la valeur de trait la moins fréquente.

Nous présentons ces prédictions pour la position d’attaque syllabique dans les tableaux 10.13 page 269 (Adrien) et 10.14 page 270 (Madeleine), en présentant pour chaque trait (colonne 1) les consonnes distinguées par ce trait (colonne 2), la prédiction faite par l’évitement de la marque basée sur la fréquence (colonne 3) et la première consonne acquise dans les données enfantines (colonne 4).

Bien que nous ayons vu que la généralisation d’un trait à la position de coda soit due à des contraintes propres à la structure syllabique, nous tentons de faire des prédictions sur l’acquisition des consonnes, basées sur l’évitement de la marque pour cette position syllabique. Nous testons alors les prédictions selon lesquelles la consonne portant la valeur non-marquée d’un trait serait acquise avant sa contrepartie portant la valeur marquée de ce trait. Nous faisons les mêmes

Trait	Paires de phonèmes	Prédiction p/ fréq. traits	1 ^{ère} consonne acquise
[±voisé]	p – b	p	acquis en même temps
	t – d	t	t
	k – g	k	acquis en même temps
	f – v	f	v
	s – z	s	s
	ʃ – ʒ	ʃ	non acquis
[LIEU]	p – t	t	t
	t – k	t	t
	p – k	p	p
	f – s	s	f
	m – n	n	n
	l – ʁ	l	l
[±continu]	p – f	p	p
	t – s	t	t
	b – v	b	b
	d – z	d	d
[±postérieur]	s – ʃ	s	s
	z – ʒ	z	z
	n – ɲ	n	n
[±latéral]	j – l	l	manque de cibles

TABLE 10.13: Prédictions d'acquisition des consonnes faites par l'évitement de la marque basée sur la fréquence des valeurs de trait, Adrien – attaque

prédictions uniquement pour Madeleine, car les données d'Adrien sont trop lacunaires dans cette position. Nous retrouvons ces prédictions dans le tableau 10.15, page 271.

Dans les tableaux 10.13, 10.14 et 10.15, les mauvaises prédictions, c'est-à-dire les prédictions qui sont infirmées par les données enfantines, sont signalées par les lignes grisées.

Examinons ces mauvaises prédictions dans le détail, d'abord pour la position d'attaque syllabique. Pour Adrien, nous dénombrons deux mauvaises prédictions sur un total de 20, et pour Madeleine nous comptons trois mauvaises prédictions sur un total de 20. Chez les deux enfants, ces mauvaises prédictions concernent le trait [±voisé] et les traits de lieu d'articulation, et leur point commun est qu'elles concernent les fricatives.

A propos du trait de voisement, selon l'évitement de la marque, les voisées devraient être acquises après les non-voisées. Or chez Adrien, /v/ est acquis avant

Trait	Paires de phonèmes	Prédiction p/ fréq. traits	1 ^{ère} consonne acquise
[±voisé]	p – b	p	manque de cibles
	t – d	t	t
	k – g	k	k
	f – v	f	acquis en même temps
	s – z	s	z
	ʃ – ʒ	ʃ	ʒ
[LIEU]	p – t	t	t
	t – k	t	t
	p – k	p	manque de cibles
	f – s	s	f
	m – n	n	acquis en même temps
	l – ʁ	l	l
[±continu]	p – f	p	p
	t – s	t	t
	b – v	b	b
	d – z	d	d
[±postérieur]	s – ʃ	s	acquis en même temps
	z – ʒ	z	acquis en même temps
	n – ɲ	n	n
[±latéral]	j – l	l	manque de cibles

TABLE 10.14: Prédications d’acquisition des consonnes faites par l’évitement de la marque basée sur la fréquence des valeurs de trait, Madeleine – attaque

/f/ et chez Madeleine, /z/ est acquis avant /s/ et /ʒ/ est acquis avant /ʃ/. Cependant, nous constatons qu’au sein des occlusives, les voisées sont acquises après les non-voisées. Comme nous l’avons déjà expliqué plus haut, l’évitement de la marque intervient au moment où le contraste émerge et est acquis, mais il n’intervient plus lors de la diffusion du contraste à l’ensemble du système. Nous pensons ainsi que le trait [±voisé] est acquis **d’abord** pour les occlusives, puis qu’il s’étend au reste du système, c’est-à-dire aux fricatives. Au moment où le trait de voisement se diffuse aux fricatives, il est déjà acquis, ses deux valeurs, marquée et non-marquée, sont également acquises, et l’évitement de la marque n’intervient plus. Ceci explique donc que les prédictions basées sur l’évitement de la marque ne sont pas forcément confirmées pour les fricatives, et la fricative qui est acquise en premier peut être voisée comme non-voisée.

En ce qui concerne le lieu d’articulation, selon l’évitement de la marque, les consonnes coronales devraient être acquises avant les consonnes labiales. Or, pour

Trait	Paires de phonèmes	Prédiction p/ fréq. traits	1 ^{ère} consonne acquise
[±voisé]	p – b	p	manque de cibles
	t – d	t	manque de cibles
	k – g	k	manque de cibles
	f – v	f	f
	s – z	s	s
	ʃ – ʒ	ʃ	ʃ
[LIEU]	p – t	t	p
	t – k	t	k
	p – k	p	manque de cibles
	f – s	s	manque de cibles
	m – n	n	acquis en même temps
	l – ʁ	l	l
[±continu]	p – f	p	f
	t – s	t	s
	b – v	b	manque de cibles
	d – z	d	manque de cibles
[±postérieur]	s – ʃ	s	s
	z – ʒ	z	acquis en même temps
	n – ɲ	n	n
[±latéral]	j – l	l	manque de cibles

TABLE 10.15: Prédictions d'acquisition des consonnes faites par l'évitement de la marque basée sur la fréquence des valeurs de trait, Madeleine – coda

Adrien comme pour Madeleine, /f/ est acquise avant /s/. Nous expliquons ceci de la même façon que pour le trait de voisement. En effet, la prédiction basée sur l'évitement de la marque est confirmée au sein des occlusives. A partir du moment où ce contraste est acquis, alors il peut se diffuser à l'ensemble du système en commençant par n'importe quelle valeur. Ainsi le fait que /f/ soit acquise avant /s/ ne remet pas en cause l'évitement de la marque car celui-ci ne s'applique plus dans ce cas précis.

En position de coda syllabique, dans le tableau 10.15, nous constatons de prime abord qu'il est difficile de tirer des conclusions à cause du manque important de cibles dans les données. Nous comptons quatre mauvaises prédictions sur un total de 21. Ces trois prédictions, à l'inverse des mauvaises prédictions faites en position d'attaque, concernent les occlusives. En effet, selon l'évitement de la marque basé sur les fréquences du français, les consonnes coronales devraient être acquises avant les labiales et les dorsales, or ici /p/ et /k/ sont acquises avant

/t/. De plus, toujours selon l'évitement de la marque, les consonnes non continues devraient être acquises avant les consonnes continues, or /f/ et /s/ sont acquises respectivement avant /p/ et /t/. Nous expliquons ceci par la même raison que plus haut : l'évitement de la marque n'intervient pas lors de la généralisation du contraste à l'ensemble du système. Nous sommes ici dans un cas de généralisation : les traits sont d'abord acquis en position d'attaque, puis ils se généralisent en position de coda, peu importe la valeur par laquelle ils se généralisent. En position d'attaque, les occlusives semblent être les consonnes où le contraste est acquis en premier. En coda finale, comme nous l'avons expliqué à plusieurs reprises, en vertu du principe de sonorité (Clements, 1990), sont privilégiées les consonnes à forte sonorité. Nous pensons donc que les sonantes sont les consonnes où les contrastes se généralisent en premier en position de coda. Il est possible que cette généralisation se fasse sans faire intervenir l'évitement de la marque.

Pour conclure, nous avons remarqué que l'évitement de la marque est un principe qui semble jouer un rôle dans l'acquisition consonantique. Tout d'abord, nous remarquons que les valeurs définies comme marquées dans les inventaires enfantins sont les valeurs définies comme marquées à partir de la fréquence des valeurs de trait du français.

Quant à l'ordre d'acquisition des consonnes, il est tout à fait prédit par l'évitement de la marque tel que nous l'avons défini, à condition de ne prendre en compte que le moment où le contraste est acquis pour la première fois dans le système. En effet, lorsqu'un trait est acquis et se généralise à l'ensemble du système, ses deux valeurs (non-marquée et marquée) sont déjà acquises, et l'évitement de la marque n'intervient plus. A ce moment-là, d'autres principes interviennent : le principe de sonorité interfère avec la généralisation des traits à la position de coda ; le principe d'économie des traits influence quant à lui la diffusion d'un trait au sein du reste du système consonantique en position d'attaque.

10.3 La généralisation du trait dans le système et l'économie de trait

Alors que la hiérarchie des traits et l'évitement de la marque influencent l'acquisition d'un contraste, l'économie des traits intervient à un autre moment, quand un contraste acquis se diffuse à l'ensemble du système. Nous passons de l'examen séparé des contrastes à l'examen des contrastes en système : quand un trait est acquis, cela ne signifie pas qu'il est acquis pour toutes les consonnes distinguées par ce trait. Quand un trait est acquis, cela signifie qu'il est **disponible** pour les autres consonnes, et qu'il peut se diffuser. Sa diffusion est guidée entre autres par le principe d'économie des traits.

10.3.1 L'économie des traits

Nous rappelons que l'économie de traits exprime la tendance à maximaliser les combinaisons de traits, et l'indice d'économie permet de quantifier cette économie. Nous avons vu au chapitre 5 que tous les traits ne participent pas de la même façon à l'augmentation de l'économie d'un système.

Pour exprimer l'apport économique de chaque trait, nous proposons d'utiliser la fréquence type des traits. Selon ce que nous avons proposé au chapitre 5, la fréquence type d'un trait s'obtient à partir des consonnes qui sont distinguées par ce trait parmi toutes les consonnes du système, et rend compte de la productivité de ce trait au sein du système. Pour rendre compte de la productivité de chaque trait, nous avons proposé d'utiliser l'indice de productivité du trait, et celui-ci est calculé par la formule suivante :

$$(7) \quad P = D / S$$

Dans cette formule, D est le nombre de consonnes distinguées par le trait étudié, et S est le nombre total de consonnes dans le système (18 dans notre cas).

Nous rappelons les indices de productivité pour chaque trait du français dans

le tableau 10.16.

Trait	Indice P
[±sonant]	1
[±approximant]	1
[LABIAL] ~ [CORONAL]	0,83
[±continu]	0,67
[±voisé]	0,67
[±postérieur]	0,39
[CORONAL] ~ [DORSAL]	0,39
[±latéral]	0,11

TABLE 10.16: Indice de productivité de chaque trait en français

Nous prédisons que plus l'indice de productivité d'un trait était grand, plus ce trait se diffuserait rapidement au sein du système.

10.3.2 La généralisation des traits

Une fois qu'un contraste est acquis pour une paire de consonnes, il peut se généraliser à tout le système. Cependant, cette généralisation ne se fait pas immédiatement et automatiquement. Entre le moment où un contraste est acquis et où il est généralisé, les réalisations des consonnes qui ne sont pas encore acquises peuvent être très variables.

Prenons l'exemple de la consonne /ɸ/, qui porte le trait [DORSAL]. Chez Madeleine, ce trait est acquis à la session 8, à l'âge de 1;6,4, avec l'acquisition de /k/. La consonne /ɸ/ sera acquise à la session 13, à l'âge de 2;1,2. Entre ces deux sessions, examinons quelques réalisations de /ɸ/ :

(8) Madeleine, entre 1;6,4 et 2;1,2

<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Nombre d'occurrences</i>	<i>Session</i>
'bureau' /byʁo/	[bijo]	1	11
'renversé' /ʁɑ̃vɛʁse/	[lovase]	1	12
'orange' /oʁɑ̃ʒ/	[okɔ̃ʒ]	1	10

Dans cet exemple, /ʁ/ peut être réalisé par une sonante moins marquée, comme [l] ou [j], qui ne portent pas le trait [DORSAL], mais également par la consonne qui porte le trait [DORSAL] et qui a déjà été acquise, c'est-à-dire par [k]. Ceci nous montre que le contraste [DORSAL] **a été acquis mais pas encore généralisé** à tout le système consonantique.

Si l'acquisition d'un système consonantique est guidée par l'économie des traits, alors la généralisation d'un trait dépendra de son indice de productivité. Ainsi un trait avec un plus petit indice de productivité sera généralisé après un trait avec un plus grand indice de productivité. Nous signalons cependant que la généralisation des traits ne concerne pas les traits [$\pm$ sonant] et [$\pm$ approximant], car ceux-ci sont distinctifs au sein de toutes les consonnes, ni le trait [$\pm$ latéral], car ce dernier ne s'applique qu'à une seule paire de consonnes.

Nous faisons remarquer que la productivité des traits est différente de la hiérarchie des traits : alors que cette dernière influence l'**ordre d'acquisition** de chaque contraste, la productivité des traits influence la **généralisation du trait** dans le système. Ceci permet d'expliquer pourquoi par exemple la consonne /ʁ/ est acquise tardivement, après /l/ par exemple. /l/ porte la valeur de trait [+latéral], et ce trait est plus bas dans la hiérarchie des traits que [DORSAL]. Cependant, /l/ est acquise quand [$\pm$ latéral] l'est, alors que /ʁ/ n'est acquise que quand [DORSAL] est généralisé (la première consonne acquise avec [DORSAL] étant /k/). La généralisation des traits permet ainsi d'expliquer les prédictions incorrectes d'acquisition des consonnes basées uniquement sur le principe de hiérarchie des traits (prédictions grisées dans les tableaux 10.5 page 258 et 10.6 page 259).

10.3.3 Prédiction à partir de l'économie des traits

Afin de tester l'influence de l'économie des traits sur l'acquisition consonantique, nous faisons des prédictions quant à la généralisation des traits à partir de leur indice de productivité. Nous tenons néanmoins à signaler que ces prédictions sont peu nombreuses, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, nous ne pouvons comparer les traits qui concernent toutes les consonnes ($[\pm\text{sonant}]$ et $[\pm\text{approximant}]$), car nous n'avons pas de consonnes qui, ne portant pas ces traits, pourraient aider à comparer la diffusion de ces traits à d'autres traits. Nous ne pouvons pas comparer la diffusion du trait $[\pm\text{latéral}]$, qui ne distingue que deux consonnes : dès lors que ce trait est acquis, il ne se diffuse pas à d'autres consonnes ; il est présent dans tout le système.

De plus, la généralisation d'un trait X à une consonne C présuppose : 1) l'acquisition préalable du trait X pour une première paire de consonnes et 2) l'acquisition des autres traits qui composent la consonne C.

Nous ne pouvons faire des prédictions que sur les traits possédant les plus faibles indices de productivité, c'est-à-dire les traits [DORSAL] et $[\pm\text{postérieur}]$, car il faut supposer que tous les autres traits ont déjà été acquis et ont été déjà diffusés au sein du système. Nous comparons donc la diffusion de [DORSAL] et $[\pm\text{postérieur}]$ à celle des traits possédant un indice plus fort de productivité afin de faire des prédictions sur l'ordre d'acquisition des consonnes. Nous présentons ces prédictions dans les tableaux 10.17, 10.18, 10.19 et 10.20. Dans ces tableaux, nous comparons dans la colonne 1 la diffusion de chaque trait, basée sur les indices de productivité des traits, puis dans la colonne 2, nous faisons une prédiction sur l'ordre d'acquisition des consonnes. Ainsi, la dernière consonne à être acquise qui porte le trait avec le plus faible indice de productivité sera acquise avant la dernière consonne qui porte les traits avec des indices de productivité plus forts. Enfin, dans la dernière colonne nous présentons effectivement quelle est la consonne qui est acquise en dernier parmi les deux consonnes présentées dans la colonne 2. Nous présentons ces tableaux également pour la position de coda, même si nous avons vu que la généralisation des traits en coda dépendaient du principe de sonorité.

Traits	Prédiction	Dernière C acquise
[DORS] < [±voisé], [±cont], [LAB]	dernière dorsale après /v/	ʁ
[±post] < [±voisé], [±cont], [LAB]	dernière postérieure après /v/	ʃ et ʒ

TABLE 10.17: Prédictions d'acquisition des consonnes par l'économie des traits – Adrien, attaque

Traits	Prédiction	Dernière C acquise
[DORS] < [±voisé], [±cont], [LAB]	dernière dorsale après /v/	ʁ
[±post] < [±voisé], [±cont], [LAB]	dernière postérieure après /v/	ɲ

TABLE 10.18: Prédictions d'acquisition des consonnes par l'économie des traits – Madeleine, attaque

Traits	Prédiction	Dernière C acquise
[DORS] < [±voisé], [±cont], [LAB]	dernière dorsale après /v/	v ?
[±post] < [±voisé], [±cont], [LAB]	dernière postérieure après /v/	ʃ, ʒ et ɲ

TABLE 10.19: Prédictions d'acquisition des consonnes par l'économie des traits – Adrien, coda

Traits	Prédiction	Dernière C acquise
[DORS] < [±voisé], [±cont], [LAB]	dernière dorsale après /v/	ʁ
[±post] < [±voisé], [±cont], [LAB]	dernière postérieure après /v/	ɲ

TABLE 10.20: Prédictions d'acquisition des consonnes par l'économie des traits – Madeleine, coda

Dans ces tableaux, nous voyons que les prédictions faites par l'économie des traits sont confirmées presque systématiquement dans les données enfantines. Nous constatons qu'en position de coda, pour Adrien, la prédiction selon laquelle la dernière dorsale (/ʁ/ dans nos données) sera acquise après /v/ ne semble pas être confirmée. Cependant, le manque de cibles de /v/ dans cette position

particulière nous empêche de dater avec certitude l'acquisition de /v/ en coda ; elle pourrait ainsi être acquise avant /ʁ/ sans que cela se reflète dans nos données. Nous mettons donc un bémol sur ce résultat particulier.

La confirmation des prédictions dans nos données semble confirmer que les consonnes portant un trait à faible indice de productivité seront acquises après les consonnes portant des traits qui possèdent un indice de productivité plus fort. L'économie des traits semble ainsi bien influencer l'acquisition consonantique.

Le dernier principe, celui de l'économie des traits, entre en jeu à un niveau différent de l'acquisition consonantique. Les principes de hiérarchie des traits et d'évitement de la marque influencent l'ordre d'acquisition du trait et des valeurs qui le composent, au niveau du contraste. Le principe d'économie des traits, lui, intervient au moment où le contraste se diffuse à l'ensemble du système. Ce principe, et l'indice de productivité des traits qui en découle, permettent d'expliquer l'acquisition tardive de certaines consonnes alors que les traits qui les composent semblent déjà être acquis pour d'autres consonnes.

10.4 Récapitulatif : l'acquisition du système consonantique par les traits

Au chapitre 5, nous avons proposé un modèle rendant compte du parcours d'acquisition des consonnes en français grâce aux principes associés aux traits et à leur expression par les fréquences de trait. Dans le présent chapitre, nous avons vérifié l'influence de chaque principe sur l'acquisition consonantique dans les données d'Adrien et de Madeleine. Nous synthétisons ci-dessous ce modèle, qui rend compte de l'acquisition consonantique par l'acquisition des traits en deux grandes étapes : chaque trait est d'abord acquis, puis il se diffuse au sein du système.

La première étape est l'acquisition du trait. Cette acquisition se fait en deux temps : dans un premier temps, c'est la valeur non-marquée du trait qui est

acquise, puis dans un deuxième temps, la valeur marquée est acquise. A partir du moment où la valeur marquée du trait est acquise, alors le trait est considéré comme acquis. Deux principes interviennent à ce moment-là : l'évitement de la marque, qui influence l'ordre d'acquisition entre les valeurs pour chaque trait (la valeur non-marquée est acquise avant la valeur marquée de chaque trait), et la hiérarchie des traits à travers la robustesse des traits, qui influence l'ordre d'acquisition des contrastes. Plus un trait est robuste, plus tôt il sera acquis. Nous rappelons que les principes d'évitement de la marque et de la robustesse des traits sont exprimés grâce à la fréquence d'occurrence des traits dans le langage adressé à l'enfant. Nous avons vu effectivement dans nos données que les traits les plus fréquents en LAE étaient les premiers traits acquis, et que la valeur la plus fréquente de chaque trait était la première valeur acquise pour chaque trait.

La deuxième grande étape est la généralisation du contraste. Une fois le contraste acquis, il peut se généraliser au système consonantique. C'est l'économie des traits qui influence la vitesse de diffusion du contraste. Plus un trait est productif, plus vite il sera généralisé. Le principe d'économie des traits se réalise par la fréquence type des traits dans le système consonantique du français. Nous avons vu effectivement dans nos données que les traits à faible indice de productivité étaient ceux qui tardaient le plus à être diffusés au sein du système.

En parallèle, chaque trait se généralise également aux autres positions syllabiques, comme la position de coda. Cependant, cette généralisation subit l'influence de contraintes propres à la structure syllabique, comme le principe de sonorité (Clements, 1990), ce qui explique que certaines consonnes, portant une valeur marquée, soient acquises avant leurs contre-parties non-marquées en coda finale. Nous proposons que la position où les traits sont acquis en premier lieu est la position d'attaque syllabique.

Si nous illustrons le parcours d'acquisition des consonnes grâce à ce modèle, alors nous proposons que la première consonne acquise sera une consonne dont les traits sont hauts dans l'échelle de robustesse, et qui porte les valeurs non-marquées de ces traits, comme /t/ : c'est effectivement la consonne qui est acquise en premier dans nos données, en attaque. La dernière consonne acquise sera une

consonne dont les traits sont bas dans la hiérarchie et peu productifs, et qui porte les valeurs marquées de ces traits ; ce sera par exemple /ɣ/ ou /ʒ/, qui font effectivement partie des dernières consonnes acquises dans nos données.

Comme nous venons de le voir tout au long de ce chapitre, les données de deux enfants, sous réserve du fait qu'elles peuvent, notamment en coda, être lacunaires, confirment très largement les processus d'acquisition et de généralisation, tels que nous les avons modélisés au chapitre 5. Ceci nous amène à soutenir que les principes de hiérarchie des traits, d'évitement de la marque et d'économie des traits modélisent de manière pertinente le processus d'acquisition des consonnes au sein du système sonore.

Chapitre

11

Discussion et conclusion

Au terme de cette thèse, nous souhaitons présenter une synthèse générale de notre travail. Nous avons rendu compte du parcours d'acquisition des consonnes du français chez deux enfants, à partir d'un modèle basé sur les traits distinctifs et les principes associés aux traits et exprimé par la fréquence des traits. Nous récapitulons dans un premier temps ce modèle qui est un modèle phonologique, utilisant les notions de traits distinctifs et les principes de hiérarchie des traits, évitement de la marque et économie des traits, tout en ayant un ancrage empirique fort dû à l'utilisation des fréquences des traits obtenues à partir du langage adressé à l'enfant. Par la suite nous vérifions que le modèle proposé rend compte des données de production d'enfants francophones, données observées dans la littérature et dans notre travail de thèse. Si nous expliquons les tendances communes d'acquisition consonantique grâce à notre modèle, notre modèle laisse également la place à quelques variations individuelles ; nous résumons ces possibilités de variation dans cette deuxième section. Nous continuons enfin sur les dimensions universelles et spécifiques de notre modèle, tout en comparant les tendances observées des traits en français aux tendances typologiques. Enfin nous terminons cette conclusion générale avec quelques perspectives de recherche dans la conti-

nuité de cette thèse.

11.1 Un modèle basé sur les traits distinctifs et leurs principes

Un des buts de cette thèse était de rendre compte du parcours d'acquisition des consonnes en français. Pour ce faire, nous avons développé un modèle phonologique, basé sur les traits distinctifs et les principes associés aux traits qui sont la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque et l'économie des traits. Ce modèle manipule des notions et principes phonologiques et néanmoins il repose sur une base empirique solide en formalisant, par le recours aux notions de fréquences des traits dans l'input, l'information utile que les enfants utilisent pour construire le système consonantique. Nous résumons dans cette section ces deux propriétés du modèle proposé.

11.1.1 Une analyse phonologique de l'acquisition consonantique

Le modèle que nous proposons dans cette thèse est un modèle phonologique, qui postule que les données d'acquisition sont tout à fait analysables à partir des représentations et de la structure du système linguistique. Nous proposons notamment que les traits distinctifs et les principes associés aux traits distinctifs sont des notions théoriques fondamentales afin de rendre compte de l'acquisition d'un système consonantique.

Nous avons choisi d'appréhender l'acquisition des consonnes comme l'acquisition d'un système : l'acquisition phonologique des consonnes ne se réduit pas selon nous à l'acquisition d'unités isolées, mais il s'agit surtout de l'acquisition des différences qui existent entre les phonèmes d'une langue. Les traits distinctifs permettent de rendre compte des contrastes d'un système consonantique, c'est pourquoi nous avons fondé notre analyse des données d'acquisition sur l'utilisa-

tion des traits distinctifs.

Les traits distinctifs ont déjà été utilisés dans la littérature pour rendre compte de processus d'acquisition phonologique. Nous avons ainsi vu au chapitre 3 qu'en perception, la fonction classificatoire des traits distinctifs permet de rendre compte des capacités de généralisation des classes naturelles chez l'enfant dans les premiers mois (Cristià & Seidl, 2008; Cristià *et al.*, 2011) et que par la suite les traits distinctifs peuvent rendre compte de l'acquisition de la fonction distinctive chez les enfants (Swingley & Aslin, 2002; Werker *et al.*, 2002; Fennell & Werker, 2003; Pater *et al.*, 2004). Les traits distinctifs ont également été utilisés dans les travaux d'acquisition en production afin d'exprimer l'acquisition de contrastes particuliers ou des contrastes dans un système (par exemple chez Menyuk, 1968; Dinnsen, 1992; Mota, 1996; Stokes *et al.*, 2005; Freitas, 2007; Kager *et al.*, 2007; Levelt & van Oostendorp, 2007).

Cependant, l'étude de l'acquisition des traits distinctifs révèle que chaque trait ne s'acquiert pas de façon linéaire et qu'au contraire l'acquisition des traits distinctifs est progressive. Ceci est dû au fait que les traits distinctifs possèdent différentes propriétés qui influencent la constitution d'un inventaire consonantique. Ces propriétés s'expriment par des principes qui ont été mis en lumière par l'étude de la structuration des inventaires sonores des langues adultes, notamment par Clements (2003, 2007, 2009). Ces principes sont la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque et l'économie des traits ; ils s'exercent sur la constitution des inventaires consonantiques adultes mais également sur l'acquisition des systèmes consonantiques.

Le principe de la hiérarchie des traits explique le fait que les traits ne sont pas égaux : par exemple, dans les langues du monde, nous avons vu que certains traits sont plus robustes que d'autres. L'échelle de robustesse des traits établie par Clements (2009) et exposée au chapitre 2 permet ainsi de rendre compte du fait que les langues utilisent plus certains traits que d'autres afin de constituer leur inventaire sonore. Nous avons observé cette hiérarchie des traits dans la littérature sur l'acquisition des consonnes, au chapitre 3 : au sein d'une même langue, certains traits vont être acquis avant d'autres. Nous avons de même observé dans nos

propres données d'acquisition que certains traits étaient acquis avant d'autres, et que l'ordre d'acquisition des traits était explicable par l'échelle de robustesse des traits que nous avons établie pour le français.

Un trait étant composé de deux valeurs, l'acquisition d'un trait présuppose l'acquisition de ses deux valeurs. Le principe d'évitement de la marque concerne les valeurs de chaque trait : selon ce principe, les valeurs marquées sont évitées dans la constitution des inventaires consonantiques (Clements, 2007). Dans les données d'acquisition, ce principe se réalise à travers l'ordre d'acquisition des valeurs de chaque trait et dans les substitutions consonantiques. Ainsi, la valeur non-marquée de chaque trait émerge avant sa contre-partie marquée ; pendant le laps de temps où la valeur marquée n'est pas encore acquise, la consonne est réalisée par sa contre-partie portant la valeur non-marquée du trait. Une fois que les valeurs non-marquée et marquée de chaque trait sont acquises, alors le trait est considéré comme acquis.

Cependant l'acquisition d'un trait ne s'applique pas simultanément à toutes les consonnes du système. Dans un premier temps, l'acquisition d'un trait ne s'applique que pour une ou deux paires de consonnes. Dans un second temps, l'acquisition du trait se diffuse à l'ensemble des consonnes qui sont distinguées par ce trait. Nous proposons que cette diffusion est guidée par le principe d'économie des traits. D'après ce principe, chaque langue a tendance à maximaliser les combinaisons de traits, et par conséquent un trait qui est utilisé une fois pour distinguer deux sons aura tendance à être utilisé pour distinguer d'autres paires de sons. Lors de l'acquisition des consonnes, un trait qui se combine maximum avec d'autres traits, c'est-à-dire qui permet de distinguer un maximum de consonnes du système, se diffuse plus rapidement au sein du système une fois acquis, qu'un trait distinguant un minimum de consonnes.

Une fois que tous les traits ont été acquis et qu'ils se sont diffusés à l'ensemble du système, alors le système consonantique adulte est en place chez l'enfant. Les données de production que nous avons présentées ont ainsi pu être expliquées au chapitre 10 par notre modèle basé sur les traits distinctifs et les principes associés aux traits.

11.1.2 Un modèle phonologique et fréquentiel

Comme nous venons de le voir, notre modèle d'acquisition des consonnes est basé sur les traits distinctifs et sur les principes de hiérarchie des traits, d'évitement de la marque et d'économie des traits. Les traits distinctifs sont compris comme des abstractions des contrastes qui existent dans la langue ; cependant le modèle que nous proposons a une base empirique solide en ayant recours à la notion de fréquence.

En effet la fréquence permet de représenter des propriétés existantes de l'input de l'enfant, c'est-à-dire du langage adressé à l'enfant. De nombreux travaux ont mis en évidence le rôle de l'exposition à l'input dans la construction du système phonologique, par des effets distributionnels et fréquentiels. Ces travaux ont ainsi étudié les effets fréquentiels dans la construction des séquences phonotactiques (Jusczyk *et al.*, 1994; Saffran *et al.*, 1996; Richtsmeier *et al.*, 2011), des règles allophoniques (Peperkamp *et al.*, 2006) et des contrastes (Anderson *et al.*, 2003; Maye *et al.*, 2002, 2008). Nous avons notamment discuté au chapitre 4 des travaux de Maye *et al.* (2002, 2008) mettant en lumière le rôle de la fréquence d'occurrence des consonnes dans la construction des contrastes en perception. A partir de ces travaux, nous avons ainsi proposé d'utiliser les propriétés fréquentielles présentes dans le LAE afin de rendre compte de l'acquisition des consonnes en production. Nous avons alors proposé que ces propriétés fréquentielles s'expriment à travers la fréquence des traits.

Il existe deux sortes de fréquences qui permettent chacune d'expliquer la présence d'effets différents dans la dynamique d'un système linguistique (Bybee, 2001) : la fréquence d'occurrence, permettant de rendre compte de l'effet d'« enracinement » d'items fréquents, et la fréquence type, permettant de rendre compte de la productivité d'un patron particulier au sein d'un système. La fréquence permet ainsi d'exprimer des propriétés d'items et de structures linguistiques ; nous proposons alors que la fréquence permet de rendre compte de l'expression des différents principes associés aux traits distinctifs.

Nous avons utilisé dans notre modèle les deux sortes de fréquences observées

dans le LAE. Comme nous l'avons détaillé au chapitre 4, à partir de la fréquence d'occurrence des consonnes, nous avons pu établir la fréquence des traits et la fréquence des valeurs de trait. La fréquence des traits dans le LAE nous a ainsi permis d'établir l'échelle de robustesse des traits du français. La fréquence d'occurrence permet un effet d'enracinement qui renforce l'item concerné : nous proposons alors que plus un trait est fréquent, plus il est robuste. L'échelle de robustesse ainsi obtenue permet de rendre compte du principe de hiérarchie des traits.

Quant à la fréquence des valeurs de traits dans le LAE, elle nous a permis de déterminer la valeur marquée de chaque trait. En effet, l'effet d'enracinement concerne dans ce cas-là la valeur de chaque trait, et non le trait : nous proposons ainsi que pour chaque trait, la valeur marquée est la valeur la moins fréquente, c'est-à-dire la moins renforcée. Une fois que les valeurs non-marquée et marquée de chaque trait sont établies, nous pouvons étudier le rôle du principe d'évitement de la marque dans nos données.

Enfin, nous avons utilisé la fréquence type des traits afin de refléter la productivité de chaque trait. Nous rappelons que la fréquence type exprime la récurrence d'un patron linguistique au sein d'un système. Nous proposons qu'un trait qui a une forte fréquence type au sein d'un système consonantique, c'est-à-dire qu'il distingue un maximum de consonnes, a une forte productivité au sein de ce système. Comme nous l'avons vu au chapitre 5, nous proposons que l'indice de productivité d'un trait représente la participation de chaque trait à l'économie du système.

Dans notre modèle, nous proposons que les différentes fréquences utilisées permettent de rendre compte de propriétés formelles et structurelles des inventaires sonores, exprimées par les traits distinctifs et leurs principes associés. Cette correspondance entre propriétés fréquentielles présentes dans le langage adressé à l'enfant et propriétés formelles des traits distinctifs permet la création d'un médium approprié : la fréquence des traits. Nous proposons ainsi que la fréquence des traits permet d'expliquer les parcours d'acquisition des consonnes, grâce à l'expression des différents principes associés aux traits distinctifs.

11.2 Un modèle de l'acquisition des consonnes en français

En utilisant la fréquence des traits pour exprimer les principes associés aux traits distinctifs, nous proposons un modèle afin d'analyser l'acquisition des consonnes en français, et plus particulièrement l'acquisition des consonnes simples en position d'attaque syllabique et de coda syllabique en français¹. Les données d'acquisition en français présentent de grandes tendances manifestant des similitudes entre les enfants mais également des variations individuelles. Dans cette section, nous présentons comment notre modèle construit à partir de la fréquence des traits peut rendre compte des tendances communes tout en permettant la variation individuelle.

11.2.1 Une analyse des tendances communes en acquisition du français

L'examen des données de production d'enfants francophones révèle qu'il existe de grandes tendances quant à l'ordre d'acquisition de certaines consonnes et classes naturelles et quant à la substitution de certaines consonnes.

L'existence de ces tendances communes est expliquée par l'application de principes universels qui sont la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque et l'économie des traits. Ces principes universels sont exprimés par la fréquence des traits en français, présente dans le langage adressé à l'enfant : tous les enfants francophones sont potentiellement exposés aux mêmes effets fréquentiels du français. Ainsi, l'acquisition des consonnes pour tous les enfants francophones est guidée par la hiérarchie des traits exprimant la même robustesse des traits, l'évitement des mêmes valeurs marquées, et le même indice de productivité des traits.

Nous récapitulons les tendances obtenues dans nos données de thèse, puis nous

1. Nous signalons que nous avons également étudié la réalisation des groupes consonantiques, étude qui peut être consultée à l'annexe C. Nous n'avons pas intégré ces résultats dans notre modèle, qui n'inclut pas (pour l'instant) de modélisation syllabique permettant d'exprimer les interactions entre consonnes partageant une même position syllabique.

expliquons ces tendances ainsi que les tendances d'acquisition observées dans la littérature par notre modèle.

Ordre d'acquisition consonantique dans nos données

Nous reprenons les ordres d'acquisition obtenus chez les deux enfants du corpus, Adrien et Madeleine, puis nous comparons ces ordres à ce qui a été observé précédemment dans la littérature. Nous présentons en (1) et en (2) les calendriers d'acquisition des consonnes en attaque syllabique pour Adrien et Madeleine, qui sont exposés au chapitre 9.

(1) Ordre d'acquisition des consonnes en attaque, Adrien

- 1./t, n/ (Session 9, âge : 2;0,16)
- 2./d/ (Session 10, âge : 2;1,23)
- 3./p, b, m/ (Session 12, âge : 2;2,20)
- 4./l/ (Session 14, âge : 2;4,26)
- 5./k, g, v, j/ (Session 16, âge : 2;7,10)
- 6./f/ (Session 20, âge : 2;11,11)
- 7./s/ (Session 26, âge : 3;5,15)
- 8./ɲ/ (Session 30, âge : 3;11,13)
- 9./ʁ/ (Session 31, âge : 4;0,16)
- 10./z, ʃ, ʒ/ (non acquis à la fin des sessions étudiées)

(2) **Ordre d'acquisition des consonnes en attaque, Madeleine**

- 1./t, m, n/ (Session 7, âge : 1;4,18)
- 2./b, k, l/ (Session 8, âge : 1;6,4)
- 3./p/ (Session 9, âge : 1;7,15)
- 4./d, f, v, j/ (Session 10, âge : 1;9,3)
- 5./g, z, ʒ/ (Session 11, âge : 1;10,7)
- 6./s, ʃ/ (Session 12, âge : 1;11,13)
- 7./ʁ/ (Session 13, âge : 2;1,2)
- 8./ɲ/ (Session 17, âge : 2;5,12)

Nous pouvons comparer avec l'ordre d'acquisition des consonnes observé chez dos Santos (2007), chez Marylin, données que nous avons discutées au chapitre 6.

(3) **Ordre d'acquisition des consonnes en attaque de syllabe accentuée, Marylin, à partir de dos Santos (2007)**

- 1./m, n, l, k/ – âge : 1;10,17
- 2./p/ – âge : 2;0,25
- 3./t/ – âge : 2;2,15
- 4./d/ – âge : 2;3,16
- 5./b/ – âge : 2;5,29
- 6./f, s/ – âge : 2;7
- 7./v, ɡ/ – âge : 2;11,14
- 8./ʃ, z, ʒ, ʁ/ – âge : non acquis à la fin des sessions étudiées

Nous remarquons plusieurs points communs entre ces différents ordres d'acquisition consonantique. Premièrement, nous retrouvons la même consonne /n/ comme faisant partie des premières consonnes acquises. A l'autre bout du calendrier, nous retrouvons les consonnes /ʁ/ et /ʃ/ comme faisant partie des dernières consonnes

acquises (nous rappelons que dos Santos (2007) a exclu la consonne /ɲ/ de son étude).

Ensuite, si nous considérons le nombre d'étapes dans l'acquisition consonantique, nous constatons que ce nombre est proche chez les trois enfants : dix étapes chez Adrien, huit étapes chez Madeleine et Marylin.

Enfin, nous retrouvons dans nos données les tendances globales observées dans la littérature (Grégoire, 1937; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Rose & Wauquier-Gravelines, 2007; dos Santos, 2007), et que nous avons présentées au chapitre 6. Ces tendances sont détaillées ci-dessous, et expliquées à la lumière du modèle proposé.

Une acquisition précoce des occlusives labiales et coronales

Au sein des obstruantes, les occlusives sont acquises les premières : la majorité des occlusives, y compris les occlusives voisées, sont acquises avant l'acquisition de la première fricative chez les trois enfants. D'ailleurs, nous trouvons une occlusive à la première étape de l'acquisition des consonnes.

Cette acquisition précoce du mode occlusif découle pour nous de la robustesse du trait [$\pm$ sonant] et de l'évitement de la valeur marquée [$+$ continu]. Le trait [$\pm$ sonant] est le trait le plus haut dans la hiérarchie du français que nous avons établie (voir la section 5.1.1 à la page 128) et selon notre modèle il serait donc le premier contraste à être acquis. La manifestation de l'acquisition de ce trait serait l'acquisition d'une consonne portant la valeur [$-$ sonant] et d'une consonne portant la valeur [$+$ sonant], qui se trouve être une nasale dans nos observations. Au sein des obstruantes, qui portent la valeur de trait [$-$ sonant], les occlusives non-voisées sont les consonnes qui émergent en premier car elles portent des valeurs de trait non-marquées : [$-$ continu] et [$-$ voisé].

En ce qui concerne le lieu d'articulation des consonnes, Grégoire (1937) et Rose & Wauquier-Gravelines (2007) relèvent que les premiers lieux à émerger sont les lieux labial et coronal. Nous retrouvons cette constatation dans nos données, chez Adrien, où /k/ n'est acquise qu'à la quatrième étape, après /t, d, p, b/ et chez

Madeleine, où /k/ est acquise après /t/, mais aussi après /m/. Au contraire, dos Santos (2007) observe que /k/ est la première occlusive à être acquise. Nous avons déjà évoqué ce point à la page 151 où nous proposons que ceci est en fait un artefact de la méthodologie choisie.

Le fait que les lieux labial et coronal sont acquis avant le lieu dorsal est une conséquence du principe d'évitement de la marque. Les traits de lieu d'articulation sont des traits monovalents qui s'opposent deux à deux : [LABIAL] vs [CORONAL], [CORONAL] vs [DORSAL], et [LABIAL] vs [DORSAL]. D'après notre modèle, [CORONAL] est le trait non-marqué dans chacune de ses oppositions, et [DORSAL] est le trait marqué dans chacune de ses oppositions. [DORSAL] sera donc le dernier lieu à être acquis, comme nous l'observons chez Adrien, chez Madeleine, et dans la littérature.

Des fricatives peu acquises

Les différentes études sur l'acquisition consonantique du français ont montré que les fricatives étaient acquises tardivement, en attaque comme en coda (Grégoire, 1937; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Rose & Wauquier-Gravelines, 2007; dos Santos, 2007). Nous retrouvons cette tendance dans nos données : la première fricative est acquise à l'étape 5 chez Adrien, et à la fin des sessions étudiées l'ensemble des fricatives n'est toujours pas acquis ; quant à Madeleine, la première fricative est acquise à la quatrième étape.

L'acquisition tardive des fricatives s'explique par l'évitement de la valeur marquée [+continu]. Les consonnes portant la valeur [−continu] seront acquises avant les consonnes portant la valeur [+continu]. Les fricatives apparaissent lorsque le trait [±continu] est acquis ; il émerge d'abord par l'acquisition de la valeur [−continu], c'est-à-dire par l'acquisition des occlusives.

Lorsqu'on regarde les lieux d'articulation des fricatives, la même tendance se dégage chez les trois ordres d'acquisition présentés plus haut, tendance qui est confirmée par Grégoire (1937) et Rose & Wauquier-Gravelines (2007) : les fricatives post-alvéolaires sont acquises en dernier. Nous expliquons ce fait par la

conjugaison des trois principes associés aux traits. Premièrement, selon la hiérarchie des traits que nous avons établie, le trait $[\pm\text{postérieur}]$ est le trait le plus bas : ce trait est donc acquis en dernier. Ensuite, en suivant l'évitement de la marque, les consonnes portant la valeur marquée, ici $[\text{+postérieur}]$ sont acquises après les consonnes portant la valeur $[\text{−postérieur}]$. Enfin, le trait $[\pm\text{postérieur}]$ possède l'indice de productivité le plus faible de tous les contrastes. Ainsi, si le trait $[\pm\text{postérieur}]$ est d'abord acquis chez les sonantes, comme cela semble être le cas pour Adrien, alors il se propagera beaucoup plus tard chez les obstruantes.

Acquisition tardive du voisement

Comme déjà observé dans la littérature (Grégoire, 1937; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Rose & Wauquier-Gravelines, 2007; dos Santos, 2007), les obstruantes voisées sont acquises après les obstruantes non voisées. Ceci est très clair chez dos Santos (2007), où toutes les occlusives voisées sont acquises après leur contrepartie non-voisée. Dans nos données, les faits sont un peu moins catégoriques : la première occlusive est effectivement non-voisée, mais la première occlusive voisée est acquise peu de temps après. L'acquisition plus tardive du voisement est expliquée dans notre modèle par l'évitement de la marque : la consonne portant la valeur marquée $[\text{+voisée}]$ est acquise après la consonne portant la valeur non-marquée $[\text{−voisée}]$.

Acquisition précoce des nasales

Toutes les études (Grégoire, 1937; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Rose & Wauquier-Gravelines, 2007; dos Santos, 2007) observent que les nasales sont acquises très tôt par les enfants. Cette acquisition est à rapprocher de l'acquisition des occlusives, car elle provient de l'acquisition du trait $[\pm\text{sonant}]$. Ce trait oppose les consonnes portant la valeur de trait $[\text{−sonant}]$, qui sont les occlusives aux consonnes portant la valeur de trait $[\text{+sonant}]$, les nasales. Le trait $[\pm\text{sonant}]$ est le plus haut dans la hiérarchie des traits, il est donc acquis en premier, et les consonnes qui sont distinguées par ce contraste, les obstruantes vs les sonantes,

sont donc acquises très tôt. Au sein des sonantes, les nasales sont acquises avant les autres car elles portent la valeur de trait $[-\text{approximant}]$, qui semble être la valeur non marquée du trait $[\pm\text{approximant}]$.

Les liquides : acquisition tardive de $/\mathfrak{r}/$

La consonne $/\mathfrak{r}/$ est acquise très tardivement, comme le confirment les observations des études précédentes (Grégoire, 1937; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Rose & Wauquier-Gravelines, 2007; dos Santos, 2007). L'acquisition tardive de $/\mathfrak{r}/$ s'explique par l'évitement de la marque et l'indice de productivité du trait $[\text{DORSAL}]$. En effet, $/\mathfrak{r}/$ porte la valeur marquée $[\text{+approximant}]$, ce qui explique qu'elle soit acquise après les nasales qui portent la valeur non-marquée $[-\text{approximant}]$. Une fois que le trait $[\pm\text{approximant}]$ est acquis parmi les sonantes, $/\mathfrak{r}/$ n'est toujours pas acquise, car le trait $[\text{DORSAL}]$ n'est pas encore diffusé parmi les sonantes. Le trait $[\text{DORSAL}]$ est tout d'abord acquis parmi les obstruantes, puis il se propage aux sonantes. Cependant, ce trait possède un indice faible de productivité, ceci explique sa propagation tardive.

Nous soulignons que $/\mathfrak{r}/$ est acquise d'abord en coda puis en attaque chez Adrien. Cette observation a été également faite par Grégoire (1937). Nous expliquons ce fait par l'influence du principe de sonorité (Clements, 1990), qui privilégie les consonnes à forte sonorité en position de coda. Nous postulons que ce principe facilite l'acquisition des consonnes sonantes en coda.

Les substitutions

Lorsqu'une consonne ciblée n'est pas encore acquise, elle peut être effacée, ou bien réalisée par une autre consonne. Ce dernier cas est appelé substitution. Dans nos données, nous avons écarté les cas d'harmonie consonantique, où toutes les consonnes d'un même mot sont réalisées identiquement, pour examiner tous les autres cas de substitution. Tous ces cas s'expliquent par l'évitement de la marque : une consonne portant une valeur marquée est remplacée par sa contrepartie portant la valeur non-marquée du même trait.

Par exemple, les obstruantes voisées sont réalisées non-voisées. Cette substitution est attestée dans nos données et dans toutes les études sur l'acquisition des consonnes en français (Grégoire, 1937; Hilaire-Debove & Kehoe, 2004; Rose & Wauquier-Gravelines, 2007; dos Santos, 2007). Ceci s'explique par les valeurs du trait $[\pm\text{voisé}]$: les consonnes portant la valeur marquée $[+\text{voisé}]$ sont réalisées par leurs contre-parties qui portent la valeur non-marquée $[-\text{voisé}]$.

Les substitutions de lieu au sein des fricatives post-alvéolaires sont également explicables par l'évitement de la valeur marquée $[+\text{postérieur}]$: dans ce cas-là, les consonnes sont réalisées par la valeur non-marquée $[-\text{postérieur}]$, c'est-à-dire $[s]$ ou $[z]$.

Les substitutions de mode, attestées chez Hilaire-Debove & Kehoe (2004); Rose & Wauquier-Gravelines (2007); dos Santos (2007) peuvent être analysées par l'évitement de la valeur marquée $[+\text{continu}]$: les fricatives sont réalisées par des occlusives, qui portent la valeur non-marquée $[-\text{continu}]$.

En résumé, notre modèle construit à partir de la fréquence des traits nous permet de rendre compte des tendances de l'acquisition des consonnes en français, observées dans nos données de thèse et dans les données existantes dans la littérature.

Ainsi, grâce à la robustesse des traits, nous pouvons expliquer que les consonnes distinguées par les traits les plus robustes seront les premières acquises : c'est le cas des occlusives et des nasales par exemple. Par l'évitement de la marque, nous expliquons pourquoi les consonnes qui portent les valeurs marquées sont acquises après les consonnes portant les valeurs non-marquées : par exemple les occlusives voisées sont acquises après les occlusives non voisées, et les consonnes dorsales sont acquises après les consonnes coronales et labiales. L'évitement de la marque rend compte également des substitutions consonantiques : les consonnes portant la valeur marquée d'un trait sont réalisées par leur contre-partie portant la valeur non-marquée du même trait. L'économie des traits permet d'expliquer pourquoi certains traits ne sont pas acquis de façon catégorielle au sein du système : ainsi $/\text{ʁ}/$ est acquis bien après que $[\text{DORSAL}]$ et $[\pm\text{sonant}]$ ont été acquis. De même,

la combinaison de ces trois principes permet d'expliquer pourquoi les fricatives postalvéolaires font partie des dernières consonnes acquises en français : le trait $[\pm\text{postérieur}]$ est un trait situé très bas dans la hiérarchie, il a un faible indice de productivité, et la valeur $[+\text{postérieur}]$ est marquée.

Notre modèle prédit ainsi un parcours d'acquisition des consonnes en français grâce aux principes associés aux traits distinctifs et en exprimant ces principes par la fréquence des traits du français. Cependant, lorsque nous comparons les ordres d'acquisition des enfants en (1), (2) et (3), nous constatons qu'il existe quelques différences individuelles dans l'ordre d'acquisition de chaque consonne. Ces différences peuvent être exprimées dans notre modèle sans le remettre en question, comme nous le voyons à la sous-section suivante.

11.2.2 Une analyse laissant la place aux variations individuelles

Les différences d'ordre d'acquisition de chaque consonne peuvent être expliquées par notre modèle, sans remettre en cause l'application des trois principes de hiérarchie des traits, d'évitement de la marque et d'économie des traits. En effet, l'expression de chacun de ces principes laisse la place à la variation inter-individuelle ; nous détaillons ci-dessous quelles peuvent être les causes de cette variation par rapport à l'expression des différents principes de hiérarchie des traits, d'évitement de la marque et d'économie des traits.

Les niveaux de la hiérarchie des traits

Grâce à la fréquence des traits, nous avons pu établir une échelle de robustesse des traits distinctifs du français, exprimant le principe de hiérarchie des traits. Nous reproduisons en (4) cette échelle :

(4) Echelle de robustesse des traits pour le français :

a. $[\pm\text{sonant}]$, $[\pm\text{approximant}]$

- b. [LABIAL], [CORONAL], [DORSAL]², [±continu], [±voisé]
- c. [±postérieur], [±latéral]

Cette hiérarchie des traits est valable pour le français. Les niveaux hiérarchiques ne peuvent s'échanger : le trait de niveau a. est plus haut que les traits de niveau b. qui sont eux-mêmes plus hauts que les traits de niveau c. Néanmoins, comme nous l'avons évoqué au chapitre 10, les traits qui partagent un même niveau ne sont pas ordonnés entre eux ; par exemple les traits de lieu, [±continu] et [±voisé] partagent le niveau b de la hiérarchie des traits. Chacun de ces traits peut être acquis avant l'autre, ou en même temps, sans remettre en cause la hiérarchie elle-même.

Nous avons ainsi plusieurs exemples qui concernent le niveau b. de la hiérarchie des traits, c'est-à-dire l'acquisition des traits de lieu [LABIAL], [CORONAL] et [DORSAL] ainsi que les traits [±continu] et [±voisé].

Par exemple, regardons l'acquisition des consonnes /d/ et /m/, ce qui correspondrait respectivement à l'acquisition du trait [±voisé] et [LABIAL]. Chez Adrien, /d/ est acquis avant /m/, alors que chez Madeleine et Marylin, /m/ est acquis avant /d/. L'ordre d'acquisition de ces deux consonnes ne remet pas en question la hiérarchie des traits [±voisé] et [LABIAL] qui font partie du même niveau hiérarchique.

De même, si l'on compare l'acquisition des traits [±voisé] et [DORSAL] chez les trois enfants, on constate des différences. Chez Adrien et chez Madeleine, le trait [±voisé] est acquis avant [DORSAL], car les consonnes /d/ et /b/ sont acquises avant /k/. Chez Marylin, c'est l'inverse qui se produit : /k/ est acquis avant /d/.

La fluctuation de l'ordre d'acquisition des traits entre les traits d'un même niveau hiérarchique ne remet pas en cause la hiérarchie globale des traits, qui permet de rendre compte de la différence d'acquisition des traits de niveaux différents.

2. En fait, il s'agit des contrastes [CORONAL] ~ [LABIAL] et [CORONAL] ~ [DORSAL]

L'évitement de la marque et la diffusion des traits

Une autre source de variation entre enfants réside dans la diffusion des valeurs d'un trait acquis. L'évitement de la marque prédit que la valeur marquée d'un trait est acquise après la valeur non-marquée de ce même trait. Ceci est immuable pour l'acquisition d'un contraste. Cependant, lorsque le contraste en question se diffuse à l'ensemble du système, il peut se réaliser à travers l'expression de la valeur non-marquée ou de la valeur marquée.

Par exemple, le trait $[\pm\text{voisé}]$ s'acquiert d'abord au sein des occlusives : selon le principe d'évitement de la marque, les occlusives voisées émergent après la première occlusive non-voisée, ce qui se vérifie dans nos données et dans les différentes observations dans la littérature (Grégoire, 1937; dos Santos, 2007; Rose & Wauquier-Gravelines, 2007). Une fois que le trait de voisement est acquis pour les occlusives, alors il peut se diffuser aux fricatives. Cependant, si le trait de voisement est acquis, cela signifie que ses deux valeurs, $[-\text{voisé}]$ et $[\text{+voisé}]$ sont acquises. N'importe laquelle de ces deux valeurs peut indifféremment se manifester en premier chez les fricatives, vu que ces valeurs sont toutes les deux acquises. Ainsi, chez Adrien, c'est la fricative voisée $/v/$ qui est la première fricative acquise, alors que chez Marylin, la première fricative acquise est $/f/$, qui est non-voisée. Chez Madeleine par contre, les deux fricatives $/f/$ et $/v/$ sont acquises lors de la même session.

Nous pouvons également examiner la marque des traits de lieu $[\text{LABIAL}]$ et $[\text{CORONAL}]$. Le trait $[\text{CORONAL}]$ est non-marqué par rapport à $[\text{LABIAL}]$, ceci se voit lors de l'acquisition de ce contraste au sein des sonantes ou des occlusives : $/n/$ est acquis avant $/m/$ ou $/t/$ est acquis avant $/p/$. Cependant, lorsque ce contraste se diffuse aux fricatives, les deux traits sont acquis et peuvent se réaliser indifféremment en premier. Ainsi, chez Adrien et Madeleine, la première fricative est labiale ; chez Marylin, la fricative labiale $/f/$ et la fricative coronale $/s/$ sont acquises en même temps.

Nous voyons alors que la diffusion d'un trait peut se réaliser à travers n'importe quelle valeur, marquée ou non-marquée. Le fait que telle ou telle valeur

se manifeste en premier dépend de facteurs extra-grammaticaux (préférence individuelle, fréquence d'un mot en particulier, etc.), et ne remet pas en question l'influence de l'évitement de la marque dans l'acquisition d'un trait.

Les indices de productivité des traits

Une troisième source de variation est liée à l'expression du principe d'économie des traits. L'économie des traits guide la diffusion d'un trait au sein du système. Plus un trait participe à l'économie du système, plus il est productif et plus sa diffusion au sein du système est rapide. Selon notre modèle, les traits qui ont un fort indice de productivité se diffusent plus rapidement que les traits à faible indice de productivité.

Certains traits ont le même indice de productivité, comme le trait $[\pm\text{postérieur}]$ et le contraste $[\text{CORONAL}]$ vs $[\text{DORSAL}]$ qui ont un indice de productivité égal à 0,39. L'ordre de diffusion d'un trait par rapport à l'autre n'est donc pas fixée, et peut varier d'un enfant à l'autre. Ainsi, si nous examinons l'acquisition de la consonne $[\text{ʁ}]$ et des fricatives postalvéolaires $[\text{ʃ}]$ et $[\text{ʒ}]$, nous observons des différences : chez Adrien, la liquide $[\text{ʁ}]$ est acquise avant la première fricative postalvéolaire, alors que chez Madeleine, $[\text{ʃ}]$ et $[\text{ʒ}]$ sont acquises avant $[\text{ʁ}]$. Chez Adrien, le trait $[\text{DORSAL}]$ se diffuse avant le trait $[\pm\text{postérieur}]$ alors que chez Madeleine, le trait $[\pm\text{postérieur}]$ se diffuse avant le trait $[\text{DORSAL}]$.

De même, $[\pm\text{continu}]$ et $[\pm\text{voisé}]$ ont le même indice de productivité, égal à 0,67. Si nous examinons l'acquisition de la dernière occlusive voisée, $[\text{g}]$ et de la fricative coronale non voisée, $[\text{s}]$, nous observons des différences : chez Adrien et chez Madeleine, l'occlusive vélaire voisée est acquise avant $[\text{s}]$, alors que chez Marylin $[\text{g}]$ est acquise après $[\text{s}]$. Nous pouvons en conclure que le trait $[\pm\text{voisé}]$ se diffuse plus rapidement au sein des occlusives chez Adrien et chez Madeleine que le trait $[\pm\text{continu}]$, alors que l'inverse se produit chez Marylin.

Il n'y a donc pas d'ordre prédéterminé de diffusion entre les traits qui partagent un même indice de productivité. Chacun de ces traits peut se diffuser indifféremment avant l'autre sans remettre en cause l'expression du principe d'éco-

nomie des traits.

Le modèle d'acquisition des traits que nous proposons permet de rendre compte des observations faites sur l'ordre d'acquisition des consonnes dans la littérature sur l'acquisition consonantique en français ainsi que de nos propres données de thèse. Ce modèle propose un parcours d'acquisition des consonnes en fonction des traits, qui explique les tendances observées, tout en laissant la place à la variation individuelle dans les paramètres non fixés par l'expression des principes associés aux traits distinctifs.

11.3 Un modèle conciliant universalité et spécificité des langues

Nous avons proposé dans cette thèse un modèle permettant de rendre compte de l'acquisition des consonnes du français. Cependant, nous proposons que ce modèle peut être utilisé afin d'analyser l'acquisition des consonnes dans d'autres langues grâce à l'outil que nous avons développé, la fréquence des traits. Nous résumons dans un premier temps la dimension universelle de ce modèle, puis nous nous discutons de l'application spécifique du modèle à chaque langue. Enfin, nous terminons cette section en comparant l'expression des principes associés aux traits distinctifs en français à l'expression typologique de ces principes.

11.3.1 Universalité des traits distinctifs et des principes qui leur sont associés

Le modèle proposé dans cette thèse se base sur les traits distinctifs afin de rendre compte des parcours d'acquisition des consonnes. Comme nous l'avons détaillé au chapitre 2, les traits distinctifs sont, selon nous, définis phonétiquement sur des bases acoustico-perceptives et articulatoires. Tous les êtres humains partageant le même système auditif et le même conduit vocal, les traits distinctifs

sont donc potentiellement accessibles à tous les êtres humains.

Les traits distinctifs permettent d'exprimer les contrastes d'un système consonantique, et permettent également de rendre compte de la structuration des inventaires sonores, via un certain nombre de principes. Ces principes sont communs à toutes les langues, et ont été notamment mis en lumière par Clements (2003, 2007, 2009). Ces principes qui gouvernent la structuration des inventaires sonores sont la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque, et l'économie des traits. Nous postulons ainsi qu'au sein de chaque langue, les traits sont hiérarchisés entre eux en fonction de leur robustesse ; que chaque trait a une valeur marquée et une valeur non-marquée ; et que le système des sons tend à être économique. Les différences existant dans les inventaires sonores résident dans l'interaction entre ces principes, mais ne remettent pas en cause ces principes.

Nous proposons que l'acquisition des consonnes d'une langue suit ces principes universels : les traits placés plus haut dans la hiérarchie des traits seront acquis avant les traits situés plus bas ; la consonne portant la valeur non-marquée d'un trait sera acquise avant la consonne portant la valeur marquée d'un trait, et la diffusion d'un trait acquis dépendra de son apport à l'économie du système.

11.3.2 Spécificité de l'expression des principes

Toutefois, chaque principe se manifeste différemment dans chaque langue. Nous proposons que l'expression de ces principes universels se manifeste à travers la fréquence des traits, qui est propre à chaque langue, et qui se calcule sur la base de la fréquence d'occurrence des consonnes de chaque langue ainsi que de la fréquence type des traits de chaque langue. Nous rappelons que nous expliquons l'obtention des fréquences des traits et des valeurs de trait au chapitre 4, et le calcul de la fréquence type des traits au chapitre 5.

La fréquence des traits, basée sur la fréquence d'occurrence des consonnes, permet de rendre compte de la robustesse de chaque trait et exprime ainsi la hiérarchie des traits. La fréquence des valeurs de trait, basée également sur la fréquence d'occurrence des consonnes, permet de rendre compte de la valeur marquée

de chaque trait, et exprime alors l'évitement de la marque. Enfin, la fréquence type des traits permet de rendre compte de la productivité de chaque trait par rapport à l'ensemble du système, et exprime alors l'économie des traits.

L'expression de chaque principe peut ainsi différer d'une langue à l'autre, en fonction de la fréquence d'occurrence des consonnes et de la fréquence type des traits au sein de chaque langue. En calculant les fréquences de trait d'une langue particulière, notre modèle peut faire des prédictions de parcours d'acquisition des consonnes de cette langue.

11.3.3 Tendances typologiques : place du français

L'expression des principes associés aux traits distinctifs est donc spécifique à chaque langue. Néanmoins, nous avons remarqué qu'il existait des points communs entre l'expression de ces principes en français, par la fréquence des traits et des valeurs de trait, et l'expression typologique de ces principes. Nous nous sommes particulièrement intéressée à l'expression de la hiérarchie des traits et sur l'expression de la marque.

Nous avons par exemple relevé des points communs entre l'échelle de robustesse des traits du français que nous avons établie à partir de la fréquence des traits et l'échelle de robustesse des traits typologique établie par Clements (2009). Dans ces deux échelles, le trait $[\pm\text{sonant}]$ est le plus haut hiérarchiquement ; nous remarquons de plus que ce trait est également le plus haut dans la hiérarchie des traits établie par Stokes *et al.* (2005) sur des données d'acquisition en anglais. Les traits de lieu sont également haut placés dans l'échelle de robustesse des traits typologique, tout comme dans l'échelle de robustesse des traits du français. De même, typologiquement, le trait $[\pm\text{latéral}]$ est au bas de l'échelle, comme en français, et dans les données d'acquisition en anglais (Stokes *et al.*, 2005).

Le cas où le français est en concordance quasi-parfaite avec les tendances typologiques observées sur un échantillon de 451 langues (Clements, 2009) concerne l'établissement des valeurs marquées. Au chapitre 5, page 135, nous avons comparé les valeurs marquées au niveau typologique et les valeurs marquées établies

à partir de la fréquence des valeurs de trait en français, et nous avons remarqué que toutes les valeurs étaient identiques, à part pour le trait $[\pm\text{latéral}]$. Pour ce trait, il semblerait que la valeur marquée typologiquement soit $[+\text{latéral}]$ alors qu'en français la valeur la moins fréquente est $[-\text{latéral}]$.

Ces correspondances entre l'expression des principes associés aux traits distinctifs en typologie et l'expression des principes associés aux traits distinctifs en français n'est pas surprenante. En effet, les principes de hiérarchie des traits, d'évitement de la marque et d'économie des traits sont construits sur les traits distinctifs qui peuvent être vus comme « fondés biologiquement³ » (Clements, 2009). Certaines propriétés phonétiques des traits peuvent alors correspondre à des propriétés phonologiques des traits distinctifs qui sont exprimées par les différents principes. Certains auteurs ont par exemple essayé de définir la marque sur des bases phonétiques (Hayes & Steriade, 2004; Flemming, 2004). Il est donc possible que certains principes associés aux traits distinctifs s'expriment de la même façon dans des langues différentes.

11.4 Perspectives de recherche

Nous avons proposé dans ce travail de thèse un modèle permettant de rendre compte des parcours d'acquisition des consonnes en français. Cependant, quelques questions peuvent être soulevées à l'issue de ce travail, qui appellent à des recherches plus approfondies. Nous abordons ces quelques points dans les sous-sections suivantes.

11.4.1 Les causes de la variation individuelle

Notre modèle permet de rendre compte des tendances communes d'acquisition des consonnes en français, dans la limite des données existantes. Ce modèle prédit ainsi un parcours d'acquisition des consonnes basée sur l'acquisition et la diffusion des traits distinctifs. Néanmoins, ce modèle ne fixe pas un ordre pré-

3. « biologically grounded »

cis d'acquisition de chaque consonne, et nous observons des différences entre les enfants. Nous avons vu que la variation individuelle était permise par le modèle en-dessous de certaines limites fixées par le modèle, cependant nous n'avons pas recherché quelles étaient les causes de cette variation. Nous pensons qu'elle peut être due à des facteurs extra-grammaticaux, tels que la préférence individuelle ou la fréquence d'occurrence d'un mot en particulier dans l'environnement de l'enfant (tel qu'un prénom par exemple), mais ces causes restent à être vérifiées dans l'avenir.

11.4.2 Intégration de l'acquisition des consonnes dans un modèle de la syllabe

Nous avons observé dans nos propres données que l'acquisition des consonnes pouvaient différer selon la position syllabique de la consonne. Nous avons ainsi vu que la valeur marquée du trait $[\pm\text{sonant}]$ semblait être $[+\text{sonant}]$ en attaque et $[-\text{sonant}]$ en coda. Nous avons conclu que ce phénomène s'expliquait par l'influence du principe de sonorité (Clements, 1990) privilégiant les sonantes en coda. Nous voyons dès lors que la syllabe a une importance dans l'acquisition segmentale; nous avons tenté de reproduire cette importance en séparant nos résultats selon la position syllabique.

Nous avons analysé ces résultats grâce à un modèle unique basé sur la fréquence des traits; toutefois nous n'avons pas calculé la fréquence des traits par position syllabique car nous n'avons pas les données nécessaires. Il se peut donc que la fréquence des traits exprime les principes de hiérarchie des traits, d'évitement de la marque et d'économie des traits différemment selon la position syllabique. Il faudra ainsi calculer les fréquences des traits en attaque et en coda afin d'analyser différemment les données d'acquisition.

11.4.3 Différence entre catégories de mots

Dans le présent travail, nous avons choisi d'étudier l'acquisition des consonnes des mots lexicaux, en écartant les mots grammaticaux. En effet, dans un travail en cours, nous avons remarqué que l'acquisition des consonnes dans les mots grammaticaux ne suivaient ni le même calendrier ni les mêmes étapes que les consonnes dans les mots lexicaux en français. L'observation de l'acquisition de quelques consonnes (/l/, /d/ et /ʒ/) nous a révélé que les consonnes étaient d'abord acquises dans les mots lexicaux avant d'être acquises dans des mots grammaticaux tels que des articles ou des pronoms. Par exemple, nous avons vu que chez Madeleine, la consonne /ʒ/ était acquise dans les mots lexicaux à partir de la session 11. Cependant, durant toutes les sessions étudiées, c'est-à-dire jusqu'à la session 20, la réalisation [ʒ] de cette consonne au sein du pronom « je » reste minoritaire et /ʒ/ est substituée par d'autres consonnes. Il semble ainsi que le moment où /ʒ/ est réalisé conformément à la forme adulte soit différent au sein des mots lexicaux et au sein des mots grammaticaux. Ces différents calendriers d'acquisition sont ainsi intéressants à étudier afin d'avoir une vision globale de l'acquisition phonologique selon les différentes catégories de mots.

11.4.4 Conclusion

En premier lieu, la thèse apporte de nouvelles données longitudinales à l'ensemble des données disponibles d'acquisition segmentale du français, et ces nouvelles données permettent de confirmer des tendances déjà observées dans la littérature et de vérifier des théories sur l'acquisition de la phonologie.

Le modèle que nous avons proposé fait des prédictions sur les parcours d'acquisition des consonnes en français, tout en fixant des limites pour la variation individuelle. Nous pouvons imaginer que cette connaissance pourrait servir dans le domaine clinique, afin d'établir des outils de diagnostic et/ou de thérapie dans les études sur les retards de langage.

Dans ce travail de thèse, nous avons proposé un modèle d'acquisition des consonnes basé sur les traits distinctifs et les principes associés aux traits, et

construit à partir des fréquences de trait. Ce modèle propose un cadre universel d'acquisition, tout en s'exprimant différemment selon les langues. Il peut donc faire des prédictions sur d'autres langues, et l'une des perspectives de travail dans le futur serait de vérifier si les prédictions de parcours d'acquisition des consonnes se vérifient d'abord sur d'autres corpus d'acquisition du français, puis ensuite dans d'autres langues.

Annexes

Annexe

A

Réalisations des phonèmes ciblés

Tous les tableaux de cette annexe se lisent de la façon suivante :

- Consonnes écrites simplement : sur toutes les consonnes ciblées, il y a au moins 75% de réalisations conformes à la cible adulte.
- Consonnes écrites entre parenthèses simples : sur toutes les consonnes ciblées, il y a au moins 50% et au plus 74,9% de réalisations conformes à la cible adulte.
- Consonnes écrites entre parenthèses doubles : sur toutes les consonnes ciblées, il y a au moins 25% et au plus 49,9% de réalisations conformes à la cible adulte.
- X : sur toutes les consonnes ciblées, il y a moins de 25% de réalisations conformes à la cible adulte.

Les cases grisées indiquent qu'il y a moins de 4 phonèmes ciblés lors de la session.

Les cases blanches indiquent qu'il n'y a eu aucun phonème ciblé lors de la session.

Session	Age	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʁ	j
8	1;11,14			t	X									m					
9	2;0,16	X	b	t	X		X							m	n		l		
10	2;1,23	((p))	(b)	t	d		X		v		X			((m))	n		l		
12	2;2,20	p	b	t	d	X	X		v	X		X	X	m	n		(l)	X	
13	2;3,29	p	b	t	d	k	X	f	v	X	X	X		m	n		X		
14	2;4,26	p	b	t	d	X		X	(v)	(s)	X		X	m	n		l		
15	2;5,23	p	b	t	d	(k)	((g))	(f)	(v)	((s))		X	X	m	n	X	l	X	j
16	2;7,10	p	b	t	d	k	g	f	v	((s))	X	((f))	((ʒ))	m	n		l	X	j
17	2;8,13	p	b	t	d	k	g	(f)	v	X	X	f	((ʒ))	m	n		(l)	X	j
18	2;9,13	(p)	(b)	(t)	d	k	g	X	v	X	X	(f)	(ʒ)	m	n		(l)	X	j
19	2;10,15	p	(b)	t	d	(k)	(g)	X	v	X	((z))	(f)	X	m	n		l	X	j
20	2;11,11	p	((b))	t	d	k		f	v	(s)		f	X	m	n		l		j
21	3;0,16	p	(b)	t	d	k	g	f	(v)	((s))	z	f	X	m	n	X	l	X	j
22	3;1,14	p	b	t	d	(k)	X	f	v	(s)		(f)	((ʒ))	m	n	X	l	X	X
23	3;2,11	p	b	t	((d))	k	((g))	f	v	(s)	((z))	(f)	X	m	n		l	X	j
24	3;3,13	p	b	t	(d)	k	g	f	v	(s)	X	(f)	X	m	n		l	X	j
25	3;4,14	p	(b)	t	d	k		f	v	(s)		(f)	X	m	n		l	X	j
26	3;5,15	p	b	t	d	(k)	g	f	v	s		(f)	X	m	n		l	X	
27	3;8,6	p	b	t	d	k	(g)	f	v	s	(z)	X	X	m	n		l	X	j
28	3;9,9	p	b	t	d	k	g	f	v	s		f	X	m	n	X	l	X	
29	3;10,14	p	b	t	d	k	g	f	v	s	((z))	X	((ʒ))	m	n		l	X	j
30	3;11,13	p	b	t	d	k	g	f	v	s	(z)	((f))	X	m	n	p	l	X	j
31	4;0,16	p	b	t	d	k	g	f	v	s	(z)	X	X	m	n		l	ʁ	j
32	4;1,13	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	X	X	m	n		l	ʁ	j
33	4;2,13	p	b	t	d	k	g	f	v	s	(z)	(f)	((ʒ))	m	n	p	l	ʁ	j
34	4;3,27	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	(f)	((ʒ))	m	n	p	l	ʁ	j

TABLE A.1: Réalisation des attaques consonantiques, Adrien

Session	Age	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʁ	j
8	1;11,14																		
9	2;0,16																		
10	2;1,23									((s))				X				X	
12	2;2,20	p		X						X				(m)	n			X	
13	2;3,29			X						X							X	X	
14	2;4,26			X														X	
15	2;5,23			t							X	f	X	m	X			X	
16	2;7,10			t						X	X	f			n		l	X	
17	2;8,13	p		t	X					s		f	X		(n)		l	X	j
18	2;9,13	p		t						X		f	X	m	n		l	X	
19	2;10,15	p		t	X							f	X	m	n		(l)	X	
20	2;11,11	p								(s)		f			n		l	X	X
21	3;0,16	p		t					(v)	((s))		f	X		n		l	X	
22	3;1,14			t		k						(f)	X	m	n		l	X	
23	3;2,11	p		t				f	X	X	X	f	X		n		l	X	X
24	3;3,13	p		t				f	X		X				n		l	X	j
25	3;4,14			t	(d)				X	X	X	(f)	X	m	n		l	X	(j)
26	3;5,15	p	X	t	X	k		f		s	X	f	X	m	n		l	X	((j))
27	3;8,6		X	t	X	k		f		s	X	X	X	m	n		l	ʁ	j
28	3;9,9	p		t		k		f	v	s		(f)		m	n		l	ʁ	
29	3;10,14			t	d	k				s	X		X	m	n		l	ʁ	j
30	3;11,13		b	t	(d)	k			v	s	z		ʒ	m	n		l	ʁ	
31	4;0,16	p		t	d	k		f	v	s	z	X	X	m	n		l	ʁ	j
32	4;1,13			t	d	k		f	v	s	z	f	X	m	n		l	ʁ	
33	4;2,13		b	t		k		f	v	s	z	((f))	X		n		l	ʁ	j
34	4;3,27			t	d	k	g	f	v	s	z	X	X	m	n		l	ʁ	

TABLE A.2: Réalisation des codas consonantiques, Adrien

Session	Age	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʁ	j
7	1;4,18	p	b	t								X		m	n		l		
8	1;6,4	p	b	t	d	k				((s))		(ʃ)		m			l	X	
9	1;7,15	p	b	t	(d)	k	(g)	X	v	s	X	((ʃ))	(ʒ)	m	n		l	X	
10	1;9,3	p	b	t	d	k	X	f	v	(s)	X	(ʃ)	(ʒ)	m	n		l	X	j
11	1;10,7	p	b	t	d	k	g	f	v	(s)	z	(ʃ)	ʒ	m	n	ɲ	l	((ʁ))	j
12	1;11,13	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	(ɲ)	l	X	j
13	2;1,2	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n		l	ʁ	j
14	2;2,6	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʁ	j
15	2;3,5	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n		l	ʁ	j
16	2;4,15	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	(ʃ)	ʒ	m	n		l	ʁ	j
17	2;5,12	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʁ	j

TABLE A.3: Réalisation des attaques consonantiques, Madeleine

Session	Age	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʁ	j
7	1;4,18																	X	
8	1;6,4										X			X				X	
9	1;7,15			X						s	X	f		m	n		l	X	
10	1;9,3	(p)	b	t	d	k		f		s	X	X		m	n	((ɲ))	l	X	j
11	1;10,7	p		(t)	d	k		f		s	z	f		m	n		l	X	j
12	1;11,13	p		(t)	d	k		f	X	s	(z)	f	((ʒ))	m	n		l	((ʁ))	j
13	2;1,2	p	b	t	d	k		f	v	s	((z))	f	X	m	n		l	(ʁ)	j
14	2;2,6	p	b	t		k		(f)	v	s	(z)	f		m	n		l	(ʁ)	j
15	2;3,5	p	b	t	d	k			v	s	z	f	X	m	n		l	(ʁ)	
16	2;4,15	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	f		m	n		l	ʁ	j
17	2;5,12	p	b	t	d	k		f	v	s	z	f		m	n	(ɲ)	l	ʁ	j
18	2;6,10	p		t		k		((f))	v	s	z	f		m	n		l	ʁ	j
19	2;7,7		b	t	X	k			v	s	z	f		m	n	ɲ	l	ʁ	j
20	2;8,5	p	b	t	d	k		f	v	s	(z)	f	(ʒ)	m	n		l	ʁ	j

TABLE A.4: Réalisation des codas consonantiques, Madeleine

Annexe

B

Transcriptions et vidéos

Les transcriptions utilisées dans cette thèse sont fournies sur un DVD joint à la thèse. Chaque enfant est transcrit dans un fichier différent.

Les informations sur chaque enfant, les transcriptions ainsi que les vidéos d'Adrien et de Madeleine sont disponibles sur le site du projet ANR Colaje, aux adresses suivantes :

- Madeleine : <http://colaje.risc.cnrs.fr/index.php/les-enfants/madeleine>
- Adrien : <http://colaje.risc.cnrs.fr/index.php/les-enfants/adrien>

Les transcriptions sont lisibles à l'aide du logiciel PHON, disponible à cette adresse : <http://phon.ling.mun.ca/phontrac/wiki/Downloads>

Annexe

C

Les groupes consonantiques

Dans cette annexe nous présentons les résultats obtenus en étudiant la réalisation des consonnes au sein de groupes consonantiques. Nous regardons les groupes consonantiques lorsqu'ils sont attaques complexes, codas complexes et dans la séquence coda interne suivie d'une attaque interne. Nous ne rentrerons pas dans les détails des réalisations des groupes consonantiques, mais chercherons à approcher leurs productions sous l'angle des traits distinctifs.

C.1 Les attaques complexes

Lorsqu'un groupe consonantique est en position d'attaque syllabique, nous l'appelons attaque complexe, dans le sens où plusieurs consonnes occupent une seule et même position syllabique. Dans les données présentées dans cette sous-section, nous avons confondu attaques complexes initiales de mot et internes de mot, comme nous l'avons fait pour les consonnes simples en attaque.

Dans cette position, dans nos données, nous pouvons avoir plusieurs types de séquences consonantiques qui sont ciblées : la séquence Obstruante–Liquide, la séquence Consonne–Semi-Consonne /j/, et la séquence /s/–Occlusive. Il n'y a jamais plus de

deux consonnes dans un même groupe. Nous regardons donc les différentes réalisations de ces groupes consonantiques.

C.1.1 Les différentes réalisations

Dans les productions enfantines, nous distinguons cinq cas de figure quant à la réalisation des groupes consonantiques :

1. Le groupe consonantique est produit conformément à la cible adulte, les deux consonnes sont toutes les deux conformes à la forme adulte et leur séquence l'est également :

(1) **Adrien, session 29, âge : 3 ;11,13**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>

'bleues'	/blø/	[blø]

2. Une des deux consonnes est effacée : soit la première consonne du groupe (C1) soit la seconde (C2). Par exemple :

(2) **Madeleine, session 12, âge : 1 ;11,13**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>

'rien'	/ʁjẽ/	[jẽ]

'chien'	/ʃjẽ/	[jẽ]

3. Une des deux consonnes du groupe (C1 ou C2) est remplacée par une autre consonne :

(3) **Madeleine, session 10, âge : 1 ;9,3**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>

'assiette'	/asjɛt/	[atjɛt]

'brun'	/bʁœ/	[bwœ]

4. Le groupe consonantique est produit par une tierce consonne (C3), qui n'est ni C1, ni C2. Ainsi :

(4) **Adrien, session 17, âge : 2;8,13**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘trompé’	/tʁɔ̃pe/	[dope]

5. Un autre segment, souvent une voyelle, vient s’insérer dans le groupe consonantique :

(5) **Madeleine, session 14, âge : 2;2,6**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘plat’	/pla/	[pala]

Dans toutes ces configurations, celle qui nous intéresse particulièrement est la substitution d’une tierce consonne à tout le groupe consonantique. En effet, l’effacement ou l’insertion d’un segment relèvent plus de la structure syllabique propre plutôt que des traits distinctifs en jeu chez C1 ou C2; tandis que lorsque deux consonnes sont remplacées par une troisième consonne, il est intéressant de voir quels sont les traits retenus pour C3 et quel est leur rapport avec les traits de C1 et C2. Cependant, les substitutions de groupe consonantique par une tierce consonne sont peu nombreuses.

Lorsque nous comparons les productions des enfants toutes sessions confondues, nous constatons que la majeure partie des groupes consonantiques de Madeleine sont conformes à la cible adulte (764 sur un total de 899, soit 84,98% de réalisations conformes des groupes consonantiques), alors que ce n’est pas le cas pour Adrien (361 sur un total de 1637, soit 22,05% de réalisations conformes des groupes consonantiques).

Lorsque le groupe consonantique n’est pas conforme à la cible adulte, chaque type de groupe a tendance à se réaliser différemment selon sa nature. Ainsi, dans la séquence Obstruante–Liquide, le phénomène le plus commun est l’effacement de la liquide. Nous trouvons également quelques substitutions par une tierce consonne.

Dans la séquence Consonne–Semi-Consonne, c’est la consonne [j] qui s’efface le plus souvent, sauf pour le groupe /ɕj/ (chez les deux enfants) et /vj/ (chez Adrien). Ici encore, nous observons quelques substitutions d’une tierce consonne.

Enfin, il y a peu de cibles de groupes /s/–Occlusive, chez les deux enfants. Dans cette séquence, la première ou la deuxième consonne peuvent s’effacer, et il peut y avoir quelques substitutions d’une tierce consonne.

C.1.2 Les traits en jeu dans les substitutions

Nous analysons donc les substitutions de C3 à tout un groupe consonantique, en fonction du type de groupe. Il y a peu de substitutions dans nos données, nous donnerons donc le nombre d'occurrences de chacune des différentes substitutions. Nous écartons les substitutions qui résultent en une harmonie consonantique, c'est-à-dire la même consonne qu'une autre consonne dans le mot.

Remplacement par une version non-marquée de C1

Les séquences Obstruante–Liquide peuvent être remplacés par la contre-partie non marquée de la première consonne. Dans ce cas, plusieurs traits peuvent être concernés, voici quelques exemples où la valeur marquée du trait est remplacée par la valeur non-marquée. Les séquences Consonne–Semi-Consonne et /s/–Occlusive ne sont pas réalisées par une version non-marquée de l'une des deux consonnes.

(6) [+voisé] réalisé [–voisé]

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 24	/bl/	[p]	'bleu' [pø]	1
Adrien 17, 19, 21, 22, 23	/dʁ/	[t]	'Adrien' [atija]	7
Adrien 24	/gʁ/	[k]	'griffé' [kyfe]	1
Madeleine 10, 11	/gʁ/	[k]	'grenouille' [kunu]	3

Dans ces exemples, la séquence occlusive voisée suivie d'une liquide est réalisée non-voisée, alors que dans quasiment tous les cas, l'occlusive voisée a déjà été acquise en attaque simple. Il n'y a que dans le dernier exemple, chez Madeleine à la session 10, que /g/ n'a pas encore émergé.

(7) [+continu] réalisé [–continu]

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Madeleine 11	/fʁ/	[p]	'Françoise' [pɔswaz]	1

Dans cet exemple, le groupe Fricative–Liquide est réalisé par une occlusive [p] qui a le même lieu d'articulation que la fricative. A ce moment-là, nous observons que la consonne /f/ est déjà acquise chez Madeleine.

(8) [DORSAL] réalisé [CORONAL]

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 24	/kʁ/	[t]	‘écris’ [eti]	7
Adrien 26	/gʁ/	[t]	‘grenadine’ [toladin]	1

Dans les exemples ci-dessous, les séquences Occlusive vélaire–Liquide ont été remplacées par une occlusive coronale, alors que /k/ et /g/ ont déjà été acquis chez Adrien à ce moment-là.

Remplacement par une version hybride de C1 et C2

Ces remplacements concernent les séquences Obstruante–Liquide et les séquences Consonne–/j/. Dans ces réalisations, la consonne qui se substitue au groupe consonantique semble être C1 avec une valeur **marquée** portée par C2 (la liquide ou la semi-consonne). Voici ci-dessous quelques exemples.

(9) Ajout de [DORSAL] de /ʁ/

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Madeleine 12	/pʁ/	[k]	‘prends’ [ko]	1
Madeleine 9, 10, 12, 13	/tʁ/	[k]	‘montrer’ [moke]	5
Adrien 16, 17, 27, 28, 31, 32	/tʁ/	[k]	‘trous’ [ko]	16

Dans ces exemples, l’obstruante du groupe Obstruante–/ʁ/ qui est labiale ou coronale prend le trait de lieu de /ʁ/, qui n’est pas réalisé, et l’obstruante devient donc dorsale. Dans la majorité de ces exemples, la consonne /ʁ/ n’est pas encore acquise en attaque simple : elle est acquise à la session 13 pour Madeleine et à la session 31 pour Adrien. Cependant, le contraste de [DORSAL] avec [LABIAL] et [CORONAL] a été acquis, et le fait que le trait [DORSAL] soit réalisé par [k] en remplacement du groupe consonantique Obstruante–/ʁ/ indique que le trait [DORSAL] est déjà disponible dans le système des enfants.

(10) Ajout de [+sonant] de /l/

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Madeleine 20	/bl/	[m]	‘tablier’ [tamiʒe]	1

Dans cet exemple, la consonne qui se substitue au groupe consonantique a le trait

de lieu de C1, [LABIAL], et la valeur [+sonant] de C2.

(11) **Ajout de [+voisé] de C2**

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 15	/pl/	[b]	‘plus vite’ [by vit]	1
Adrien 24	/pʁ/	[b]	‘prénom’ [beno]	2
Adrien 27	/pj/	[b]	‘Pierrot’ [beo]	1

Les exemples ci-dessus ne concernent que les séquences dont l’obstruante est /p/. Dans ces cas-là, on a l’impression que /p/ prend la valeur [+voisé] de la consonne qui suit, même si le voisement n’est pas pertinent pour les sonantes.

Nous pouvons également rapprocher l’exemple suivant, tiré de la session 18 d’Adrien :

(12) ‘fromage’ /fʁomaʒ/ réalisé [doma.j] (26 occurrences)

A la session 18, au moment de la production de cet exemple, ni /f/ ni /ʁ/ n’ont été acquis. La substitution de [d] au groupe consonantique /fʁ/ peut sembler étrange, car [d] ne partage pas de trait de lieu ni avec /f/ qui est [LABIAL], ni avec /ʁ/ qui est [DORSAL]. L’hypothèse serait que [d] est en fait /t/, c’est-à-dire une version non-marquée de /f/ au niveau du trait [±continu] et au niveau du trait de lieu, avec l’ajout de la valeur [+voisé] appartenant à /ʁ/. Cet exemple fait donc bien partie de la même catégorie que les exemples en (11).

(13) **Ajout de [+postérieur] de /j/**

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Madeleine 19	/sj/	[ʃ]	‘attention’ [atãfɔ̃]	1

Dans cet exemple, nous avons un cas de figure qui rappelle ceux illustrés en (11). Ici, l’obstruante /s/ prend la valeur de trait [+postérieur] originellement portée par /j/, même si elle n’est pas pertinente dans la spécification de /j/.

Les exemples en (11) et en (13) questionnent la représentation et la spécification des consonnes. Ainsi, les sonantes en français n’ont pas besoin de spécification [+voisé] car elles le sont toutes, ce serait donc une valeur prévisible et redondante. Cependant, étant donné que cette valeur apparaît dans les substitutions de groupes consonantiques, on

peut se demander si cette valeur est réellement sous-spécifiée, et si oui à quel moment elle est insérée (par une règle de redondance).

C.2 Les codas complexes

Après avoir examiné les groupes consonantiques en attaque complexe, nous nous tournons à présent vers les groupes consonantiques en coda. Il s'agit également d'une position complexe, dans le sens où plusieurs segments occupent une seule position syllabique.

En cibles de coda complexe, dans nos données, nous trouvons les types de séquences suivants : la séquence Obstruante–Liquide, la séquence Liquide–Consonne, et la séquence Obstruante–Obstruante. La plupart du temps, les groupes consonantiques se composent de deux consonnes. Nous trouvons une seule occurrence d'une cible comportant une coda à trois consonnes chez Adrien, 'perdre' et chez Madeleine il y a six occurrences du mot 'arbre' sur l'ensemble des sessions.

C.2.1 Les différentes réalisations

Dans les productions enfantines, en coda complexe, nous retrouvons les mêmes cas de figure qu'en attaque complexe :

1. Le groupe consonantique est produit conformément à la cible adulte, les deux consonnes sont toutes les deux conformes à la forme adulte et leur séquence l'est également :

(14) **Madeleine, session 13, âge : 2;1,2**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
'cartes'	/kɑʁt/	[kɑʁt]

2. Une des deux consonnes est effacée : soit la première consonne du groupe (C1) soit la seconde (C2). Par exemple :

(15) **Adrien, session 17, âge : 2;8,13**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘porte’	/pɔʁt/	[pɔt]
‘chips’	/ʃips/	[fip]

3. Une des deux consonnes du groupe est remplacée par une autre consonne, et dans nos données il s’agit toujours de la deuxième consonne :

(16) **Adrien, session 33, âge : 4;2,13**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘regarde’	/ʁɛɡaʁd/	[ʁɔɡaʁt]

4. Le groupe consonantique est produit par une tierce consonne (C3), qui n’est ni C1, ni C2. Ainsi :

(17) **Adrien, session 29, âge : 3;10,14**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘marche’	/maʁʃ/	[mas]

5. Un autre segment, souvent une voyelle, vient s’insérer dans le groupe consonantique :

(18) **Adrien, session 32, âge : 4;1,13**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘ferme’	/fɛʁm/	[fɛʁəm]

6. Il existe un dernier cas de figure de réalisation de la coda complexe : une voyelle vient remplacer la deuxième consonne :

(19) **Adrien, session 17, âge : 2;8,13**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘film’	/film/	[filə]

Cependant ce dernier cas peut s’apparenter à l’effacement de C2, la voyelle n’étant que la manifestation du relâchement vocalique habituel des codas en finale.

Nous nous intéressons de plus près aux substitutions d’une tierce consonne à l’ensemble du groupe consonantique, même si celles-ci sont assez rares. En effet, tout comme

en attaque, les autres réalisations relèvent plus de contraintes s'appliquant à la structure syllabique que de la manifestation de l'acquisition des traits, même si les deux peuvent être liés.

Les tendances des réalisations des groupes consonantiques sont les suivantes : pour les séquences Obstruante–Liquide et Liquide–Consonne, dans la plupart des cas la consonne liquide s'efface. Nous remarquons que ces deux types de séquences sont acquises à partir de la session 13 chez Madeleine, à l'âge de 2;1,2, alors qu'Adrien commence à maîtriser les groupes Liquide–Consonne à partir de la session 31, à l'âge de 4;1,13 et les groupes Obstruante–Liquide à la session 34, à l'âge de 4;3,27. En ce qui concerne les séquences Obstruante–Obstruante, il n'y a pas de tendance majoritaire dans leurs réalisations : soit une des deux consonnes s'efface, soit l'ensemble de groupe consonantique est réalisé conformément à la cible adulte.

C.2.2 Les traits en jeu

Nous analysons donc les substitutions de C3 à tout un groupe consonantique, en fonction du type de groupe. Il y a peu de substitutions dans nos données, encore moins qu'en attaque complexe, et de même nous excluons les substitutions résultant en une harmonie consonantique.

Remplacement par une version non-marquée de l'obstruante

Ces substitutions concernent es séquences Obstruante–Liquide et Liquide–Consonne. Au sein de ces deux types de groupes consonantiques, il semblerait que seule l'obstruante soit réalisée, mais dans une version non-marquée. Plusieurs traits sont concernés par ce genre de réalisations.

(20) [+voisé] réalisé [–voisé]

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 19, 20, 22	/vʁ/	[f]	'ouvre' [uf]	16
Madeleine 12, 13	/vʁ/	[f]	'livre' [lif]	6
Adrien 23	/dʁ/	[t]	'prendre' [pɔt]	1
Madeleine 13	/gʁ/	[k]	'tigre' [tik]	1
Adrien 27	/ʁd/	[t]	'regarde' [ədɛt]	1

Dans les exemples ci-dessus, les obstruantes n'ont pas été forcément acquises en coda simple. La consonne qui se substitue au groupe Obstruante–Liquide ou Liquide–Consonne est une version non-voisée de l'obstruante du groupe.

(21) **[+postérieur] réalisé [–postérieur]**

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 29, 31, 32	/ʁʃ/	[s]	'marche' [mas]	3

Ce cas ne concerne que la séquence Liquide–/ʃ/. Ce groupe consonantique est remplacé par une version [–postérieur] de l'obstruante.

(22) **[+continu] réalisé [–continu]**

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 29	/ʁʃ/	[k]	'marche' [mak]	1
Adrien 31	/ʁʃ/	[t]	'marche' [mat]	1

Dans ces deux exemples, le groupe consonantique /ʁʃ/ est réalisé par une occlusive coronale [t], auquel cas le trait [CORONAL] est conservé, ou par une occlusive dorsale [k], auquel cas la valeur [+postérieur] est conservée. Dans les deux cas, la valeur [+continu] de la fricative a été changée en la valeur non-marquée [–continu].

Remplacement par une version hybride de C1 et C2

Ces remplacements concernent les séquences Obstruante–Liquide et les séquences Liquide–Consonne. Dans ces réalisations, la consonne qui se substitue au groupe consonantique semble être C1 avec une valeur **marquée** portée par C2 (la liquide ou la semi-consonne). Nous listons ci-dessous les traits concernés.

(23) **Ajout de [+continu] de /ʁ/**

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 32	/tʁ/	[s]	'montre' [mos]	1
Madeleine 13	/gʁ/	[χ]	'tigre' [tiχ] ¹	1

1. Cet exemple peut également être pris comme l'effacement de l'obstruante, si l'on considère que la consonne /ʁ/ est toujours dévoisée en finale de mot. Toutefois dans le reste de nos données, lorsqu'il y a effacement d'une consonne en groupe consonantique comportant une liquide,

Dans les exemples ci-dessous, la consonne qui se substitue au groupe consonantique semble être l’obstruante du groupe consonantique avec la valeur [+continu] portée par la liquide /ʁ/.¹

(24) **Ajout de [DORSAL] de /ʁ/**

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 19	/ʁs/	[ç]	‘nounours’ [tunuç]	1
Adrien 21	/ʁs/	[ç]	‘course’ [kuç]	1
Adrien 24	/ʁs/	[ʃ]	‘nounours’ [nunuʃ]	5
Adrien 33	/ʁs/	[χ]	‘course’ [χuχ]	1

Dans les exemples ci-dessous, la consonne qui se substitue au groupe consonantique /ʁs/ est une fricative postérieure, soit qui porte le trait de lieu [DORSAL], soit qui porte la valeur [+postérieur] du trait [CORONAL]. Dans les deux cas, il semble que cette spécification de lieu postérieure provient de la liquide /ʁ/ et est portée par l’obstruante.

C.3 Les groupes consonantiques internes

Lorsqu’il y a un groupe consonantique en interne de mot, il peut s’agir de la suite d’une coda interne et d’une attaque interne, ou d’une attaque complexe interne. Nous avons déjà examiné les attaques complexes internes, nous nous penchons donc sur les séquences coda interne – attaque interne. Nous rappelons que nous écartons les groupes consonantiques formés à la suite de la chute d’un schwa, ainsi [dusmã] ‘doucement’ sera écarté de nos données.

C.3.1 Les différentes réalisations

Nous avons deux cas de figures : lorsque la coda interne est une liquide, ou lorsque la coda interne est une obstruante.

Lorsqu’il y a une liquide en coda, elle s’efface la plupart du temps :

c’est la liquide qui s’efface. Ceci confirmerait donc plutôt notre interprétation de l’exemple.

(25) **Adrien, session 10, âge : 2 ;1,23**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘tortue’	/tɔʁty/	[tɔti]

Cependant, quand la consonne qui suit la liquide est une fricative, le groupe consonantique est souvent remplacé par une tierce consonne :

(26) **Adrien, session 10, âge : 2 ;1,23**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘merci’	/mɛʁsi/	[aji]

Lorsqu’il y a une obstruante en coda, elle s’efface la plupart du temps, quelle que soit sa nature :

(27) **Adrien, session 17, âge : 2 ;8,13**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘couscous’	/kuskus/	[kuku]

Nous notons qu’il peut y avoir parfois une substitution de tout le groupe consonantique lorsque la coda interne est une obstruante :

(28) **Adrien, session 19, âge : 2 ;10,15**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘escargot’	/ɛskaʁgo/	[didago]

Il peut y avoir également quelques métathèses :

(29) **Madeleine, session 18, âge : 2 ;6,10**

<i>Mot</i>	<i>Cible</i>	<i>Réalisation</i>
‘histoire’	/istwaʁ/	[itswa]

C.3.2 Les traits en jeu dans les substitutions

Comme pour les attaques complexes ou pour les codas complexes, la séquence coda interne – attaque interne peut être remplacée par une seule consonne. Nous regardons d’abord les séquences dont la coda interne est une liquide.

Remplacement par une version non-marquée de C2

Ce type de réalisation concerne les séquences Liquide–Consonne. Dans cette configuration, la liquide semble s’effacer et la consonne restante semble être moins marquée.

(30) [+voisé] réalisé [–voisé]

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 19, 23	/ɛd/	[t]	‘gardé’ [date]	3
Madeleine 11	/ɛg/	[k]	‘hamburger’ [umbokɛχ]	1

Dans ces exemples, la consonne /ɛ/ semble s’effacer, et l’obstruante semble porter la valeur de trait [–voisé]. Lorsqu’Adrien produit [t] pour /ɛd/, il a acquis /d/ en attaque simple (initiale et interne). Quant à Madeleine, lorsqu’elle produit [k] pour /ɛg/, à la même session on note l’émergence de /g/ en attaque simple.

(31) [+continu] réalisé [–continu]

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 10	/ɛs/	[t]	‘merci’ [ati]	2
Adrien 28	/ls/	[t]	‘celle-ci’ [seti]	1

Dans les exemples ci-dessous, la liquide semble s’effacer, et la fricative /s/ semble porter la valeur [–continu]. Lors de la session 10, quand Adrien produit [t] pour /ɛs/, il n’a pas encore acquis /s/ en attaque simple. Cependant à la session 28, quand il produit [l] pour /ls/, il a déjà acquis /s/ en attaque simple.

(32) [+postérieur] réalisé [–postérieur]

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 26, 29, 30	/ɛʃ/	[s]	‘marcher’ [mase]	7
Madeleine 9, 10, 11	/ɛʃ/	[s]	‘chercher’ [sase]	4

Dans ces exemples la consonne qui se substitue à la séquence /ɸf/ est une fricative portant la valeur de trait [−postérieur]. On remarque que pendant ces mêmes sessions, Adrien et Madeleine n'ont pas encore acquis /ʃ/, la réalisation de [s] est donc cohérente avec le système des consonnes présent chez les deux enfants.

(33) [LABIAL] réalisé [CORONAL]

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Madeleine 9	/ɸm/	[n]	'fermé' [fane]	1

Dans cet exemple la séquence /ɸm/ est produite [n], c'est-à-dire qu'il s'agit de la consonne non-liquide portant le trait [CORONAL], alors que /m/ a déjà été acquise en attaque simple.

Remplacement par une version hybride de C1 et C2

Ces réalisations concernent également les suites Liquide–Consonne. Ici, la consonne qui se substitue au groupe consonantique semble partager des valeurs de traits avec les deux consonnes qu'elle remplace.

(34) Ajout de [+sonant] à C2

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 10, 12, 17	/ɸs/	[j]	'merci' [aji]	6
Madeleine 12	/ɸd/	[l]	'perdu' [pəly]	1

Dans ces exemples, il semble que la consonne qui se substitue au groupe consonantique porte les traits de l'obstruante, avec la valeur de trait [+sonant] portée originellement par la liquide. En effet, même si /ɸ/ n'a pas encore été acquis en coda simple, le trait [±sonant] lui est déjà disponible dans le système, en attaque et en coda.

(35) Ajout de [+voisé] à C2

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Madeleine 11	/ɸf/	[ʒ]	'chercher' [ʒɛʒe]	3
Adrien 12	/ɸt/	[d]	'carton' [tado]	5

Dans ces exemples, la consonne qui se substitue au groupe consonantique semble être l'obstruante avec en plus la valeur [+voisé]. L'ajout de [+voisé] peut s'expliquer de deux

manières : soit, même si elle est redondante pour les sonantes, la valeur [+voisé] semble tout de même être spécifiée pour ces dernières. Une deuxième hypothèse est qu'il s'agit d'un voisement phonétique, dû à la place de ces consonnes en position intervocalique.

(36) **Ajout de [DORSAL] à C2**

<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
Adrien 26	/ʁs/	[ç]	'merci' [maçɛ], [maɪ]	2

Ici, la consonne qui se substitue au groupe /ʁs/ est une fricative coronale qui semble avoir pris la valeur de trait [+postérieur] qui est redondante avec la valeur de trait [DORSAL].

Quant aux groupes consonantiques Obstruante–Obstruante, ils contiennent tous au moins une consonne coronale. Voici les substitutions de ces groupes :

	<i>Session</i>	<i>Groupe</i>	<i>Réal.</i>	<i>Exemples</i>	<i>Occurrences</i>
(37)	Adrien 19	/sk/	[d]	'escargot' [didago]	3
	Adrien 24	/st/	[d]	'rester' [dede]	1

Les deux exemples ci-dessus impliquent la consonne /s/ en coda interne, or cette consonne n'a pas encore été acquise par Adrien au moment de ces sessions, et semble être effacée du groupe. Or, la réalisation ne correspond pas à l'autre obstruante du groupe consonantique, on obtient [d] qui est l'ajout de la consonne obstruante non-marquée par excellence /t/ et de la valeur de trait [+voisé]. L'explication de l'ajout de [+voisé] reste à trouver, toutefois nous remarquons que [d] apparaît en reduplication dans nos données : [didago] pour 'escargot' et [dede] pour 'rester', ainsi peut-être que l'explication se trouve dans l'existence de structures prosodiques (gabaritiques?).

C.4 Conclusion sur les groupes consonantiques

Nous avons donc étudié les réalisations des groupes consonantiques, en attaque complexe, en coda complexe et dans la séquence coda interne – attaque interne. Lorsque nous évacuons les réalisations conformes à la cible adulte, nous obtenons plusieurs types de réalisations.

La complexité de la position syllabique (deux segments pour une seule position) ou la concomitance de deux consonnes entraîne un certain coût cognitif pour gérer cette complexité. On a donc l'impression qu'il existe des stratégies de simplification de la structure syllabique (effacement d'une des deux consonnes, épenthèse), soit de simplification de la spécification segmentale des consonnes du groupe (substitution d'une consonne par une autre, harmonie consonantique) soit de combinaison des deux : substitution de tout le groupe consonantique par une tierce consonne.

La réalisation de cette tierce consonne nous montre comment les traits de chacune des deux consonnes originelles se réorganisent afin de se réaliser dans une seule consonne. Nous avons vu à travers les différents exemples que les traits et leurs valeurs permettent tout à fait d'expliquer les substitutions de groupes consonantiques.

Ainsi, nous avons remarqué qu'il y avait deux cas de figure pour la substitution d'une consonne à tout un groupe consonantique. Dans un premier type de cas, le groupe consonantique, qui dans nos données est forcément composé d'une obstruante et d'une liquide (dans cet ordre-là ou même dans l'ordre inverse), est réalisé par une version non-marquée de l'obstruante. Ces substitutions concernent tous les traits spécifiant les obstruantes : les traits de lieu, le trait $[\pm\text{voisé}]$, le trait $[\pm\text{continu}]$, le trait $[\pm\text{postérieur}]$ qui dépend de $[\text{CORONAL}]$. La contre-partie non-marquée de l'obstruante peut émerger pour plusieurs raisons :

1. L'obstruante marquée n'a pas encore été acquise. Il est donc logique qu'elle soit réalisée par sa contre-partie non-marquée. C'est ce qui se passe dans l'exemple (32), où $[\text{ɸf}]$ est réalisé $[\text{s}]$.
2. L'obstruante marquée a déjà été acquise. La réalisation par une version non-marquée peut s'expliquer par l'interaction avec la complexité de la structure syllabique, cf les exemples en (6).

Le deuxième cas de figure est la substitution par une consonne hybride des deux consonnes du groupe. Ce type de substitution concerne tous les genres de groupes consonantiques. Cette consonne hybride se compose des valeurs de trait d'une des consonnes avec une valeur marquée de l'autre consonne. Les traits concernés sont tous les traits du système consonantiques à l'exception du trait $[\pm\text{latéral}]$, qui ne sert qu'à distinguer entre $[\text{l}]$ et $[\text{j}]$, et qui est donc non pertinent ici (aucune autre consonne en français ne porte la valeur $[\text{+latéral}]$). Les valeurs de traits qui s'ajoutent peuvent être des valeurs redondantes, comme $[\text{+voisé}]$ pour les sonantes, illustré par les exemples en (11), ou

[DORSAL] qui se réalise [+postérieur] pour les fricatives, comme illustré en (24).

Nous voyons donc que les traits peuvent également expliquer les substitutions des groupes consonantiques. Cependant, nous rappelons que ces substitutions ne sont pas la majorité des réalisations des groupes consonantiques, et qu'il semblerait que la complexité syllabique joue un rôle primordial dans la réalisation de ces groupes.

Bibliographie

- Adda-Decker, M. (2006). De la reconnaissance automatique de la parole à l'analyse linguistique de corpus oraux. In *Actes des XXVIes journées d'études sur la parole*, 389–400.
- Adda-Decker, M., P. Boula de Mareüil, G. Adda & L. Lamel (2005). Investigating syllabic structures and their variation in spontaneous French. *Speech Communication* **46**, 119–139.
- Allen, G. D. (1985). How the young French avoids the pre-voicing problem for word-initial voiced stops. *Journal of Child Language* **12**, 37–46.
- Altwater-Mackensen, N & P. Fikkert (2010). The acquisition of the stop-fricative contrast in perception and production. *Lingua* **120**, 1898–1909.
- Anderson, J., J. Morgan & K. White (2003). A Statistical Basis for Speech Sound Discrimination. *Language and Speech* **46**, 155–182.
- Aslin, R.N. & D.B. Pisoni (1980). Some developmental processes in speech perception. In G.H. Yeni-Komshian, J.H. Kavanagh & C.A. Ferguson (eds.), *Child phonology, 2 : Perception*, 67–96. New York : Academic Press.
- Avery, P. & K. Rice (1989). Segment structure and coronal underspecification. *Phonology* **6**, 179–200.
- Battistella, E. L. (1990). *Markedness : The Evaluative Superstructure of Language*. Albany, NY : State university of New York Press.

- Beckman, M. E., K. Yoneyama & J. Edwards (2003). Language-specific and language-universal aspects of lingual obstruent productions in Japanese-acquiring children. *Journal of the Phonetic Society of Japan* **7**, 18–28.
- Benguerel, A.P., H. Hirose, M. Sawashima & T. Ushijima (1978). Laryngeal control in French stop production : a fiberoptic, acoustic and electromyographic study. *Folia phoniatrica* **30**, 175–198.
- Bleile, K. M. & J. B. Tomblin (1991). Regressions in the Phonological Development of Two Children. *Journal of Psycholinguistic Research* **20**, 483–499.
- Boë, L.-J., L. Ménard, J. Serkhane, P. Birkholz, B. Kröger, P. Badin, G. Captier, M. Canault & N. Kielwasser (2008). La croissance de l'instrument vocal : contrôle, modélisation, potentialités acoustiques et conséquences perceptives. *Revue française de linguistique appliquée* **13** (2), 59–80.
- Bowerman, M. (1982). Starting to talk worse : Clues to language acquisition from children's late speech errors. In S. Strauss (ed.), *U-shaped behavioral growth*, 101–145. New York : Academic Press.
- de Boysson-Bardies, B. (1996). *Comment la parole vient aux enfants*. Paris : Odile Jacob.
- de Boysson-Bardies, B. & M. M. Vihman (1991). Adaptation to Language : Evidence from Babbling and First Words in Four Languages. *Language* **67**, 297–319.
- Bybee, J. (2001). *Phonology and language use*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Calabrese, A. (1994). A constraint-based theory of phonological inventories. In *Phonologica 1992 : Proceedings of the 7th International Phonology Meeting*, 35–54. Torino : Rosenberg & Sellier.
- Calabrese, A. (1995). A constraint-based theory of phonological markedness and simplification procedures. *Linguistic Inquiry* **26** (3), 373–463.
- Brandao de Carvalho, J. (1997). Primitives et naturalité. *Langages* **31**, 14–34.
- Brandao de Carvalho, J., N. Nguyen & S. Wauquier (2010). *Comprendre la phonologie*. Paris : Presses Universitaires de France.

- Chambers, K. E., K. H. Onishi & C. Fisher (2003). Infants learn phonotactic regularities from brief auditory experience. *Cognition* **87**, B69–B77.
- Chevrie-Muller, C., S. Plaza, M. (avec la collaboration de Fournier & Rigoard M.T.) (2001). *Nouvelles Epreuves pour l'Examen du Langage (N-EEL)*. Paris : Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée (ECPA).
- Chomsky, N. & M. Halle (1968). *The Sound Pattern of English*. New York : Harper & Row.
- Clements, G. N. (1985). The geometry of phonological features. *Phonology* **2**, 225–252.
- Clements, G. N. (1988). Toward a Substantive Theory of Feature Specification. In *Proceedings of NELS 18*, 79–93.
- Clements, G. N. (1990). The role of the sonority cycle in core syllabification. In J. Kingston & M. Beckman (ed.), *Papers in Laboratory Phonology 1 : Between the Grammar and the Physics of Speech*, 283–333. New York : Cambridge University Press.
- Clements, G. N. (1992). The Sonority Cycle and Syllable Organization. In W.U. Dressler, H.C. Luschützky, O. Pfeiffer & J. Rennison (eds.), *Phonologica 1988 : Proceedings of the 6th International Phonology Meeting*, 63–76. Cambridge : Cambridge University Press.
- Clements, G. N. (1993). Lieu d'articulation des consonnes et des voyelles : une théorie unifiée. In B. Laks & A. Rialland (eds.), *Architecture des représentations phonologiques*, 101–145. Paris : CNRS Editions.
- Clements, G. N. (2000). The Geometry of Phonological Features. In Charles W. Kreidler (ed.), *Phonology : Critical Concepts, volume 2*, 143–171. London : Routledge.
- Clements, G. N. (2001). Representational economy in constraint-based phonology. In T. Alan Hall (ed.), *Distinctive Feature Theory*, 71–146. Berlin : Mouton de Gruyter.
- Clements, G. N. (2003). Feature economy in sound systems. *Phonology* **20**, 287–333.
- Clements, G. N. (2006). Feature organization. In K. Brown (ed.), *The Encyclopedia of Language and Linguistics*, 433–441. Oxford : Elsevier Limited, 2nd edition.

- Clements, G. N. (2007). L'Évitement de la marque : vers un nouveau modèle des inventaires phonologiques. In E. Delais-Roussarie & L. Labrune (eds.), *Des sons et des sens : données et modèles en phonologie et morphologie.*, 25–47. Paris & London : Hermès.
- Clements, G. N. (2009). The Role of Features in Speech Sound Inventories. In E. Raimy & C. Cairns (eds.), *Contemporary Views on Architecture and Representations in Phonological Theory*, 19–68. Cambridge, MA : MIT Press.
- Clements, G. N. & E. V. Hume (1995). The internal organization of speech sounds. In J. A. Goldsmith (ed.), *The handbook of phonological theory*, 245–306. Cambridge, MA : Blackwell.
- da Costa, T. (2010). *The Acquisition of the Consonantal System in European Portuguese : Focus on Place and Manner Features*. Ph.D. thesis, Universidade de Lisboa.
- Cristià, A. & A. Seidl (2008). Is Infants' Learning of Sound Patterns Constrained by Phonological Features? *Language Learning and Development* **4** (3), 203–227.
- Cristià, A., A. Seidl & A. Francis (2011). Phonological features in infancy. In G.N. Clements & R. Ridouane (eds.), *Where do phonological contrasts come from ? Cognitive, physical and developmental bases of phonological features.*, 303–326. Amsterdam : John Benjamins.
- Davis, K. (1995). Phonetic and Phonological Contrasts in the Acquisition of Voicing : Voice Onset Time Production in Hindi and English. *Journal of Child Language* **22**, 275–305.
- Delais-Roussarie, E. (2001). Prosodie des clitiques en français. In C. Muller, P. de Carvalho, L. Labrune, F. Lambert, M. Ngalasso & K. Ploog (eds.), *Actes du colloque Clitiques et cliticisation*, 227–250.
- Dell, F. (1985). *Les règles et les sons : Introduction à la phonologie générative*. Paris : Hermann.
- Demuth, K. & M. Johnson (2003). Truncation to subminimal words in early French. *Canadian Journal of Linguistics* **48**, 211–241.

- Dinnsen, D. A. (1992). Variation in Developing and Fully Developed Phonetic Inventories. In C.A. Ferguson, L. Menn & C. Stoel-Gammon (eds.), *Phonological Development : Models, Research, Implications*, 191–210. Timonium : York Press.
- Dresher, E. (2008). The contrastive hierarchy in phonology. In P. Avery, E. Dresher & K. Rice (eds.), *Contrast in phonology : theory, perception, acquisition*, 11–33. Berlin, New York : Mouton de Gruyter.
- Dresher, E. (2009). *The Contrastive Hierarchy in Phonology*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Dufour, S., R. Peereman, C. Pallier & M. Radeau (2002). VoCoLex : Une base de données lexicales sur les similarités phonologiques entre les mots français. *L'année psychologique* **102**, 725–746.
- Durand, J. (2000). Les traits phonologiques et le débat articulation/audition. In P. Bussutil (ed.), *Points d'interrogation : Phonétique et phonologie de l'anglais*, 56–70. Pau : Presses Universitaires de Pau.
- Edwards, J., M. E. Beckman & B. Munson (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.
- Eimas, P. D. (1975). Auditory and phonetic coding of the cues for speech : Discrimination of the [r-l] distinction by young infants. *Attention, Perception and Psychophysics* **18** (5), 341–347.
- Eimas, P. D., E. R. Siqueland, P. Jusczyk & Vigorito J. (1971). Speech perception in infants. *Science* **171** (3968), 303–306.
- Eimas, P.D. & J. Miller (1980a). Discrimination of information for manner of articulations. *Infant Behavior and Development* **3**, 367–375.
- Eimas, P.D. & J.L. Miller (1980b). Contextual effects in infant speech perception. *Science* **209**, 1140–1141.
- Fagyal, Zs. (2000). Le retour du e final en français parisien : changement phonétique conditionné par la prosodie. In A. Englebert, M. Pierrard, L. Rosier & D. Van Raem-

- donck (eds.), *Vivacité et diversité de la variation linguistique*, volume tome III, 151–160. Tübingen : Max Niemeyer.
- Fennell, C. T. & J. F. Werker (2003). Early word learners' ability to access phonetic detail in well-known words. *Language and Speech* **46**, 245–264.
- Fenson, L., P.S. Dale, J.S. Reznick, D. Thal, E. Bates, J.P. Hartung, S. Pethick & J.S. Reilly (1993). *The MacArthur Communicative Development Inventories : User's Guide and Technical Manual*. Baltimore : Paul H. Brookes Publishing Co.
- Ferguson, C. A. & C. B. Farwell (1975). Words and sounds in early language acquisition. *Language* **51**, 419–439.
- Fikkert, P. (1994). *On the acquisition of prosodic structure*. Ph.D. thesis, La Hague : HAG, The Netherlands.
- Fikkert, P. (2010). Developing representations and the emergence of phonology : evidence from perception and production. In C. Fougeron, B. Kühnert, M. d'Imperio & N. Vallée (eds.), *Laboratory Phonology 10 : Variation, Phonetic Detail and Phonological Representation*, 227–258. Berlin, New York : Mouton de Gruyter.
- Fikkert, P. & C. C. Levelt (2008). How does place fall into place? The lexicon and emergent constraints in the developing phonological grammar. In *Contrast in phonology : Theory, Perception and Acquisition*, 231–268. Berlin, New York : Mouton de Gruyter.
- Flemming, E. (2004). Contrast and perceptual distinctiveness. In R. Kirchner, B. Hayes & D. Steriade (eds.), *Phonetically-Based Phonology*, 232–276. Cambridge : Cambridge University Press.
- Freitas, M. J. (2007). On The Effect Of (Morpho)Phonological Complexity In The Early Acquisition Of Unstressed Vowels In European Portuguese. In P. Prieto & M.-J. Mascaró, J. & Solé (eds.), *Segmental and prosodic issues in Romance phonology*, 179–197. Amsterdam, Philadelphia : John Benjamins Publishing Company.
- Gerken, L.A. (1994). Sentential Processes in Early Child Language : Evidence from the Perception and Production of Function Morphemes. In H.C. Nusbaum & J.C. Goodman (eds.), *The Development of Speech Perception : the Transition from Speech Sounds to Spoken Words*, 271–298. Cambridge : MIT Press.

- Gierut, J. A. (1996). Categorization and feature specification in phonological acquisition. *Journal of Child Language* **23**, 397–415.
- Goad, H. & D. Ingram (1987). Individual variation and its relevance to a theory of phonological acquisition. *Journal of Child Language* **14**, 419–432.
- Greenberg, J. H. (1966). *Language Universals*. Berlin : Mouton de Gruyter.
- Grégoire, A. (1937). *L'apprentissage du langage : les deux premières années*. Paris : Alcan.
- de Groot, A. W. (1931). Phonologie und Phonetik als Funktionswissenschaften. *Travaux du Cercle Linguistique de Prague* **4**, 116–147.
- Hall, T. A. (1997). *The Phonology of Coronals*. Amsterdam : John Benjamins.
- Hall, T. A. (2001). Introduction : Phonological representations and phonetic implementation of distinctive features. In T. A. Hall (ed.), *Distinctive Feature Theory*, 1–40. Berlin, New York : Mouton de Gruyter.
- Halle, M. (1995). Feature geometry and feature spreading. *Linguistic Inquiry* **26**, 1–46.
- Hallé, P. (1998). Les productions vocales des jeunes enfants français : convergence vers le modèle adulte. *Langue française* **118**, 6–25.
- Hallé, P. & B. de Boysson-Bardies (1996). The Format of Representation of Recognized Words in Infants' Early Receptive Lexicon. *Infant Behavior and Development* **19**, 463–481.
- Harrington, J. & S. Cassidy (1999). *Techniques in speech acoustics*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Haspelmath, M. (2006). Against markedness (and what to replace it with). *Journal of Linguistics* **42**, 25–70.
- Hayes, B. & D. Steriade (2004). Introduction : the phonetic bases of phonological Markedness. In B. & R. Kirchner & D. Steriade Hayes (ed.), *Phonetically based phonology*, 1–33. Cambridge : Cambridge University Press.

- Hilaire-Debove, G. & M. Kehoe (2004). Acquisition des consonnes finales (codas) chez les enfants francophones : des universaux aux spécificités de la langue maternelle. In *Actes des XXVèmes Journées d'Etude sur la Parole*.
- Hume, E. (2003). Language specific markedness : the case of place of articulation. *Studies in Phonetics, Phonology and Morphology* **9**, 295–310.
- Hume, E. (2004). Deconstructing markedness : A predictability-based approach. In *Proceedings of the Annual Meeting, Berkeley Linguistics Society*, volume 13, 182–198.
- Hume, E. (2006). Language Specific and Universal Markedness : An Information-theoretic Approach. Linguistic Society of America Annual Meeting, Colloquium on Information Theory & Phonology, January 2006.
- Hume, E. (2008). Markedness and the Language User. *Phonological Studies* **11**, 295–310.
- Hume, E. (2011). Markedness. In M. Van Oostendorp, C. Ewen, E. Hume & K. Rice (eds.), *The Blackwell Companion to Phonology*, 79–106. Oxford : Wiley–Blackwell.
- Ingram, D. (2008). Cross-Linguistic Phonological Acquisition. In M. Ball & R. Kent (eds.), *The Handbook of Clinical Linguistics*, 626–640. Cambridge : Blackwell Publishing.
- Inkelas, S. & Y. Rose (2003). Velar Fronting Revisited. In *Proceedings of the 26th Annual Boston University Conference on Language Development*, 334–345.
- Jakobson, R. (1969). *Langage enfantin et aphasie*. Paris : Les Editions de Minuit.
- Jakobson, R., G. Fant & M. Halle (1952). *Preliminaries to Speech Analysis*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Jakobson, R. & M. Halle (1956). *Fundamentals of Language*. The Hague : Mouton.
- Jongman, A., R. Wayland & S. Wong (2000). Acoustic characteristics of English fricatives. *Journal of the Acoustical Society of America* **108** (3), 1252–1263.
- Jun, S-A (2007). Phonological Development of Korean : A Case Study. *UCLA Working Papers in Phonetics* **105**, 51–65.

- Jusczyk, P. (1997). *The discovery of spoken language*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Jusczyk, P.W., P.A. Luce & J. Charles-Luce (1994). Infants' sensitivity to phonotactic patterns in the native language. *Journal of Memory and Language* **33**, 630–645.
- Kager, R., S. van der Feest, P. Fikkert & T. Kerkhoff, A. and Zamuner (2007). Representations of [voice] : Evidence from acquisition. In J.M. van de Weijer & E.J. van der Torre (eds.), *Voicing in Dutch*, 41–80. Amsterdam : John Benjamins.
- Kean, M-L. (1975). *The Theory of Markedness in Generative Grammar*. Ph.D. thesis, Massachusetts Institute of Technology.
- Keating, P. A. (1988). A Survey of Phonological Features. Technical report, Indiana University Linguistics Club.
- Kehoe, M. & C. Stoel-Gammon (2001). Development of syllable structure in English-speaking children with particular reference to rhymes. *Journal of Child Language* **28**, 393–432.
- Kern, S. & F. Gayraud (2010). *Inventaire français du développement communicatif*. Grenoble : Editions La Cigale.
- Kiparsky, P. (1985). Some consequences of Lexical Phonology. *Phonology Yearbook* **2**, 85–138.
- Kirk, C. & K. Demuth (2003). Onset/Coda Asymmetries in the Acquisition of Clusters. In *Proceedings of the 27th Annual Boston University Conference on Language Development*, 437–448.
- de Lacy, P. (2006). *Markedness : Reduction and Preservation in Phonology*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Ladefoged, P. (1992). *A course in Phonetics*. For Worth : Harcourt Brace College Publishers.
- Le Calvez, R. (2004). *Modélisation de l'acquisition des catégories phonémiques*. Master's thesis, EHESS, Paris.
- Léon, P. (1992). *Phonétisme et prononciations du français*. Paris : Nathan.
- Levelt, C. C. (1994). *On the acquisition of place*. Ph.D. thesis, La Hague : HAG.

- Levelt, C. C. & M. van Oostendorp (2007). Feature co-occurrence constraints in L1 acquisition. *Linguistics in the Netherlands* **24**, 162–172.
- Macken, M. A. (1996). Phonological Acquisition. In John Goldsmith (ed.), *The Handbook of Phonological Theory*, 671–696. Cambridge : Blackwell Publishing.
- Macken, M. A. & D. Barton (1980). The acquisition of the voicing contrast in English : a study of voice onset time in word-initial stop consonants. *Journal of Child Language* **7**, 41–74.
- MacNeilage, Peter F. (1998). The Frame/Content Theory of Evolution of Speech Production. *Behavioral and Brain Sciences* **21**, 499–546.
- Maddieson, I. (1984). *Patterns of Sounds*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Maddieson, I. (1996). Gestural economy. *UCLA Working Papers in Phonetics* **94**, 1–6.
- Maddieson, I. & K. Precoda (1989). Updating UPSID. *UCLA Working Papers in Phonetics* **74**, 104–111.
- Martinet, A. (1955). *Economie des changements phonétiques*. Berne : A. Francke.
- Martinet, A. (1965). *La linguistique synchronique : études et recherches*, chapter La notion de marque, 180–183. Paris : Presses universitaires de France.
- Martínez-Celdrán, E. (2004). Problems in the classification of approximants. *Journal of the International Phonetic Association* **34** (2), 201–210.
- Maye, J., D.J. Weiss & R.N. Aslin (2008). Statistical phonetic learning in infants : facilitation and feature generalization. *Developmental Science* **11**, 122–134.
- Maye, J., J. F Werker & L.A. Gerken (2002). Infant sensitivity to distributional information can affect phonetic discrimination. *Cognition* **82**, 101–111.
- McCarthy, J. (1988). Feature Geometry and Dependency : A Review. *Phonetica* **43**, 84–108.
- Menn, L. (1980). Phonological Theory and Child Phonology. In James Kavanaugh Grace Yeni-Komshian & Charles Ferguson (eds.), *Child Phonology, Volume 1 : Production*, 23–42. New York : Academic Press.

- Menn, L. & C. Stoel-Gammon (1996). Phonological Development. In P. Fletcher & B. MacWhinney (eds.), *The Handbook of Child Language*, 335–359. Cambridge : Blackwell Publishing.
- Menn, L. & M. M. Vihman (2003). Acquisition of Language : Phonology. In W. J. Frawley (ed.), *Oxford International Encyclopedia of Linguistics (2nd edition)*. Oxford : Oxford University Press.
- Menn, L. & M. M. Vihman (2011). Features in child phonology : Inherent, emergent, or artefacts of analysis ? In G. N. Clements & R. Ridouane (eds.), *Where Do Phonological Features Come From ? Cognitive, physical and developmental bases of distinctive speech categories*, 259–302. Amsterdam : John Benjamins.
- Menyuk, P. (1968). The role of distinctive features in children's acquisition of phonology. *Journal of Speech and Hearing Research* **11**, 138–146.
- Mester, R. A. & J. Ito (1989). Feature predictability and underspecification : Palatal prosody in Japanese mimetics. *Language* **65** (2), 258–293.
- Montreuil, J-P. (2000). Inventaires et contraintes consonantiques. *Langue française* **126**, 73–91.
- Morrisette, M.L., D. A. Dinnsen & J. A. Gierut (2003). Markedness and Context Effects in the Acquisition of Place Features. *The Canadian Journal of Linguistics / La revue canadienne de linguistique* **48**, 329–355.
- Mota, H. B. (1996). *Segmental Acquisition of Portuguese : an Implicational Model of Feature Complexity*. Ph.D. thesis, Federal University of Santa Maria, Brazil.
- Oller, D.K., L.A. Wieman, W.J. Doyle & C. Rossa (1976). Infant babbling and speech. *Journal of Child Language* **3**, 1–11.
- Pan, H. (1994). *The Voicing Contrasts of Taiwanese (Amoy) Initial Stops : Data from Adults and Children*. Ph.D. thesis, Ohio State University.
- Paradis, C. & J-F. Prunet (1991). Introduction : Asymmetry and visibility in consonant articulations. In C. Paradis & J-F. Prunet (eds.), *The special status of coronals : Internal and external evidence*, 1–28. San Diego : Academic Press.

- Pater, J., C. Stager & J. F. Werker (2004). The perceptual acquisition of phonological contrasts. *Language* **80**, 384–402.
- Peperkamp, S., R. Le Calvez, J-P. Nadal & E. Dupoux (2006). The acquisition of allophonic rules : statistical learning with linguistic constraints. *Cognition* **101**, 31–41.
- Peters, A. (2001). Filler syllables : what is their status in emerging grammar? *Journal of Child Language* **28**, 229–242.
- Prince, A. & P. Smolensky (1993). Optimality Theory : Constraint Interaction in Generative Grammar. Technical report, Rutgers University Center for Cognitive Science.
- Pye, C., D. Ingram & H. List (1987). A comparison of initial consonant acquisition in English and Quiche. In K.E. Nelson & A. Van Kleeck (eds.), *Children's Language*, vol. 6, 175–190. Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Rialland, A. (1994). The phonology and phonetics of extrasyllabicity in French. In P. A. Keating (ed.), *Phonological Structure and Phonetic Form : Papers in Laboratory Phonology III*, 136–159. Cambridge : Cambridge University Press.
- Rice, K. (1995). Phonological Variability in Language Acquisition. In E.V. Clark (ed.), *The proceedings of the Twenty-seventh Annual Child Language Research Forum*, volume 27, 7–17. Stanford Linguistics Association, Center for the Study of Language and Information.
- Rice, K. (1996). Aspects of Variability in Child Language Acquisition. In Barbara Bernhardt, John Gilbert & David Ingram (eds.), *Proceedings of the UBC International Conference on Phonological Acquisition*, 1–14. Somerville, MA : Cascadia Press.
- Rice, K. (2007). Markedness in Phonology. In P. de Lacy (ed.), *The Cambridge Handbook of Phonology*, 79–98. Cambridge : Cambridge University Press.
- Rice, K. & P. Avery (1995). Variability in a deterministic model of language acquisition : A theory of segmental elaboration. In J. Archibald (ed.), *Phonological Acquisition and Phonological Theory*, 23–42. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- Richtsmeier, P. T., L.A. Gerken & D. K. Ohala (2011). Contributions of phonetic token variability and word-type frequency to children's phonological representations. *Journal of Child Language* **38**, 951–978.

- Ridouane, R., G. N. Clements & R. Khatiwada (2011). Language-independent bases of distinctive features. In J. Goldsmith, E. Hume & L. Wetzels (eds.), *Tones and Features : in Honor of G. Nick Clements*, 260–287. Berlin, New York : Mouton de Gruyter.
- Rose, Y. (2000). *Headedness and Prosodic Licensing in the L1 Acquisition of Phonology*. Ph.D. thesis, McGill University, Montreal.
- Rose, Y., B. MacWhinney, R. Byrne, G. Hedlund, K. Maddocks, P. O'Brien & T. Wareham (2006). Introducing Phon : A Software Solution for the Study of Phonological Acquisition. In T. Magnitskaia D. Bamman & C. Zaller (eds.), *Proceedings of the 30th Annual Boston University Conference on Language Development*, 489–500. Somerville, MA : Cascadia Press.
- Rose, Y. & S. Wauquier-Gravelines (2007). French Speech Acquisition. In S. McLeod (ed.), *The International Guide to Speech Acquisition*, 364–384. Clifton Park, NY : Delmar Thomson Learning.
- Saffran, J.R., R.N. Aslin & E.L. Newport (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science* **274**, 1926–1928.
- Sagey, E. C. (1986). *The representation of features and relations in non-linear phonology*. Ph.D. thesis, Massachusetts Institute of Technology.
- dos Santos, C. (2007). *Développement phonologique en français langue maternelle : Une étude de cas*. Ph.D. thesis, Université Lumière Lyon 2.
- de Saussure, F. (1916 [1995]). *Cours de linguistique générale*. Paris : Payot.
- Schane, S. A. (1968). *French Phonology and Morphology*. Cambridge : The MIT Press.
- Schwartz, R. G. & L. B. Leonard (1982). Do children pick and choose ? an examination of phonological selection and avoidance in early lexical acquisition. *Journal of Child Language* **9**, 319–336.
- Scobbie, J. M. (1998). Interactions between the acquisition of phonetics and phonology. In M. C. Gruber, D. Higgins, K. Olson & T. Wysocki (eds.), *CLS 34 : The Panels*, 343–358. Chicago : Chicago Linguistic Society.

- Scobbie, J. M., F. Gibbon, W. J. Hardcastle & P. Fletcher (2000). Covert contrast as a stage in the acquisition of phonetics and phonology. In M. Broe & J. Pierrehumbert (eds.), *Papers in Laboratory Phonology 5 : Acquisition and the Lexicon*, 194–203. Cambridge : Cambridge University Press.
- Seidl, A., A. Cristià, A. Bernard & K. H. Onishi (2009). Allophones and phonemes in infants' learning of sound patterns. *Language, Learning and Development* **5**, 191–202.
- Shannon, C. E. & W. Weaver (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana : University of Illinois Press.
- Smith, N. V. (2010). *Acquiring Phonology : A cross-generational case-study*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Snow, D. (1994). Phrase-final lengthening and intonation in early child speech. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* **37**, 831–840.
- Stager, C. L. & J. F. Werker (1997). Infants listen for more phonetic detail in speech perception than in word-learning tasks. *Nature* **388**, 381–382.
- Steriade, D. (1987). Redundant values. In A. Bosch, B. Need & E. Schiller (eds.), *CLS 23 : Papers from the 23rd Annual Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society. Part Two : Parasession on Autosegmental and Metrical Phonology.*, 339–362. Chicago : Chicago Linguistic Society.
- Steriade, D. (1995). Underspecification and markedness. In J. A. Goldsmith (ed.), *The Handbook of Phonological Theory*, 114–174. Oxford : Blackwell.
- Stevens, K. N. (1972). The Quantal Nature of Speech : Evidence from Articulatory-Acoustic Data. In P. B. Denes & E. E. Jr David (eds.), *Human Communication, A Unified View*, 51–66. New York, NY : McGraw-Hill.
- Stevens, K. N. (1980). Acoustic correlates of some phonetic categories. *Journal of the Acoustical Society of America* **68** (3), 836–842.
- Stevens, K. N. (1989). On the quantal nature of speech. *Journal of Phonetics* **17**, 3–46.
- Stevens, K. N. (2002). Towards a model for lexical access based on acoustic landmarks and distinctive features. *Journal of the Acoustical Society of America* **111** (4), 1872–1891.

- Stevens, K. N. & S. J. Keyser (1989). Primary features and their enhancement in consonants. *Language* **65**, 81–106.
- Stevens, K. N. & S. J. Keyser (2010). Quantal theory, enhancement and overlap. *Journal of Phonetics* **38** (1), 10–19.
- Stites, J., K. Demuth & C. Kirk (2004). Markedness vs. Frequency Effects in Coda Acquisition. In *Proceedings of the 28th Annual Boston University Conference on Language Development*, 565–576.
- Stokes, S. F., T. Klee, C. P. Carson & D. Carson (2005). A Phonemic Implicational Feature Hierarchy of Phonological Contrasts for English-Speaking Children. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* **48**, 817–833.
- Streeter, L. A. (1976). Language perception of 2 month-old infants shows effects of both innate mechanisms and experience. *Nature* **259**, 39–41.
- Swingle, D. & R. N. Aslin (2002). Lexical neighborhoods and the word-form representations of 14-month-olds. *Psychological Science* **13**(5), 480–484.
- Toda, M. (2009). *Etude articulatoire et acoustique des fricatives sibilantes*. Ph.D. thesis, Université Sorbonne Nouvelle Paris 3.
- Troubetzkoy, N. S. (1949). *Principes de phonologie*. Paris : C. Klincksieck.
- Troubetzkoy, N. S. (2001). *Studies in General Linguistics and Language Structure*. Duke University Press.
- Tsurutani, C. (2007). Early Acquisition of Palato-Alveolar Consonants in Japanese - Phoneme Frequencies in Child-Directed Speech. *Journal of the Phonetic Society of Japan* **11** (1), 102–110.
- Vaissière, J. (1980). La structuration acoustique de la phrase française. *Annali della Scuola Normale superiore di Pisa, Classe di lettere e filosofia Serie III*, **X**, **2**, 529–560.
- Velleman, S.L. & M. M. Vihman (2002). Whole-word phonology and templates : Trap, bootstrap, or some of each ? *Language, Speech and Hearing Services in School* **33**, 9–23.

- Veneziano, E. & H. Sinclair (2000). The changing status of 'filler syllables' on the way to grammatical morphemes. *Journal of Child Language* **27** (3), 461–500.
- Vihman, M. M. (1993). Variable paths to early word productions. *Journal of Phonetics* **21**, 61–82.
- Vihman, M. M. (1996). *Phonological Development : The Origins of Language in the Child*. Oxford : Blackwell Publishers.
- Vihman, M. M. & L. McCune (1994). When a word is a word? *Journal of Child Language* **21**, 517–542.
- Walter, H. (1977). *La phonologie du français*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Wauquier, S. (2006). Du son au sens : acquérir ou apprendre la phonologie? *Recherches Linguistiques de Vincennes* **35**, 5–30.
- Wauquier, S. (2010). Templates, spreading and palatal patterns in the acquisition of English and French. 18th Manchester Phonology Meeting, Manchester, 20-22 mai 2010.
- Wauquier-Gravelines, S. (2005). Statut des représentations phonologiques en acquisition, traitement de la parole continue et dysphasie développementale. Habilitation à diriger les recherches, EHESS, Paris.
- Werker, J. F, C. T. Fennell, K. M. Corcoran & C. L. Stager (2002). Infants' ability to learn phonetically similar words : Effects of age and vocabulary size. *Infancy* **3**(1), 1–30.
- Werker, J. F & R. C. Tees (1984). Cross-Language Speech Perception : Evidence for Perceptual Reorganization During the First Year of Life. *Infant Behaviour and Development* **7**, 49–63.
- Wetzels, W. L. & J. Mascaró (2001). The typology of voicing and devoicing. *Language* **77**, 207–244.
- Yamaguchi, N. (2005). Les consonnes en français : étude-pilote sur l'acquisition des traits. Mémoire de DEA.

- Yamaguchi, N. (2008). Markedness, Frequency : Can We Predict the Order of Acquisition of Consonants ? In *Proceedings of LingO 2007, Faculty of Linguistics, Philology, and Phonetics, University of Oxford.*, 236–243.
- Zamuner, T. S., L. A. Gerken & M. Hammond (2005). The acquisition of phonology based on input : a closer look at the relation of cross-linguistic and child language data. *Lingua* **10**, 1403–1426.

Parcours d'acquisition des sons du langage chez deux enfants francophones

Résumé : Cette thèse traite de l'acquisition des consonnes par des enfants francophones monolingues. Son but est de montrer que l'utilisation des traits distinctifs et des principes qui leur sont associés (hiérarchie des traits, évitement de la marque, économie des traits) rend compte du parcours d'acquisition des consonnes en français. Le corpus de cette thèse est constitué des productions spontanées longitudinales (pendant 16 et 28 mois) de deux enfants francophones. L'analyse a dégagé deux grandes étapes dans le parcours d'acquisition des contrastes consonantiques. Chacune d'elle repose sur l'intervention d'un principe associé aux traits distinctifs. La première étape rend compte de l'acquisition isolée des contrastes opposant les consonnes, dont l'ordre est guidé par le principe de hiérarchie des traits, exprimé par leur robustesse : plus un trait est robuste, plus il sera acquis rapidement. L'acquisition d'un trait suppose également l'acquisition des deux valeurs de ce trait par l'intervention du principe d'évitement de la marque : la valeur non-marquée de chaque trait sera acquise avant la valeur marquée. La seconde étape consiste en la diffusion, à l'ensemble du système, d'un trait acquis de façon isolée. Cette diffusion est guidée par le principe d'économie des traits : plus un trait participe à l'économie du système, plus il se diffusera rapidement. Afin d'extraire de l'input de l'enfant, l'information utile nous permettant d'exprimer l'actualisation de chaque principe dans la langue, nous avons conçu des calculs de fréquence des traits. Nous avons établi un lien entre l'expression des principes de hiérarchie, d'évitement de la marque et d'économie, et ces différentes fréquences des traits dans le langage adressé à l'enfant. En appréhendant l'acquisition consonantique comme l'acquisition de contrastes au sein d'un système, nous avons modélisé le parcours d'acquisition des consonnes grâce aux traits distinctifs et à leurs principes associés, en le mettant en regard des travaux sur la structuration des inventaires sonores adultes.

Mots-clés : traits distinctifs, phonologie, acquisition, consonnes, principes, fréquence

Acquisition paths of language sounds in two French-speaking children

Abstract : This work focuses on consonantal acquisition of monolingual French-speaking children. Its aim is to show that the use of distinctive features and their associated principles (feature hierarchy, markedness avoidance, feature economy) captures the path of consonantal acquisition in French. The data of this dissertation consist of spontaneous longitudinal productions (during 16 and 28 months) of two French-speaking children. Analysis of the data reveals two main stages in the acquisitional path of consonantal contrasts. Each of these stages relies on the intervention of a principle associated with distinctive features. The first stage captures the isolated acquisition of contrasts between consonants. The order of the acquisition of contrasts is guided by the feature hierarchy principle, which is expressed by feature robustness : the more robust a feature is, the faster it will be acquired. The acquisition of a feature also implies the acquisition of its two values through the intervention of the avoidance of markedness principle : the unmarked value of a feature will be acquired before the marked value. The second stage of the feature acquisition path consists in the distribution of a feature - acquired in an isolated way - throughout the whole system. This distribution is guided by the economy feature principle : the more a feature participates in the system economy, the more rapidly it will diffuse. In order to extract the relevant information from the child's input that allows us to express the realisation of each principle into the language, we designed feature frequency calculations. We established a link between the expression of the hierarchy, markedness avoidance and economy principles and the different feature frequencies in child-directed speech. By approaching consonantal acquisition as contrast acquisition within an entire system, we were able to model the consonantal acquisition path based on distinctive features and their associated principles, paralleling it with work on the structure of adult sound inventories.

Keywords : distinctive features, phonology, acquisition, consonants, principles, frequency

UNIVERSITE SORBONNE NOUVELLE – PARIS 3

ED 268 Langage et Langues : Description, théorisation, transmission

Laboratoire de Phonétique et Phonologie (UMR 7018) – 19, rue des Bernardins, 75005 Paris