

Ce que révèle l'ordre d'acquisition des classes naturelles à propos des harmonies consonantiques

Naomi Yamaguchi^{1, 2}, Christophe dos Santos^{3, 4, 5} et Sophie Kern¹

¹Dynamique du Langage

²Laboratoire de Phonétique et Phonologie

³INSERM, U930, Tours, F-37000, France

⁴Université François-Rabelais de Tours, UMR 930 Imagerie et Cerveau, Tours, F-37000, France

⁵CHRU de Tours, Tours, F-37000, France

L'harmonie consonantique est un phénomène courant dans les productions enfantines. La majorité des études antérieures portant sur ce type d'harmonie considère ce phénomène comme unifié. Or la diversité des patrons de productions nous a poussés à proposer la coexistence de deux phénomènes distincts que nous nommons harmonie consonantique de remplissage et harmonie consonantique d'uniformisation. Dans le premier cas, cette harmonie serait due au fait que l'une des deux classes naturelles du mot n'est pas encore acquise. Dans le second cas, l'harmonie serait due à la cooccurrence, non encore maîtrisée, de deux classes naturelles différentes au sein du même mot. Comme notre hypothèse sur les harmonies consonantiques implique d'établir l'âge d'acquisition des classes naturelles pour chacun des enfants, nous proposons une méthodologie en deux étapes : la première étape concerne l'étude de l'acquisition des classes naturelles et la seconde étape concerne l'étude des harmonies consonantiques. L'hypothèse de deux types d'harmonies consonantiques distinctes possédant chacune leur propre patron est confirmée par les résultats obtenus en utilisant la méthodologie proposée.

Mots clés : Phonologie, acquisition, harmonie consonantique, français, classe naturelle

Consonant harmony is a common phenomenon in child language. Most of the previous studies on this type of harmony consider this phenomenon as unified. However, pattern production variety prompted us to propose the existence of two distinct phenomena that we call filling consonant harmony and uniformizing consonant harmony. In the first case, the harmony would be due to the fact that one of the two natural classes of the word is not yet acquired. In the second case, the harmony would be due to not yet mastered co-occurrence of two different natural classes within the word. Our assumption on consonant harmony implies finding out the age of acquisition of natural classes for each child, we thus propose a methodology in two steps: the first step consists in studying the acquisition of natural classes, and the second step consists in studying consonant harmonies. Our assumption about the existence of two distinct consonant harmonies with their own pattern was confirmed by the results obtained using our methodology.

Key-words : Phonology, acquisition, consonant harmony, French, natural class

Introduction

Le système phonologique en développement de l'enfant présente des particularités qui n'existent pas dans les systèmes adultes. C'est le cas du phénomène d'harmonie consonantique, processus par lequel deux consonnes non adjacentes au sein d'un même domaine tendent à se ressembler. L'harmonie consonantique enfantine semble différente de l'harmonie consonantique rencontrée dans les langues du monde (Goad, 2001 ; Hansson, 2010). Par exemple, l'harmonie consonantique enfantine peut-être bidirectionnelle et peut impliquer indifféremment toutes les classes naturelles de segments (p. ex. Vihman, 1978). Grâce à ces différences, l'étude des harmonies consonantiques est à même de nous apporter un éclairage supplémentaire sur le développement phonologique général, suscitant ainsi un nombre d'études croissant sur le sujet (p. ex. Berg, 1992 ; Rose, 2000 ; Pater & Werle, 2003 ; Bat-El, 2009). Cependant, les différentes méthodologies employées diffèrent en fonction de l'approche théorique choisie et de l'hypothèse soumise à évaluation. Ces différentes méthodologies peuvent conduire à des résultats différents. Dans le présent article, nous défendons une méthodologie spécifique d'étude de l'harmonie consonantique : il s'agit d'analyser l'harmonie consonantique, tout en tenant compte du contexte global de l'acquisition d'un système phonologique. Nous pensons que l'utilisation d'une méthodologie adéquate permet de mettre en évidence deux types d'harmonies chez l'enfant. Enfin, cet article souligne l'importance de la méthodologie employée sur les résultats obtenus.

Présentation de l'harmonie consonantique enfantine

Une définition classique de l'harmonie consonantique (désormais HC) est de décrire ce processus comme une assimilation à distance impliquant deux consonnes non adjacentes (Hansson, 2010). Par exemple, un mot est produit avec deux consonnes partageant une ou plusieurs caractéristiques qui ne le sont pas dans la forme cible/lexicale. C'est également ainsi que dos Santos (2007) définit la production harmonisée de Marilyn, une enfant monolingue de langue maternelle française. Un exemple en est donné en (1).

(1)	Orthographe	Cible API	Réalisation API	Âge
	gâteau	[gato]	[kako]	2;03

En (1), la forme cible possède deux consonnes dont le lieu d'articulation diffère. La première consonne est coronale et la deuxième est dorsale. Dans la forme produite, ces deux consonnes partagent le même lieu d'articulation, dorsal.

L'HC est un processus que l'on rencontre dans les langues adultes. Elle est cependant beaucoup plus fréquente chez l'enfant, et ce, même si la langue adulte cible ne présente pas ce type de processus (Pater, 1997). L'une des premières études sur le développement du langage enfantin (Deville, 1891), note ainsi un certain nombre de formes harmonisées, comme exemplifiées en (2).

(2)	Orthographe	Cible API	Réalisation API	Âge
(a)	chameau	[ʃamo]	[mamo]	1;11
(b)	fini	[fini]	[moni]	1;11
(c)	ceinture	[sɛ̃tyʁ]	[sasy]	1;11

Les analyses ultérieures de telles productions mettent l'accent sur la direction de l'HC ainsi que sur le fait que l'HC n'est pas une simple réduplication segmentale (voir par exemple Berg et Schade, 2000). Ainsi, les exemples en (1) et (2c) peuvent être décrits comme étant respectivement des harmonies progressives (ou de persévération) de lieu d'articulation et de mode d'articulation et les exemples en (2a) et (2b) relèvent d'harmonies régressives ou d'anticipation. Alors qu'une forme harmonisée peut présenter une harmonie complète ou totale avec deux consonnes identiques comme en (2a) et (2c), l'harmonie peut également avoir lieu de manière partielle (2b).

Harmonie et pseudo-harmonie

Spécifiquement chez l'enfant, certaines productions que l'on pourrait décrire comme des formes harmonisées ne sont pas la résultante d'une harmonie telle que définie précédemment. En effet, une production comme (3a) ressemblant à une harmonie régressive de mode du trait [-continu]), ne le serait qu'en surface (exemples tirés de Yamaguchi, 2012).

(3)	Orthographe	Cible API	Réalisation API	Âge
(a)	ceinture	[sɛ̃tyʁ]	[titi]	2;08
(b)	chaussure	[ʃosyʁ]	[tyty]	2;07
(c)	singe	[sɛ̃ʒ]	[tat]	2;06
(d)	ça	[sa]	[ta]	2;08

En observant les autres productions de cet enfant, on s'aperçoit que cet enfant ne produit pas de fricative, qu'il substitue systématiquement par une plosive. Ainsi, en (3d), (3b) ou (3c), aucune plosive n'est présente dans les formes ciblées et pourtant les fricatives sont chaque fois réalisées par une plosive.

Sur cette base, Vihman (1978) introduit le concept de pseudo-harmonie. Selon elle, deux consonnes distinctes dans un système phonologique peuvent être produites par une seule consonne par l'enfant. Cette absence de contraste peut conduire à un cas de pseudo-harmonie : par exemple en (3), le contraste [\pm continu] est toujours neutralisé en faveur de la valeur de trait [-continu] ; quand une consonne [-continu] est également présente dans la forme cible (3a), on peut avoir l'impression erronée qu'il s'agit d'un cas d'HC du mode occlusif. La distinction entre harmonie et pseudo-harmonie ne peut alors se faire qu'avec l'étude du système phonologique global de l'enfant.

Harmonie et forme du mot

Rose et dos Santos (2006) ont montré que, pour le français, les productions de mots CVCV et de mots CVC pouvaient différer, et ceci même si ces deux types de mots possédaient les mêmes consonnes. Ils ont ainsi montré que certains processus comme l'harmonie (mais aussi la métathèse) se produisent

parfois dans une forme mais pas dans l'autre. C'est ce qu'illustrent les exemples en (4), produits par Clara1 (Rose, 2000 ; Rose et dos Santos, 2006).

(4)	Forme	Orthographe	Cible API	Produit API	Âge
(a)	CVCV	chapeau	[ʃapo]	[pæpo]	1;07.06
	CVC	table	[tab]	[tæb]	1;10.04
(b)	CVCV	café	[kafɛ]	[pæfe]	1;10.04
	CVC	cube	[kyb]	[kyb]	1;09.29

Comme on peut le constater en (4), les formes CVCV et les formes CVC n'ont pas le même comportement : alors que Clara produit des HC quand le mot est de la forme CVCV, elle n'en produit pas quand le mot est de la forme CVC.

D'autre part, les mots de la forme CCVC, CCVCV, CVCCV ou CCVCCV, c'est-à-dire contenant un ou plusieurs groupes consonantiques, peuvent également être problématiques. Par exemple, si 'truc' [tʁyk] est produit [kyk], la question se pose de savoir s'il s'agit d'un cas d'HC dorsale régressive ou si le groupe /tʁ/ est réalisé [k] du fait de l'interaction entre les deux consonnes de l'attaque.

Ces deux constatations ont des implications dans les formes de mots à sélectionner pour une analyse rigoureuse du phénomène de l'HC. Ainsi, comme nous le verrons par la suite, le choix d'une forme CVCV permet d'éviter à la fois la différence possible entre forme CVCV et CVC et les incertitudes dues à la présence d'un groupe consonantique.

Harmonie consonantique et méthodologies

Comme nous venons de le voir, l'étude des HC chez l'enfant est complexe : il faut savoir démêler les harmonies des pseudo-harmonies, et identifier les formes de mot spécifiques subissant l'HC. Afin d'appréhender les HC dans leur complexité, l'utilisation d'une méthodologie spécifique est recommandée. Les méthodologies employées pour étudier ce phénomène ont évolué avec le temps. Les premières études présentaient une analyse qualitative basée sur des transcriptions écrites notées dans un journal de bord, puis l'on est passé à une analyse quantitative basée sur des transcriptions d'enregistrements audio ou vidéo recueillies sous forme numérique et intégrées dans des bases de données, telles que *CHILDES* (MacWhinney, 2000).

Le Tableau 1 présente un sous-ensemble représentatif de la littérature sur le sujet, classé par date et détaillant les données et la méthodologie employée. La première colonne indique le nom des auteurs de l'étude ainsi que l'année de sa publication. La deuxième colonne indique la méthode de recueil des données (journal, enregistrements...). La colonne « sélection » indique si le ou les auteurs ont sélectionné certaines formes particulières (p. ex. uniquement des mots de formes CVCV) ou si tous les mots ont été considérés dans leur étude et ce, quelle que soit la forme de ces mots. Enfin, la dernière

¹ voir également tableau 1 pour la méthodologie.

colonne indique si l'étude comporte une partie décrivant le développement du système phonologique du ou des enfants étudiés.

Publications	Collecte	Langue	nb enfants	nb HC	Sélection	Acqu. Seg.
Vihman (1978)	Mixte (plusieurs sources)	6 langues	13	347	Non	Non
Berg (1992)	Journal	Allemand	1	65	Non	Qualitatif
Goad (1997)	Journal Smith (1973)	Anglais	1	?	Non	Qualitatif
Pater (1997)	Journal (Compton et al., 1977)	Anglais	2 ²	73	Non	Non
Berg et al. (2000)	Journal (Deville, 1891)	Français	1	37	Non	Non
Pater et al. (2003)	Journal (Compton et al., 1977)	Anglais	1	400	Plosives C1(C)V1(C)C2(C)(V)(C)	Non
Gormley (2003)	Enregistrements Prod. induites	Anglais	1	5 (même mot)	Non	Oui
Rose et al. (2006)	Enregistrements Prod. spontanées	Français	2	317	2 Consonnes dans le même pied ou non	Oui
Bat-El (2009)	Enregistrements Prod. spontanées et induites	Hébreu	11	?	Attaque-Attaque	Non

Tableau 1 - Synthèse méthodologique d'études sur l'HC

L'article de Gormley (2003) est représentatif des études expérimentales en phonétique et psycholinguistique. Dans ce cadre, les productions sont en général induites et un petit échantillon de mots est testé et analysé : il s'agit de plusieurs occurrences enregistrées d'un seul mot harmonisé qui sont comparées à des mots contrôle. Dans ces études, les données sont très fréquemment transversales, c'est-à-dire des données de plusieurs enfants recueillies à un instant donné.

² Les productions de quatre enfants sont à l'étude dans cet article, mais seules les productions de deux de ces quatre enfants sont analysées dans la partie concernant l'HC.

Les autres études présentes dans le tableau 1 sont issues du domaine de la phonologie. On peut relever que certaines tendances méthodologiques se dégagent. Tout d'abord, dans la majorité des cas, les données recueillies sont des données spontanées. Ces données sont également collectées dans le cadre d'études longitudinales. Comme mentionné précédemment, dans les études les plus récentes, comme celle de Rose et dos Santos (2006), le recueil des données est réalisé sur support numérique et les enfants sont enregistrés au minimum tous les mois (en général toutes les deux semaines) sur au moins un an. Les avancées technologiques ont de fait facilité le développement d'études quantitatives sur le sujet.

Dans la plupart des études, les données publiées portent sur l'acquisition de l'anglais. Le travail de Vihman (1978) est une exception et peut-être considéré à ce jour comme une référence puisqu'il s'agit d'une analyse quantitative (dans les limites des avancées de l'époque) portant sur six langues différentes et comportant le plus grand nombre d'enfants : 13. Toutefois le nombre d'harmonies rapportées (347) pour la totalité des enfants reste faible. Ce nombre de 347 HC pour 13 enfants est ainsi à comparer aux 400 HC collectées pour un seul enfant de Pater et Werle (2003) ou aux 317 HC produites par deux enfants de Rose et dos Santos (2006). Il est à noter que les nombres d'HC indiqués dans le Tableau 1 sont, dans la plupart des cas, calculés à partir des données présentes dans les articles, étant donné que ce chiffre n'est souvent pas indiqué explicitement³.

Du fait de l'augmentation des données collectées, le nombre d'HC analysées augmente également. Cela permet une certaine sélection des formes qui sont analysées, en fonction de la question de recherche abordée. Ainsi, Pater et Werle (2003) se sont intéressés à l'HC de lieu d'articulation et ont sélectionné des mots d'au maximum deux syllabes, dont l'accent portait sur la première syllabe et dont les consonnes, qui étaient obligatoirement des plosives, devaient être soit labiales soit dorsales. Dans la plupart des autres études citées, l'exclusion de certaines formes a priori n'est, à notre connaissance, jamais évoquée.

Enfin, un faible nombre d'articles indique l'état de développement du système consonantique de l'enfant pour le ou les stades étudiés. On ne peut alors qu'inférer le fait que les HC sont systématiques et que les consonnes qui subissent l'HC sont acquises. Quand cette information est disponible, elle est souvent donnée sous forme qualitative (présence ou non de la consonne dans le système consonantique de l'enfant).

Ce dernier point est crucial car la question centrale de notre étude concerne le développement d'une méthodologie capable d'étudier les harmonies consonantiques tout en prenant en compte le développement du système consonantique. Pour décrire l'acquisition des consonnes, nous utilisons les classes naturelles (CN). Notre approche ne se situe pas dans une théorie particulière, et le lecteur est libre de formaliser chaque CN par les unités phonologiques de son choix (traits binaires ou traits monovalents par exemple). Nous faisons l'hypothèse que les harmonies consonantiques que nous observons dans les données enfantines peuvent correspondre à deux réalités distinctes : une harmonie de remplissage qui aurait lieu quand une CN présente dans le mot tenté ne serait pas encore pleinement acquise ; et une harmonie d'uniformisation quand les CN présentes dans le mot seraient acquises. Une des différences les plus importantes entre ces deux types d'harmonies seraient leur direction. L'harmonie de remplissage concerne deux CN différentes au sein du mot tenté, l'une des deux n'étant pas encore acquise alors que la seconde l'est. Dans ce cas-là, la CN en cours d'acquisition

³ Dans deux cas, il ne nous a pas été possible de faire ces calculs du fait du manque de données. Cela est indiqué dans le tableau par un point d'interrogation.

pourrait aussi bien se trouver en C_1 qu'en C_2 : c'est elle qui serait harmonisée. Par conséquent, des harmonies régressives comme progressives seraient possibles dans ce cas. Les harmonies d'uniformisation concerneraient deux CN différentes mais acquises dans le système phonologique ; ce type d'harmonie se rapprocherait des HC présentes dans les langues adultes, c'est-à-dire qu'elles devraient être principalement régressives (Hansson, 2010). Pour prouver cette hypothèse, nous proposons une méthodologie spécifique que nous détaillons ci-dessous.

Présentation des différentes méthodes d'analyse

Présentation des données

Cette étude s'inscrit dans la continuité des études précédentes présentées dans le Tableau 1. Les données ont été collectées sur support numérique dans le cadre du projet « Comparaison des processus d'acquisition du langage chez l'enfant et d'évolution : structures sonores et explosion lexicale » financé dans le programme Origine de l'Homme, du Langage et des Langues » (responsable scientifique 3^{ème} auteur). Elles ont ensuite été transcrites sous LIPP (Oller et Delgado, 1999), puis ont été transposées, revérifiées et analysées avec le logiciel PHON (Rose et al, 2006 ; Rose et MacWhinney, 2014) dans le cadre de l'ANR PREMS (11-BSH2-0009).

Quatre enfants francophones monolingues ont été étudiés: une fille et trois garçons. Ces quatre enfants, Emm, Bap, Est et Jul, ont été enregistrés à domicile une fois toutes les deux semaines, alors qu'ils avaient entre un et deux ans. Les enregistrements vidéo ont été réalisés lors d'interactions spontanées de ces enfants avec leur entourage proche. Une présentation synthétique de ces données est fournie dans le Tableau 2. Les énoncés comptés dans ce tableau sont les énoncés contenant au moins un mot identifiable. Nous avons appliqué les critères de Vihman & McCune (1994) pour l'identification des mots.

	Emm (F)	Bap (M)	Est (M)	Jul (M)
Début des sessions	01;00.08	01;00.27	01;01.03	01;03.01
Fin des sessions	02;01.08	02;00.12	02;00.24	02;00.28
Nombre de sessions	29	24	21	18
Nombre d'énoncés	4513	4730	1478	3768

Tableau 2 - Informations sur le corpus sélectionné

Avant d'aborder l'étude des HC, une étape préliminaire essentielle est d'étudier l'acquisition des CN de chaque enfant, pour les raisons évoquées dans la partie précédente.

Méthode pour l'étude de l'acquisition des classes naturelles

La première étape lors de l'étude de l'acquisition des CN est de circonscrire le corpus d'étude de l'acquisition des classes naturelles aux mots lexicaux. Nous avons donc exclu de l'analyse les productions issues du babillage, les mots grammaticaux et les remplisseurs. En effet, l'acquisition des consonnes dans les mots grammaticaux et les remplisseurs s'effectue de façon très différente, temporellement et qualitativement, de l'acquisition des consonnes dans les mots lexicaux (Yamaguchi et Rialland, 2012).

La seconde étape est la sélection de consonnes en position d'attaque de syllabe. En effet, les codas (internes ou finales de mot) sont acquises de façon différentielle, comme cela a été montré dans la littérature (p. ex., Smith, 1973 ; Dinnsen, 1996 ; Kirk et Demuth, 2003). Les consonnes présentes dans des groupes consonantiques sont également exclues de cette étude car l'émergence d'un groupe de plusieurs consonnes partageant le même constituant syllabique est influencée par l'acquisition segmentale interagissant avec l'acquisition syllabique (Freitas, 2003).

Les mots cibles ainsi sélectionnés peuvent posséder une consonne (p. ex. mot CV) ou plusieurs (p.ex. mot CVC ou mot CVCV) mais seules les consonnes en attaque seront prises en compte. Toutefois pour les mots comportant plus d'une consonne, une troisième étape est nécessaire afin d'éviter que des mots harmonisés ne soient pris en compte dans l'étude des CN. Les mots de plus d'une consonne, retenus pour l'étude, doivent ainsi comporter des consonnes qui partagent la même CN que celle qui est étudiée. Par exemple, pour l'étude de l'acquisition de la CN labiale, la consonne cible [p] du mot « pomme » [pɔ̃m] pourra faire partie de l'étude puisque c'est une consonne labiale, c'est une consonne en position d'attaque de syllabe, cette attaque n'est pas complexe et que la seconde consonne du mot possède également la CN labiale : une potentielle harmonie due à la présence d'une CN différente est évitée. Cette méthodologie sera nommée « homogène » ultérieurement ; ceci indique que seules les consonnes en position d'attaque simple sont sélectionnées, mais que si plusieurs consonnes sont présentes dans le mot cible comportant une ou plusieurs attaques simples alors ces consonnes doivent partager **la même CN** que celle sous étude.

Une fois les cibles consonantiques sélectionnées, nous pouvons déterminer si une consonne est acquise ou non grâce à l'étude des réalisations enfantines de chaque consonne ciblée.

Le principe est le suivant : pour déterminer l'âge d'acquisition d'une consonne, on observe la conformité de réalisation⁴ de chaque consonne par rapport à la forme adulte standard ciblée. Lorsque la totalité des occurrences d'une consonne donnée atteint un certain seuil, pendant une certaine période, alors la consonne est considérée comme acquise dans le système consonantique de l'enfant. Nous avons utilisé le seuil de 70% de conformité (Kirk et Demuth, 2003) sur au moins 2 mois consécutifs.

Méthode pour l'étude des HC chez l'enfant

Pour l'étude des HC, il est nécessaire de sélectionner des mots cibles qui comportent au moins deux consonnes de CN distincte. Par exemple, si l'HC étudiée est une harmonie de mode « plosive », alors une seule des consonnes du mot cible devra être une plosive. Comme on peut le constater, les mots cibles sélectionnés pour l'étude de l'acquisition des CN ne seront pas les mêmes que les mots cibles sélectionnés pour l'étude des HC, ce qui permet d'étudier le phénomène des HC indépendamment de l'acquisition des CN.

Afin d'éviter toute ambiguïté dans l'analyse, seuls les mots cibles ne possédant pas de groupe consonantique sont sélectionnés. Les mots cibles sélectionnés pour l'étude des HC sont donc de la forme CVCV (voir section harmonie et forme du mot.)

Pour terminer, il est important de noter qu'une CN qui n'est pas acquise ne produit pas nécessairement une pseudo-harmonie. Comme le montrent les exemples en (7), la fricative [s] n'est pas encore produite par Emm. Toutefois, sa réalisation est très variable (ici /s/ est produit [k], [j] ou [t]). Que ce

⁴En anglais, il s'agit de la notion d' « accuracy ».

soit pour le mode ou pour le lieu d'articulation, on ne peut analyser le cas en (5a) comme étant une pseudo-harmonie. En général, cette production est analysée comme une HC. Il s'agirait, en ce qui nous concerne, d'une HC de remplissage.

(5)	Forme	Orthographe	Cible API	Produit API	Âge
(a)	CVCV	cassé	[kase]	[kake]	1;07
(b)	CV	ça	[sa]	[ja]	1;08
	CV	ça	[sa]	[ta]	1;08

Résultats

Acquisition des classes naturelles

Comme nous l'avons présenté dans la section précédente, afin d'étudier l'acquisition des classes naturelles indépendamment des harmonies consonantiques, nous avons développé une méthode plus restrictive que ce qui est proposé dans la littérature. Nous comparons notre méthode à deux différentes méthodes fréquemment utilisées : la méthode « toutes consonnes confondues » (TCC) et la méthode « attaques simples » (AS). Ces trois méthodes reposent sur le même principe de conformité de réalisation de chaque consonne par rapport à la forme adulte standard ciblée, tel que nous l'avons expliqué plus haut.

Les différences qui existent entre ces méthodes et la nôtre concerne les caractéristiques des consonnes cibles prises en compte dans la mesure de conformité de réalisation. Notre méthode, appelée « homogène », a été expliquée plus haut : nous ne retenons que les consonnes attaques de syllabes, simples, dans les mots monosyllabiques ou bisyllabiques où toutes les consonnes du mot partagent la même CN.

La méthode TCC est la moins restrictive des trois : toutes les consonnes sont analysées, quelle que soit leur position syllabique (attaque ou coda), qu'elles soient dans un groupe consonantique ou non, sans tenir compte des autres consonnes du même mot. Cette méthode a été utilisée par exemple chez Macken (1979).

La méthode AS retient pour l'analyse de l'acquisition des consonnes les segments qui ne sont ni en coda ni dans un groupe consonantique. En ce sens, elle est plus restrictive que la méthode TCC. Néanmoins, la présence de consonnes différentes au sein du même mot n'est pas considérée. Cette méthode a été fréquemment employée dans la littérature en acquisition (Stokes, Klee, Perry Carson, et Carson, 2005 ; Van Oostendorp, 2007 ; Yamaguchi, 2012 ; etc.).

Nous avons appliqué ces trois différentes méthodes afin de déterminer l'âge d'acquisition des plosives, des fricatives, des nasales, des labiales, des coronales et des dorsales pour les quatre enfants étudiés.

Les critères d'inclusion de chaque méthode étant différents, le nombre de cibles consonantiques potentielles peut différer d'une méthode à une autre, comme cela est montré dans le Tableau 3.

	Méthode "homogène"	Méthode AS	Méthode TCC
BAP	5175	12880	21716
EMM	7577	11702	17907
EST	2907	3917	5521
JUL	10593	12124	17031

Tableau 3 - Nombre de cibles consonantiques potentielles en fonction de la méthode ("homogène" : attaques simples avec même CN dans le mot ; AS : attaques simples ; TCC : toutes consonnes confondues)

Les méthodes AS et TCC incluent plus de cibles que notre méthode, le nombre de consonnes pouvant même quadrupler. Cependant, les résultats obtenus sont différents les uns des autres, comme nous le détaillons ci-dessous.

Étant donné la non-normalité des données, nous avons effectué un test non-paramétrique de Friedman sur les données d'âge d'acquisition des CN chez les 4 enfants pour chacune des méthodes. Le résultat du test donne une différence significative entre les 3 méthodes ($p = 0,031$).

Nous illustrons ces résultats par un exemple dans le Tableau 4 : il s'agit de l'âge d'acquisition des classes naturelles chez Bap, en fonction des trois méthodes utilisées. Nous voyons à travers cet exemple que l'âge d'acquisition d'une même CN chez un enfant donné peut énormément varier en fonction de la méthode choisie. Ainsi, avec la méthode TCC, Bap semble acquérir la CN des coronales à 1;07 ; alors que cette classe est acquise à 1;02 avec la méthode AS. Avec notre propre méthode ("homogène"), nous déterminons que l'âge d'acquisition des coronales est à 1;03.

	"homogène"	AS	TCC
Plosives	1;02	1;02	1;04
Fricatives	1;10	1;10	1;08
Nasales	1;02	1;02	1;01
Labiales	1;02	1;01	1;01
Coronales	1;03	1;02	1;07
Dorsales	2;00	1;10	1;11

Tableau 4 - Age d'acquisition des classes naturelles chez Bap, avec les 3 méthodes

À titre d'information, nous proposons une analyse qualitative des âges d'acquisition des CN en fonction des méthodes (Tableaux 5 et 6). Nous produisons dans le Tableau 5 les comparaisons d'âge d'acquisition des classes naturelles entre la méthode TCC et la nôtre, pour les quatre enfants. Pour chaque CN, le rapport indique le nombre d'enfants pour lesquels, avec la méthode TCC, la CN semble être acquise plus précocement, plus tardivement, ou au même âge qu'avec la méthode "homogène". Le pourcentage à la fin de chaque ligne donne la proportion d'acquisitions plus précoces, plus tardives et simultanées chez tous les enfants confondus.

	Plo	Fri	Nas	Lab	Cor	Dor	%
Plus précoce	0/4	1/4	1/4	1/4	0/4	1/4	16,7%
Plus tardive	4/4	3/4	1/4	0/4	3/4	2/4	54,2%
Simultanée	0/4	0/4	2/4	3/4	1/4	1/4	29,2%

Tableau 5 - Comparaison de l'âge d'acquisition des classes naturelles, entre la méthode TCC et la méthode "homogène".

Comme nous le voyons dans le Tableau 5, moins de 30% des comparaisons entre les deux méthodes donnent le même âge d'acquisition. Dans plus de 50% des cas, l'utilisation de la méthode TCC fait apparaître l'âge d'acquisition de certaines classes naturelles comme plus tardif qu'avec l'utilisation de notre méthode. C'est particulièrement le cas des plosives, des fricatives et des coronales.

Cet âge d'acquisition plus tardif s'explique par l'inclusion des codas et des groupes consonantiques dans les cibles. En effet, la plupart des classes naturelles émergent plus tardivement en coda qu'en attaque (Fikkert, 1994 ; Kirk et Demuth, 2003 ; dos Santos, 2007 ; Yamaguchi, 2012), et les groupes consonantiques sont le plus souvent simplifiés en une seule consonne dans un premier temps (Kirk et Demuth, 2003). La prise en compte de ces cibles consonantiques fait alors fortement baisser le pourcentage de conformité de réalisation des consonnes impliquées.

Nous illustrons ce phénomène par les exemples suivants de la classe des coronales, tirés de Bap à l'âge de 1;06. Alors que Bap produit conformément les consonnes coronales en attaque syllabique (exemple 6a), il ne les produit pas en coda (exemple 6b).

(6)	Position	Orthographe	Cible API	Produit API	Âge
(a)	attaque	bateau	[bato]	[to]	1;06
	attaque	raté	[ʁate]	[ate]	1;06
(b)	coda	vite	[vit]	[vi]	1;06
	coda	assiette	[asjet]	[sjɛ]	1;06

À l'opposé, dans 16,7% des cas, certaines classes naturelles semblent être acquises plus précocement lorsqu'on applique la méthode TCC. Ceci s'expliquerait par le fait que certaines classes naturelles sont favorisées en position de coda (p. ex. Dinnsen, 1996 ; Edwards, 1996). Nous illustrons ce phénomène par la classe des fricatives, produites par Bap à 1;08. Alors que Bap produit certaines fricatives conformément à la cible adulte en coda (exemple 7a), ce n'est pas le cas pour la position d'attaque (exemple 7b).

(7)	Position	Orthographe	Cible API	Produit API	Âge
(a)	coda	police	[polis]	[lis]	1;08
	coda	girafe	[ʒivaf]	[vaf]	1;08
(b)	attaque	fourmi	[fuʁmi]	[mœmi]	1;08
	attaque	vite	[vit]	[lit]	1;08
	attaque	ça	[sa]	[ta]	1;08

L'emploi de la méthode TCC induit des biais relevant d'autres facteurs que de l'acquisition simple des classes naturelles : en considérant les codas et les groupes consonantiques, l'acquisition des consonnes se trouve de fait imbriquée avec l'acquisition de la structure prosodique. Ceci permet d'expliquer les différences d'âge d'acquisition que nous trouvons dans nos données avec l'utilisation de cette méthode et de la méthode "homogène".

Nous nous tournons à présent vers la comparaison de la méthode AS par rapport à la méthode "homogène". Nous produisons dans le Tableau 6 les comparaisons d'âge d'acquisition des classes naturelles entre les deux méthodes, pour les quatre enfants. Pour chaque CN, le rapport indique le nombre d'enfants pour lesquels, avec la méthode AS, la CN semble être acquise plus précocement, plus tardivement, ou au même âge qu'avec notre méthode. Le pourcentage à la fin de chaque ligne donne la proportion d'acquisitions plus précoces, plus tardives et simultanées chez tous les enfants confondus.

	Plo	Fri	Nas	Lab	Cor	Dor	%
Plus précoce	1/4	0/4	0/4	0/4	1/4	1/4	13%
Plus tardive	0/4	3/4	0/4	0/4	1/4	0/4	17%
Simultanée	3/4	1/4	4/4	4/4	2/4	3/4	67%

Tableau 6 - Comparaison de l'âge d'acquisition des classes naturelles, entre la méthode AS et la méthode "homogène".

Nous constatons que dans deux tiers des cas, l'emploi de l'une ou de l'autre méthode conduit au même résultat.

Dans 13% des cas, l'utilisation de la méthode AS amène à un âge d'acquisition plus précoce des classes naturelles par rapport à l'utilisation de notre méthode. Ce phénomène pourrait être expliqué par le fait qu'avec la méthode AS, plus de cibles sont prises en compte.

Dans 17% des cas, l'utilisation de la méthode AS conduit à un âge d'acquisition plus tardif des classes naturelles par rapport à l'utilisation de notre méthode. Nous estimons que dans ces cas-là, si une CN n'est pas réalisée conformément à la cible adulte, ce n'est pas forcément parce qu'elle n'est pas acquise, mais à cause de la présence d'une CN différente dans le même mot. Si nous prenons par exemple les réalisations des fricatives chez Jul à 1;10, lorsque la fricative est produite dans un mot sans autre CN (exemple 8a), elle est réalisée comme une fricative. A l'opposé, lorsque la fricative est présente dans un mot avec une autre CN (exemple 8b), elle est réalisée différemment.

(8)	Orthographe	Cible API	Produit API	Âge
(a)	il faut	[ifo]	[efo]	1;10
	joue	[ʒu]	[zu]	1;10
(b)	genou	[ʒənu]	[nunu]	1;10
	photo	[foto]	[tæto]	1;10

En conclusion, notre méthode d'analyse de l'acquisition des CN est plus restrictive que celles utilisées dans la littérature, notamment la méthode TCC et la méthode AS. Ces deux méthodes présentent l'avantage de retenir plus de cibles que la nôtre, et d'avoir par conséquent plus de données. Néanmoins, ces méthodes induisent des biais qu'il nous semble important d'éviter.

La méthode TCC imbrique à l'acquisition des classes naturelles l'acquisition de la structure prosodique. La structure prosodique favorise ou désavantage la réalisation de certaines classes naturelles, comme nous l'avons vu dans notre première comparaison.

La méthode AS, fréquemment utilisée dans la littérature, donne dans les deux tiers des cas les mêmes résultats que la nôtre. Cependant, l'utilisation de cette méthode peut amener à confondre l'acquisition d'une CN avec l'acquisition de la co-occurrence de classes naturelles différentes au sein du même mot.

Les trois méthodes conduisent à des résultats différents. Ceci n'est pas étonnant, car ces trois méthodes n'analysent pas les mêmes objets. La méthode TCC examine l'acquisition d'une CN dans toutes les positions prosodiques, dans tous les types de mots. La méthode AS examine l'acquisition d'une CN, y compris en co-occurrence avec une autre CN au sein du même mot. Notre méthode permet d'examiner l'acquisition d'une CN en isolation, sans interaction avec la structure prosodique ou avec le type de mot. De plus, grâce à cette méthode, les mots que nous retenons pour l'étude de l'acquisition des classes naturelles ne sont pas les mêmes que les mots retenus pour l'analyse des harmonies consonantiques. Ces deux phénomènes étant analysés indépendamment, nous pourrions par la suite les mettre en relation.

Étude des harmonies consonantiques

Nous proposons de mettre en regard l'analyse des HC avec l'étude de l'acquisition des CN. Cependant, à l'instar d'études précédentes (par ex Vihman, 1978 ; Pater, 1997 ; Berg, 2000 ; Bat-El, 2009, voir Tableau 1), il est possible d'analyser les productions harmonisées enfantines sans tenir compte de l'acquisition des CN. Dans la section ci-après, nous analysons nos données en ce sens ; puis dans la section suivante, nous analysons les productions harmonisées en tenant compte de l'acquisition des CN, et nous examinerons ce que peut apporter cette dernière analyse à l'étude des HC.

Pour chacune des sous-sections suivantes, nous avons écarté les productions d'Est de l'étude des harmonies consonantiques. Ses productions harmonisées ne sont pas assez nombreuses pour l'établissement d'un profil de production : nous en avons compté un total de 29 (HC de mode et de lieu confondues), alors que chaque autre enfant totalise plus de 200 HC. De plus, sur les 29 HC produites par Est, 15 portent sur le mot « gâteau » et 6 sur le mot « cassé ». Sur la base de ces données lacunaires et peu représentatives, nous avons décidé de ne pas traiter les HC d'Est. De plus, comme observé dans les données dans le Tableau 2, le nombre d'énoncés d'Est est nettement inférieur au nombre d'énoncés des trois autres enfants.

Examen global des harmonies consonantiques

Dans un premier temps, nous examinons les réalisations harmonisées des trois enfants de notre étude, Bap, Emm et Jul. Comme détaillé dans la section méthodologique, nous retenons comme forme harmonisée une forme de type C_1VC_2V , dont les consonnes n'appartiennent pas originellement à la même CN de lieu ou de mode, et qui est produite avec des consonnes appartenant à la même CN de lieu ou de mode.

Les données d'HC de ces trois enfants sont présentées globalement, tous âges confondus.

HC de lieu

Nous détaillons dans le Tableau 7 les différentes réalisations des mots cibles contenant des CN de lieu différentes. Globalement, les réalisations harmonisées ne sont pas majoritaires : les HC de lieu représentent 35% des réalisations des mots C_1VC_2V , la majeure partie des productions étant conformes aux CN du mot ciblé.

Cependant, l'examen de certaines formes cibles révèle une variabilité par rapport à cette tendance : les formes contenant un lieu dorsal en C_1 et un lieu coronal en C_2 sont produites à 64% par une HC. À l'extrême inverse, seulement 11% des formes Labial-Coronal sont produites harmonisées, alors qu'elles sont produites conformément à la cible adulte dans 87% des cas.

Cible	Cor-Cor	Cor-Dor	Cor-Lab	Dor-Cor	Dor-Dor	Dor-Lab	Lab-Cor	Lab-Dor	Lab-Lab	Total Occur.
Cor-Dor	23%	62%	0%	0%	8%	0%	8%	0%	0%	26
Cor-Lab	2%	0%	52%	0%	0%	1%	3%	0%	43%	192
Dor-Cor	59%	0%	0%	35%	5%	0%	1%	0%	0%	282
Dor-Lab	0%	0%	0%	0%	0%	64%	0%	9%	27%	11
Lab-Cor	8%	0%	0%	1%	0%	0%	87%	0%	3%	406
Lab-Dor	0%	4%	0%	0%	0%	0%	7%	51%	39%	57

Tableau 7 - Pourcentage des différentes réalisations en fonction des lieux ciblés

En nous focalisant sur les formes harmonisées, sans tenir compte des autres réalisations, les HC de lieu sont majoritairement régressives, à 83%, sur 342 HC. Cependant, l'examen détaillé des CN impliquées dans les HC révèle une certaine variabilité. Ainsi, quand le lieu dorsal est C_2 , les réalisations harmonisées sont majoritairement progressives : Coronal-Dorsal devient Coronal-Coronal à 75% des cas (6 occurrences sur 8), et Labial-Dorsal devient Labial-Labial dans 100% des cas (22 occurrences).

HC de mode

Dans le Tableau 8 sont présentées les réalisations des mots cibles contenant des CN de mode différentes. Les productions harmonisées sont plus nombreuses que les HC de lieu : en moyenne, les HC de mode représentent 51% des formes C_1VC_2V ; les autres réalisations sont conformes aux CN attendues.

Cette réalisation globale à 51% d'HC de mode recouvre une grande variabilité en fonction des CN impliquées : les formes contenant une nasale en C₁ et une plosive en C₂ subissent une HC plosive à 80%, alors que les mots Nasale-Fricative s'harmonisent à 13% seulement.

Cible	Fri- Fri	Fri- Nas	Fri- Plo	Nas- Fri	Nas- Nas	Nas- Plo	Plo- Fri	Plo- Nas	Plo- Plo	Total Occur.
Fri-Nas	5%	32%	0%	0%	42%	0%	0%	21%	0%	19
Fri-Plo	0%	0%	53%	0%	0%	0%	0%	0%	47%	32
Nas-Fri	0%	0%	0%	80%	13%	0%	7%	0%	0%	15
Nas-Plo	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	80%	113
Plo-Fri	4%	0%	0%	1%	0%	0%	61%	0%	34%	161
Plo-Nas	0%	0%	0%	0%	49%	0%	0%	50%	1%	74

Tableau 8 - Pourcentage des différentes réalisations en fonction des modes ciblés

En ne regardant que les formes harmonisées, les HC de mode sont majoritairement régressives, à 72%, sur 214 HC. Ici également, cette tendance change en fonction des CN impliquées. Lorsque la deuxième consonne du mot est une fricative, les réalisations harmonisées sont très majoritairement progressives : les formes HC d'un mot Nasale-Fricative seront réalisées Nasale-Nasale à 100%⁵, et les HC d'un mot Plosive-Fricative deviennent Plosive-Plosive à 90%, soit 55 occurrences sur un total de 61.

L'examen global des données d'HC, pour les trois enfants, tous âges confondus, montre que les productions harmonisées sont plus nombreuses lorsque les CN d'un même mot sont de mode différent (à 51%) que lorsque les CN d'un même mot sont de lieu différent (à 35%). De plus, nous remarquons une prépondérance d'HC régressives, même si cette tendance peut s'inverser lorsque certaines CN sont impliquées (dorsale ou fricative, notamment). Enfin, les formes les plus susceptibles de s'harmoniser sont les mots Dorsal-Coronal pour le lieu et les mots Nasale-Plosive pour le mode.

Ces conclusions soulèvent quelques questions, auxquelles on ne peut répondre qu'avec l'examen global des HC. On peut par exemple se demander pourquoi les HC de mode sont plus susceptibles de se produire que les HC de lieu. On peut également s'interroger sur la cause d'HC progressives quand les CN dorsale ou fricative sont impliquées. Enfin, l'analyse des HC au cours du temps, pour chaque enfant, révèle qu'à partir d'un certain âge, les HC ne concernent qu'une certaine CN : à partir de 2;0, les HC d'Emm n'impliquent que la classe fricative, et à partir de 1;08, la majeure partie des HC de Bap ne concerne que des dorsales.

Selon notre proposition, toutes ces questions peuvent être résolues en prenant en compte l'acquisition des classes naturelles dans le système de l'enfant. Dans la section suivante, nous examinons les HC à la lumière de notre hypothèse, en faisant des prédictions sur les HC et en confrontant ces prédictions aux données enfantines.

⁵ Ce nombre est à prendre avec précaution, car il ne concerne que deux occurrences.

Examen des harmonies consonantiques avec la méthode “homogène”

Nous avons proposé qu’une réalisation harmonisée dans les données enfantines puisse relever de deux phénomènes différents : une HC de remplissage, ou une HC d’uniformisation. Comme exposé dans la partie théorique, l’HC de remplissage est liée au fait que l’une des deux classes naturelles du mot n’est pas encore acquise, alors que l’HC d’uniformisation apparaît quand la co-occurrence de deux classes naturelles différentes au sein du même mot n’est pas encore maîtrisée.

Selon cette proposition, la variété des patrons des HC observés dans les données d’acquisition serait interprétée comme provenant en réalité de types différents d’HC. Rappelons nos hypothèses :

- L’HC de remplissage concerne une CN harmonisante acquise et une CN harmonisée en cours d’acquisition. Il n’y a pas de direction préférentielle de l’harmonie : l’HC de remplissage sera régressive si la CN en cours d’acquisition est en C₁ et elle sera progressive si la CN en cours d’acquisition est en C₂.
- L’HC d’uniformisation concerne deux CN acquises et différentes. La direction de l’HC d’uniformisation sera régressive, comme attesté chez l’adulte : la CN harmonisante sera toujours en position C₂ alors que la CN harmonisée sera toujours en position C₁ ; indépendamment de la nature de la CN.

Selon ces hypothèses, nous faisons les prédictions suivantes :

- Les HC impliquant des CN acquises seront toutes régressives.
- Les HC impliquant les CN dorsale et fricative avant leur acquisition seront régressives si les CN sont en C₁ et progressives si les CN sont en C₂.

Nous confrontons ces prédictions aux données des trois enfants examinés plus haut, Bap, Emm et Jul. Tout d’abord, nous vérifions la prédiction portant sur des CN acquises. Dans nos données, les CN de lieu acquises précocement pour les trois enfants sont les labiales et les coronales, et les CN de mode acquises précocement pour les trois enfants sont les plosives et les nasales.

Selon cette prédiction, lorsque le mot ciblé comporte une labiale et une coronale et qu’il y a réalisation harmonisée, l’HC aura une direction régressive : les mots Lab-Cor seront réalisés Cor-Cor et les mots Cor-Lab seront réalisés Lab-Lab.

Nous présentons dans le Tableau 9 la totalité des productions harmonisées lorsque le mot ciblé contient les deux CN de lieu acquises précocement, les labiales et les coronales, tous enfants confondus.

Cibles	Cor-Cor	Lab-Lab	Total occurrences
Cor-Lab	5%	95%	87
Lab-Cor	72%	28%	46

Tableau 9 - Productions harmonisées pour les mots ciblés avec labiales et coronales.

Les résultats présentés dans le Tableau 9 montrent que globalement, la prédiction est confirmée : les réalisations harmonisées des mots Cor-Lab sont à 95% régressives, soient Lab-Lab, et les réalisations harmonisées des mots Lab-Cor sont à 72% régressives, soient Lab-Lab.

La prédiction est la même pour les CN de mode acquises précocement (les plosives et les nasales) : lorsque le mot ciblé comporte une plosive et une nasale et qu'il y a réalisation harmonisée, l'HC aura une direction régressive : les mots Nas-Plo seront réalisés Plo-Plo et les mots Plo-Nas seront réalisés Nas-Nas.

Nous présentons dans le Tableau 10 la totalité des productions harmonisées lorsque le mot ciblé contient les CN plosive et nasale, tous enfants confondus.

Cibles :	Nas-Nas	Plo-Plo	Total occurrences
Nas-Plo	0%	100%	91
Plo-Nas	97%	3%	37

Tableau 10 - Productions harmonisées pour les mots ciblés avec plosive et nasale.

Selon les résultats du Tableau 10, la prédiction est très largement confirmée : les mots Nas-Plo, quand ils sont produits harmonisés, sont réalisés à 100% par une harmonie régressive plosive ; alors que les mots Plo-Nas, produits harmonisés, sont réalisés à 97% par une harmonie régressive nasale.

Nos résultats montrent que lorsque les deux CN d'un même mot sont déjà acquises, les harmonies seront très majoritairement régressives, qu'il s'agisse de lieux différents ou de modes différents.

Regardons à présent les productions harmonisées lorsque l'une des deux CN ciblées n'est pas encore acquise. Selon la prédiction, la direction de l'harmonie dépend de la position de la CN non acquise dans le mot. Nous allons confirmer cette prédiction, d'abord pour le lieu dorsal, puis pour le mode fricatif.

Nous présentons dans le Tableau 11 les âges d'acquisition des dorsales et fricatives pour les trois enfants étudiés, en utilisant la méthode "homogène" présentée plus haut.

	Dorsales	Fricatives
Bap	2;0	1;10
Emm	Non acquis ⁶	1;10
Jul	1;04	1;10

Tableau 11 - Âge d'acquisition des CN dorsale et fricative

Avant 2;0 pour Bap, avant 1;04 pour Jul et pour la totalité des sessions pour Emm, la CN dorsale devrait se comporter différemment des CN labiale et coronale dans les réalisations harmonisées. Selon notre prédiction, les productions harmonisées des mots ciblés Dor-Lab et Dor-Cor seraient régressives et les harmonies des mots ciblés Lab-Dor et Cor-Dor seraient progressives. Nous présentons dans le Tableau 12 les réalisations harmonisées des mots comportant la CN dorsale, **avant** qu'elle ne soit acquise par les enfants, tous enfants confondus.

⁶ À la fin des sessions étudiées.

	Dor-Dor	Lab-Lab	Cor-Cor	Total occurrences
Dor-Lab	0%	100%	0%	1
Dor-Cor	11%	0%	89%	125
Lab-Dor	0%	100%	0%	3
Cor-Dor	40%	0%	60%	5

Tableau 12 - Productions harmonisées impliquant la CN dorsale avant son acquisition.

Le premier résultat du Tableau 12 est le faible nombre de productions harmonisées, en dehors des mots ciblés Dor-Cor. Ceci tient au faible nombre de mots ciblés du type Dor-Lab (6 occurrences pour les 3 enfants), Lab-Dor (33 occurrences au total) et Cor-Dor (19 occurrences au total) pendant cette période.

Cependant, on peut constater que la prédiction sur les CN non acquises peut être également confirmée par les données enfantines sur la CN dorsale : lorsque la CN dorsale est en position C₁, et quelle que soit la CN en position C₂, l'HC est régressive (dans 89% des cas avec une coronale). Quand la CN dorsale est en position C₂, l'HC est progressive, pour les 3 cas observés avec une labiale en C₁ et pour 3 cas sur 5 avec une coronale en C₁.

Les fricatives sont acquises à l'âge de 1;10 pour tous les enfants étudiés. Avant leur acquisition, nous faisons la prédiction que les productions harmonisées des mots ciblés Fri-Plo et Fri-Nas seraient régressives et les harmonies des mots ciblés Plo-Fri et Nas-Fri seraient progressives. Pour confirmer cette prédiction, nous présentons dans le Tableau 13 les réalisations harmonisées des mots comportant la CN fricative, **avant** qu'elle ne soit acquise par les enfants, tous enfants confondus.

	Fri-Fri	Plo-Plo	Nas-Nas	Total occurrences
Fri-Plo	0%	100%	0%	2
Fri-Nas	33%	0%	67%	3
Plo-Fri	6%	94%	0%	31
Nas-Fri	NA	NA	NA	NA

Tableau 13 - Productions harmonisées impliquant la CN fricative avant son acquisition.

Nous notons qu'il n'y a pas de cible du type Nas-Fri dans nos données. Les faibles nombres d'occurrences harmonisées pour les mots Fri-Plo et Fri-Nas s'expliquent par le faible nombre de cibles : 2 cibles Fri-Plo, et 4 cibles Fri-Nas dans toutes les données observées.

Cependant, nous constatons encore une fois que la prédiction peut être validée pour la CN fricative : lorsqu'une fricative est en position C₁, et quelle que soit la CN en position C₂, l'HC est régressive (pour les 2 cas avec une plosive et pour 2 cas sur 3 avec une nasale). Quand une fricative est en position C₂, l'HC est progressive, à 94% des cas avec une plosive.

Une fois que les CN dorsale et fricative sont acquises, dans la grande majorité des rares données disponibles, nous constatons une disparition des harmonies de remplissage⁷.

Tous les résultats exposés dans cette section confirment les prédictions faites : les HC observées correspondent à deux phénomènes différents, en fonction des CN impliquées dans l'harmonie. Si l'une des deux CN n'est pas encore acquise, par exemple une dorsale ou une fricative au début des sessions examinées, alors le sens de l'HC dépend de la position de la CN non acquise. Si les deux CN impliquées dans l'HC sont acquises, alors le sens de l'HC est régressif.

Cette proposition permettrait de comprendre pourquoi les HC progressives ne concernent que les CN dorsal ou fricative : il s'agit des mots où ces CN sont en deuxième position, à un moment où elles ne sont pas encore acquises.

La variété des patrons observés dans les productions harmonisées peut être éclaircie par l'hypothèse proposant la présence de deux types d'HC : l'HC de remplissage et l'HC d'uniformisation.

Discussion

Finalement, les productions harmonisées dans les données enfantines ne sont pas similaires : dans la littérature ce qui est désigné comme étant une « harmonie consonantique » peut en fait relever de contraintes différentes.

On peut observer trois types de productions harmonisées dans les données enfantines : une « pseudo-harmonie » (cf. dans la section Harmonie et pseudo-harmonie la définition de Vihman, 1978), une harmonie « de remplissage » et une harmonie « d'uniformisation ». Le premier type d'harmonie est une substitution simple, par exemple d'une fricative qui est réalisée plosive, mais dans un mot où se trouve déjà une plosive. Cependant, dans tous les autres cas, les fricatives sont réalisées plosives. Nous n'avons pas étudié ce type de phénomène dans cet article, étant donné qu'il ne s'agit pas d'une harmonie à proprement parler. Toutefois nous ne pouvons exclure la possibilité que certaines pseudo-harmonies soient présentes dans nos données. Pour étudier ce phénomène, il faudrait analyser en détails les types de substitutions des CN non acquises avec la méthode « homogène » afin de distinguer plus clairement les harmonies de remplissage et les pseudo-harmonies dans les formes harmonisées. Ceci ferait l'objet d'une étude à part entière. Nous pensons cependant que les pseudo-harmonies et les harmonies de remplissage sont deux stratégies différentes pour pallier la même lacune du système phonologique, c'est-à-dire la production d'une consonne dont la CN est non acquise.

L'HC de remplissage est due à l'absence d'une CN dans le système de l'enfant. Il s'agit de l'harmonisation d'une CN spécifique aux deux positions consonantiques d'un même mot. La CN harmonisée n'est pas acquise dans le système de l'enfant, alors que la CN harmonisante est acquise. Ce type d'harmonie ne présente pas de direction préférentielle : elle peut être aussi bien régressive que progressive. Le sens dépend de la position de la CN qui n'est pas acquise : lorsque la CN en cours d'acquisition est en position C₁, alors l'HC de remplissage est régressive ; si la CN en cours d'acquisition est en position C₂, alors l'HC de remplissage est progressive.

L'HC de remplissage ne concerne que des CN en cours d'acquisition, avant qu'elles ne soient acquises. Si on analyse le processus d'acquisition des CN dans le système infantin, on peut alors prédire quelles seront les CN concernées par l'HC de remplissage, et à quel âge. Nous avons confirmé cette prédiction

⁷ A l'exception de certaines productions de mots systématiques : le mot « marron » produit Lab-Lab chez Jul à 1;06 et 1;07, et les mots « cassé » et « cochon » produits Plo-Plo chez Emma, à 1;10, 1;11 et 2;0.

dans nos données en étudiant le comportement des mots contenant des dorsales, qui est le lieu acquis le plus tardivement par tous les enfants de cette étude, et des fricatives, qui est le mode acquis le plus tardivement par tous les enfants de cette étude.

L'HC d'uniformisation est due à la non-maitrise de la co-occurrence de CN différentes au sein du même mot : la CN en C_2 harmonise la CN en C_1 . Les deux CN du mot sont acquises dans le système de l'enfant. La direction de l'HC d'uniformisation est toujours la même : elle est régressive, comme dans les données adultes.

L'HC d'uniformisation touche les CN déjà acquises. Si on analyse le processus d'acquisition des CN dans le système enfantin, on peut alors prédire quelles seront les CN touchées par l'HC d'uniformisation. Nous avons confirmé cette prédiction dans nos données en étudiant le comportement des mots contenant des labiales et des coronales ; et des plosives et des nasales.

Nos analyses montrent qu'afin d'analyser de façon pertinente les HC dans les données enfantines, il est souhaitable d'étudier au préalable l'état d'acquisition des différentes CN dans le système enfantin. Nous avons proposé dans cet article une méthodologie permettant d'analyser l'acquisition des CN et les HC de façon indépendante sur un même corpus. L'utilisation de cette méthodologie permet d'éviter un certain nombre de biais : notamment, elle écarte l'influence mutuelle que peuvent entretenir l'acquisition des CN et les HC sur les mêmes données. Cette méthodologie permet de cerner au mieux les types d'HC qui existent dans les données enfantines, et montre le lien possible qui existe entre HC et acquisition des CN.

Conclusion

Cet article souligne l'influence de la méthodologie sur les résultats : les mêmes données ne conduisent pas aux mêmes conclusions en fonction de la méthode choisie, que l'on analyse l'acquisition des CN ou les HC. L'étude globale des HC mène à des conclusions qui ne tiennent pas compte de certaines observations minoritaires. Par exemple, on peut considérer que les HC progressives sont beaucoup moins fréquentes que les régressives chez les enfants. Or, en prenant en compte l'acquisition des CN par l'enfant, nous pouvons rendre compte de ces « exceptions » apparentes en les intégrant dans le développement phonologique global de l'enfant. Ainsi, les harmonies progressives relèvent d'un mécanisme d'harmonie de remplissage permettant la production d'une consonne dont la CN n'est pas acquise. Ce type d'HC ne dure que le temps où la CN n'est pas encore acquise : elles paraissent donc minoritaires par rapport aux harmonies régressives, présentes tout le long du développement phonologique de l'enfant.

C'est pourquoi nous préconisons une méthodologie rigoureuse, dans laquelle l'étude des CN et des HC est séparée, et où les biais possibles liés à la forme du mot et aux groupements consonantiques sont écartés. L'étude des harmonies consonantiques, en employant la méthodologie que nous préconisons, peut apporter des éclairages intéressants sur le développement phonologique de l'enfant. En premier lieu, elle confirme l'état d'acquisition ou non de certaines classes naturelles. En second lieu, elle indique si l'enfant maitrise ou non la co-occurrence de classes naturelles différentes au sein du même mot. Cependant, il reste à découvrir quelle est la place de l'harmonie consonantique parmi les différentes stratégies utilisées par les enfants afin de pallier les lacunes de leur système phonologique. Enfin, il sera également nécessaire de comparer les résultats de cette étude sur le français avec des données enfantines d'autres langues.

Références bibliographiques

- BERG, Thomas. (1992). Phonological harmony as a processing problem. *Journal of Child Language*, 19(2), 225-257.
- BERG, Thomas & SCHADE, Ulrich. (2000). A local connectionist account of consonant harmony in child language. *Cognitive Science*, 24(1), 123-149.
- BAT-EL, Outi. (2009). Harmonic domains and synchronization in typically and atypically developing Hebrew-speaking children. *Language Sciences*, 31, 117-135.
- COMPTON, Arthur J., & STREETER, Mary. (1977). Child phonology: Data collection and preliminary analyses. Dans Eve T. Clark & Pamela Tiedt (dir.), *Papers and reports on child language development* (p. 99-109). Stanford, CA : Stanford University.
- DEVILLE, Gabriel. (1891). Notes sur le développement du langage. *Revue de Linguistique et de Philologie Comparée*, 23, 330-343 ; 24, 10-42 ; 242-257 ; 300-320.
- DINNSEN, Daniel A. (1996). Context Effects in the Acquisition of Fricatives. Dans Barbara H. Bernhardt, John Gilbert & David Ingram (dir.), *Proceedings of the UBC International Conference on Phonological Acquisition* (p. 136-148). Somerville, MA: Cascadilla Press.
- EDWARDS, Mary Louise. (1996). Word position and the production of fricatives. Dans Barbara Bernhardt, John Gilbert & David Ingram (dir.), *Proceedings of the UBC International Conference on Phonological Acquisition*, (p. 149-158). Somerville MA : Cascadilla Press.
- FIKKERT, Paula. (1994). *On the acquisition of prosodic structure*. Ph.D. Dissertation, HIL dissertations 6, Leiden University. The Hague: Holland Academic Graphics.
- FREITAS, Maria João. (2003). The acquisition of Onset clusters in European Portuguese, *Probus - International Journal of Latin and Romance Linguistics*, 15(1), 23-46.
- GOAD, Heather. (1997). Consonant harmony in child language: An optimality-theoretic account. Dans S.J. Hannahs & Martha Young-Scholten (dir.), *Focus on phonological acquisition* (p. 113-142). Philadelphia, PA : John Benjamins.
- GOAD, Heather. (2001). Assimilation Phenomena and Initial Constraint Ranking in Early Grammars. Dans Anna H.-J. Do, Laura Domínguez & Aimee Johansen (dir.), *Proceedings of the 25th Annual Boston University Conference on Language Development*, (p. 307-318). Somerville, MA : Cascadilla Press.
- GORMLEY, Andrea L. (2003). The production of consonant harmony in child speech. (mémoire de master), Université de Colombie-Britannique, Vancouver.
- HANSSON, Gunnar Ó. (2010). *Consonant Harmony: Long-Distance Interaction in Phonology*. Berkeley, CA : University of California Press.
- KIRK, Cecilia & DEMUTH, Katherine. (2003). Onset/Coda asymmetries in the acquisition of clusters. Dans Barbara Beachley, Amanda Brown & Frances Conlin (dir.), *Proceedings of the 27th Annual Boston University Conference on Language Development* (p. 437-448). Somerville, MA : Cascadilla Press.
- LEVELT, Claartje & van OOSTENDORP, Marc. (2007). Feature co-occurrence constraints in L1 acquisition. Dans Bettelou Lou & Marjo van Koppen (dir.), *Linguistics in the Netherlands 2007*, (n°24, p. 162-172). Amsterdam : John Benjamins.
- MACKEN, Marlys A. (1979). Developmental reorganization of phonology: a hierarchy of basic units of acquisition. *Lingua*, 49(1), 11-49.

- MACWHINNEY, Brian. (2000). *The CHILDES Project: Tools for analyzing talk. Third Edition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- OLLER, D. Kimbrough., & DELGADO, Rafael. E. (1999). *Logical international phonetic programs (version windows)*. Miami, FL : Intelligent Hearing Systems Corp.
- PATER, Joe. (1997). Minimal violation and phonological development. *Language Acquisition*, 6, 201-253.
- PATER, Joe & WERLE, Adam. (2003). Direction of assimilation in child consonant harmony. *Canadian Journal of Linguistics/Revue canadienne de linguistique*, 48(3/4), 385-408.
- ROSE, Yvan. (2000). *Headedness and Prosodic Licensing in the L1 Acquisition of Phonology*. Thèse de doctorat, McGill University, Montréal.
- ROSE, Yvan & MACWHINNEY, Brian. (2014). The PhonBank Project: Data and Software-Assisted Methods for the Study of Phonology and Phonological Development. Dans Jacques Durand, Ulrike Gut & Gjert Kristoffersen (dir.), *The Oxford Handbook of Corpus Phonology* (p. 308-401). Oxford : Oxford University Press.
- ROSE, Yvan, MacWHINNEY, Brian, BYRNE, Rodrigue, HEDLUND, Gregory, MADDOCKS, Keith, O'BRIEN, Philip & WAREHAM, Todd. (2006). Introducing Phon: A Software Solution for the Study of Phonological Acquisition. Dans David Bamman, Tatiana Magnitskaia & Colleen Zaller (dir.), *Proceedings of the 30th Annual Boston University Conference on Language Development* (p. 489-500). Somerville, MA : Cascadilla Press.
- ROSE, Yvan & SANTOS, Christophe dos. (2006). Facteurs prosodiques et articulatoires dans l'harmonie consonantique et la métathèse en acquisition du français langue première. *Recherches linguistiques de Vincennes*, 35, 77-102.
- SANTOS, Christophe dos. (2007). *Développement phonologique en français langue maternelle : une étude de cas* (Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2). Disponible en ligne sur <[http://www.ddl.ish-lyon.cnrs.fr/fulltext/santos/dos Santos_2007.pdf](http://www.ddl.ish-lyon.cnrs.fr/fulltext/santos/dos_Santos_2007.pdf)> (consulté le 22 avril 2014).
- SMITH, Neilson V. (1973). *The acquisition of phonology: A case study*. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press.
- STOKES Stephanie F., KLEE, Thomas, PERRY CARSON, Cecyle & CARSON, David. (2005). A phonemic implicational feature hierarchy of phonological contrasts for English-Speaking children. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 48(4), 817-833.
- VIHMAN, Marilyn M. (1978). Consonant Harmony: Its Scope and Function in Child Language. Dans Joseph H. Greenberg & coll. (dir.), *Universals of human language* (vol. 2 : *Phonology*, p.281-334). Stanford, CA: Stanford University Press.
- VIHMAN, Marilyn, M & McCUNE, Lorraine. (1994). When is a word a word? *Journal of Child Language*, 21(3), 517-542.
- YAMAGUCHI, Naomi. (2012). *Parcours d'acquisition des sons du langage chez deux enfants francophones*. Thèse de doctorat, Université Sorbonne Nouvelle Paris 3.
- YAMAGUCHI, Naomi & RIALLAND, Annie. (2012, décembre). *Comparaison de l'acquisition des consonnes dans les mots lexicaux et dans les mots grammaticaux*, communication présentée à la conférence ELA 2012 (Early Language Acquisition), Lyon, France.

Table des matières

Introduction.....	2
Présentation de l’harmonie consonantique enfantine	2
Harmonie et pseudo-harmonie	3
Harmonie et forme du mot	3
Harmonie consonantique et méthodologies	4
Présentation des différentes méthodes d’analyse.....	7
Présentation des données.....	7
Méthode pour l’étude de l’acquisition des classes naturelles	7
Méthode pour l’étude des HC chez l’enfant	8
Résultats	9
Acquisition des classes naturelles	9
Étude des harmonies consonantiques	13
Examen global des harmonies consonantiques	14
HC de lieu.....	14
HC de mode	14
Examen des harmonies consonantiques avec la méthode “homogène”	16
Discussion	19
Conclusion	20
Références bibliographiques	21