UNIVERSITÉ DE LILLE SHS
École Doctorale Sciences de l'Homme et de la Société
UMR 8163 "Savoirs, Textes, Langage"

Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur
Discipline : Linguistique
Présentée et soutenue publiquement par

Julien FULCRAND

le mardi 24 octobre 2017

Les changements en chaîne historiques confrontés à la phonologie moderne

Propulsion et traction modélisées par deux approches de préservation

Sous la direction de

Roland NOSKE
Maître de Conférences HDR à l'Université de Lille SHS

et

Kathleen O'CONNOR
Maître de Conférences à l'Université de Lille SHS

JURY

Gabriel BERGOUNIOUX – Professeur à l'Université d'Orléans
Joaquim BRANDÃO DE CARVALHO – Professeur à l'Université Paris 8
Kathleen O'CONNOR – Maître de Conférences, Université de Lille SHS
Roland NOSKE – Maître de Conférences HDR, Université de Lille SHS
Cédric PATIN – Maître de Conférences, Université de Lille SHS
Nathalie VALLÉE – Chargée de Recherche HDR, CNRS-Université Grenoble Alpes (UGA)

REMERCIEMENTS

Cette thèse est la conclusion d'un travail de plusieurs années. Ce fut une longue aventure que je n'aurai pas pu mener à bien sans le soutien de plusieurs personnes.

Sur le plan personnel, je tiens tout naturellement à remercier mes parents sans qui je ne serai pas là aujourd'hui. Merci aussi à ma seconde mère et ma grande sœur, qui se reconnaîtront si elles lisent ces lignes, pour leur soutien sans faille. Un dernier remerciement aussi à mes compagnons de scène de la troupe de théâtre albertine amateure *Changement de Décor* qui m'ont donné la possibilité de me changer les idées à travers nos aventures vaudevillesques.

Sur le plan universitaire à présent, je tiens bien entendu à remercier le laboratoire STL 'Savoirs, Textes, Langage' (UMR 8163) d'avoir accepté mon projet. Un grand merci naturellement à mes deux directeurs de thèse Roland Noske (STL) et Kathleen O'Connor (STL). Cette aventure de la thèse s'est déroulée en dents de scie, il y a eu des hauts et des bas, mais, contrairement à ce que d'autres auraient pu faire, ni Roland ni Kathleen n'a jeté l'éponge en me laissant sur le bord de la route. Ils ont formé à eux deux un duo de directeurs de recherche très complémentaire et m'ont énormément appris tant sur le plan des connaissances linguistiques que sur la méthodologie et la rigueur de la recherche. Ils ont tous deux su délivrer de bons conseils et se montrer disponibles dès que j'avais une zone d'ombre à éclaircir. Aujourd'hui, quand je me remémore mes débuts de jeune doctorant, je vois tout le chemin qui a été parcouru. Tout cela, je le dois en grande partie à Roland et Kathleen.

Je tiens aussi à remercier Cédric Patin (STL) et Christopher Piñón (STL) avec qui j'ai pu échanger quelques discussions pendant ces années qui m'ont aidé dans ma réflexion. Je remercie aussi mes collègues doctorants qui ont aussi représenté un beau soutien tout au long de mon parcours et qui m'ont aussi permis, à travers nos échanges, de garder quelques liens avec les autres domaines de la linguistique. Pour la recherche de sources bibliographiques, je dois une fière chandelle à Caroline Taillez, responsable de la bibliothèque de recherche STL. Enfin, cette aventure de la thèse est certes une aventure de recherche mais aussi une aventure administrative, car on peut vite s'y perdre dans ce labyrinthe de l'administration. À ce titre, je tiens à remercier l'équipe administrative du laboratoire STL, en particulier Justin Duquesnoy, qui furent de bons guides dans les méandres de la paperasse.

Toujours sur le plan universitaire, mais cette fois Outre-Manche, je tiens aussi à remercier le Professeur Ricardo Bermùdez-Otero de l'Université de Manchester en Angleterre qui avait accepté de m'accueillir au sein de son laboratoire pendant la troisième année de mon doctorat afin d'échanger sur mon sujet de recherche. Je le remercie d'avoir pris sur son temps pour me permettre d'entrevoir des pistes de recherche que je n'aurais pas soupçonné au départ.

Pour conclure sur le chapitre des remerciements, je voudrais en adresser un à quelqu'un qui m'a aussi beaucoup apporté, pour la thèse en elle-même certes, mais surtout dans ma formation doctorale en général. Il s'agit du Professeur Jean-Léo Léonard de l'Université de Paris-Sorbonne. Le cadre de travail de ma thèse ne m'aurait pas permis d'acquérir toutes les compétences et connaissances de base qu'un phonologue devrait avoir. De manière très pédagogique, M. Léonard m'a offert l'opportunité à travers l'étude des langues Mazatec de me familiariser avec l'outil PRAAT. Il a aussi accepté que je collabore avec lui sur plusieurs articles. C'est quelqu'un qui est toujours très pris et qui est toujours sur tous les fronts, néanmoins il a tout de même trouvé du temps à me consacrer et je l'en remercie bien bas. Enfin, il m'a aussi ouvert les yeux sur quelque chose : à travers nos collaborations, il est parvenu à me montrer un visage plus humain de la phonologie. Il m'a montré que ces recherches peuvent aussi bien avoir une finalité scientifique mais aussi une finalité qu'on pourrait considérer comme humanitaire car, dans le cas présent, elles contribuent à maintenir en vie des langues menacées.

Summary

The aim of this thesis is to formalise historical chain shifts within modern phonological theories. Martinet (1952, 1955, 1970) distinguishes two main categories of chain shifts: push chains and pull chains.

Push chains will be dealt with in the first main part of this thesis (chapters 2 and 3). For modelling of push chains, an existing model is used: Łubowicz's (2003, 2012) *Contrast Preservation Theory.* For modelling pull chains, which will be the focus of the second part of this thesis (chapters 4 and 5), a new theory will be proposed, based on the phonetic work by De Boer (2001). This proposition is based on the notion of the *pillar domains* (*domaines piliers*).

Chapter 1 starts with the observation that neither the derivational, SPE-like, theories or output driven theories like Prince's & Smolensky's *Optimality Theory* (OT) are able to formalise chain shifts properly. Within the derivational theories, it is possible to get a correct description of a chain shift. However, in order to do that, we have to break the links between the different stages of the chain shift. Therefore, one loses the systemic interdependence of the different stages, which is the essence of the chain shift. As regards to *Optimality Theory,* it is the two-level structure of the theory which proves problematic for chain shifts. In a theoretical chain shift such as /a/ → [e] > /e/ → [i], it is impossible for OT to make, in the same analysis, [e] an optimal candidate and /e/ a non-optimal one.

In chapter 2, we analyse and compare several output-driven propositions that have been made to account for chain shifts. Many of them are not satisfactory because they do not manage to model the systemic motivation of chain shifts. The only theory that seems able to complete this objective is Łubowicz's *Contrast Preservation Theory* (CPT). This theory is based on the notions of *contrast, contrast preservation* and it evaluates *scenarios* rather than individual candidates. *Contrast preservation* is achieved through *contrast transformation.* The term c*ontrast transformation* indicates that the contrast levels of the input system are preserved but that their nature is different in the output system.

One observation about CPT is that Łubowicz designed it for synchronic chain shifts. In chapter 2, we prove that CPT is able to model the perceptible coherence in diachronic chain shifts. In chapter 3, thus we decide to test the validity of CPT on actual historical chain shifts. It is tested on two cases. One is the well-known vocalic chain shift the *Great Vowel Shift* in English. The other one is the *Second German Sound Shift* (or *High German Consonant Shift*). We demonstrate that CPT is able to account for both of these chain shifts.

At the end of chapter 3, CPT is tested on another type of chain shifts, i.e. chain shifts in first-language acquisition. The studied chain shift is s → θ → f. This chain shift is different from the other two because there is no new contrast level created. The last stage of this chain shift ends with a merger. Once again, CPT can account for this chain shift in a coherent way.

A conclusion of this first part of the thesis is that CPT is able to model push chains in a coherent way. The second part of this thesis treats pull chains. As pointed out by Łubowicz, CPT cannot handle pull chains. Therefore, one can ask if these shifts exist at all. If they do exist, then they must be motivated by some other forces than push chains.

In the beginning of chapter 4, it is shown that historical pull shifts really exist. A number of vocalic diachronic chain shifts are investigated and shown to be pull shifts. Then, the nature of the forces that drive these pull chains are investigated. As a starting point, we go through several works or approaches dealing with the organisation and the universals of vocalic systems. The computer simulations of De Boer (2001) offer important insights with respect to these forces. His experiments show a quite realistic picture of the genesis and evolution of vocalic systems. These simulations show that in the course of evolution, the extremities of the vocalic triangle remain occupied.

Then, we investigated whether this could be observed for the pull chains in our data. Interestingly, for all of these pull shifts, the initial stage consists of emptying or destroying the contrast levels of one of these areas. At the end of the pull shift, all of these areas are once again occupied and/or rebalanced in terms of contrast levels. Once this is achieved, the system is considered to have regained stability.

For this reason, the notion of *pillar domains* is proposed. In a given system, if a pillar domain is emptied or disturbed, there is a pulling force attracting and transforming a neighbouring vowel in order to restabilise the system. The *Pillar Domain Theory* is driven by two main types of constraints. The first type of constraints ensure that pillar domains remain occupied, while the second type requires that the contrast levels within the pillar domains are preserved. Another aspect of the theory is that there are two categories of pillar domains: *core pillar domains* (*domaines piliers porteurs*) which correspond to the extremities of the vocalic triangle. On the other hand, there are *supporting pillar domains* (*domaines piliers de soutien*). The latter are located in two other acoustic vocalic areas that are commonly occupied – but less often than the other three. These areas are the middle front and middle back areas. It should be noted that the previously mentioned principles always apply to the core pillar domains, but not necessarily for the supporting pillar domains.

At the end of chapter 4, we show that the *Pillar Domain Theory* is compatible with the pull chain data. The next task then is to formalise this approach in an output-driven theory using these constraints and to test this model on the collected data.

This is done in chapter 5. New constraints are introduced: constraints that require the pillar domains to be filled. Then, there are constraints that preserve contrast levels **within** the pillar domains. Finally, there is a last new category of constraints, i.e. *presence constraints*.

Presence constraints can be considered to be a mirror of markedness constraints in CPT. In CPT, markedness constraints trigger push chains. In this conception, a given system rejects a particular sound. As a consequence, an element in the vowel space is moved. In the case of pull shifts, instead of rejecting a particular sound, the system **requires** the presence of a particular sound. This results in the movement of one element of the input to another location. The reason why the system became unstable may be explained by some extra-systemic phenomena such as language contact. The exact timing of either push or pull chains cannot be fully predicted. This is part of the so-called *actuation problem* (Weinreich et al. 1968). This problem is inherent to historical linguistics. The question is why a particular change in the history of a language occurs when it does. This problem is particularly present for pull chains. With respect to push chains, this problem is less present because merging is an immediate threat to the contrast levels of the system. As for pull chains, the threat is less perceptible. This is why the *actuation problem* is more present for pull chains.

In the course of chapter 5, we test our model to some of the collected data regarding pull chains. It is shown that our model can account for them. The conclusion is that a new theory has been proposed that model pull chains. The model proposed in this work is inspired by the results of De Boer's experimental work.

A number of points can be formulated for future research. It has to be investigated if the *Pillar Domain Theory*, apart from the vocalic pull chains, can account for consonantal pull chains – if the latter exist. This investigation is justified by the fact that, just like for vowels, there are universals for consonants (see Hyman 2008). Then, one category of chain shift has not been considered at all in this thesis: historical circular shifts. Apparently, they exist. Crowhurst (2011: 1488) mentions the *flip-flop* /ɨ/ → /i/ → /ɨ/ in Sirionó (see Crowhurst 2000) and the Germanic *Kreislauf* (see Iverson & Salmons 2008). It has to be investigated whether the theories advanced in this thesis can be used to model this category of chain shifts. Eventually, more research has to be done about the functioning of the notion of *supporting pillar domains* in order to strengthen the motivation of this type of pillar domains.

To end with this summary, in this thesis, historical push and pull chains have been modelled. The existing approach of Łubowicz's *Contrast Preservation Theory* was used to model push chains. To model pull chains, a new theory was proposed: the *Pillar Domain Theory*. Through all the given analyses, this thesis shows, to a certain extend, that historical linguistics can be modelled in a way synchronic phenomena are.

Sommaire

PREMIÈRE PARTIE : État de l'art et forces des chaînes de propulsion..... 13

CHAPITRE 1 : Introduction..... 13

1.1. Qu'est-ce qu'un changement en chaîne ?..... 13
1.2. Les changements en chaîne dans la théorie dérivationnelle et la théorie de l'optimalité..... 24
1.3. Les changements en chaîne dans la théorie de l'optimalité (TO)..... 34
1.4. Problématiques, annonce du plan et présentation des données..... 52

CHAPITRE 2 : Approches TO de l'opacité et les changements en chaîne..... 57

2.1. Introduction..... 57
2.2. *Local Constraint Conjunction* (LCC) : l'opacité à travers les contraintes..... 57
2.3. *Sympathy Theory* : une nouvelle notion pour l'opacité..... 66
2.4. *Stratal OT* ou *Derivational OT* (DOT) : une approche entre TO et phonologie lexicale..... 86
2.5. *Candidate Chain Theory* : une nouvelle vue des candidats..... 92
2.6. La *Contrast Preservation Theory* (CPT) : une approche sur le fonctionnement des changements en chaîne..... 103
2.7. Conclusions sur le chapitre 2..... 129

CHAPITRE 3 : Études de cas sous la CPT..... 131

3.1. Introduction..... 131
3.2. Le *Grand Changement Vocalique Anglais* (GCVA)..... 132
3.3. La *Seconde Mutation Consonantique* allemande (SMC)..... 161
3.4. Un changement en chaîne en acquisition : le cas s → θ → f..... 187
3.5. Conclusions sur le chapitre 3..... 204

DEUXIÈME PARTIE : Les chaînes de traction et la *théorie des domaines piliers*..... 206

CHAPITRE 4 : Existence des chaînes de traction et introduction de la notion des *domaines piliers*..... 206

4.1. Introduction..... 206
4.2. Existence des chaînes de traction..... 208
4.3. Grandes tendances au sein des systèmes vocaliques des langues naturelles : la notion des *domaines piliers*..... 238
4.4. Les *domaines piliers* vocaliques..... 269
4.5. L'approche des *domaines piliers* : une possible force de traction..... 285
4.6. Quelques supposées chaînes de traction : d'autres arguments pour les *domaines piliers*..... 294
4.7. Comparaison entre la *théorie des domaines piliers* et d'autres théories portant sur l'organisation des systèmes vocaliques..... 308
4.8. Conclusions sur le chapitre 4..... 327

CHAPITRE 5 : Formalisation de la *théorie des domaines piliers*..... 331

5.1. Introduction..... 331
5.2. Les *domaines piliers* : scénarios et contraintes..... 333
5.3. *Domaines piliers* : études de cas..... 345
5.4. Conclusions sur le chapitre 5..... 364
5.5. Discussions..... 367

CHAPITRE 6 : Conclusions et pistes de recherche..... 371

Bibliographie..... 376

Table des matières

PREMIÈRE PARTIE
État de l'art et forces des chaînes de propulsion

CHAPITRE 1 : Introduction

1.1. Qu'est-ce qu'un changement en chaîne ?..... 13

1.2. Les changements en chaîne dans la théorie dérivationnelle et la théorie de l'optimalité..... 24
1.2.1. Les changements en chaîne dans la théorie dérivationnelle..... 24
1.2.1.1. Rappels sur la théorie dérivationnelle (SPE)..... 24
1.2.1.2. Premières impressions d'un changement en chaîne sous SPE..... 27
1.2.1.3. L'opacité en phonologie..... 27
1.2.1.3.1. Définition..... 27
1.2.1.3.2. Ordre des règles en phonologie..... 29
1.2.1.3.3. Retour sur la représentation des changements en chaîne sous SPE..... 31
1.2.1.4. Les problèmes de la théorie dérivationnelle..... 32

1.3. Les changements en chaîne dans la théorie de l'optimalité (TO)..... 34
1.3.1. Les préludes de la théorie de l'optimalité..... 35
1.3.2. Description de la théorie de l'optimalité..... 36
1.3.2.1. Introduction..... 36
1.3.2.2. Les contraintes de marque et les contraintes de fidélité..... 39
1.3.2.3. Le pluriel anglais : exemple d'une analyse type TO..... 41
1.3.3. Les problèmes de la théorie de l'optimalité..... 43
1.3.3.1. L'opacité : la talon d'Achille de la théorie de l'optimalité..... 44
1.3.3.2. Un nombre de candidats théoriquement infini : GEN trop puissante ?..... 46
1.3.3.3. La rehiérarchisation en phonologie historique : description ou explication ?.... 48
1.3.3.4. Bilan sur les défauts de la théorie de l'optimalité..... 52

1.4. Problématiques, annonce du plan et présentation des données..... 52
1.4.1. Problématiques..... 52
1.4.2. Annonce du plan et présentation des données..... 54

CHAPITRE 2 : Approches TO de l'opacité et les changements en chaînes

2.1. Introduction..... 57

2.2. *Local Constraint Conjunction* (LCC) : l'opacité à travers les contraintes..... 57
2.2.1. Le problème..... 57

2.2.2. La solution de la LCC avec les contraintes complexes..... 61
2.2.3. La LCC et le cas de contre-saignement : un premier problème..... 62
2.2.4. Associations possibles de contraintes : un autre défaut de la LCC..... 63
2.2.5. La LCC appliquée aux changements en chaîne..... 63

2.3. *Sympathy Theory* : une nouvelle notion pour l'opacité..... 66
2.3.1. Description de la *Sympathy Theory*..... 66
2.3.2. La *Sympathy Theory* face à l'opacité..... 68
2.3.2.1. Le cas de contre-saignement..... 68
2.3.2.2. Le cas de contre-alimentation..... 71
2.3.3. Qualités et défauts de la *Sympathy Theory*..... 75
2.3.4. La *Sympathy Theory* et les changements en chaîne..... 78
2.3.4.1. Quelques informations sur les candidats et les contraintes..... 78
2.3.4.2. Cas de la chaîne de propulsion..... 80
2.3.4.3. Cas de la chaîne de traction..... 82

2.4. *Stratal OT* ou *Derivational OT* (DOT) : une approche entre TO et phonologie lexicale..... 86
2.4.1. Comment la DOT se démarque-t-elle de la TO ?..... 86
2.4.2. Application de la DOT aux changements en chaîne..... 88
2.4.3. Problèmes avec la *Stratal OT*..... 89
2.4.3.1. Liberté de rehiérarchiser les contraintes entre deux strates..... 89
2.4.3.2. Problèmes avec les changements en chaîne..... 90

2.5. *Candidate Chain Theory* : une nouvelle vue des candidats..... 92
2.5.1. Description de la *Candidate Chain Theory*..... 92
2.5.1.1. La notion de chaîne candidate..... 92
2.5.1.2. Les contraintes *Precedence* (PREC)..... 93
2.5.2. Application aux cas d'opacité..... 94
2.5.2.1. Le cas de contre-saignement..... 94
2.5.2.2. Le cas de contre-alimentation..... 97
2.5.3. Défauts de la *Candidate Chain Theory*..... 99
2.5.3.1. Une théorie descriptive..... 100
2.5.3.2. Une représentation non-unifiée..... 101
2.5.3.3. Non-réalité en surface des formes intermédiaires..... 102
2.5.4. Bilan de la *Candidate Chain Theory*..... 102

2.6. La *Contrast Preservation Theory* (CPT) : une approche sur le fonctionnement des changements en chaîne..... 103
2.6.1. Description de la CPT : introduction..... 103
2.6.2. Les scénarios..... 103
2.6.3. La notion de *préservation du contraste* : la préservation par la transformation..... 107
2.6.4. Les contraintes PC..... 109
2.6.4.1. Les contraintes PC_{IN}..... 110
2.6.4.2. Les contraintes PC_{OUT}..... 110
2.6.4.3. Les contraintes PC_{REL}..... 112
2.6.4.4. Les contraintes de marque dans la CPT..... 112
2.6.5. Application de la CPT aux changements en chaîne..... 113
2.6.6. Avis sur la CPT..... 114

2.6.6.1. Les avantages de la CPT..... 114
2.6.6.2. Affirmation de la force explicative des contraintes PC..... 115
2.6.7. Les prédictions de la CPT..... 120
2.6.7.1. La CPT prédit les chaînes de propulsion..... 120
2.6.7.2. La CPT ne prédit pas les chaînes de traction..... 124
2.6.7.2.1. Le problème posé par les chaînes de traction..... 124
2.6.7.2.2. Le *regular shift* : la chaîne de traction sans la traction..... 125

2.7. Conclusions sur le chapitre 2..... 129

CHAPITRE 3 : Études de cas sous la CPT

3.1. Introduction..... 131

3.2. Le *Grand Changement Vocalique Anglais* (GCVA)..... 132
3.2.1. Présentation du phénomène..... 132
3.2.2. Précédentes études du GCVA dans un cadre théorique type TO..... 135
3.2.2.1. Miglio & Moren (2003) : une première analyse type TO du GCVA..... 135
3.2.2.2. Lee (2004) : une autre compréhension du GCVA..... 142
3.2.2.3. Ahn (2002) : un premier pas vers une analyse basée sur la préservation du contraste..... 147
3.2.3. Analyse du GCVA sous la CPT..... 154
3.2.3.1. Les contraintes..... 154
3.2.3.2. Les scénarios..... 156
3.2.3.3. Analyse du changement en chaîne des voyelles d'avant..... 157
3.2.3.4. Analyse du changement en chaîne des voyelles d'arrière..... 157
3.2.3.5. Influence des autres scénarios transparents ?..... 158
3.2.4. Conclusions sur l'étude du GCVA..... 160

3.3. La *Seconde Mutation Consonantique* allemande (SMC)..... 161
3.3.1. Situation géographique et système pré-changement..... 161
3.3.2. Deux approches abordées pour la SMC..... 162
3.3.3. Première description de la SMC..... 163
3.3.4. Présentation du phénomène : une nouvelle approche..... 167
3.3.4.1. Le stade intermédiaire des affriquées..... 167
3.3.4.2. Les affriquées sont-elles des phonèmes en vieux haut-allemand ?..... 171
3.3.4.3. Quels traits choisir pour les affriquées ?..... 173
3.3.4.3.1. L'*approche plosive* (*Stop Approach*) pour décrire les affriquées..... 173
3.3.4.3.2. Description de [ts] et [pf]..... 176
3.3.4.3.3. Description de [kx]..... 177
3.3.5. Analyse de la *Seconde Mutation Consonantique* sous la CPT..... 180
3.3.5.1. Détermination des contraintes et leur hiérarchisation..... 180
3.3.5.2. Le changement en chaîne des consonnes labiales..... 183
3.3.5.3. Le changement en chaîne des consonnes coronales..... 184
3.3.5.4. Le changement en chaîne des consonnes vélaires..... 185
3.3.6. Conclusions sur l'analyse de la SMC..... 186

3.4. Un changement en chaîne en acquisition : le cas s → θ → f..... 187
3.4.1. La notion de changement en chaîne en acquisition..... 187
3.4.2. Présentation du phénomène..... 190
3.4.3. Jesney (2005) : une précédente analyse de s → θ → f..... 192
3.4.3.1. Présentation de l'analyse de Jesney (2005)..... 192
3.4.3.2. Évaluation du modèle de Jesney..... 197
3.4.4. Analyse du changement en chaîne en acquisition sous la CPT..... 198
3.4.4.1. Analyse du changement en chaîne du système de production..... 198
3.4.4.2. Acquisition du système de perception : rehiérarchisation des contraintes..... 202

3.5. Conclusions sur le chapitre 3..... 204

DEUXIÈME PARTIE
Les chaînes de traction et la *théorie des domaines piliers*

CHAPITRE 4 : Existence des chaînes de traction et introduction de la notion des *domaines piliers*

4.1. Introduction..... 206

4.2. Existence des chaînes de traction..... 208
4.2.1. Un changement en chaîne vocalique en attique-ionien..... 209
4.2.2. Le *Northern City Shift*..... 211
4.2.3. Le *Canadian Shift*..... 220
4.2.4. Le *New Zealand English Short Front Vowel Shift*..... 224
4.2.5. Le *Norwegian Back Vowel Chain Shift*..... 233
4.2.6. Bilan des chaînes de traction..... 237

4.3. Grandes tendances au sein des systèmes vocaliques des langues naturelles : la notion des *domaines piliers*..... 238
4.3.1. Grandes tendances au sein des systèmes vocaliques : introduction..... 238
4.3.2. Les voyelles /i, u, a/ : un statut particulier sur le plan théorique..... 239
4.3.3. Les voyelles /i, u, a/ : une présence grandement partagée dans les langues du monde..... 243
4.3.4. Les voyelles /i, u, a/ : une présence grandement partagée dans les différents types de systèmes vocaliques..... 248
4.3.5. Les voyelles /i, u, a/ dans les systèmes vocaliques en changement : les travaux de De Boer..... 256
4.3.5.1. Présentation des travaux de De Boer..... 256
4.3.5.2. Exemple théorique de simulation..... 260
4.3.5.3. Simulation portant sur la naissance et le développement d'un système avec population fixe..... 262
4.3.5.4. Simulation portant sur le développement d'un système avec population changeante..... 266

4.4. Les *domaines piliers* vocaliques..... 269
4.4.1. Présentation structurelle des *domaines piliers*..... 269
4.4.2. Premier principe des *domaines piliers* : le maintien d'occupation..... 275
4.4.3. Second principe des *domaines piliers* : le maintien de leurs niveaux de contraste. 276
4.4.4. Bilan sur l'approche des *domaines piliers*..... 286

4.5. L'approche des *domaines piliers* : une possible force de traction..... 287

4.6. Quelques supposées chaînes de traction : d'autres arguments pour les *domaines piliers*..... 294
4.6.1. Le *Middle Korean Vowel Shift*..... 294
4.6.2. Le *Mongolian Vowel Shift*..... 295
4.6.3. Le *Pittsburg Shift*..... 300
4.6.4. Un changement en chaîne des voyelles d'arrière dans le dialecte portugais de São Miguel..... 301
4.6.5. Un changement en chaîne dans le dialecte français de Hauteville..... 302
4.6.6. Le *Limburgian Chain Shift*..... 302
4.6.7. Le *Swedish Back Vowel Shift*..... 303
4.6.8. Un changement en chaîne historique des voyelles d'arrière en français..... 305
4.6.9. Bilan sur les supposées chaînes de traction..... 307

4.7. Comparaison entre la *théorie des domaines piliers* et d'autres théories portant sur l'organisation des systèmes vocaliques..... 308
4.7.1. Principe de symétrie dans le système phonologique..... 308
4.7.2. La *Quantal Theory*..... 312
4.7.3. La théorie de dispersion..... 316
4.7.3.1. Première version de la théorie de dispersion..... 316
4.7.3.2. Seconde version de la théorie de dispersion..... 320
4.7.4. La *Dispersion-Focalization Theory*..... 322

4.8. Conclusions sur le chapitre 4..... 327

<u>CHAPITRE 5</u> : Formalisation de la *théorie des domaines piliers*

5.1. Introduction..... 331

5.2. Les *domaines piliers* : scénarios et contraintes..... 333
5.2.1. Les scénarios..... 334
5.2.2. Les contraintes..... 337
5.2.2.1. Rappel sur l'impossibilité pour la CPT de modéliser les chaînes de traction.... 337
5.2.2.2. Les *contraintes de présence*..... 339
5.2.2.3. Validité des contraintes PC dans l'analyse des chaînes de traction..... 340
5.2.2.4. Contraintes de maintien des niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers..... 342
5.2.2.5. Contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers..... 345

5.3. *Domaines piliers* : études de cas..... 345
5.3.1. Étude de cas 1 : le *Mongolian Vowel Shift*..... 346
5.3.2. Étude de cas 2 : le changement en chaîne en attique-ionien..... 352
5.3.3. Étude de cas 3 : le *Northern City Shift*..... 354
5.3.4. Étude de cas 4 : le *Norwegian Back Vowel Chain Shift*..... 357
5.3.5. Étude de cas 5 : le changement en chaîne historique en français..... 360
5.3.6. Étude de cas 6 : le *New Zealand English Short Front Vowel Shift*..... 362

5.4. Conclusions sur le chapitre 5..... 364

5.5. Discussions..... 367

CHAPITRE 6 : Conclusions et pistes de recherche

Bibliographie..... 376

PREMIÈRE PARTIE
État de l'art et forces des chaînes de propulsion

CHAPITRE 1
Introduction

Cette thèse porte sur un phénomène récurrent dans l'histoire des langues : les changements en chaîne. Elle aura pour but de réconcilier deux domaines de la linguistique qui pour plusieurs raisons ont rarement été mis en contact : les théories phonologiques et la phonologie diachronique. Un changement en chaîne est considéré comme un processus. Les théories phonologiques qui tentent de rendre compte des processus sont par excellence les théories transformationnelles. Cependant, nous verrons que pour ces théories, les changements en chaîne posent problème. Ce travail va montrer que nous pouvons modéliser les changements en chaîne diachroniques dans des théories phonologiques modernes. Parfois, ces dernières doivent être modifiées afin de rendre possible cette modélisation. Elle se fait à travers l'utilisation d'un cadre théorique type théorie de l'optimalité, cette thèse parvient à mettre en avant les forces et les contraintes régissant les deux principales catégories de changements en chaîne diachroniques existantes : d'une part les chaînes de propulsion et d'autre part les chaînes de traction. Mais, avant tout, il s'agit de définir notre objet d'étude, d'entrevoir en quoi son étude est intéressante et pose un défi pour les théories phonologiques actuelles.

1.1. Qu'est-ce qu'un changement en chaîne ?

À l'instar de Saussure quand il parlait de linguistique générale, beaucoup de métaphores ont été utilisées pour décrire le phénomène de changement en chaîne. Nous pouvons citer par exemple l'effet domino (King, 1969), la voiture à propulsion et à traction si nous voulons bien faire la différence entre les deux grandes catégories de changements en chaîne ou encore la très belle image de Aitchison (2001 : 183) avec 'The Mad Hatter's tea-party'. Une bonne description d'un changement en chaîne est donnée par Campbell (2013 : 40) :

> Sometimes several sound changes seem to be interrelated […]. These changes do not happen in isolation from one another, but appear to be connected, dependent upon one another in some way. Such interconnected changes are called *chain shifts*. Several reasons have been put forward for why chain shifts should occur, and the final word about this is surely yet to come, though the connectedness of the changes involved has often been attributed to notions such as 'symmetry in phonemic inventories', 'naturalness' or 'markedness', 'maximum differentiation' and 'a tendency for holes in phonological patterns to be filled'

Une des premières impressions de changement en chaîne semble être donnée par Grimm (1848 : 393). Il évoque l'image d'une roue qui tourne, les sons se trouvant sur cette roue, les uns prenant la place des autres quand celle-ci est en mouvement. Kretschmer (1932) sera celui qui apposera l'étiquette 'changement en chaîne' à la *Loi de Grimm*. Jespersen (1909) dans son étude du *Grand Changement Vocalique* en anglais n'emploie pas l'expression 'changement en chaîne' (*chain shift*) mais il met clairement en évidence le fait que certains changements phonologiques dans l'histoire de l'anglais sont liés. Martinet (1952, 1955, 1970) est un des premiers à utiliser de manière systématique l'expression 'changement en chaîne' et fait une distinction entre deux catégories de changements en chaîne : les chaînes de traction (*pull/drag shifts*) et les chaînes de propulsion (*push shifts*). Avant de donner une définition de ce qu'est une chaîne de traction et une chaîne de propulsion, il faut définir un changement en chaîne.

Si nous considérons /a/ et /e/ comme étant des sons faisant partie d'un système donné et intervenant dans un changement en chaîne, il est possible de définir celui-ci comme en (1).

(1) /a/ → [e] > /e/ → [i] mais /a/ ↛ [i]

En (1), nous utilisons les barres obliques et les crochets. Selon la tradition générativiste, les barres obliques marquent les formes sous-jacentes et les crochets les formes de surface. Cependant, ce travail s'inscrit dans la linguistique diachronique – ou historique –, il semble donc nécessaire de redéfinir légèrement le rôle des barres obliques et des crochets.

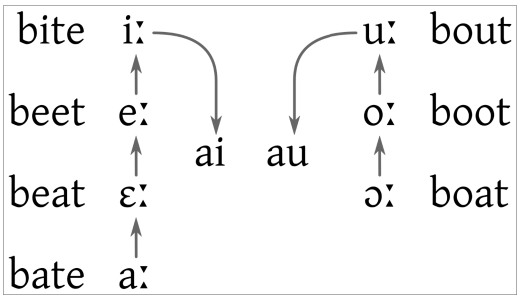
Les éléments marqués par les barres obliques correspondront aux éléments dits *pré-changements*, c'est-à-dire les éléments initialement présents dans le système donné et qui n'ont pas encore subi l'une des étapes du changement en chaîne. Les éléments marqués par les crochets correspondront aux éléments dits *post-changements*, c'est-à-dire les éléments qui seront les résultats d'une des étapes du changement en chaîne.

Le changement en chaîne en (1) est en deux étapes : /a/ → [e] et /e/ → [i]. Il est important de souligner que dans un tel cas il est impossible d'avoir /a/ → [i] précisément parce que nous avons affaire à deux 'e' différents. Cette différence est marquée par leur notification :

[e] n'est pas le 'e' initialement présent dans le système mais le résultat de la première étape du changement en chaîne, en revanche /e/ est bien le 'e' présent dans le système avant le début du changement en chaîne, qui sous la pression systémique – représentée par le symbole '>' – va peu à peu se diriger vers la position de 'i'. [e] et /e/ sont donc phonétiquement identiques, ou très proches, mais ils ne partagent pas le même statut, l'un étant résultat d'un changement et l'autre étant point de départ de l'autre étape du changement en chaîne.

Définir et déterminer cette pression systémique va être un des points centraux de ce travail. Il sera montré que selon le type de changement en chaîne considéré – soit une chaîne de propulsion, soit une chaîne de traction –, la pression systémique en jeu est de nature différente. Pour donner un exemple de changement en chaîne connu, nous pouvons citer le *Grand Changement Vocalique* en anglais. C'est un phénomène qui affecta les voyelles longues du moyen-anglais. (2) ci-dessous résume et illustre ce changement en chaîne.

(2)



Il est commun de trouver le *Grand Changement Vocalique* anglais pour illustrer ce qu'est un changement en chaîne. Entre outre, il est facile de compréhension dans son fonctionnement à travers les divergences existantes en anglais contemporain entre l'orthographe et la prononciation. Par exemple, le verbe *bite* en moyen-anglais se prononçait [biːt]. À la suite du *Grand Changement Vocalique*, sa prononciation est devenue [baɪt]. L'orthographe a donc gardé un <i>, mais ce dernier se prononce désormais avec la diphtongue /aɪ/.

Dans la typologie des changements en chaîne, nous trouvons une distinction entre chaîne de traction et chaîne de propulsion. Ces deux catégories de changements en chaîne vont être définies et illustrées. Martinet (1970 : 59-62) dit qu'il est parfois difficile de certifier de manière définitive qu'un changement en chaîne est soit une chaîne de propulsion soit une chaîne de traction. Néanmoins, déterminer si un changement en chaîne est de type chaîne de traction ou chaîne de propulsion est éventuellement plus facile en diachronie qu'en synchronie car en diachronie nous nous basons sur des données historiques. Comme les changements en chaîne historiques se déroulent sur plus d'un siècle – donc sur plusieurs générations de

locuteurs –, si les données sont fiables, alors il est plus facile de retracer les différentes étapes du phénomène. Ainsi il est possible de déterminer quelle est la première étape opérante, élément crucial dans le choix de l'étiquette 'chaîne de traction' ou 'chaîne de propulsion'. D'un autre côté, comme le souligne Martinet, le manque de données fiables en diachronie fait que des fois il est difficile d'apposer une étiquette définitive sur un changement en chaîne donné. Un parfait exemple de cela est le *Grand Changement Vocalique* en anglais.

En synchronie, étant donné que l'étude se base sur une période beaucoup plus courte, il peut être parfois plus difficile de déterminer si un changement en chaîne est une chaîne de traction ou une chaîne de propulsion. Néanmoins, il est tout de même important de souligner le fait que, quand nous regardons des études récentes de changements en chaîne en cours, les nouvelles technologies et les nouvelles méthodes d'analyse permettent de collecter une grande quantité de données. Cela permet ensuite de dresser une image claire et précise du dit changement en chaîne. D'un autre côté, cela entraîne aussi une pluralité d'analyses qui divergent sur la nature du changement en chaîne en question. Certaines analyses vont aboutir à la conclusion que le changement en chaîne est une chaîne de propulsion, d'autres à celle que c'est une chaîne de traction. En résumé, l'approche diachronique et l'approche synchronique ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. Dans les deux cas, pour certains changements en chaîne, il demeure difficile de conclure avec certitude si nous avons soit une chaîne de propulsion soit une chaîne de traction, soit par manque de données soit en raison d'une divergence des analyses établies.

Dans un changement en chaîne tel que défini en (1), nous avons affaire à une chaîne de propulsion lorsque /a/ → [e] est la première étape opérante et cela aura pour effet de pousser /e/ vers la position de /i/ et ainsi appliquer la seconde étape opérante de cette chaîne, /e/ → [i]. Nous obtenons le schéma en (3).

(3)

Situation initiale	Première étape de la chaîne de propulsion	Seconde étape de la chaîne de propulsion	Situation finale
/a/	/a/		
	[e]	[e]	[e]
/e/	/e/	/e/	
		[i]	[i]

(3) donne un changement en chaîne à deux étapes mais il est important de souligner que tous les changements en chaîne ne sont pas uniquement à deux étapes. Certains changements en chaîne en comportent plus de deux. En effet, selon le système dans lequel nous nous trouvons, nous pouvons très bien considérer des étapes subséquentes telles que /i/ → [ɨ], /ɨ/ → [u] et ainsi de suite, tout cela se passe dans les limites du système donné. L'exemple qui sera utilisé par la suite pour illustrer une chaîne de propulsion est justement un changement en chaîne à plus de deux étapes.

Dans un changement en chaîne tel défini en (1), nous avons affaire à une chaîne de traction lorsque /e/ → [i] est la première étape opérante. /e/ va donc laisser une place vide. Cela va instaurer un certain déséquilibre dans le système. /a/ sera amené à quitter à son tour sa place pour remplir celle qui a été laissée vacante par /e/, appliquant ainsi la seconde étape opérante de cette chaîne, /a/ → [e]. Nous obtenons le schéma en (17).

(4)

Situation initiale	Première étape de la chaîne de traction	Seconde étape de la chaîne de traction	Situation finale
/a/	/a/	/a/	
		[e]	[e]
/e/	/e/		
	[i]	[i]	[i]

Afin d'illustrer ces deux types de changements en chaîne par un exemple concret, nous pouvons faire référence à Lehmann (1967 : 46) : « If non-specialists know anything about historical linguistics, it is Grimm's Law. » En effet, la *Loi de Grimm* (*Grimm's Law*), aussi appelée *Première Mutation Consonantique*, évoque quelque chose à tous les linguistes, même ceux qui ne sont pas spécialisés en linguistique historique ou en phonologie. La *Loi de Grimm* est en effet étroitement liée à l'histoire de la méthode comparative et a constitué une étape importante dans la phonologie historique au 19ème siècle. Elle consiste en une série de changements ayant affecté les plosives durant la phase de transition entre le proto-indo-européen et le proto-germanique. Les effets de ce phénomène sont observables sur toutes les langues germaniques et pas sur les autres langues indo-européennes. Nous notons qu'ici nous rejoignons la vision traditionnellement acceptée de la *Loi de Grimm* qui est vue comme un

changement en chaîne (Brugmann 1897, Lehmann 1952).[1]

Pour illustrer le fonctionnement de la *Loi de Grimm*, nous allons nous appuyer sur le tableau fourni en (5). Les données de l'indo-européen viennent de Pokorny (1959, 2007)[2]. Les données du sanskrit reposent sur le dictionnaire de Apte (1893).[3] Pour le proto-germanique, nous nous basons sur le dictionnaire de Kroonen (2013). Certaines cases et formes ont été grisées. Ces formes ne reflètent pas la *Loi de Grimm* car elles ont subi d'autres processus dans leur histoire postérieurs à la *Loi de Grimm*. Par exemple, *Warf* et *Zahn* en allemand ont subi la *Seconde Mutation Consonantique* par laquelle à l'initial – entre autres – /p/ → [f] et /t/ → [ts]. L'inventaire des obstruantes en proto-indo-européen se base sur Lehmann (1967) qui pose quatre lieux d'articulation et non cinq.

(5)

Étape 1 : Les plosives sonores aspirées deviennent non-aspirées.						
	Proto-Indo -Européen	Sanskrit	Proto-Germanique	Anglais	Néerlandais	Allemand
*b^h → b	*bhrā́ter	bhrā́tar	***b**rōþēr	**b**rother	**b**roeder	**B**ruder
*d^h → d	*dhē	dhā-	***d**ōn	**d**o, **d**id, **d**eed	**d**oen	(tun)
*g^h → g	*ghan-s	haṃsa (<*gh)[4]	***g**ans	**g**oose	**g**ans	**G**ans
*g^{wh} → g^w	*sengwh		*sen**gw**an	(sing)	(zingen) ['zɪ.ŋə(n)]	(singen) ['zɪŋə(n)]

1 Il existe une théorie alternative de l'inventaire des obstruantes en indo-européen qui est la théorie glotalique (Gamkrelidze & Ivanov 1973, Hopper 1973)

2 Pour la consultation de cette source, nous nous sommes principalement reposés sur une version de ce dictionnaire disponible en ligne au lien suivant : https://indo-european.info/pokorny-etymological-dictionary/whnjs.htm. D'autres versions en ligne de ce dictionnaire sont disponibles sur la page suivante : http://dnghu.org/en/Indo-European%20etymological%20dictionary/.
Depuis 2007, une nouvelle version en ligne du dictionnaire a été publiée par la *Dnghu Association*. Cette version est disponible via le lien ci-dessous :
https://marciorenato.files.wordpress.com/2012/01/pokorny-julius-proto-indo-european-etymological-dictionary.pdf
Parfois, nous avons eu aussi recours à un dictionnaire étymologique en ligne disponible à l'adresse suivante : http://www.etymonline.com/index.php

3 Pour les transcriptions, certaines étaient disponibles dans le dictionnaire de Kroonen (2013). Pour les autres, deux sites internet ont été utilisés :
http://dictionary.tamilcube.com/sanskrit-dictionary.aspx
http://spokensanskrit.de/

4 (<*gh) indique la provenance de la consonne initiale du mot en sanskrit. Le '<' signifie 'provient de' et l'astérisque devant 'gh' indique ici que c'est une forme reconstruite, c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'instanciation de ce segment dû à l'absence de données mais cela a été reconstruit à partir justement des

Étape 2 : Les plosives sonores deviennent sourdes						
	Proto-Indo -Européen	Sanskrit	Proto-Germanique	Anglais	Néerlandais	Allemand
*b → p	*werb "*u̯er-b"[5]		*wer**p**an	war**p**	war**p**	(Warf)
*d → t	*dont-	dát	***t**anþ	**t**ooth	**t**and	(Zahn)
*g → k	*genu-	(jānu)	***k**newa	**k**nee [6]	**k**nie	**K**nie
*g^w → k^w	*gwei-		***kw**ikwas	(quick)	**kw**ik	(keck)
Étape 3 : les plosives sourdes deviennent des fricatives sourdes.						
	Proto-Indo -Européen	Sanskrit	Proto-Germanique	Anglais	Néerlandais	Allemand
*p → f	*pēd, *pōd	pāda	***f**ōt	**f**oot	(voet)	**F**uß
*t → θ	*trei- *dont-	trayā dát	***þ**rī *tan**þ**	**th**ree too**th**	(drie) (tand)	(drei) (Zahn)
*k → x (→ h) <h>	*kwōn *kmtóm	kukkura (shatam)	***h**unda ***h**unda	**h**ound **h**undred)	**h**ond **h**onderd)	**H**und **h**undert
*k^w → x^w (→ h^w) <hw>	*kwód		***hw**at	[VA][7] **hw**æt (what)	(wat)	(was)

Les langues illustrées en (5) peuvent être regroupées pour distinguer d'une part le stade pré-changement de la *Loi de Grimm* et son stage post-changement. Le proto-indo-européen et le sanskrit représentent l'état pré-changement. Les autres langues attestent de l'état post-changement. Au vu des données présentées en (5), la *Loi de Grimm* peut être représentée comme en (6).

(6) */b^h, d^h, g^h, g^{wh}/ → [b, d, g, g^w] > */b, d, g, g^w/ → [p, t, k, k^w] > */p, t, k, k^w/ → [f, θ, x, x^w]

La *Loi de Grimm* se divise donc en trois étapes. Il y a une étape durant laquelle les plosives voisées aspirées de l'indo-européen */b^h, d^h, g^h, g^{wh}/ sont devenues les plosives voisées non-aspirées du proto-germanique [b, d, g, g^w]. Il y a une autre étape durant laquelle les plosives voisées de l'indo-européen */b, d, g, g^w/ sont devenues les plosives non-voisées du proto-germanique [p, t, k, k^w]. Enfin, il y a une étape durant laquelle les plosives non-voisées

études comparatives entre les langues sœurs.

5 "*u̯er-b" est la forme relevée dans le dictionnaire de Pokorny (1959, 2007)

6 En anglais contemporain, certes le <k> en initial ne se prononce plus mais ce fut le cas durant une période antérieure de l'histoire de l'anglais. En anglais contemporain, des mots comme *knife*, *knight* ou encore *know* ont conservé un <k> en guise de relique graphique d'un stade antérieur de l'anglais. Néanmoins, dans les cas de *knight* et *know* cette conservation est aussi purement fonctionnelle afin de ne pas se confondre graphiquement avec *night* et *now* ; le cas de *night* étant un cas extrême car, de nos jours, *knight* et *night* partagent la même prononciation, /naɪt/, ce qui n'est pas le cas de *know* et *now.*

7 vieil-anglais.

de l'indo-européen sont devenues les fricatives non-voisées du proto-germanique [f, θ, x, x^w].

Nous n'avons pas essayé d'instaurer un ordre entre ces trois étapes dans ce qui vient d'être décrit en (6) car la *Loi de Grimm* fait partie de ces changements en chaîne difficiles à catégoriser comme chaîne de propulsion ou chaîne de traction. Campbell (2013 : 42), ou encore Minkova (2014 : 61-68) disent que la *Loi de Grimm* peut être vue sous les deux perspectives. Soit c'est une chaîne de propulsion et alors la première étape opérante fut '*/b^h, d^h, g^h, g^{wh}/ →[b, d, g, g^w]', soit c'est une chaîne de traction et alors la première étape opérante fut '*/p, t, k, k^w/ → [f, θ, x, x^w]'. (7) adapte l'exemple de la *Loi de Grimm* aux tableaux schématiques vus en (3) et (4).

(7)

La *Loi de Grimm* vue comme une chaîne de propulsion

Situation initiale	Première étape de la chaîne de propulsion	Seconde étape de la chaîne de propulsion	Troisième étape de la chaîne de propulsion	Situation finale
*/b^h, d^h, g^h, g^{wh}/	***/b^h, d^h, g^h, g^{wh}/**			
	↓			
	[b, d, g, g^w]	[b, d, g, g^w]	[b, d, g, g^w]	[b, d, g, g^w]
*/b, d, g, g^w/	*/b, d, g, g^w/	***/b, d, g, g^w/**		
		↓		
		[p, t, k, k^w]	[p, t, k, k^w]	[p, t, k, k^w]
*/p, t, k, k^w/	*/p, t, k, k^w/	*/p, t, k, k^w/	***/p, t, k, k^w/**	
			↓	
			[f, θ, x, x^w]	[f, θ, x, x^w]

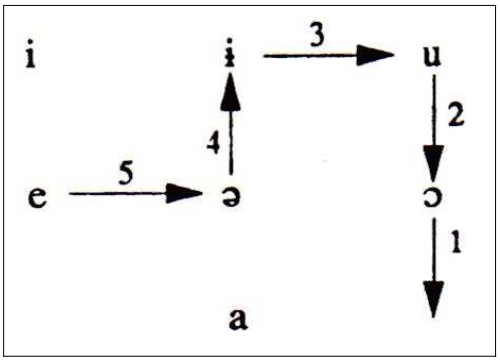
La *Loi de Grimm* vue comme une chaîne de traction				
Situation initiale	Première étape de la chaîne de traction	Seconde étape de la chaîne de traction	Troisième étape de la chaîne de traction	Situation finale
*/b^h, d^h, g^h, g^{wh}/	*/b^h, d^h, g^h, g^{wh}/	*/b^h, d^h, g^h, g^{wh}/	***/b^h, d^h, g^h, g^{wh}/**	
			↓	
			[b, d, g, g^w]	[b, d, g, g^w]
*/b, d, g, g^w/	*/b, d, g, g^w/	***/b, d, g, g^w/**		
		↓		
		[p, t, k, k^w]	[p, t, k, k^w]	[p, t, k, k^w]
*/p, t, k, k^w/	***/p, t, k, k^w/**			
	↓			
	[f, θ, x, x^w]	[f, θ, x, x^w]	[f, θ, x, x^w]	[f, θ, x, x^w]

Nous voyons bien ici, pour les changements en chaîne historiques, avec l'exemple de la *Loi de Grimm*, que les deux configurations possibles peuvent être appliquées. Par manque de données, il est impossible de pouvoir les départager. Toutefois, le cas à l'extrême opposé n'offre pas une meilleure clarté sur cette question.

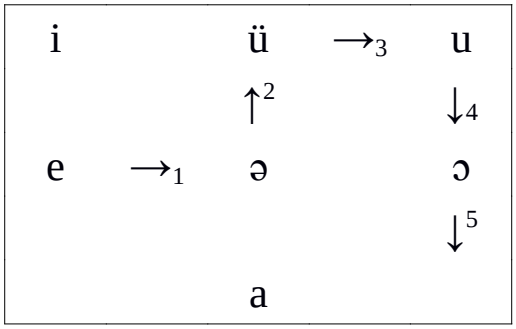
Dans le cas d'une abondance de données et d'analyses, de par la divergence de celles-ci, il est aussi difficile de pouvoir apposer avec certitude une étiquette à un changement en chaîne. C'est par exemple le cas du *New Zealand English Short Front Vowel Shift*. Ce changement en chaîne se décrit comme suit : /æ/ → [ɛ] > /ɛ/ → [ɪ] > /ɪ/ → [ɨ]. Selon certaines analyses (voir Trudgill et al. 1998, Watson et al. 2000, entre autres) c'est une chaîne de traction de type /ɪ/ → [ɨ] > /ɛ/ → [ɪ] > /æ/ → [ɛ] ; selon d'autres (voir Bauer 1979, Gordon et al. 2004, entre autres) c'est une chaîne de propulsion de type /æ/ → [ɛ] > /ɛ/ → [ɪ] > /ɪ/ → [ɨ]. Ces analyses seront traitées plus tard dans la section 4.2.4.

Un autre exemple est celui du *Middle Korean Vowel Shift*. Lee (2011 : 94-95) fait juste mention de ce phénomène. (8) reprend deux descriptions de ce phénomène. (8a) est celle de Labov (1994 : 139). (8b) est celle de Lee (1972).

(8a) Labov (1994 : 139)



(8b) Lee (1972)



Schémas adapté de Ko (2013: 3)

Les analyses en (8a) et (8b) divergent aussi. La numérotation suit l'ordre des étapes du changement en chaîne tel que les analyses le prévoit. Ainsi, Labov considère le *Middle Korean Vowel Shift* comme une chaîne de traction alors que Lee le considère comme une chaîne de propulsion.[8]

Des fois, des analyses poussées vont même mettre en évidence le fait que cette divergence s'observe entre locuteurs. Un exemple parlant est celui du *Canadian Shift*, sur lequel nous reviendrons dans la section 4.2.3. Les données de Bigham (2010) suggèrent que d'un individu à l'autre, la configuration du changement en chaîne peut être différente : un locuteur va montrer les signes d'une chaîne de traction alors qu'un autre va montrer des signes de chaîne de propulsion. Cela viendrait apporter un autre argument à Gordon (2015 : 181) qui rappelle une question importante sur le plan théorique concernant les changements en chaîne, à savoir : est-ce que la pertinence d'un changement en chaîne ne se voit qu'à l'échelle de la communauté linguistique ou est-ce que les variations observées individuellement chez les locuteurs peuvent aussi avoir une importance dans l'analyse de ces phénomènes ? Labov (1994 : 264-5, comme cité dans Gordon 2015 : 181) a une position assez ferme en la défaveur du locuteur individuel. Cependant, dans le chapitre 4, nous verrons que des changements en chaîne, aussi bien observés à l'échelle de la communauté linguistique qu'à celle du locuteur individuel, sont pertinents pour notre analyse.

Pour introduire rapidement ce point, il faut souligner le fait que les récentes études de certains changements en chaîne montrent bien une véritable diversité configurationnelle des changements en chaîne entre locuteurs. Sadlier-Brown & Tamminga (2008 : 2-5) offrent un intéressant état de l'art sur du *Canadian Shift* et entrevoient les différents chemins qu'ont pu

8 Récemment, Ko (2011, 2013) a apporté une nouvelle vision de ce changement en chaîne. Ces résultats ont aussi permis une révision d'un autre changement en chaîne, le *Mongolian Vowel Shift*, que Svantesson et al. (2005 : 181) avaient précédemment décrit comme une chaîne de traction.

prendre les voyelles concernées par ce changement en chaîne selon la communauté linguistique concernée :

> More recent research sheds some light on these uncertainties by identifying similar patterns in other areas of Canada, but introduces disagreement on which vowels are implicated in the CS [Canadian Shift] and which direction they appear to be moving. Esling and Warkentyne (1993), in an analysis of Vancouver speech, find increased evidence of /æ/ retraction among younger speakers. De Decker and Mac[k]enzie (2000) and Roeder and Jarmasz (2007) find /i/ and /e/ lowering to be inversely correlated with age in Toronto. However, Lawr[a]nce (2002), in a study of young Ontarian women, finds evidence for retraction, rather than lowering, of /i/ and /e/. In Winnipeg, Hagiwara (2006) finds /æ/ lowering and retraction, with ensuing "redistribution" of /i/ and /e/ mainly on the backness dimension.
>
> Sadlier-Brown & Tamminga (2008 : 3)

Donc, en plus de la distinction générale entre chaîne de propulsion et chaîne de traction, nous voyons qu'un changement en chaîne peut prendre différents chemins selon le dialecte concerné.

Un autre exemple tout aussi parlant est celui du *New Zealand English Short Front Vowel Shift* (NZES par la suite), sur lequel nous reviendrons aussi dans la section 4.2.4. Nous le décrirons plus en détails dans la section mentionnée, mais nous voudrions juste attirer l'attention ici sur un fait concernant ce changement en chaîne. Dans le NZES, les voyelles /e/ et /i/ sont concernées. Dans la plupart des études, nous mettons en avant le fait que /e/ prend la place de /i/ et /i/ devient plus centralisé pour devenir [ɨ]. Cependant, dans de récentes études, il a été mis en avant un autre chemin emprunté par /e/. Maclagan & Hay (2004, 2007) ont étudié le parlé de 80 Néo-Zélandais nés entre 1930 et 1984. Les données sont tirées du *Canterbury Corpus* de l'Université de Canterbury en Nouvelle-Zélande. Dans ces études, Maclagan & Hay ont mis en évidence le fait que /e/ ne devient pas [i] mais se dirige davantage vers [iː] et que, par conséquent, /iː/ se retrouvait diphtonguer en [ɪi] ou [ei]. Dans une autre étude, Maclagan (1998) a même pu mettre en avant un autre chemin qui aurait pu être emprunté par /e/. Maclagan a avancé une diphtongaison de /e/ pour quelques locuteurs. Mais cette tendance ne s'est pas pérennisée et /e/ a continué son chemin vers le domaine vocalique haut.

Le *Canadian Shift* et le NZES témoignent bien d'une véritable dynamique au sein des changements en chaîne et poussent à rejeter cette approche unireprésentationnelle du changement en chaîne. Comme le suggère Gordon (2015 : 183) : « researchers should approach potential chain shifts with an open mind in terms of the kinds of changes they may involve. » En résumé, quand nous abordons un changement en chaîne en particulier, il ne faut

pas lui apposer une seule représentation. Selon les études, et surtout la pertinence des données, il est possible de donner plusieurs configurations à un changement en chaîne, que ce soit dans son déroulement général, c'est-à-dire si c'est une chaîne de traction ou une chaîne de propulsion, mais aussi dans son déroulement plus intrinsèque, c'est-à-dire le chemin que vont emprunter les voyelles concernées. Ainsi, à la place d'un changement en chaîne associé à l'ensemble d'une communauté donnée, nous nous retrouvons avec plusieurs changements en chaîne différents qui viennent refléter les particularités des dialectes.

Après cette première introduction des changements en chaîne, nous allons voir comment ce type de changement est traité dans deux cadres théoriques: d'une part dans la théorie dérivationnelle, sérialiste, orientée vers l'input, type *SPE* (Chomsky & Halle 1968), et d'autre part dans la théorie paralléliste, orientée vers l'output, type *théorie de l'optimalité* (TO) (*Optimality Theory = OT*). Dans les deux cas, il sera montré que les changements en chaîne représentent un cas problématique.

1.2. Les changements en chaîne dans la théorie dérivationnelle et la théorie de l'optimalité

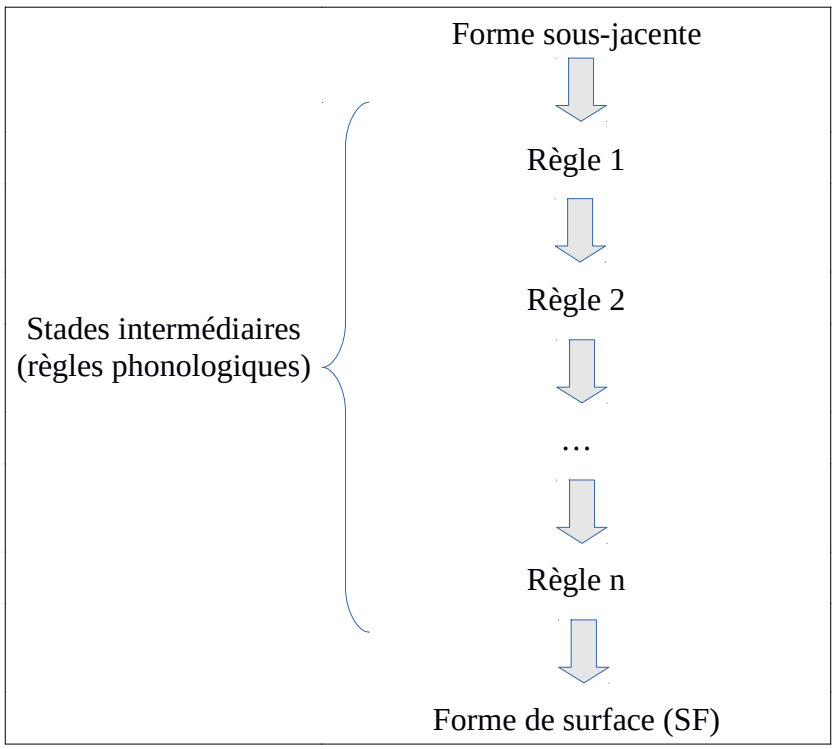
Les deux cadres théoriques abordés dans cette section sont les suivants : les théories dérivationnelles orientées vers l'input et la théorie de l'optimalité orientée vers l'output. Les théories dérivationnelles rendent compte de l'opacité en agissant sur l'ordre des règles. Cependant, si cette logique est appliquée à un changement en chaîne, nous verrons que les liens unissant les stades de celui-ci sont brisés. Dans le cas de la théorie d'optimalité, la situation est davantage problématique. Du fait de son organisation sur deux niveaux uniquement, cette théorie n'est pas en mesure de modéliser l'opacité et donc les changements en chaîne.

1.2.1. Les changements en chaîne dans la théorie dérivationnelle

1.2.1.1. Rappels sur la théorie dérivationnelle (SPE)

Le fonctionnement de la théorie dérivationnelle, sérialiste ou orientée vers l'input, tel qu'elle est décrite par Chomsky & Halle (1968), est représenté en (9).

(9)



Notre point de départ, notre input, est donc une forme sous-jacente qui va passer par plusieurs stades intermédiaires, chacun représenté par une règle phonologique. À chaque fois, si la forme sous-jacente remplit les conditions de la règle phonologique, celle-ci s'applique, dans le cas contraire, elle ne s'applique pas et nous passons à la règle suivante. Si une règle est appliquée à la forme sous-jacente, cela produit une première forme dérivée qui va continuer à passer par les règles restantes et si elle remplit les conditions d'une d'entre elles, elle subira alors à son tour la dite règle. Une fois la série des règles passée, nous obtenons la forme de surface qui est ce qui est perceptible dans la réalité phonétique. Il est important de retenir que les règles sont ordonnées et ne sont donc pas appliquées arbitrairement. Bromberger & Halle (1989 : 58-59) définissent cette ordre des règles comme suit :

> Phonological rules are ordered with respect to one another. A phonological rule R does not apply necessarily to the underlying representation; rather, R applies to the derived representation that results from the application of each applicable rule preceding R in the order of the rules.

Afin d'illustrer cela, nous allons prendre l'exemple du pluriel en anglais. Des mots comme *book* /bʊk/, *dog* /dɒg/ et *loss* /lɒs/ vont tous recevoir un <-s> graphique au pluriel, nous obtenons donc les formes graphiques <books>, <dogs> et <losses>. Graphiquement parlant, aucune différence n'est observée, mise à part l'ajout du <e> dans *losses* qui revêt d'un des processus phonologiques qui va être abordé après. Pourtant, quand nous prononçons ces

formes de pluriel, nous entendons bien des différences : *books* /bʊk**s**/, *dogs* /dɒg**z**/ et *losses* /lɒs**ɪz**/. Afin d'expliquer ces trois formes différentes de pluriel, deux règles sont ordonnées l'une par rapport à l'autre : l'épenthèse et l'assimilation de voisement.

L'épenthèse consiste à rajouter à l'intérieur d'un mot ou groupe de mots un ou plusieurs phonèmes vocaliques ou consonantiques qui permettent de faciliter l'articulation de ce mot ou groupe de mots. Elle est souvent observée dans la rupture de clusters vocaliques, où nous observerons l'insertion d'un segment consonantique, ou dans celle de clusters consonantiques, où nous observerons l'insertion d'un segment vocalique.

L'assimilation de voisement se produit quand un segment va partager la valeur de son trait [± voi] avec un segment adjacent ou proche. Si le segment assimilant agit sur un segment qui le précède, nous parlons d'assimilation régressive et s'il agit sur un segment qui le suit, nous parlons d'assimilation progressive. Dans le cas du pluriel anglais, nous avons affaire à une assimilation de voisement progressive.

Après hiérarchisation des règles et application de celles-ci quand cela est nécessaire, nous obtenons au final les trois formes différentes de pluriel. Leur dérivation est représentée en (10).

(10)

Formes sous-jacentes	/bʊk-z/	/dɒg-z/	/lɒs-z/
épenthèse			lɒs-ɪ-z
assimilation de voisement	bʊk-s		
Formes de surface	[bʊks]	[dɒgz]	[lɒsɪz]

Il y a ici une épenthèse sur /lɒs-z/ afin de séparer le /s/ et le /z/. Mais, nous pouvons nous demander alors pourquoi elle ne s'applique pas aussi sur /bʊk-z/ et /dɒg-z/ car là aussi deux segments consonantiques sous-jacents se suivent en final. La réponse se trouve dans la nature de /s/ et /z/ et en particulier dans ce qu'ils ont en commun : le /s/ et le /z/ partagent en effet le même lieu et mode d'articulation, ce sont toutes les deux des fricatives coronales. Il y a une tendance à ne pas avoir une succession de deux segments consonantiques partageant le même lieu et mode d'articulation, d'où l'épenthèse qui est une des stratégies employées.[9] Dans les deux doublets, /k/-/z/ et /g/-/z/, il n'y a pas d'épenthèse car les consonnes des deux doublets ne partagent pas entre elles le même lieu et mode d'articulation : /k/ et /g/ sont des plosives vélaires.

9 La dissimilation est une autre stratégie possible dans certains cas.

Ensuite, toujours en observant (10), une autre question peut se poser : pourquoi avons-nous choisi comme forme sous-jacente du pluriel le phonème /z/ et non pas /s/ ? C'est le principe d'économie en phonologie qui nous pousse vers ce choix. Si le /s/ avait été choisi, alors, dans la dérivation de /lɒs-s/, les deux règles auraient été appliquées, au lieu d'une seul comme montré en (10).

1.2.1.2. Premières impressions d'un changement en chaîne sous SPE

Nous allons à présent appliquer la SPE à la *Loi de Grimm* vue précédemment. Nous appliquons en (11) les différents changements phonologiques tels qu'ils ont été listés dans le tableau pour les consonnes labiales.

(11)

	frère	verge, fouet	père
Formes pré-changements	[PIE][10] *bhrā́ter	[PIE] *werb	[PIE] *pətḗ(r)
Règle 1 : *bh → b	*brā́ter		
Règle 2 : *b → p	*prā́ter	*werp	
Règle 3 : *p → f	*frā́ter	*werf	*fətḗ(r)
Formes post-changements	*frā́ter	*werf	*fətḗ(r)

Si les règles de la *Loi de Grimm* sont organisées comme en (11), seule la forme post-changement de 'père' est correcte. Elle se rapproche en effet de la forme en vieil anglais *fæder* ou encore celle du gothique *fadar.* L'obtention de toutes les bonnes formes post-changements est liée à une notion qui a reçu une grande attention dans l'histoire des théories phonologiques : la notion d'opacité.

1.2.1.3. L'opacité en phonologie

1.2.1.3.1. Définition

La notion d'*opacité* a été définie par Kiparsky (1973 : 79, voir Baković dans Goldsmith et al. 2011) de la manière suivante :[11]

> *A phonological rule P of the form A → B / C __ D is* OPAQUE *if there are surface structures with either of the following characteristics :*
> *(a) - instances of A in the environment C __ D.*
> *(b) - instances of B derived by P that occur in environments other than C __ D.*

10 proto indo-européen.
11 McCarthy (2007 : 107-114) fournit aussi une bonne description de la notion d'opacité.

Cela signifie qu'une règle est considérée comme opaque si nous obtenons en formes de surface des résultats qui ne sont pas prédits par la dite règle. Dans le cas d'un changement en chaîne, ce dernier peut être considéré comme opaque lorsqu'une forme de surface n'a pas subi un des processus qui compose le changement en chaîne. C'est une adaptation du cas (a) vue dans la définition que donne Kiparsky de l'opacité.

Cela fut remarqué en (11). Si nous prenons l'exemple de 'frère', normalement nous devrions obtenir **bráter* en forme de surface et non **fráter*. Dans la réalité, la forme **bráter* subsiste alors qu'il existe dans le changement en chaîne les processus *b → p et *p → f qui devraient théoriquement s'appliquer. De même pour 'verge, fouet' : nous devrions obtenir en forme de surface **werp* et non **werf*. La forme **werp* doit subsister alors qu'il existe dans la *Loi de Grimm* un processus *p → f qui devrait théoriquement s'appliquer. Les bonnes formes post-changements **bráter* et **werp* ne sont pas prédits par la *Loi de Grimm* tel qu'elle est représentée en (11). Nous pouvons donc affirmer que la *Loi de Grimm* est un changement en chaîne opaque.[12]

L'opacité est observable dans les formes de surface, mais afin de la comprendre, il est nécessaire d'observer ce qui se passe dans les stades intermédiaires. Il est certain en tout cas que l'output seul ne suffit pas. Nous pouvons renvoyer à Kager (1999 : 372) :

> *Opacity* refers to the phenomenon that output forms are shaped by generalizations that are not surface-true. Opaque generalizations, lurk at a level deeper than the output, which become apparent by 'peeling off' effects overlaid by other surface-true generalizations. Opacity is predicted by any theory allowing *non-surface* levels of description (the input, or any level mediating between input and output).

Nous entrevoyons déjà ici avec cette citation pourquoi la théorie de l'optimalité n'est pas en mesure de rendre compte de l'opacité. TO possède bien un niveau pour l'input, mais elle ne comporte pas de niveaux intermédiaires faisant liens entre l'input et l'output. Du fait de cette absence, ou du moins de cette non-possibilité de récupérer les effets des stades intermédiaires, nous verrons qu'il est impossible pour la théorie de l'optimalité de modéliser l'opacité dans un cadre formel.

Afin de représenter efficacement l'opacité en (11) pour faire en sorte d'obtenir les formes post-changements souhaitées, il faut s'attarder un peu sur la notion d'ordre des règles phonologiques évoquées plus tôt.

12 Cela sera vu plus loin en détail mais en fait tout véritable changement en chaîne, qu'il soit synchronique ou diachronique, est opaque. Si nous reprenons notre exemple théorique de changement en chaîne /a/ → [e] > /e/ → [i], l'opacité se manifeste dans le fait que [e] ne va pas subir le processus /e/ → [i]. C'est cette différence de statut entre [e] et /e/ qui est à la source de l'illustration de l'opacité dans les changements en chaîne.

1.2.1.3.2. Ordres des règles en phonologie

En phonologie, nous pouvons ordonner les règles selon quatre relations hiérarchiques : alimentation (*feeding*), saignement (*bleeding*), contre-alimentation (*counter-feeding*) et contre-saignement (*counter-bleeding*). Kiparsky (1968) est le premier à distinguer ces quatre relations et à introduire les termes *feeding* et *bleeding.* Newton (1971) semble être celui à avoir introduit le préfixe *counter-* tandis que Kenstowicz & Kisseberth (1971) employaient plutôt le suffixe *non-* dans le même sens, mais dans leurs travaux ultérieurs, Kenstowicz & Kisseberth (1977, 1979) utilisent *counter-*.

Ces différentes relations hiérarchiques peuvent être décrites de la manière suivante. Considérons deux règles phonologiques A et B :

A = C → D ; B = D → E pour les cas d'alimentation et de contre-alimentation
A = C → D ; B = C → F pour les cas de saignement et de contre-saignement

(12) donne une configuration d'alimentation de ces deux règles. A alimente B ssi A crée une forme dérivée qui rend B applicable.

(12)

Forme sous-jacente	/C/
A = C → D	D
B = D → E	E
Forme de surface	[E]

(13) donne une configuration de saignement de ces deux règles. A saigne B ssi A crée une forme dérivée qui rend B inapplicable.

(13)

Forme sous-jacente	/C/
A = C → D	D
B = C → F	
Forme de surface	[D]

(14) donne une configuration de contre-alimentation de ces deux règles.

(14)

Forme sous-jacente	/C/
B = D → E	
A = C → D	D
Forme de surface	[D]

B contre-alimente A ssi A crée une forme dérivée qui rend B applicable. Cependant, B est ordonnée avant A et, par conséquent, ne peut pas être appliquée étant donné que son contexte d'application est créé par A. Nous parlons des fois de sous-application car B en théorie devrait être appliquée mais l'ordre des règles fait qu'elle ne l'est pas. Si nous nous rappelons de la définition d'opacité de Kiparsky, un cas de contre-alimentation fait référence au cas (a).
(15) donne une configuration de contre-saignement de ces deux règles.

(15)

Forme sous-jacente	/C/
B = C → F	F
A = C → D	
Forme de surface	[F]

B contre-saigne A ssi A crée une forme dérivée qui rend B inapplicable. Cependant, B est ordonnée avant A et, par conséquent, elle peut être appliquée étant donné que son contexte d'application n'a pas encore été détruit par A. Nous parlons des fois de sur-application car B en théorie ne devrait pas être appliquée mais l'ordre des règles fait qu'elle l'est. Si nous nous rappelons de la définition d'opacité de Kiparsky, un cas de contre-saignement fait référence au cas (b).

Les deux cas qui nous intéressent sont les cas de contre-alimentation et de contre-saignement car ces deux cas illustrent l'opacité en phonologie. Si nous inversons les deux règles en (14) et (15) pour donner (14bis) et (15bis).

(14bis)

Forme sous-jacente	/C/
A = C → D	D
B = D → E	E
Forme de surface	*[E][13]

(15bis)

Forme sous-jacente	/C/
A = C → D	D
B = C → F	
Forme de surface	*[D]

13 Dans ce contexte, l'astérisque précédant la forme signifie que celle-ci est agrammaticale. De même pour (15bis).

Nous retrouvons en (14bis) un schéma d'alimentation et en (15bis) nous nous retrouvons avec un schéma de saignement. En conséquence, les formes de surface obtenues à la fin de la dérivation ne sont pas celles observables, et donc attendues, dans la réalité phonétique. Cela suggère donc qu'il y a de l'opacité et que nous sommes contraints de modifier l'ordre des règles afin d'obtenir les formes de surface correctes. Ainsi, contrairement à ce que nous pourrions penser en lisant les définitions de la contre-alimentation et du contre-saignement, l'opacité en phonologie n'est pas quelque chose de subie mais quelque chose de nécessaire.

1.2.1.3.3. Retour sur la représentation des changements en chaîne sous SPE

Si nous considérons maintenant les changements en chaîne, il faut voir comment nous allons y représenter l'opacité car certains exemples de changements en chaîne, comme la *Loi de Grimm*, impliquent plus de deux étapes. Une simple inversion de deux des règles ne suffit pas. Il faut aller plus loin et inverser l'ordre de toutes les règles afin d'obtenir les bonnes formes post-changements comme indiqué en (16).

(16)

	frère	verge	père
Formes pré-changements	[PIE] *bhrā́ter	[PIE] *werb	[PIE] *pətḗ(r)
*p → f			*fətḗ(r)
*b → p		*werp	
*bh → b	*brā́ter		
Formes post-changements	*brā́ter	*werp	*fətḗ(r)

Le problème de la représentation de l'opacité en phonologie est certes réglé, car nous obtenons cette fois toutes les bonnes formes post-changements. Toutefois, nous verrons dans la section suivante que quelques problèmes demeurent quant à la représentation des changements en chaîne sous un cadre théorique tel que celui appliqué en (16).

Pour conclure sur ce chapitre de l'opacité, nous pouvons aussi nous poser la question de savoir comment l'opacité est mise en évidence en diachronie. Quand Kiparsky (1973 :79) décrit la notion d'opacité, il ne donne pas de précisions quant aux champs d'application de celle-ci, suggérant donc qu'elle peut s'appliquer aussi bien à la synchronie qu'à la diachronie. Cela est peut-être dû au fait que Kiparsky (1968, 1971a, 1971b) pensait que l'ordre des règles d'une grammaire synchronique était le reflet de ce qui s'était passé diachroniquement. Nous trouvons une illustration parfaite de cela avec Chomsky & Halle (1968) quand ils abordent le

système vocalique de l'anglais contemporain. Les règles qu'il établissent pour expliquer le système vocalique contemporain de l'anglais viennent en fait refléter les transformations historiques qu'ont subies les voyelles de l'anglais.

Il existe un lien entre opacité et diachronie : les phénomènes diachroniques observés dans un système vont faire naître cette opacité observable dans les stades d'existence subséquents du dit système. Mielke et al. (2003 : 2-3) mentionnent cette idée : « Among the phenomena that the term *opacity* is used to describe are cases in which the environment relevant for a generalization is obscured by a later change. ». Ils prennent l'exemple du latin pour illustrer ce propos en se concentrant sur deux phénomènes : le rhotacisme de [s] et la dégémination de *[ss]. Le rhotacisme se traduit par le changement en chaîne suivant [s] > [z] > [r] (voir Anttila 1989 : 89, Kiparsky 1971a).[14] Il a donné lieu à des alternances du type *honōs/honor-is* 'honneur' dans lesquelles nous avons d'un côté un [s] en final et de l'autre un [r] en position intervocalique. Ce changement en chaîne a généré une généralisation de type 'tous les [s] en intervocalique deviennent [r] et par conséquent [s] n'apparaît pas en intervocalique'.

Ce processus ne touchait pas la géminée existante [ss]. Par exemple, *caussa* 'cause' en latin archaïque (voir McColl Millar & Trask 2015 : 74) a subi la dégémination de [ss] pour donner *causa*. *Causa* contient certes un [s] intervocalique, mais comme la dégémination de [ss] a eu lieu après le rhotacisme, *causa* ne devient pas **caura*. De manière générale, les [s] issus de la dégémination ne sont pas devenus des [r]. Par conséquent, la généralisation créée précédemment par le rhotacisme n'était plus vraie en surface. Pour reprendre les termes de Kiparsky à propos de l'opacité, [s] apparaît dans un contexte dans lequel il ne devrait pas apparaître. Nous sommes donc dans un cas d'opacité dite *non-surface true*, ce que nous observons dans une hiérarchisation de type contre-alimentation. Nous pouvons donc parler d'opacité en diachronie car ce sont les changements diachroniques mêmes qui conduisent à certaines alternances opaques observables de nos jours.

1.2.1.4. Les problèmes de la théorie dérivationnelle

Nul ne remettra en cause le fait que la théorie dérivationnelle a apporté beaucoup à la phonologie. Elle a permis d'ouvrir de nouvelles perspectives de réflexion et de recherche comme l'étude de ce phénomène d'opacité entre autres. Toutefois, elle rencontre certains

14 Si nous voulions décrire ce changement en chaîne sur le modèle donné en (1), cela donnerait : /s/ → [z] > /z/ → [r].

problèmes quand elle est confrontée aux changements en chaîne.

Quand nous considérons les changements en chaîne, les limites de la théorie dérivationnelle sont doubles. Notre premier point porte sur une pensée bien partagée de Davis (2000 : 118) quand il aborde la question des harmonies vocaliques et nasales : « In pre-OT phonology, there was an emphasis on accounting for the harmony patterns through representations, rules, and constraints, without the concern for what motivates the harmony in the first place. One did not ask why harmony occurred in some languages but not others. ». Ce qui est observable pour les cas d'harmonie est aussi observable dans le reste des systèmes phonologiques existants. La théorie dérivationnelle offre certes de très bons outils de description des phénomènes phonologiques, mais elle n'a pas de force explicative. Par exemple, il y a eu un dévoisement final qui a fait qu'en allemand de nos jours nous disons *gut* /gut/ et non pas *good* /gʊd/ comme en anglais, mais qu'est-ce qui est véritablement à la source de ces changements ? La théorie dérivationnelle est incapable de fournir une réponse du fait qu'elle se concentre sur les changements en eux-mêmes.

Le second problème porte directement les changements en chaîne. Nous considérons ici un changement en chaîne historique théorique /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ] de type chaîne de propulsion. Si les différentes règles sont organisées dans leur ordre chronologique, nous n'obtenons pas un résultat en surface satisfaisant comme montré en (17).

(17)

Formes pré-changements	/a/	/e/	/i/
/a/ → [e]	e		
/e/ → [i]	i	i	
/i/ → [ɨ]	~~ɨ~~	~~ɨ~~	~~ɨ~~
Formes post-changements	*[~~ɨ~~]	*[~~ɨ~~]	[~~ɨ~~]

Pour obtenir un résultat satisfaisant, il faut inverser l'ordre des règles comme montré en (18).

(18)

Formes pré-changements	/a/	/e/	/i/
/a/ → [e]			~~ɨ~~
/e/ → [i]		i	
/i/ → [ɨ]	e		
Formes post-changements	[e]	[i]	[~~ɨ~~]

Nous obtenons certes les formes post-changements souhaitées mais nous brisons le lien entre les différentes étapes du changement en chaîne en inversant leur ordre chronologique. Nous avons bien cette impression que les stades sont interdépendants les uns des autres. Pourtant, de la façon dont c'est représenté sous les théories dérivationnelles, ces liens inter-stades ne sont pas mis en évidence. Nous avons plutôt l'impression que les stades sont traités indépendamment les uns des autres. En ce sens, et pour reprendre la terminologie de Chomsky (1964), dans le cas des changements en chaîne, les théories dérivationnelles possèdent une certaine adéquation descriptive (*descriptive adequacy*) mais pas d'adéquation explicative (*explanatory adequacy*).

Au début des années 1990, un nouveau cadre théorique a fait son apparition : la théorie de l'optimalité. Nous allons voir dans un premier temps comment cette théorie diverge de la théorie dérivationnelle et ensuite comment elle appréhende le phénomène de changement en chaîne.

1.3. Les changements en chaîne dans la théorie de l'optimalité (TO)

Là encore, il est indéniable que la théorie de l'optimalité a apporté beaucoup à la phonologie. Nous pouvons encore une fois citer Davis (2000 : 117) : « One important breakthrough of optimality theory involves the formal analysis of the functional unity of phonological processes. Rule-based theory have no formal means of accounting for why diverse processes in a single language may conspire to have output forms meet a specific phonological shape or characteristic. » ou encore Clements (2000 : 181) : « Optimality Theory (OT, Prince and Smolensky 1993) has achieved an impressive empirical advance over earlier theories in accounting for phonological generalizations within and across languages. Perhaps the two most striking differences separating mainstream work in OT from earlier phonology (SPE, Chomsky and Halle 1968 and its immediate successors) are (1) OT's view of grammar as a set of ranked, universal constraints, and (2) its shift from serial derivations to fully parallel evaluation of candidate sets. ». Cependant, malgré cela, nous verrons que ce cadre théorique n'est pas plus satisfaisant que la théorie dérivationnelle quand il s'agit d'aborder la notion d'opacité en phonologie et donc, par corrélation, les changements en chaîne.

1.3.1. Les préludes de la théorie de l'optimalité

Les racines de ce cadre théorique se trouvent dans un article important de Kisseberth (1970) qui met en avant la notion de *conspiration*, à savoir le fait que dans un système donné, il y a plusieurs règles qui conspirent vers la même finalité. Il propose par exemple une série de règles dont la finalité est d'empêcher le maintien de clusters consonantiques, cela est décrit en (19).

(19)

La préfixation et la suffixation peuvent entraîner l'application de divers processus phonologiques comme décrit ci-après :
- Suffixation : CVC + CV > épenthèse vocalique : CVC**V** + CV.
- Suffixation : CVC + C > chute de la consonne finale du radical : CV + C.
- Préfixation : C + CV > métathèse : C + **VC**

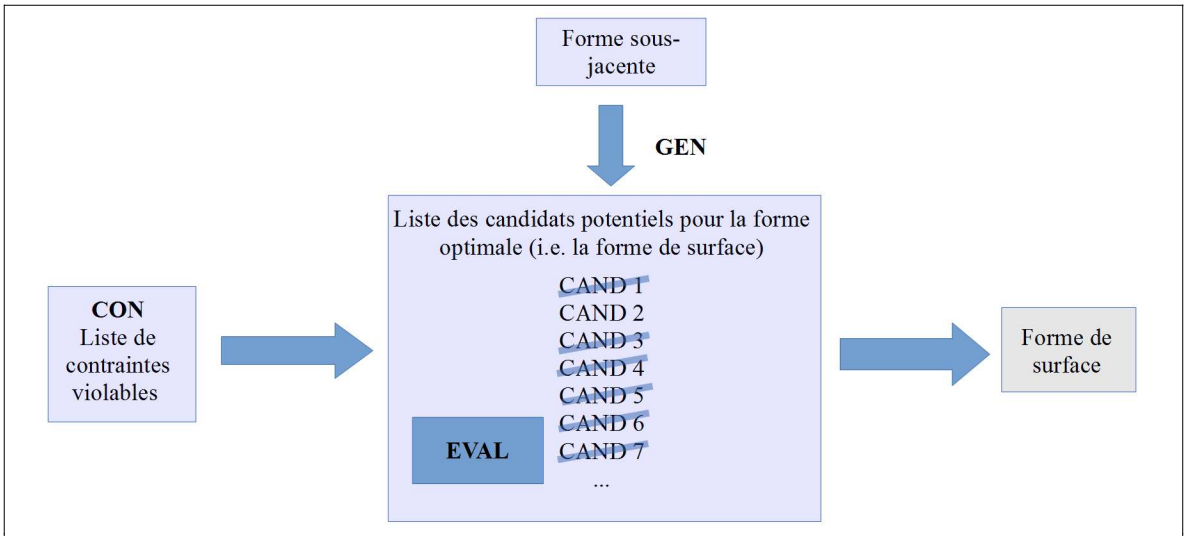
Van der Hulst & Ritter (2000 : 278) insistent sur le fait que dans le cadre de théories type SPE « [e]ven though these rules conspire to avoid a certain output configuration, nothing in the SPE-approach unites their effect. ». Cette remarque avait déjà été faite sur les changements en chaîne. Le but principal des théories générativistes était de pouvoir mettre en évidence les principes grammaticaux que partagent toutes les langues. Ces principes seraient ensuite réunis dans une grammaire universelle. Leur but était de pouvoir avancer une certaine unité en se fondant sur la diversité des langues du monde et le souci avec ces grammaires générativistes à base de règles est que cette grammaire universelle est conçue comme un ensemble de principes inviolables et de paramètres.

La notion de conspiration avancée par Kisseberth va donner naissance à la notion de contrainte tel qu'elle est perçue par les fondateurs de la théorie de l'optimalité, Prince & Smolensky (1993). Le caractère universel est conservé dans cette nouvelle théorie : le but est de pouvoir mettre en évidence un ensemble de contraintes partagées par toutes les langues. Là où la théorie de l'optimalité est innovante c'est que (1) nous passons d'un système de règles abstraites à un système de contraintes dont chacune recouvre plusieurs règles, ce qui vient grandement simplifier la théorie et que (2) les contraintes sont violables. Nous avons donc affaire ici à une universalité plus souple.

1.3.2. Description de la théorie de l'optimalité

1.3.2.1. Introduction

Le schéma ci-dessous reprend la première mouture de Prince & Smolensky de la théorie de l'optimalité qui est appelée théorie de l'optimalité standard :



Représentation de la théorie de l'optimalité standard (Prince & Smolensky, 1993)

Il y a encore la présence d'un input. Une composante appelée GEN (= générateur) va générer une liste de candidats potentiels pour devenir la forme de surface. Il est important de noter tout de suite que dans un tableau d'analyse type TO, il est impossible de mettre à chaque fois toute la liste des candidats, une sélection préliminaire mais non-arbitraire est donc effectuée préalablement. Afin de pouvoir sélectionner le candidat optimal qui deviendra la forme de surface, une autre composante est nécessaire : CON (= contraintes). CON se compose d'un ensemble de contraintes universelles et violables. Les contraintes sont universelles et partagées par toutes les langues. En revanche, la manière dont ces contraintes s'organisent entre elles, leur hiérarchisation, est spécifique à chaque langue. Chacun des candidats est évalué par la composante EVAL (= évaluation) qui applique les contraintes simultanément. Certains candidats vont violer des contraintes et se verront attribuer des marques de violation – notées dans le tableau d'analyse avec des astérisques – pour cela. Il est possible qu'un candidat viole une contrainte à plusieurs reprises. Si tel est le cas, le candidat reçoit autant de marques de violation que de fois où il viole la contrainte. Les candidats qui violent des contraintes hautes dans la hiérarchie seront bloqués et ne seront pas sélectionnés comme candidat optimal. L'évaluation se fait étape par étape et le fait de violer une contrainte basse dans la hiérarchie ne peut pas compenser la violation d'une autre contrainte plus haute dans la

hiérarchie.

Bien qu'il y ait plusieurs composantes qui viennent s'appliquer, il ne faut pas confondre cela avec les stades intermédiaires observés dans la théorie dérivationnelle. Ce point est développé par Clements (2000 : 183):

> The term *serial* and *parallel* are used here as they have been defined in the classical OT literature. "Serialism" refers to any theory which allows derivational stages intermediate between input and output (e.g., McCarthy [1993]: 1). Rule-based theories are serialist in this sense, while fully parallel OT is not, since it maps directly from input to output. "Parallelism" in an OT-relevant sense refers to the claim that GEN supplies fully-formed candidate outputs, submitted en bloc to the constraint hierarchy (McCarthy [1993]: 1). All structural changes are thus applied in one step, in parallel […] the output is determined by a single pass (rather than successive passes) through GEN and EVAL; there is thus no serialism.

Clements inclut dans cela une note de bas de page intéressante :

> "Intermediate derivational stages" are note to be confused with the successive stages by which EVAL enters and processes constraint violations in a tableau; these are not derivational in a formal sense, as they do not create intermediate representations.

Des contraintes seront immanquablement violées par les candidats. Même le candidat qui deviendra forme de surface à la fin de l'évaluation aura aussi violé des contraintes. Théoriquement, il est impossible qu'un candidat ne viole aucune contrainte. Kager (1999 : 13) dit bien que que le candidat le plus optimal n'est pas celui qui ne viole aucune contrainte : « an output is 'optimal' when it incurs the least serious violations of a set of constraints, taking into account their hierarchical ranking. ». Donc, dans une analyse type théorie de l'optimalité, le candidat le plus optimal ne sera pas celui qui ne violera aucune contrainte, mais ce sera le candidat qui n'aura pas violé les contraintes placées les plus hautes dans la hiérarchie. Dans un tableau, dans la colonne où se trouvent tous les candidats, celui-ci qui est désigné comme candidat optimal est précédé par ce symbole ☞.

Il est important de prendre en compte le fait que la pertinence du nombre de marques de violation est relative. Si, à la fin de l'évaluation, il y a encore deux candidats en compétition, si cette compétition se joue sur la même contrainte, alors dans ce cas le nombre de marques de violation respectif pour chacun des candidats est pertinent. Celui des deux qui aura le moins de marques de violation sera désigné comme candidat optimal. En revanche, si cette compétition finale se joue sur deux contraintes différentes, alors dans ce cas le nombre de marques de violation n'est pas pertinent. Le candidat qui viole la contrainte la plus basse l'emporte, même s'il reçoit plus de marques de violation que l'autre candidat. Étant donné que

ce dernier a violé une contrainte plus haute dans la hiérarchie, il reçoit une marque de violation fatale. Un exemple théorique d'analyse type TO est donné en (20).

(20)

Forme sous-jacente	CON 1	CON 2	CON 3	CON 4	CON 5
CAND 1	*!				
☞ CAND 2			*	*	
CAND 3		*!	*		
CAND 4			*	**!	*
CAND 5		*!	*	*	*

* = marque de violation
! = violation fatale
☞ = candidat optimal choisi

Il est de coutume dans un tableau de griser les cases suivant la violation fatale pour insister sur le fait qu'une fois que la violation fatale a été attribuée, les autres marques de violation ne sont plus véritablement pertinentes pour l'analyse en cours. En (20), CAND 2 est le candidat optimal, pourtant il semble avoir plus de marques de violation que CAND 1. C'est là que la notion de hiérarchisation des contraintes entre en jeu : en effet, CAND 1 n'a peut-être qu'une seule marque de violation, mais celle-ci porte sur la contrainte hiérarchiquement la plus haute, cela en fait immanquablement une violation fatale dans ce cas. CAND 3 et CAND 5 sont moins optimaux que CAND 2 car CAND 2 a reçu sa première marque de violation sur CON 3, alors que pour CAND 3 et CAND 5 leur première marque de violation est placée sur CON 2 qui est hiérarchiquement plus haute que CON 3. Restent donc CAND 2 et CAND 4 qui sont en compétition pour devenir le candidat optimal et la forme de surface. Ces deux candidats violent tous deux CON 3 une seule fois. La contrainte CON 3 n'est donc pas suffisante pour départager ces deux candidats, il faut passer à la contrainte qui est directement après CON 3. CON 4 va départager nos deux candidats car CAND 4 viole cette contrainte deux fois alors que CAND 2 ne la viole qu'une seule fois. La violation fatale de CAND 4 porte alors sur CON 4 et non sur CON 3. De plus, à supposer que CAND 4 ne violait CON 4 qu'une seule fois, CAND 2 aurait tout de même été choisi comme candidat optimal car quand nous regardons CON 5, CAND 4 viole cette contrainte une fois et non CAND 2. Dans ce cas alors, la violation fatale pour CAND 4 aurait porté sur la marque de violation de CON 5.

De ce paragraphe, il faut retenir les éléments suivants concernant la théorie de l'optimalité : elle s'organise autour de contraintes universelles et violables qui sont en conflit permanent dans la détermination du candidat le plus optimal. Afin de réguler ce conflit, les contraintes sont hiérarchisées. Le fait de hiérarchiser les contraintes signifie que certaines contraintes vont en dominer d'autres. Cela a son importance quant à la sélection du candidat optimal. En effet, comme il a été vu précédemment, la violation d'une contrainte hiérarchiquement inférieure est moins grave que la violation d'une contrainte située plus haute dans la hiérarchie. C'est pour cette raison que dans un tableau, une fois que la violation fatale est attribuée, les cases qui la suivent sont grisées pour indiquer le fait que les contraintes hiérarchiquement inférieures ne sont plus pertinentes dans l'évaluation du candidat en question. Cependant, il y a une autre distinction importante à considérer au sein des contraintes.

1.3.2.2. Les contraintes de marque de les contraintes de fidélité

Une des notions de base que la théorie de l'optimalité partage avec les théories dérivationnelles est la notion de *marque*. Comme le rappelle Hume (2011 : 79), la notion de *marque* est un des concepts les plus utilisés en phonologie mais aussi plus généralement en linguistique, et donner une définition simple de ce concept est compliqué car il est utilisé de différentes manières :

> The picture is complicated, however, by the fact that the term is used in different ways, as summarized in (1) (see also Haspelmath 2006).
>
> (1) *Markedness usage*
>
> a. *Descriptive markedness*
> An abstract relation holding over members of a set of observations displaying asymmetry, such as one subset is unmarked and the other is marked.
>
> b. *Theoretical markedness*
> A universal principle or laws that guide language acquisition, loss, inventory structure, processes, rules, etc. towards the unmarked form.
>
> c. *Markedness constraints*
> A technical term in Optimality Theory referring to category of constraints that evaluate the well-formedness of output structures.

Parmi les définitions proposées par Hume, celle qui nous intéresse est celle développée en c. *Markedness constraints*, ce que nous appelons en français les *contraintes de marque*. Dans la théorie de l'optimalité, les contraintes de marque sont associées à un autre type de contraintes,

les *contraintes de fidélité*. La distinction entre la marque et la fidélité dans ce contexte théorique est résumé clairement par Paul de Lacy (2011 : 1492) :

> The term "markedness and faithfulness" as applied to constraints was coined in Prince and Smolensky (1993: §1.4). "Markedness constraints" return violation marks based solely on the form of the output representation. *DORSAL above is a markedness constraint […] As originally used, "faithfulness constraints" are those that return violation marks based on the comparison of the output representation to the input.

Les contraintes de marque portent donc uniquement sur les candidats. Reprenons l'exemple de *DORSAL de Paul de Lacy et considérons les candidats suivants [ka], [kax] et [gukax]. *DORSAL est une contrainte qui va attribuer une marque de violation pour chaque segment vélaire – comme [k], [g] ou [x] – que comporte le candidat. *DORSAL va attribuer une marque de violation à [ka], deux à [kax] et trois à [gukax].

Les contraintes de marque ont un rôle important dans la détermination du candidat le plus optimal, elles garantissent la bonne forme (*well-formedness*) du candidat qui sera choisi comme forme de surface. Cependant, il serait dangereux de considérer qu'une grammaire ne contienne que des contraintes de marque, car dans ce cas toutes les formes de surface se confondraient en une seule et même forme. Il est donc nécessaire d'avoir aussi une série de contraintes permettant de conserver un lien avec l'input : ce sont les contraintes de fidélité.

Comme mentionné dans la citation de Paul de Lacy, les contraintes de fidélité se basent sur une comparaison entre l'input et les différents candidats. Considérons les faits suivants : nous avons un input /syt/, deux candidats [syd], [zyd] et une contrainte de fidélité de type IDENT[voice]. La contrainte IDENT[voice] stipule que les différents segments de l'output doivent partager avec leurs correspondants dans l'input la même valeur pour le trait [± voi]. IDENT[voi] va attribuer une marque de violation à [syd] car la consonne finale est voisée alors que dans l'input, elle est non-voisée. Elle va attribuer deux marques de violation à [zyd] car là encore il y a une différence de voisement en final mais aussi une autre pour la consonne initiale. Nous avons vu plus haut qu'il était impossible de ne trouver que des contraintes de marque dans une grammaire, réciproquement, il est impossible de ne trouver que des contraintes de fidélité. Si l'output choisi comme forme optimale était le candidat qui ne violait aucune contrainte de fidélité, il n'y aurait alors aucune différence entre l'input et la forme de surface.

Il faut qu'il y ait une harmonie entre ces deux forces opposées, les contraintes de marque d'une part et les contraintes de fidélité d'autre part. Pour chaque candidat toutes les contraintes sont appliquées simultanément et ces deux catégories de contraintes sont en

constant conflit et là encore, une hiérarchisation de ces contraintes est nécessaire afin de réguler ce conflit et faire en sorte que le candidat optimal soit finalement déterminé. Un dernier point est à mentionner concernant la hiérarchisation des contraintes.

Sous la linguistique générative, nous nous appuyons sur une définition des langues sous la forme d'un système de principes et de paramètres (Hayes 1980 ; Chomsky 1981 ; Lightfoot 1991, 1999). Les principes correspondent aux règles universelles que partagent toutes les langues, par exemple le fait que dans toutes les langues il y a des voyelles et des consonnes, le fait que dans toutes les langues il y a une distinction faite entre des substantifs, des verbes, des adjectifs, etc. Les paramètres sont spécifiques aux langues, certaines langues vont partager certains paramètres mais cela ne suffit pas pour que ces paramètres particuliers deviennent des principes universels. Cette opposition entre éléments universels et particuliers se retrouvent aussi dans la théorie de l'optimalité. Les contraintes sont universelles à toutes les langues, ce qui sera spécifique à chacune des langues est la hiérarchisation de ces contraintes.

De plus, à l'intérieur même d'une langue, nous pouvons retrouver plusieurs hiérarchisations qui cohabitent, par exemple quand il s'agit de distinguer les différents dialectes d'une langue ou encore quand nous étudions un système linguistique d'un point de vue diachronique. Les changements observés au cours des différentes phases historiques d'une langue se traduisent au niveau des contraintes par un changement de leur hiérarchisation et donc à chacune des étapes importantes de l'histoire d'une langue, les mêmes contraintes seront organisées et hiérarchisées d'une façon différente.

1.3.2.3. Le pluriel anglais : exemple d'une analyse type TO

Quand les théories dérivationnelles furent présentées, nous avions pris l'exemple du pluriel anglais. Il va être fait de même ici en se concentrant sur *dogs*. Les contraintes utilisées dans le tableau de cette étude sont présentées en (21).

(21)

Description des contraintes

*SS : Cette contrainte attribue une marque de violation à chaque fois que l'output contient une succession de deux consonnes sifflantes. Les consonnes sifflantes sont /s, z, ʃ, ʒ, tʃ, dʒ/ par exemple.

AGREE[voi] : Cette contrainte attribue une marque de violation à chaque fois que l'output contient une succession de deux consonnes qui ne partagent pas la même valeur pour le trait [± voi].

MAX : Cette contrainte attribue une marque de violation pour chaque segment que l'input ne partage pas avec l'output. Cette contrainte milite donc contre tout processus de chute de segment.

DEP : Cette contrainte attribue une marque de violation pour chaque segment que l'output ne partage pas avec l'input. Cette contrainte milite donc contre tout processus d'insertion de segment comme l'épenthèse.

IDENT[voi]$_{stem/affix}$: Cette contrainte attribut une marque de violation pour chaque segment de l'output dont la valeur du trait [± voi] est différente de celle du segment correspondant dans l'input.

Hiérarchisation des contraintes

*SS >> AGREE[voi] >> MAX >> DEP >> IDENT[VOI]$_{STEM/AFFIX}$

L'analyse est donnée en (22).

(22)

/dɒg-z/	*SS	AGREE[voi]	MAX	DEP	IDENT[voi] stem/affix
dɒgiz				*!	
dɒgis				*!	*
☞ dɒgz					
dɒg			*!		
dɒgs		*!			*
dɒks					*!*

Les deux premiers candidats violent tous les deux la contrainte DEP étant donné qu'ils contiennent tous deux une voyelle épenthétique. Le quatrième candidat viole la contrainte MAX étant donné qu'il y a le segment du pluriel qui disparaît, ce qui fait donc un segment en moins par rapport à l'input. Le cinquième candidat viole la contrainte AGREE[voi] étant donné que les deux consonnes finales ne partagent pas la même valeur pour le trait [± voi], /g/ est [+ voi] alors que /s/ est [– voi]. Le dernier candidat viole la contrainte IDENT[voi]$_{stem/affix}$ à deux reprises. En effet, quand nous comparons les segments du dernier candidat avec ceux de

l'input /g/ et /z/ sont [+ voi] alors que /k/ et /s/ sont [– voi]. Chacune de ces différences octroie une marque de violation au dernier candidat. Le troisième candidat, ne violant aucune des contraintes, est choisi comme forme optimale et est donc la forme de surface.

Le cas de (22) est idéaliste car la forme optimale ne viole aucune contrainte.[15] Mais comme nous l'avons précisé plus haut, même la forme optimale viole des contraintes. Prenons (23) qui illustre le pluriel anglais *dishes*.

(23)

/diʃ -z/	*SS	AGREE[voi]	MAX	DEP	IDENT[voi] stem/affix
☞ diʃiz				*	
diʃis				*	*!
diʃz	*!	*			
diʃ			*!		
diʃs	*!				*

Si nous regardons la forme optimale choisie, nous constatons que malgré le fait qu'elle viole une contrainte, elle reste celle choisie pour devenir la forme de surface. Le second candidat viole aussi la contrainte DEP mais, contrairement au premier candidat, il viole aussi la contrainte $\text{IDENT[voi]}_{\text{stem/affix}}$, c'est ce critère qui vient départager le premier et le second candidat et c'est sur cette contrainte que le second candidat reçoit sa violation fatale.

La théorie de l'optimalité est considérée comme une des révolutions dans la recherche théorique en linguistique et en particulier en phonologie. Cependant, nous verrons que les changements en chaîne, et donc la notion d'opacité, posent également de gros problèmes à ce nouveau cadre théorique. Cela vient donc renforcer l'importance et aussi l'intérêt de l'étude des changements en chaîne pour les recherches sur les théories en phonologie, et cela permet aussi d'expliquer en partie le récent intérêt grandissant pour les changements en chaîne.

1.3.3. Les problèmes de la théorie de l'optimalité

À la différence des théoriques dérivationnelles, la théorie de l'optimalité apporte une force explicative pour les phénomènes phonologiques transparents. Nous allons voir ici que l'opacité représente le principal problème de la théorie de l'optimalité. Il sera rappelé en quoi

15 En réalité ce cas qualifié d'idyllique ne l'est pas réellement. Le candidat certes ne viole aucune des contraintes qui ont été prises en compte dans le tableau mais si nous devions présenter un tableau dans lequel figurent toutes les contraintes universelles déterminées dans la théorie de l'optimalité, ce candidat vu aux premiers abords comme parfait violerait immanquablement plusieurs contraintes.

la théorie d'optimalité n'est pas en mesure de modéliser les changements en chaîne. D'autres points seront aussi abordés. La présente section va aborder trois points : 1) Pourquoi l'opacité est-elle si problématique dans ce cadre théorique ? (Kager 1999 : §9.2 ; Clements 2000 : 188) ; 2) Le problème soulevé par le fait d'avoir théoriquement un nombre infini de candidats. (Clements 2000 : 188, 190-192) ; 3) En phonologie historique, est-ce que le principe de rehiérarchisation (*reranking*) est en soi une explication ou un outil descriptif ? (McMahon 2000).[16]

1.3.3.1. L'opacité : le talon d'Achille de la théorie de l'optimalité

La métaphore du titre reprise de Kager (1999 : 377) insiste sur le fait que la représentation de l'opacité est la plus grande faiblesse de la théorie de l'optimalité. Davis (2000 : 130) rappelle que l'opacité est pour la théorie de l'optimalité problématique par nature car cette notion découle directement de la phonologie basée sur des règles. Fort de ce constat, certains ont été tentés de réintroduire un peu de dérivation dans la théorie de l'optimalité. Parmi ces tentatives, il y a Prince & Smolensky (1993 : chap 1-2 et pp. 79-80) avec leur notion de *harmonic serialism*. Il y a eu aussi l'approche *Stratal OT* et *Level-Ordered OT* (McCarthy & Prince 1993 ; Bermúdez-Otero 1999, 2007a, 2007b, 2011, 2016 ; Kiparsky 2000). Enfin, nous pouvons mentionner l'approche *Rule-and-Constraint Models* (McCarthy 1993, entre autres). Mais dans l'ensemble, mis à part pour *Stratal OT* selon nous, Clements (2000 : 183) dit que ces modèles n'ont reçu que très peu d'enthousiasme de la part des phonologues adeptes de la théorie de l'optimalité, d'une part en raison de leur caractère hybride, d'autre part du fait que ces approches n'apportent que des outils de description et enfin le fait que dans tous les cas, cela est considéré comme un retour en arrière et perçu comme une reddition des phonologues face à l'opacité.

Du fait que l'opacité découle des théories dérivationnelles, cette notion se retrouve étroitement liée aux stades intermédiaires de représentation observables entre l'input et l'output et nous avons vu que nous avons en effet besoin de ces stades intermédiaires pour pouvoir appréhender l'opacité des cas de contre-alimentation et de contre-saignement. Et c'est là justement où le bas blesse dans la théorie de l'optimalité, car dans ce cadre théorique, tel qu'il est décrit par Prince & Smolensky, il n'y a que deux stades de représentation, le stade

16 Les articles de Clements et McMahon proviennent des numéros 2-4 du volume 17 de la revue *The Linguistic Review*. Nous y trouvons une collection d'articles qui passent en revue la théorie de l'optimalité afin d'en distinguer les qualités et les défauts.

représentation de l'input et le stade représentation de surface avec les différents candidats. Cette vision des choses est des plus problématique quand nous considérons des processus phonologiques opaques tels que les changements en chaîne.

Reprenons le changement en chaîne vue en (1) : /a/ → [e] > /e/ → [i]. Un cas aussi simple demeure déjà très problématique pour la théorie de l'optimalité car il faudrait que 'e' soit à la fois la forme optimale avec [e] (étape 1 du changement en chaîne) et une forme non-optimale avec /e/ (étape 2 du changement en chaîne), mais une représentation de cela est impossible dans ce cadre théorique orienté vers l'output comme indiqué en (24).

(24) /a/ → [e] > /e/ → [i]

a. /a/ → [e]

/a/	*a	*e	*i
[a]	*!		
[e]		*!	
☹ [i]			*

b. /e/ → [i]

/a/	*a	*e	*i
[a]	*!		
[e]		*!	
☞ [i]			*

Certes, en (24b) la bonne forme de surface [i] est obtenue. En revanche, en (24a) nous aurions dû obtenir [e] comme forme de surface et non [i], raison pour laquelle [i] est précédé du symbole ☹, indiquant qu'au terme de l'évaluation, la forme désignée comme la plus optimale n'est pas celle qui est normalement attendue en surface.

Des résultats identiques sont consultables dans les exemples traités par Kager (1999 : 372-377) . Certes les exemples choisis sont des cas d'interactions de processus et non des changements en chaîne, mais le résultat reste le même : au terme de l'analyse, la forme désignée comme optimale n'est pas celle qui est normalement attendue, preuve qu'il se trame quelque chose qui n'est ni observable directement au niveau de l'input, ce qui semble tout à fait naturel, ni au niveau de l'output. En réalité ce qui est observable au niveau du bon output sont les traces d'un processus qui ne s'est pas appliqué alors qu'il aurait dû ou inversement. L'output garde en lui les traces qui permettent de déterminer et reconstruire ce qui s'est passé.

Cela renvoie aux généralisations opaques dites *non-surface apparent* (appelées aussi cas de surapplication (*overapplication*) qui renvoie au cas de contre-saignement) ou *non-surface true* (appelées aussi cas de sous-application (*underapplication*) qui renvoie au cas de contre-alimentation) si nous suivons la terminologie de McCarthy (1999). Pour un changement en chaîne tel que /a/ → [e] > /e/ → [i], faire coexister les deux statuts de 'e' dans une seule et même analyse de ce type semble impossible. C'est une autre raison qui en a poussés certains à cette réintroduction de dérivation dans la théorie de l'optimalité. Une telle réintroduction était théoriquement possible comme le suggèrent Van der Hulst & Ritter (2000 : 281).

Dans le cas de la théorie de l'optimalité standard, la notion d'opacité révèle un des plus grands problèmes de ce cadre théorique qui est de n'avoir que deux niveaux de représentation. L'opacité peut être perçue si nous considérons le véritable candidat optimal, mais il est impossible de la représenter de façon formelle dans ce cadre théorique et en conséquence de l'expliquer. Ironiquement, il semble que vouloir parer à ce défaut est impossible car cela reviendrait en fait à créer une théorie hybride entre sérialisme et parallélisme qui ne constituerait qu'un retour en arrière. Dans le chapitre suivant, nous verrons que les linguistes ont proposé des approches type TO pour résoudre le problème posé par l'opacité, seulement il sera montré que la plupart de ces propositions ne parviennent pas à modéliser les changements en chaîne.

1.3.3.2. Un nombre de candidats théoriquement infini : GEN trop puissante ?

Dans les théories dérivationnelles, nous utilisons un nombre fini de règles phonologiques, en revanche, comme le soulève Clements (2000 : 190) : « In classical OT, in contrast, although the membership of CON is finite, mappings from input to output involve the processing of “typical infinite” candidate sets. ».

En effet, tout comme dans un tableau il est impossible de prendre en compte toutes les contraintes universelles, il est impossible d'évaluer tous les candidats possibles et imaginables. Clements (2000 : 192) dit qu'il serait possible de réduire ce nombre de candidat à une proportion qui serait alors raisonnable pour une analyse. Seulement, comme il le dit juste après :

> But this solution solves one problem only to raise another, that of determining whether the net one has cast into the sea of infinite candidates has included the elusive “most harmonic member” in its catch. The challenge is to specify a general, objective procedure for proving that the most harmonic member of the infinite candidate set is present in the finite subset retained for examination. In the absence

> of such a procedure, one cannot be sure that the most harmonic candidate does not remain in the discarded set, especially when the entire grammar (i.e., the full ranking of all the members of CON) is taken into account. As a result, OT analysis at present involves a certain amount of guesswork and good luck. Let us call this the *indeterminacy problem*.

Quand nous dressons un tableau, une sélection préliminaire est appliquée aussi bien au niveau des contraintes qu'au niveau des candidats. Les contraintes choisies paraissent être les plus pertinentes pour l'analyse, jusque là rien de réellement problématique. Selon Clements, cela advient quand nous considérons cette sélection au niveau des candidats. Comme il le dit, comment être certain en théorie, dans cet océan de candidats potentiels, de choisir parmi les candidats à analyser celui qui sera le candidat le plus optimal ? D'une part parce que toute analyse mène forcément à la détermination d'un candidat optimal mais surtout parce que nous savons ce qui est attendu en forme de surface, en quelques sortes les dés sont déjà jetés.

Cependant, est-ce que le fait d'avoir un nombre infini de candidats est réellement un problème ? Pas si nous voulons obtenir un cadre théorique qui soit des plus épuré. Comme nous l'avons vu précédemment, il existe théoriquement une infinité de candidats et de contraintes mais il est impossible de pouvoir faire tenir tout cela à chaque fois dans un tableau d'analyse, sinon ce dernier serait lui aussi interminable est beaucoup trop complexe. Dans une analyse type TO standard, certains candidats sont naturellement mis de côté car ils n'ont aucune chance d'être sélectionné comme candidat optimal. Ils n'ont donc aucune pertinence pour l'analyse et ne viendraient qu'ajouter du contenu négligeable au tableau.

De même, certaines contraintes sont naturellement mises de côté lors d'une analyse car elles n'auront aucune influence véritable sur la sélection du candidat optimal. Elles pourront assigner des marques de violation aux candidats mais elles seront tellement basses dans la hiérarchisation de contraintes que leur présence est négligeable. Nous avons là une autre illustration de ce subtile jeu entre les notions de compétence et performance linguistique.

Bien que cette notion de nombre théoriquement infini de candidats ne soit au final pas un réel problème, cela a été perçue comme tel pour une théorie orientée vers l'output. Clements a déjà été cité au début de cette section, mais Idsardi (2000 : 349) en fait aussi référence en parlant d'une composante GEN trop puissante.

1.3.3.3. La rehiérarchisation en phonologie historique : description ou explication ?

Pour cette section, nous nous basons sur l'article de McMahon (2000). Nous n'allons pas véritablement aborder un problème de la théorie de l'optimalité. Ce qui va être abordé ici est plutôt un point délicat que nous retrouvons dans toutes les théories, à savoir est-ce qu'un élément que nous disons investi d'une force explicative l'est réellement où est-ce que c'est rien de plus que quelque chose qui contribue seulement à la description de l'objet étudié. Cette petite digression est nécessaire afin de comprendre pleinement les résultats du chapitre suivant quant à la détermination d'un cadre théorique type TO qui est en mesure d'expliquer les changements en chaîne. Il faudra que les outils proposés par le cadre théorique choisi contiennent une véritable force explicative. En se basant ici sur l'exemple de la rehiérarchisation des contraintes dans une analyse diachronique, nous allons voir comment nous pouvons affirmer que tel ou tel élément possède une force explicative ou pas.

Dans son article, McMahon aborde le cas de la rehiérarchisation. Elle nous dit que la rehiérarchisation des contraintes dans l'étude de changements historiques (*sound change* si nous reprenons sa terminologie) est un phénomène qui ne peut ni être évité ni être réfuté. En effet, si nous nous basons sur cette hypothèse forte que dans la théorie de l'optimalité les contraintes sont universelles, alors dans ce cas, si des contraintes ne peuvent être ni ajoutées, ni supprimées, ni modifiées, la rehiérarchisation semble être la seule alternative pour caractériser une différence entre un état de pré-changement et celui de post-changement. La question pour le moment reste entière : est-ce que la rehiérarchisation permettrait d'expliquer les changements historiques ou est-ce qu'elle a une valeur purement descriptive. L'avis de McMahon (2000 : 231) à ce sujet est partagé et cela est le cas dès le début de son article :

> The status of reranking is also problematic: if it explains sound change, we must accept some form of teleology, assuming that a change takes place in order to satisfy a constraint, or to allow a constraint to be reranked; but if it is post hoc and descriptive, the motivation for the change must lie outside the theory.

La solution à notre question semble être simple alors : considérons la rehiérarchisation et un changement historique, si la rehiérarchisation intervient en premier et que cela conduit au changement historique, alors dans ce cas la rehiérarchisation possède une véritable force explicative ; mais dans le cas contraire, si la rehiérarchisation est une conséquence du changement historique, alors dans ce cas elle n'est que purement descriptive. La première solution, qui recouvre un aspect téléologique comme mentionné dans la citation plus haut,

semble être légèrement douteuse si nous considérons le fait que les linguistes travaillant dans le domaine de la diachronie sont assez suspicieux sur le fait que ce sont les locuteurs et les apprenants qui produisent tel ou tel changement dans un but précis. En réalité, ils le font mais pas de manière inconsciente.

Certaines situations linguistiques vont faire que les locuteurs vont inconsciemment introduire et appliquer des modifications à leur système afin de pouvoir satisfaire ce besoin tout aussi inconscient d'intercompréhension, que ce soit entre locuteurs d'une même communauté linguistique, ou entre locuteurs de deux communautés linguistiques différentes. Par exemple, la première situation reflète ce que nous pouvons observer dans le domaine de l'acquisition quand l'enfant modifie sa grammaire en construction afin de se faire comprendre de ses parents. La seconde situation peut par exemple refléter une situation de contact de langues. Dans l'histoire de l'anglais par exemple, cette langue originellement germanique est entrée en contact très proche avec les langues scandinaves et romanes, entre autres, et cela a provoqué de profonds changements dans la structure de la langue anglaise comme par exemple l'abandon presque totale du système casuel.[17]

McMahon (2000 : 232) suggère que les changements historiques sont importants dans la construction des théories phonologiques. Pourtant, elle remarque aussi que Kager ne traite pas cela dans son livre d'introduction.

> There are good philosophical reasons for considering sound change as necessarily falling within the remit of any decent phonological theory: for instance, the categories of 'sound change' and 'synchronic phonological process' overlap in membership very considerably, […] I will therefore assume, rather than arguing in detail, that sound change is an important focus of phonological theory.

Les changements historiques ont donc leur importance car ils permettent de mettre clairement en évidence le phénomène de rehiérarchisation. La première question que nous pourrions nous poser serait de savoir pourquoi il y a rehiérarchisation dans l'histoire des langues. Archangeli (1999 : 31, comme cité dans McMahon 2000 : 234) fait la proposition suivante : « under OT, the formal characterization of language change through time is that constraints are reranked. A prevalent view of diachronic language change is that change occurs when there is imperfect transmission from one generation to the next. Combining these two claims

17 Il reste quelques vestiges de ces cas dans l'anglais contemporain. Par exemple *that* originellement était la forme neutre du déterminant *the*. Nous avons aussi le cas de *whose* et *whom* : *whose* est une relique du génitif de *who* et *whom* une relique du datif de *who*. Nous remarquons de nos jours par exemple un phénomène similaire avec le russe. Grâce aux technologies de nos jours, la langue russe est beaucoup plus en contact avec d'autres langues et les jeunes russes font de plus en plus de fautes sur le système des cas et adopte une structure linguistique davantage SVO que SOV.

implies that constraints can only be reranked when the evidence for a particular ranking is not very robust. ». Si nous considérons cela, cela signifierait que la rehiérarchisation est un outil de description et que l'explication se trouve en dehors de la théorie, ici dans le domaine de l'acquisition.

Pour appuyer son propos, McMahon prend l'exemple de l'étude de Green (1998) de la simplification du cluster [kn] entre la période du moyen anglais et de l'anglais moderne comme une rehiérarchisation de certaines contraintes qui serait due à l'acquisition de l'anglais de la nouvelle génération. Dans cette étude, la rehiérarchisation se base sur une comparaison entre l'ancienne hiérarchisation des contraintes et la nouvelle, ce qui semble tout à fait naturel. Mais McMahon (2000 : 235) partage sa pensée à ce sujet : « It should also be remembered that comparing the earlier and the later rankings simply provides a static picture of the grammar before a particular change and the grammar afterwards: it tells us nothing about the transition between the two... ».

La rehiérarchisation semblerait donc ne pas être en mesure de fournir une explication aux changements historiques, mais par la suite, McMahon (2000 : 234) va encore plus loin et applique la même réflexion aux contraintes :

> In general, OT seems to concentrate on internal explanations, with phonological behavior constituting a response to universal constraints. But the violability of these constraints, although beneficial in many ways, introduces tension here: if a change is motivated by the constraints, this should be calculated in terms of constraint ordering at the time the development began; but the constraints will subsequently be reranked in response to the change. Why then was the earlier form maximally harmonic then, while the new one is now?

Remettre en question le statut des contraintes peut paraître légitime, néanmoins, il me semble nécessaire de nuancer ce propos. Si nous nous mettons à nuancer les différents facteurs à force explicative inhérents à une théorie alors dans ce cas il n'est possible de trouver d'explication qu'à l'extérieur de la théorie. Mais il faut aussi avouer que la remise en question de la force explicative de tel ou tel élément théorique était déjà présent dans les réflexions sur les théories dérivationnelles : les règles phonologiques considérées à la base comme source d'explication des phénomènes observés ont de plus en plus été considérées comme des éléments descriptifs dès lors que les linguistes se sont rendus compte que la langue n'était pas quelque chose de totalement innée. De plus, le simple fait de reformuler un changement phonologique observé sous forme de règle n'informe en rien sur sa cause. Mais donc, au final, cela tendrait à suggérer qu'il n'existe aucune force explicative à l'intérieur d'une théorie et qu'elle serait alors purement descriptive. En tout cas c'est ce que laisse entendre McMahon

(2000 : 236-237) vers la fin de son article :

> It may be, of course, that no formal model can explain language change: this would certainly be true of Standard Generative Phonology, where restating a sound change as a rule change does not reveal its cause; and similarly, Lightfoot (1991, 1999) argues, as we have seen, that initial changes with external, functional causes explain subsequent parametric changes, so that the space for explanation in the theory itself is arguably becoming more and more limited. Perhaps we will have to accept that such models are capable only of description, and must be assessed and compared in terms of their success and precision in describing what happens, not on their closeness to the impossible goal of explanation.

Cela semblerait s'appliquer aussi à la théorie de l'optimalité, en tout cas la rehiérarchisation qui semblait auparavant être un facteur d'explication perd ce statut. Mais est-ce que cela doit s'appliquer à tous les composants de la théorie de l'optimalité comme le cas des contraintes vu précédemment. De plus, quand nous regardons des études de changements historiques dans un cadre théorique orienté vers l'output, les linguistes ont toujours l'intention de proposer une approche ou un modèle à valeur explicative, mais est-ce que ce ne serait pas se leurrer ? Est-ce que l'histoire ne serait-elle pas en train de se répéter dans le cas de la théorie de l'optimalité ? Nous verrons cela dans le chapitre suivant quand nous allons traiter, analyser et comparer les différentes solutions proposées pour modéliser les changements dans un cadre théorique type TO. En tout cas, si jamais il s'avérait vrai qu'une théorie en elle-même n'a pas de force explicative, alors dans ce cas nous pourrons se rappeler ce que disait Lass (1980 : 146-147, comme cité dans McMahon 2000 : 237) : « In that case, description is as good as it gets, and we must recall that “even second-best is best, because first-best is simply not possible in principle.” ».

Néanmoins, il me semble qu'il est possible de déceler une certaine force explicative à l'intérieur d'une théorie. Pour cela, il faut bien faire attention à ce que nous entendons par 'force explicative'. En linguistique, il existe deux principales sources d'explication : les raisons intra-linguistiques et les raisons extra-linguistiques. Elles coopèrent l'une avec l'autre mais jamais à proportions égales. Dans le cas des changements en chaîne, les choses se déroulent ainsi. Le déclenchement d'un changement en chaîne est d'origine extra-linguistique – contacts de langues, interactions sociales, générationnelles ou géographiques et ainsi de suite. Ensuite après le déclenchement, le moteur du déroulement d'un changement en chaîne est de nature intra-linguistique.

Avant de se lancer dans l'étude des approches proposées pour rendre compte de l'opacité dans une théorie type TO, nous allons d'abord faire un bref bilan des problèmes de la théorie de l'optimalité standard quand il s'agit de formaliser l'opacité.

1.3.3.4. Bilans sur les défauts de la théorie de l'optimalité

En guise de bilan, nous pouvons maintenant dresser les critères qui seront utilisés dans le chapitre suivant afin d'évaluer les différents modèles proposés comme solutions et voir ainsi s'ils sont satisfaisants ou pas. Les éléments sont réunis pour conclure sur ce constat de non-satisfaction des théories dérivationnelles et d'optimalité quand il s'agit de modéliser les changements en chaîne. Cela va amorcer la problématique que nous allons aborder dans la section suivante.

Le principal problème est que la théorie de l'optimalité ne rend pas compte de la cohérence des changements en chaîne. Malgré les mérites qui lui sont accordés, nous avons vu que la théorie de l'optimalité et sa représentation sur deux niveaux ne permet pas de modéliser les changements en chaîne. De plus, comparativement aux théories dérivationnelles, elle fournit une description encore moins satisfaisante. Il s'agit donc de trouver une approche qui permet de représenter efficacement un changement en chaîne dans son intégralité. Il faut aussi que cette approche fasse clairement ressortir les liens entre les différents stades composant ce changement en chaîne afin d'en déterminer les forces qui le motive.

En résumé, que ce soit les théories dérivationnelles ou la théorie de l'optimalité, elles ne sont pas en mesure d'expliquer l'opacité et ainsi d'afficher la cohérence des changements en chaîne. Elles ne donnent que des représentations descriptives et non explicatives. Nous allons voir et évaluer dans le chapitre suivant d'autres approches qui tentent de se montrer plus explicatives.

1.4. Problématiques, annonce du plan et présentation des données

1.4.1. Problématiques

Les deux modèles théoriques vus jusqu'à présent ne parviennent pas à analyser les changements en chaîne. Il s'agit donc de trouver un cadre théorique qui soit en adéquation explicative quant à ce phénomène.

Si la théorie avancée n'est pas en mesure de rendre compte de certaines catégories de changements en chaîne, nous déterminerons quels sont les facteurs qui les expliquent. Nous

nous efforcerons ensuite de formaliser ces facteurs dans une théorie.

Le fait de vouloir rendre compte de changements en chaîne historiques à travers un cadre théorique synchronique peut à première vue paraître illogique. En effet, si nous suivons la pensées saussurienne, la langue est considérée comme un système abstrait et doit être étudiée comme tel. En synchronie, nous observons un système à un moment donné de son histoire. En diachronie, nous observons l'évolution du système à travers les différents stades de son histoire. De ce fait, il semble impossible de pouvoir formaliser l'évolution d'un système dans une théorie synchronique. Cette séparation entre théories linguistiques et diachronie tire ses origines de l'avènement du structuralisme et des travaux de Saussure. Mazzon (1997) rappelle bien cela au début de son article. Elle indique aussi dans ce même passage que le renouveau de la relation entre diachronie et théories linguistiques est grandement dû à l'article de Weinreich et al. (1968) : « It was probably only with the well-known paper by Weinreich, Labov and Herzog (1968) that the role of the diachronic study of language within a linguistic theory was reconsidered and was lent new dignity. »

En effet, certains incorporent, involontairement ou non, des éléments de diachronie dans les descriptions synchroniques. Leur but n'est pas de décrire l'histoire d'une langue donnée, mais nous retrouvons des fragments de l'histoire qui sont intégrés dans leur modèle. Nous pouvons par exemple citer Kiparsky et sa théorie de la phonologie lexicale. Nous voyons, dans certains cas, que la première strate représente ce qui s'est passé en diachronie. Cette strate mène ensuite à la strate suivante qui reflète ce qui se passe en synchronie. Nous pouvons aussi rappeler l'exemple de Chomsky & Halle (1968) vu précédemment. Quand ils tentent d'encoder le système vocalique anglais à travers des règles, ces dernières reflètent ce qui s'est passé dans l'histoire de l'anglais. Enfin, dans le cas des changements en chaîne, nous pouvons mentionner l'exemple du *Grand Changement Vocalique* en anglais qui a fait l'objet de plusieurs études. Cela sera abordé plus en détails dans le chapitre 3. Nous verrons des études dans lesquelles certains ont essayé de modéliser ce changement en chaîne historique à travers un cadre théorique orienté vers l'output.

Une telle procédure est possible dans le cas des changements en chaîne. Certes, puisque ce processus est de nature diachronique, ses différents stades s'étendent sur plusieurs générations. Néanmoins, les stades d'un changement en chaîne sont liés entre eux par une même dynamique systémique. C'est ce point crucial qui fait que les changements en chaîne peuvent être expliqués dans les théories phonologiques modernes.

1.4.2. Annonce du plan et présentation des données

La thèse se divise en deux parties principales. La première partie regroupe les chapitres 2 et 3.

Dans le chapitre 2, tout en restant dans un modèle orienté vers l'output, nous allons passer en revue certaines modifications proposées à la TO pour remédier au problème de l'opacité. Parmi les principales théories amendant la TO, nous allons nous concentrer sur les suivantes : *Local Constraint Conjunction* (Prince & Smolensky 1993), *Sympathy Theory* (McCarthy 1999, 2003a, 2003b), *Stratal or Derivational OT* (Kiparsky 2000, Rubach 2003, Bermúdez-Otero 2007a, 2007b, 2011, 2016), C*andidate Chain Theory* (McCarthy 2007) et C*ontrast Preservation Theory* (Łubowicz 2003, 2012). Ces approches seront décortiquées et comparées afin de voir laquelle permet de modéliser la cohérence des changements en chaîne.

Nous verrons que la seule approche satisfaisante dans le cas des changements en chaîne est celle de Łubowicz. Nous verrons aussi que cette dernière comporte deux principales limites : 1/ Łubowicz n'a testé sa théorie que sur des changements en chaîne synchroniques, 2/ la *Contrast Preservation Theory* ne prédit que des chaînes de propulsion.

Le point 1/ sera développé dans le chapitre 3 où la *Contrast Preservation Theory* sera testée sur d'autres catégories de changements en chaîne. Il y aura trois études de cas. Le premier portera sur un changement en chaîne historique vocalique, le *Grand Changement Vocalique Anglais* (Jespersen 1909, Luick 1921, Dobson 1957, Fox 1976, Yamaha 1984, Kiparsky 1988, Awedyk & Hamans 1989, Johnston 1989, Diensberg 1998, Bertacca 2000, Giancarlo 2001, Kenschaft 2003, Minkova 2014). La seconde étude de cas abordera un changement en chaîne historique consonantique la *Seconde Mutation Consonantique* allemande (Wright 1906, Fourquet 1948, Cercignani 1979, Davis & Iverson 1995, Davis et al. 1999, Davis 2003, Sanders 2003, Iverson & Salmons 2006, Sanders 2010, Schrijver 2011, 2014). Elles permettront de montrer que les phénomènes phonologiques historiques peuvent aussi servir de données tests pour évaluer la validité des théories phonologiques contemporaines.

Une dernière étude de cas se tournera vers un changement en chaîne consonantique observé dans l'acquisition (Smit 1993, Gierut & Champion 1999). Elle viendra apporter davantage d'arguments en faveur de la validité de l'approche de Łubowicz.

Cela conclura la première partie de ce travail. Il aura été démontré que l'approche de Łubowicz est la seule pouvant modéliser les changements en chaîne. De plus, les études de

cas auront montré qu'elle peut aussi appréhender d'autres catégories de changements en chaîne, en l'occurrence les changements en chaîne historiques et ceux observés en acquisition. Néanmoins, le cas le plus problématique pour cette théorie sont les chaînes de traction – nous verrons en quoi dans le chapitre 2. Selon la *Contrast Preservation Theory,* deux hypothèses sont à considérer au sujet des chaînes de traction : soit elles n'existent pas, soit elles sont motivées par une autre force.

Cette question sera au cœur de la seconde partie de cette thèse. Elle regroupera les chapitres 4 et 5.

Le chapitre 4 pose les bases théoriques de l'approche que nous allons développer par la suite pour les chaînes de traction. Il s'agira dans un premier temps de vérifier leur existence. Pour ce faire, nous mettrons en place un petit corpus de chaînes de traction vérifiées. Nous trouverons dans ce corpus un changement en chaîne vocalique historique en attique-ionien[18] (Lasso de la Vega 1956, Buck 1965, Bartoněk 1966, Allen 1974, Teodorsson 1974, Threatte 1980, Bubeník 1983, Szemerényi 1987, Samuels 2006), une partie du *Northern City Shift* (Callary 1975, Labov 1994), le *Canadian Shift* (Clarke et al. 1995, De Decker & Mackenzie 2000, Lawrance 2002, Boberg 2005, Gordon 2005, Labov et al. 2006, Roeder & Jarmasz 2007, Bigham 2008, Sadlier-Brown & Tamminga 2008, Bigham 2009, Durian & Gordon 2011), le *New Zealand English Short Front Vowel Shift* (Maclagan 1982, Trudgill et al. 1998, Gordon et al. 2004, Langstrof 2006a, 2006b) et enfin le *Norwegian Back Vowel Chain Shift* (Kristoffersen 2000, Sandøy 2005, Strand 2009).

Une fois leur existence démontrée, il s'agit de déterminer quelles forces mettent en mouvement les chaînes de traction. Comme elle sont de nature vocalique, nous nous intéresserons aux universaux ainsi qu'aux grandes tendances observables au sein de la structure et du comportement des systèmes vocaliques dans les langues naturelles. Une attention toute particulière sera portée sur les travaux de De Boer (2001). Toutes ces observations aboutiront à la mise en place de la notion de *domaines piliers* qui permet d'expliquer les chaînes de traction.

D'autres chaînes de traction seront mentionnés à la fin du chapitre 4 afin de donner d'autres illustrations de notre approche des *domaines piliers* et aussi pour suggérer d'autres pistes de recherche. À la différence des chaînes de traction de notre petit corpus, le statut de 'chaîne de traction' pour ces changements en chaîne n'aura pas été établi avec autant de certitude. Nous trouverons les chaînes de traction suivantes : le *Middle Korean Vowel Shift*, le

18 L'attique-ionien est un dialecte du grec ancien.

Mongolian Vowel Shift (Lee 1972, Labov 1994, Svantesson et al. 2005, Ko 2011, 2013), le *Pittsburgh Shift* (Labov 2010), un changement en chaîne des voyelles d'arrière du dialecte portugais de São Miguel (Rogers 1948, Lloyd 1987), une partie d'un changement en chaîne dans le dialecte français de Hauteville (Martinet 1955), le *Limburgian Chain Shift* (Keulen 2009), le *Swedish Back Vowel Shift* (Labov 1994, Blevins 2004), et enfin un changement en chaîne vocalique dans l'histoire du français (Morin 2006, 2008).

Le chapitre 5 donnera une formalisation de la *théorie des domaines piliers*. Nous la testerons ensuite sur certaines des chaînes de traction décrites dans le chapitre 4. Cette formalisation reprendra quelques éléments de la *théorie de préservation du contraste* de Łubowicz.

À la fin du chapitre 5, quelques remarques seront émises sur la possibilité de considérer l'existence de domaines piliers pour les consonnes.

Enfin, concernant les transcriptions phonétiques, les transcriptions phonémiques, la représentation des allophones et celle des phonèmes, nous allons nous baser sur les symboles donnés par l'alphabet phonétique international (API). Pour la représentation des traits distinctifs, nous nous appuierons sur Gussenhoven & Jacobs (2011), sauf pour la section 3.2.2.1. dans laquelle les traits privatifs seront utilisés.[19]

19 Ce choix est fait pour suivre l'analyse du *Grand Changement Vocalique Anglais* de Miglio & Moren (2003) dans laquelle ils utilisent les traits privatifs.

CHAPITRE 2
Approches TO de l'opacité et les changements en chaîne

2.1. Introduction

Ce chapitre vise à déterminer une approche permettant de modéliser les changements en chaîne parmi toutes celles proposées. Seront considérées ici les approches suivantes qui occupent une place importante dans la réflexion sur l'opacité : *Local Constraint Conjunction, Sympathy Theory, Stratal or Derivational OT, Candidate Chain Theory* et la *théorie de préservation du contraste*.[20] Elles seront analysées dans leur ordre chronologique de conception et non d'importance afin de pouvoir retracer le chemin qui a été parcouru par les différentes réflexions pour finalement aboutir à la seule approche satisfaisante pour rendre compte des changements en chaîne. Il sera montré que la plupart de ces différents amendements à TO ne parviennent pas remplir tous les critères précédemment établis. Nous verrons au final que la seule proposition qui se révèle satisfaisante pour formaliser les changements en chaîne est celle de Łubowicz (2003, 2012) avec sa *théorie de préservation du contraste* (*Contrast Preservation Theory*).

2.2. *Local Constraint Conjunction* (LCC): l'opacité à travers les contraintes

2.2.1. Le problème

Dans un travail fondateur de la théorie de l'optimalité de Prince & Smolensky (1993), il n'y a qu'une seule occurrence du terme 'opacity' à la fin du dernier chapitre. Smolensky (1993, 1995) a bien conscience de ce problème et aborde la question de la représentation des changements opaques dans la théorie de l'optimalité en proposant la conjonction locale des contraintes (*Local Constraint Conjunction*, LCC par la suite).(25) reprend la définition

20 Łubowicz (2011 : 1722) donne une liste non-exhaustive des différentes approches qui ont été proposées pour modéliser l'opacité – et par extension les changements en chaîne – dans un cadre théorique orienté vers l'output. Certaines approches citées ne seront pas traitées ici car elle n'ont pas été significative dans la réflexion sur l'opacité.

donnée par Smolensky (1995 : 4) qui pose la base théorique de cette approche.

(25) The Local Conjunction of C_1 and C_2 in domain D, $C_1 \&_D C_2$, is violated when there is some domain of type D in which both C_1 and C_2 are violated.

Cette approche amène donc à la création d'une nouvelle catégorie de contraintes : les *contraintes complexes*. Ces dernières se présentent comme l'association de deux contraintes. Pour qu'une telle contrainte complexe soit violée, il faut absolument que les deux contraintes simples qui la composent soient violées dans le domaine considéré. Le domaine D cité en (25) est variable. Il peut aussi bien porter sur un seul segment, une syllabe ou même un mot. Dans un tableau d'évaluation, il est commun de trouver la contrainte complexe en tête de hiérarchie. Les deux contraintes qui la composent sont aussi présentes dans le tableau séparément.

Le fonctionnement de cette théorie va être illustré avec un exemple de contre-alimentation en lomongo.[21] Cet exemple est repris et adapté de Baković (2011 : 45). Dans cette langue, deux processus peuvent être ordonnés dans une hiérarchie de contre-alimentation. Il y a tout d'abord un processus de semi-vocalisation par lequel /o/ → [w] quand il est suivi d'une autre voyelle. Ensuite, il y a effacement de la plosive voisée /b/ quand cette dernière se trouve entre deux voyelles. Cette définition du processus d'effacement est reprise de De Rop (1958 : 9).[22] (26) illustre les deux processus mentionnés ici.

(26)

Semi-vocalisation	/o/ → [w] / __V	/**o**isa/ → [**w**isa] 'you (sg.) hide'
Effacement du /b/	/b/ → Ø / V__V	/ba**b**ina/ → [baina] 'they dance'

Il existe toutefois en lomongo des formes indiquant la sous-application du processus de semi-vocalisation comme [oina] 'you (sg.) dance'. Nous partons de la forme sous-jacente /obina/. Dans une logique d'alimentation, l'effacement de /b/ vient alimenter le processus de semi-vocalisation. Le problème est que l'output obtenu n'est pas celui attendu. Cela est montré en (27).

21 Le lomongo – aussi appelé lonkundo – est une langue parlée par le peuple mongo dans le nord-ouest du Congo-Kinshasa.

22 Dans sa définition du processus d'effacement en lomongo, Baković (2011 : 45) généralise ce processus à toutes les obstruantes voisées. La définition de De Rop est meilleure car plus précise.

(27)

Forme sous-jacente		/obina/
1/ Effacement du /b/	/b/ → Ø / V__V	oina
2/ Semi-vocalisation	/o/ → [w] / __V	wina
Forme de surface		[wina]

L'effacement du /b/ créée le contexte d'application de la semi-vocalisation. Une fois que le /b/ est effacé, le /o/ se retrouve suivie par une voyelle. Il subit donc le processus de semi-vocalisation et devient [w]. Au terme de ce schéma d'alimentation des deux processus, nous obtenons l'output transparent [wina]. Or, nous attendons la forme opaque [oina] en surface. Afin d'obtenir le bon output [oina], les deux processus doivent être ordonnés dans une logique de contre-alimentation. Cela est montré en (28).

(28)

Forme sous-jacente		/obina/
2/ Semi-vocalisation	/o/ → [w] / __V	
1/ Effacement du /b/	/b/ → Ø / V__V	oina
Forme de surface		[oina]

Pour rendre compte de ce phénomène dans une théorie type TO, deux contraintes sont utilisées pour faire référence aux deux processus en présence. D'une part, il y a une contrainte *V[– bas]V qui empêche la succession de deux voyelles. Nous précisons V[– bas] dans cette contrainte car, en réalité, /o/ → [w] est un type de semi-vocalisation observable en lomongo. De Rop (1958 : 9) indique bien dans les exemples qu'il donne que les voyelles [– bas] sont sujettes à devenir leurs semi-voyelles correspondantes quand elles sont suivies d'une autre voyelle.

D'autres part, la contrainte MAX-C est aussi présente. Initialement, cette contrainte est une contrainte de fidélité visant à conserver le même nombre de segments consonantiques de l'input dans l'output. À chaque différence affichée par l'output, ce dernier reçoit une marque de violation. Ici, la contrainte MAX-C a pour but d'empêcher l'effacement de segments consonantiques car cela entraînerait l'apparition de séquences vocaliques. En lomongo, le hiatus sont rares. Quand cela advient, le plus souvent, la première voyelle subit une semi-vocalisation.

Enfin, la présence de la contrainte IDENT[syll] sera surtout utile quand il s'agira de déterminer la contrainte complexe. La contrainte IDENT[syll] vise à conserver la valeur du trait [syll] des segments de l'input dans l'output. Le trait [syll] – pour syllabique – permet de distinguer les éléments pouvant faire partie du noyau d'une syllabe. Les voyelles et les

consonnes syllabiques – si la langue en possède – sont [+ syll] et peuvent faire partie du noyau de la syllabe. Les autres consonnes et les semi-voyelles sont [– syll]. Encore une fois, si des modifications sont observées dans la valeur du trait [± syll] des segments d'un output comparativement à ceux de l'input, cette contrainte assigne autant de marques de violation à celui-ci.

Le fait de prendre en considération uniquement les contraintes qui viennent d'être mentionnées ferait qu'au terme de l'évaluation, le candidat transparent [wina] sortirait vainqueur. (29) montre ce cas de figure.

(29)	/obina/	*V[– bas]V	MAX-C	IDENT[syll]
	oina	*!	*	
	☹ wina		*	*

Nous devrions obtenir l'output opaque [oina]. Cependant ici, c'est la forme transparente [wina] qui est désignée comme forme optimale. [oina] possède une succession de voyelles au début. De plus, /o/ est [– bas]. Par conséquent, [oina] est bloqué par la contrainte de marque *V[– bas]V. Avec cet exemple, nous avons ici une autre illustration du fait que TO ne peut pas rendre compte de l'opacité.

Les autres attributions de marques de violation vont aussi être expliquées. Cela permettra de mieux comprendre ce qui va se passer dans le prochain tableau dans lequel la contrainte complexe sera ajoutée. Les deux candidats en (29) violent la contrainte MAX-C. [oina] viole cette contrainte car il a un segment consonantique de différence par rapport à l'input /obina/. [wina] viole la contrainte MAX-C pour la même raison. La semi-voyelle /w/ en attaque de la première syllabe est [– cons, + son, – syll]. Elle ne peut donc pas être considérée comme un segment consonantique à proprement parler. De ce fait, [wina] est aussi déficient d'un segment consonantique par rapport à l'input. Le rôle de la contrainte IDENT[syll] est d'empêcher le processus de semi-vocalisation. Sur le plan des traits distinctifs, la principale différence entre les voyelles et les semi-voyelles repose sur le trait [syll]. Dans l'input /obina/, /o/ est [+ syll]. Dans le candidat [wina], la semi-voyelle /w/ est [– syll]. Par conséquent, [wina] viole la contrainte IDENT[syll] car la valeur du trait [± syll] change pour un de ses segments.

2.2.2. La solution de la LCC avec les contraintes complexes

Dans la section précédente, le tableau en (29) présente une analyse TO traditionnelle. Il est impossible de correctement faire ressortir l'opacité de cette analyse. Sur le plan strict des contraintes, il faut trouver un moyen de dominer la contrainte *V[– bas]V en ayant une contrainte qui bloquera le candidat transparent [wina]. Sur le plan théorique, il faut trouver un moyen d'illustrer l'opacité de type contre-alimentation vue en (28). Dans la théorie dérivationnelle, les deux processus sont inversés pour rendre compte de l'opacité. Sous la théorie de type TO, il s'agit de trouver un moyen de bloquer le candidat transparent, c'est-à-dire l'output qui est obtenu dans une logique d'alimentation comme vue en (27). Il faut donc établir une contrainte qui va venir bloquer le candidat dans lequel les deux processus ont lieu. La suppression de consonnes est bloquée par la contrainte MAX-C. Quant à la semi-vocalisation, il est bloqué par la contrainte IDENT[syll].

Sous le cadre de la LCC, nous associons la contrainte MAX-C et la contrainte IDENT[syll] pour donner la contrainte complexe 'MAX-C $\&_{MOT}$ IDENT[syll]' placée en tête de hiérarchie. Grâce à elle, il est possible de bloquer le candidat transparent [wina] au profit du candidat opaque [oina]. Pour le domaine d'application de la contrainte complexe, nous considérons ici le mot. (30) montre cette analyse.

(30)	/obina/	MAX-C $\&_{MOT}$ IDENT[syll]	*V[– bas]V	MAX-C	IDENT[syll]
	☞oina		*	*	
	wina	*!		*	*

La violation de la contrainte complexe repose sur la violation des deux contraintes qui la composent dans le domaine considéré. Ici nous nous situons au niveau du mot entier. Pour qu'un candidat reçoive une marque de violation de la contrainte complexe 'MAX-C $\&_{MOT}$ IDENT[syll]', il faut qu'il viole à la fois MAX-C et IDENT[syll]. En (29), nous avons vu que 'oina' viole la contrainte MAX-C. Cependant, nous avons aussi vu que ce candidat ne viole pas la contrainte IDENT[syll]. Par conséquent, 'oina' ne reçoit pas de marque de violation de la contrainte complexe 'MAX-C $\&_{MOT}$ IDENT[syll]' puisqu'il ne viole qu'une seule des deux contraintes la composant. Le second candidat, le candidat transparent 'wina', en revanche viole la contrainte complexe. Il a été montré en (29) que 'wina' viole les contraintes MAX-C et IDENT[syll]. Comme la contrainte complexe est placée en tête de hiérarchie, 'wina' est bloqué par celle-ci. Ainsi le candidat opaque 'oina' est désigné comme forme optimale.

2.2.3. La LCC et le cas de contre-saignement : un premier problème

Nous venons de voir que la LCC peut rendre compte d'une opacité de type contre-alimentation. La contrainte complexe permet de bloquer la forme qui serait obtenue dans une logique transparente d'alimentation sous la théorie dérivationnelle. En d'autres termes, cette théorie permet d'empêcher un scénario dans lequel, sous la théorie dérivationnelle, deux processus seraient appliqués dans un ordre d'alimentation. Toutefois, cette logique ne peut pas convenir pour des cas de contre-saignement, comme signalé par Lee (2014 : 191).

Dans un schéma de saignement, le premier processus vient détruire le contexte d'application du second processus. Afin que le second puisse être appliqué, et ainsi avoir un cas de surapplication, il faut que celui-ci soit placé avant le premier processus. Mais alors, nous nous retrouvons dans un scénario dans lequel deux processus sont appliqués en suivant. Certes, même si ce scénario affiche deux processus qui sont appliquée à la suite, nous ne nous trouvons pas dans la même logique que dans un schéma d'alimentation. Dans le contre-saignement, le premier processus ne vient pas créer le contexte d'application du second, mais nous nous retrouvons tout de même avec deux processus qui sont appliqués en suivant. C'est pour cette raison que la *Local Constraint Conjunction* ne peut pas être appliquée aux cas de contre-saignement. Au final, ni la TO ni la LCC n'est en mesure de rendre compte de l'opacité de type contre-saignement.

Lee (2014) propose une solution concernant ce cas basée sur une différentiation entre plusieurs types d'interactions de contraintes. Cela ne sera pas traité davantage ici. Cet amendement ne vient pas simplifier la LCC. De plus, cela nous éloignerait trop du sujet de ce travail.

En guise de dernière remarque sur ce point, McCarthy (2007 : 35) dit que le champ d'application de la LCC dans le domaine de l'opacité est restreint :

> This is a particularly elegant theory of counterfeeding opacity, but it cannot account for the full range of opacity phenomena, and it predicts a kind of pseudo-opacity that does not seem to exist […]. The reason for both of these problems go right to the core of the local-conjunction theory: real counterfeeding opacity is a matter of forbidden process *interaction*, but local conjunction regulates process *proximity*. Interaction and proximity are two very different things, and it is a mistake to confound them.

McCarthy (2007 : 35) donne ensuite un exemple pour illustrer son point de vue.

2.2.4. Associations possibles de contraintes: un autre défaut de la LCC

Un autre grand problème de cette approche porte sur l'inventaire des contraintes. Crowhurst (2011 : 1489) aborde ce point :

> Resistance to accepting complex constraints has been due largely to the observation that despite the advantages claimed, devices for combining constraints greatly increase the expressive power of the formal architecture, especially in regard to the constraint inventory Con.

Comme il l'a été remarqué dans le chapitre précédent avec le cas de la composante GEN, plus une composante est puissante, moins la théorie acquiert une force explicative. Ici, avec la LCC, nous voyons la même chose s'appliquer à la composante CON.

En effet, dans sa version initiale, la théorie de *Local Constraint Conjunction* ne pose aucune limite quant aux associations possibles de contraintes. En permettant toutes les conjonctions possibles et imaginables – dont certaines non-universelles – cela augmente de manière exponentielle le nombre possible de contraintes dans la théorie. Fort de ce constat, plusieurs propositions ont été faites pour poser des limites. Chen (2015 : 57) rappelle les principales propositions. Łubowicz (2003, 2006) a aussi proposé des restrictions quant à la conjonction.

D'un autre côté, ce renforcement de la composante CON a été nuancée par Ito & Mester (2003 : 22) quand ils remarquent que le fait de joindre des contraintes ne va pas engendrer toutes les contraintes complexes possibles et imaginables. Celles qui ne sont pas pertinentes ou qui sont trop ressemblantes n'ont aucune raison d'exister dans une quelconque analyse. Malgré tout, même si l'inventaire des contraintes ne se voit pas augmenté de manière exponentielle, nous ne pouvons pas renier le fait que la composante CON se voit grandie en puissance grâce aux contraintes complexes et cela demeure une faiblesse de cette approche.

2.2.5. La LCC appliquée aux changements en chaîne

Il faut voir si la LCC est en mesure de modéliser les changements en chaîne systémiques diachroniques.[23] Nous allons prendre ici un changement en chaîne théorique /æ/ → [e] > /e/ → [i]. Afin de montrer comment un tel changement en chaîne est

23 Nous précisons bien 'diachroniques' ici car une analyse type LCC a été proposée par Kawahara (2002 : 77-79 ; comme cité dans Chen 2015 : 57) pour un changement en chaîne similaire synchronique, le *Western Basque Hiatus Raising* (Kirchner, 1996) qui se décrit comme suit : /a/ → [e] > /e/ → [i].

analysé avec une contrainte complexe, nous allons reprendre les propos de Łubowicz (2011 : 1723) et les adapter à notre exemple de changement en chaîne. Dans un changement en chaîne de type /æ/ → [e] > /e/ → [i], /e/ → [i] s'applique uniquement s'il n'y a pas de violation de la contrainte complexe de fidélité suivante $[F(æ \rightarrow e)\ \&\ F(e \rightarrow i)]_{Seg}$. La contrainte F(æ → e) assigne une marque de violation aux outputs affichant la transformation /æ/ → [e]. La contrainte F(e → i) assigne une marque de violation aux outputs affichant la transformation /e/ → [i]. En conséquence, la contrainte complexe $[F(æ \rightarrow e)\ \&\ F(e \rightarrow i)]_{Seg}$ bloque la transformation /e/ → [i] si et seulement si /e/ vient de la transformation /æ/ → [e].

Dans l'analyse présentée en (31), en plus de cette contrainte complexe de fidélité, il faut ajouter les contraintes de marque *æ et *e et, indépendamment l'une de l'autre, les deux contraintes de fidélité F(e → i) et F(æ → e) composant la contrainte complexe. La contrainte *æ permet de ne pas obtenir un output identique à l'input pour la première étape du changement en chaîne, et réciproquement pour la seconde étape du changement en chaîne avec la contrainte *e.

(31) /æ/ → [e] > /e/ → [i]

a. /æ/ → [e]

/æ/	$[F(æ \rightarrow e)\ \&\ F(e \rightarrow i)]_{Seg}$	*æ	*e	F(e → i)	F(æ → e)
æ		*!			
☞ e			*		
i	*!			*	*

b. /e/ → [i]

/e/	$[F(æ \rightarrow e)\ \&\ F(e \rightarrow i)]_{Seg}$	*æ	*e	F(e → i)	F(æ → e)
æ		*!			
e			*!		
☞ i				*	

Tel qu'il est présenté en (31), le changement en chaîne est une chaîne de propulsion en deux étapes. (31a) se concentre sur la première étape /æ/ → [e]. La seconde étape /e/ → [i] est abordée en (31b). Le rôle de la contrainte complexe $[F(æ \rightarrow e)\ \&\ F(e \rightarrow i)]_{Seg}$ est illustré en (31a). Nous partons de l'input /æ/. Le seul moyen d'obtenir le candidat [i] en (31a) est de passer par la transformation /æ/ → [e] puis la transformation /e/ → [i]. Ces deux transformations viennent respectivement violer les deux contraintes de fidélité composant la contrainte complexe. De ce fait, le candidat [i] viole la contrainte complexe et est ainsi

bloqué. Nous voyons clairement en (31a) que la contrainte complexe permet de bloquer le processus transparent /æ/ → [i].

En (31b) par contre, le candidat [i] ne viole pas la contrainte complexe car ici, seule la transformation /e/ → [i] est nécessaire pour passer de l'input /e/ au candidat [i]. L'intervention de la transformation /e/ → [i] viole la contrainte de fidélité F(e → i) de la contrainte complexe. Cependant, le candidat [i] dans en (31b) ne viole pas l'autre contrainte de fidélité de la contrainte complexe car pour passer de l'input /e/ au candidat [i], la transformation /æ/ → [e] n'est pas nécessaire. Comme seulement une des deux contraintes de fidélité de la contrainte complexe est violée en (31b) par le candidat [i], ce dernier au final ne viole pas la contrainte complexe. Il est au final désigné comme candidat optimal en (31b).

La LCC a le mérite d'être la première à proposer une première analyse des phénomènes opaques dans un cadre théorique orienté vers l'output. Elle peut certes rendre compte de cas de contre-alimentation, mais elle n'est pas satisfaisante quand il s'agit de modéliser les changements en chaîne systémiques. Certes, nous avons vu en (31) que nous obtenions les bons outputs au final. Toutefois, la portée explicative de la LCC est limitée. Si nous reprenons notre changement en chaîne théorique /æ/ → [e] > /e/ → [i], la LCC bloque le processus /æ/ → [i]. C'est là sa seule action. Elle permet ainsi de distinguer d'une part /æ/ → [e] et d'autre part /e/ → [i], mais elle ne donne pas d'informations concernant son fonctionnement. La LCC ne fait pas ressortir la cohérence d'un changement en chaîne. Tout comme la théorie dérivationnelle, la LCC ne donne qu'une simple présentation des faits sans réelles explications.

C'est comme si nous avions deux scénarios différents : un scénario opaque dans lequel nous avons bien un changement en chaîne et un scénario transparent dans lequel nous trouvons les deux stades dans un schéma d'alimentation. Les contraintes complexes permettent de bloquer le scénario transparent et donc par conséquent il reste le scénario opaque, mais elles ne donnent pas d'explication sur le déroulement du changement en chaîne.

Il faut donc faire en sorte d'avoir une approche qui inclurait une propriété inhérente aux langues dans son mode d'analyse. Ainsi il serait possible d'apporter une explication sur la manière dont se déroulent les changements en chaîne. Dans ce cas, cette approche pourrait alors dépasser le stade de la pure description et afficher une véritable force explicative.

2.3. *Sympathy Theory*: une nouvelle notion pour l'opacité

2.3.1. Description de la *Sympathy Theory*

L'apport de la LCC se trouvait uniquement au niveau des contraintes. avec la *Sympathy Theory,* McCarthy (1999) propose une nouvelle façon de représenter l'opacité sous un cadre théorique type TO. Elle repose sur cette notion de *sympathy.* McCarthy (1999 : 4) introduit cette notion de la façon suivante :

> The idea is that the selection of the optimal candidate is influenced, sympathetically, by the phonological properties of certain designated failed candidates [...]. Derivational theories posit intermediate representations to determine, in part, the properties of the final output. Similarly, sympathy uses the constraints to select a member of the candidate set to determine, in part, the properties of the output form.

McCarthy essaie donc grâce à cette notion de *sympathy* de reproduire ce que nous trouvions dans une analyse dérivationnelle, c'est-à-dire les stades intermédiaires se trouvant entre la forme sous-jacente et la forme de surface.

Le but est de sélectionner un candidat – appelé *sympathetic candidate* – qui ne sera pas sélectionné comme candidat optimal mais qui néanmoins partagera certaines caractéristiques avec le véritable candidat optimal. De par cette relation, ce *sympathetic candidate* influence ensuite l'analyse pour désigner le véritable candidat optimal. Si nous voulons faire une analogie avec la théorie dérivationnelle, le *sympathetic candidate* va en fait reprendre le rôle de la forme intermédiaire qui fait le lien entre la forme sous-jacente et la forme de surface. Afin d'appuyer le rôle du *sympathetic candidate*, McCarthy veut prouver le fait que sans l'intervention de celui-ci, EVAL ne sélectionnerait pas le candidat attendu comme forme optimale. Afin de mettre en place cette relation de *sympathy* entre le *sympathetic candidate* et l'output, McCarthy introduit dans sa théorie de nouveaux outils notionnels. Ces derniers sont décrits en (32).

(32)

La *selector constraint* : Cette contrainte a pour rôle de sélectionner parmi les candidats générés par GEN celui ou ceux qui sont aptes à devenir *sympathetic candidate*. Dans un tableau d'évaluation, cette contrainte est signalée par le symbole ✯.

La *sympathy constraint* : Cette contrainte va permettre de sélectionner le *sympathetic candidate* parmi les candidats sélectionnés par la *selector constraint*. La *sympathy constraint* et le *sympathetic candidate* sont signalés par le symbole ❀.

désigne le candidat qui aurait été désigné comme candidat optimal par l'analyse sans intervention de la notion de *sympathy.*

À la base, ces deux nouvelles catégories de contraintes – *selector constraint* et *sympathy constraint* – sont à classer dans les contraintes de fidélité. Leur principale action est de bloquer le candidat transparent au profit du candidat opaque. Pour ce faire, elles viennent poser les relations entre l'input et le stade intermédiaire – ici le *sympathetic candidate* – d'une part, et celles entre le stade intermédiaire et l'output d'autre part. Ainsi, bien qu'elles soient des contraintes de fidélité, elles ne fonctionnent pas comme des contraintes de fidélité classiques. La relation de fidélité qu'elles représentent n'est pas une relation directe entre l'input et l'output. La relation posée par la *selector constraint* s'opère entre l'input et les candidats générés par GEN. Le but est de poser un premier filtre en désignant quels candidats peuvent être considérés comme stades intermédiaires. Les candidats qui suivent cette *selector constraint* seront aptes à devenir *sympathetic candidate* par la suite. Les autres reçoivent une marque de violation. La *selector constraint* va de pair avec la *sympathy constraint*. Cette dernière a plusieurs fonctions. C'est aussi une contrainte de fidélité qui cette fois va s'opérer entre les candidats. À terme, elle établit en fait le lien entre le stade intermédiaire et l'output. Le candidat qui suit la *sympathy constraint* et qui avait été sélectionné auparavant par la *selector constraint* devient *sympathetic candidate*. Nous verrons dans les deux exemples qui suivent que le *sympathetic candidate* correspond au stade intermédiaire de la dérivation. Les candidats qui ne suivent pas cette *sympathy constraint* reçoivent une marque de violation. Nous verrons d'ailleurs que parmi ces candidats bloqués se trouve le candidat transparent. L'application de ces deux contraintes est par conséquent nécessaire pour favoriser le candidat opaque sur le candidat transparent. Nous verrons aussi dans les deux exemples que la non-application de ces contraintes aura pour conséquence de désigner le candidat transparent comme candidat optimal.

2.3.2. La *Sympathy Theory* face à l'opacité

Afin de représenter clairement les rôles des éléments qui viennent d'être définis, deux exemples vont être donnés. Ils sont repris de McCarthy (1999 : 5-8). Ils se basent sur les deux schémas d'opacité potentiellement observables, c'est-à-dire le contre-saignement et la contre-alimentation. Suivant le scénario dans lequel nous nous trouvons, la *selector constraint* et la *sympathy constraint* vont avoir les rôles suivants :

- Pour la *selector constraint*, dans les deux cas, elle va sélectionner les candidats qui n'ont pas encore subi la seconde règle dans la hiérarchisation considérée.
- Pour la *sympathy constraint*, elle a un rôle différent dans chacun des scénarios. Dans le cas du contre-saignement, elle attribue une marque de violation aux candidats qui n'ont pas subi la première règle. Dans le cas de la contre-alimentation, elle attribue une marque de violation aux candidats qui ont subi la première règle.

2.3.2.1. Le cas de contre-saignement

Pour le contre-saignement, McCarthy (1999 : 5-6), donne un exemple en hébreu tibérien. Nous partons de la forme sous-jacente /dešʔ/ qui va subir deux processus : une épenthèse et un effacement du /ʔ/. La forme de surface attendue est /deše/. Cependant, si nous appliquons les deux processus précédemment mentionnés dans une logique de saignement, nous n'obtenons pas le bon output. Cela est montré en (33) qui précise aussi le schéma des deux règles.

(33)

Forme sous-jacente		/dešʔ/
1/ Effacement du /ʔ/	ʔ → Ø / __#	deš
2/ Épenthèse	Ø → e / C__C	
Forme de surface		*[deš]

Le premier processus supprime le /ʔ/ se trouvant à la fin de la forme sous-jacente /dešʔ/. Nous obtenons la forme intermédiaire 'deš'. L'épenthèse ne peut plus être appliquée car, en raison du processus précédent, il n'y a plus deux consonnes à la fin du mot. En d'autres termes, le premier processus détruit le contexte d'application du second processus qu'est l'épenthèse. Nous nous trouvons bien dans un schéma de saignement. Cependant, nous obtenons un output incorrect *[deš]. Afin d'obtenir le bon output [deše], il est nécessaire d'intervertir les deux

processus. Ils sont ainsi disposés dans un schéma de contre-saignement. Cette fois, le bon output est obtenu. Cela est montré en (34).

(34)

Forme sous-jacente		/dešʔ/
2/ Épenthèse	Ø → e / C__C	dešeʔ
1/ Effacement du /ʔ/	ʔ → Ø / __#	deše
Forme de surface		[deše]

Nous voyons qu'en inversant les deux processus, nous obtenons la bonne forme de surface. L'épenthèse du /e/ est appliquée. Nous obtenons la forme intermédiaire 'dešeʔ'. Ensuite, la suppression du /ʔ/ a lieu. Nous obtenons ainsi au final la bonne forme de surface [deše].

La dérivation en (34) se compose de deux stades. Il y a un stade intermédiaire qui va produire la forme intermédiaire 'dešeʔ'. Ensuite, l'application de la suppression de /ʔ/ va conduire à la forme de surface [deše]. Selon McCarthy, la forme intermédiaire de (34), 'dešeʔ', va jouer un rôle sous la *Sympathy Theory.* Elle sera le *sympathetic candidate* qui permettra de faire le lien entre la forme sous-jacente et le candidat optimal qui deviendra forme de surface. Nous allons voir dans l'exemple juste après pourquoi 'dešeʔ' est désigné comme *sympathetic candidate*.

Sous la *Sympathy Theory,* pour le cas de contre-saignement en hébreu tibérien, McCarhty utilise les contraintes décrites en (35) qui reprend aussi la hiérarchisation établie pour celles-ci.

(35)

Description des contraintes

CODA-COND : McCarthy (1999 : 5) désigne cette contrainte comme 'anti-ʔ'. Initialement, la contrainte CODA-COND désigne une coda conditionnée, c'est-à-dire une coda dans laquelle n'apparaît pas tel ou tel trait distinctif. Ici, cette contrainte stipule que nous ne voulons pas trouver /ʔ/ en coda.

*COMPLEX : Cette contrainte assigne une marque de violation aux candidats possédant une coda complexe composée de deux consonnes ou plus.

❀MAX-V : Initialement, la contrainte de fidélité MAX-V vise à préserver les éléments vocaliques de l'input dans l'output. Si des éléments vocaliques de l'input ne sont pas présents dans des candidats, leur assigner alors autant de marques de violation.

Ici, cette contrainte est désignée comme *sympathetic constraint*. Cela signifie que le principe de la contrainte ne s'appliquera pas entre l'input et les candidats mais entre le *sympathetic candidate* et les candidats.

✯MAX-C : Initialement, la contrainte de fidélité MAX-C vise à préserver les éléments consonantiques de l'input dans l'output. Si des éléments consonantiques de l'input ne sont pas présents dans des candidats, leur assigner alors autant de marques de violation.

Ici, cette contrainte est désignée comme *selector constraint*. Son principe demeure le même. Les candidats qui violent cette contrainte reçoivent toujours des marques de violation. Les candidats qui respectent cette contrainte seront ceux en lice pour devenir *sympathetic candidate*.

DEP-V : Cette contrainte vise à bloquer l'épenthèse. Si un candidat affiche ce processus, lui assigner autant de marques de violations que d'éléments épenthétiques.

Hiérarchisation des contraintes

CODA-COND = *COMPLEX = ❀MAX-V >> ✯MAX-C >> DEP-V

McCarthy (1999 : 6) donne les raisons de la hiérarchisation présentée ci-dessus. Elle se base sur les règles phonologiques de la langue. La contrainte MAX-C est désignée comme *selector* constraint. Elle fait le lien entre la forme sous-jacente et la forme intermédiaire. Elle sélectionne les candidats qui n'ont pas encore subi le second processus du contre-saignement, c'est-à-dire l'effacement du /ʔ/. D'autre part, la contrainte MAX-V est désignée comme *sympathy constraint*. À travers l'épenthèse du /e/, elle fait le lien entre la forme intermédiaire et la forme en surface. McCarthy donne le tableau d'analyse repris et adapté en (36).

(36)

	/dešʔ/	CODA-COND	*COMPLEX	❀MAX-V	✯MAX-C	DEP-V
1/ opaque	☞ deše				*	*
2/ transparent	deš			*!	*	
3/ sympathetic	❀ dešeʔ	*!			✓	*
4/ faithful	dešʔ	*!	*	*	✓	

Sous cette analyse, la *selector constraint* ✯MAX-C va sélectionner les candidats 3 et 4 car ils n'ont pas encore subi la seconde règle prévue dans la relation de contre-saignement, à savoir l'effacement du /ʔ/. La *sympathy constraint* ❀MAX-V va ensuite départager ces deux candidats pour sélectionner le *sympathetic candidate*. Rappelons que le but de la notion de *sympathy* et de mettre en évidence une similitude entre l'output et un candidat rejeté. Parmi les candidats 3 et 4, le candidat 3 est le seul à partager quelque chose avec le candidat 1 : l'épenthèse du /e/. C'est donc le candidat 3 qui est sélectionné comme *sympathetic candidate*, et rappelons que ce dernier correspond bien à la forme intermédiaire vue en (34). Une fois que

le *sympathetic candidate* est désigné, la contrainte ❀MAX-V peut être appliquée. En effet, comme il l'a été mentionné plus haut, l'application de la *sympathy constraint* ne se base pas sur une comparaison entre l'input et les candidats. Elle se base sur une comparaison entre le *sympathetic candidate* et les autres candidats. Les candidats qui n'auront pas le même nombre d'éléments vocaliques que le *sympathetic candidate* reçoivent une marque de violation. Le candidat 4 en reçoit une car il ne compte qu'un seul élément vocalique, mais surtout, pour la même raison, le candidat 2 'transparent' se retrouve bloqué. Pour information, le candidat 2 représente l'output qui serait obtenu dans une relation de saignement.

Comme la théorie de McCarthy le prédit, sans la *selector constraint* ou encore la *sympathy constraint,* c'est le candidat 2 qui serait choisi comme forme de surface. Cela est montré en (37).

(37)

	/dešʔ/	CODA-COND	*COMPLEX	DEP-V
1/ opaque	deše			*!
2/ transparent	☹ deš			
3/ sympathetic	dešeʔ	*!		*
4/ faithful	dešʔ	*!	*	

Les candidats 3 et 4 sont toujours bloqués par la contrainte en tête de hiérarchie CODA-COND. Cependant, sans la *selector constraint* et la *sympathy constraint*, le candidat 1 se retrouve bloqué par la contrainte DEP-V. En conséquence, le candidat 2 est désigné comme forme optimale. La *Sympathy Theory* semble donc bien représenter l'opacité dans un cas de contre-saignement.

2.3.2.2. Le cas de contre-alimentation

Il faut maintenant voir si c'est aussi le cas dans un schéma de contre-alimentation. Afin d'illustrer ce cas de figure, McCarthy (1999 : 7-8) utilise un exemple de contre-alimentation en arabe bédouin. Ici, le point de départ est la forme sous-jacente /badw/. Dans cette langue, deux processus phonologiques sont à considérer ici. Encore une fois, ces derniers vont conditionner la hiérarchisation des contraintes de cette analyse. Le premier processus est le rehaussement de /a/ en syllabe ouverte qui devient [i].[24] Étant donné que la langue en question possède un système vocalique à trois voyelles /i, a, u/, le /a/ ne va pas passer par un stade

24 En morphologie, nous faisons une distinction entre syllabes ouvertes et syllabes fermées. Une syllabe ouverte se termine par une voyelle. Une syllabe fermée se termine par une consonne.

vocalique moyen et devenir [e]. Au lieu de cela, /a/ va directement devenir la voyelle haute [i]. Le second processus est la diérèse /w/ → [u]. La forme en surface observée est [badu]. Si nous appliquons les deux processus précédemment mentionnés dans un schéma d'alimentation, nous obtenons la dérivation en (38).

(38)

Forme sous-jacente		/badw/
1/ Diérèse	/w/ → [u]	badu
2/ Rehaussement de /a/	/a/ → [i]	bidu
Forme de surface		*[bidu]

Tant que le glide /w/ n'est pas vocalisé, /badw/ demeure un mot monosyllabique à syllabe fermé $[badw]_{\sigma}$.[25] Une fois que la diérèse a lieu, la structure syllabique change. Nous passons d'un mot monosyllabique $[badw]_{\sigma}$ à un mot composé de deux syllabes ouvertes $[ba]_{\sigma}[du]_{\sigma}$. La diérèse vient créer le contexte d'application du second processus. /a/ se trouve désormais dans une syllabe ouverte et peut être donc rehaussé. /a/ → [i] et ainsi la forme en surface obtenue avec cette dérivation en alimentation est *[bidu]. Seulement, *[bidu] n'est pas la forme en surface attendue. Normalement, nous devons obtenir [badu].

Nous comprenons bien en quoi cette forme est opaque. Il y a bien vocalisation du glide /w/ mais pas de rehaussement de /a/. Il s'agit donc de trouver un moyen pour que la vocalisation s'applique tout en empêchant l'application du rehaussement. Comme la diérèse crée le contexte d'application du rehaussement, la seule solution est de placer les deux processus dans un schéma de contre-alimentation. En d'autres termes, le processus de rehaussement est placé avant la diérèse. Cette dérivation en contre-alimentation est donnée en (39).

(39)

Forme sous-jacente		/badw/
2/ Rehaussement de /a/	/a/ → [i]	
1/ Diérèse	/w/ → [u]	badu
Forme de surface		[badu]

25 McCarthy (1999 : 7) donne les indications suivantes à propos de la structure syllabique de $[badw]_{\sigma}$: « $[badw]_{\sigma}$ is identical to the underlying form /badw/, except that it has been syllabified ». Il poursuit ensuite dans une note de bas de page : « For the purpose of this argument, it does not matter whether the sympathetic candidate is $[badw]_{\sigma}$ or, for say, $[bad]_{\sigma}$w, with final extrasyllabicity. What's important is that the *w* not yet be syllabic. »

Comme le rehaussement est placé en premier, il ne peut pas être appliqué car /badw/ est une syllabe fermée. /badw/ reste donc inchangé. Nous passons ensuite à la diérèse qui va bien avoir lieu. Au terme de la dérivation, la bonne forme de surface [badu] est obtenu.

Pour l'analyse de ce cas dans le cadre de la *Sympathy Theory*, McCarthy utilise les contraintes listées en (40).

(40)

Description des contraintes

*COMPLEX : Cette contrainte assigne une marque de violation aux candidats possédant une coda complexe composée de deux consonnes ou plus.

❀IDENT(haut) : Initialement, la contrainte de fidélité IDENT(haut) vise à préserver les éléments vocaliques [± haut] de l'input dans l'output. Si des éléments vocaliques [± haut] de l'input ne sont pas présents dans des candidats, leur assigner alors autant de marques de violation.

Ici, cette contrainte est désignée comme *sympathetic contraint*. Cela signifie que le principe de la contrainte ne s'appliquera pas entre l'input et les candidats mais entre le *sympathetic candidate* et les candidats.

*a]$_{\sigma}$: Il est interdit de trouver /a/ dans une syllabe ouverte.

IDENT(haut) : Cette contrainte vise à préserver les éléments vocaliques [± haut] de l'input dans l'output. Si des éléments vocaliques [± haut] de l'input ne sont pas présents dans des candidats, leur assigner alors autant de marques de violation.

✯DEP-μ : Initialement, la contrainte de fidélité de type DEP vise à empêcher l'insertion d'un élément. Ici, la contrainte DEP-μ vise à préserver la structure moraïque de l'input dans l'output. Si un candidat ne possède pas la même structure moraïque que l'input, lui assigner alors autant de marques de violations que la différence de mores.

Ici, cette contrainte est désignée comme *selector constraint*. Son principe demeure le même. Les candidats qui violent cette contrainte reçoivent toujours des marques de violation. Les candidats qui respectent cette contrainte seront ceux en lice pour devenir *sympathetic candidate*.

Hiérarchisation des contraintes

*COMPLEX = ❀IDENT(haut) >> *a]$_{\sigma}$ >> IDENT(haut) = ✯DEP-μ

Comme il l'a été mentionné plus haut, la hiérarchisation des contraintes en (40) est de nouveau conditionnée par les règles phonologiques de la langue considérée ici. (41) reprend et adapte le tableau d'évaluation donné par McCarthy (1999 : 7).

(41)

	/badw/	*COMPLEX	❀IDENT(haut)	*a]$_\sigma$	IDENT(haut)	✯DEP-μ
1/ opaque	☞ [ba]$_\sigma$[du]$_\sigma$			*		*
2/ transparent	[bi]$_\sigma$[du]$_\sigma$		*!		*	*
3/ sympathetic & faithful	❀ [badw]$_\sigma$	*!				✓

Une première différence est visible ici en (41) par rapport au tableau du cas de contre-saignement en (36). Elle concerne l'organisation des candidats. En (36), il y a quatre candidats de distinguer. Ici, il y en a trois. Le candidat 3 est à la fois 'faithful' et 'sympathetic'. Cela s'explique par la procédure même de la contre-alimentation. Dans le cas du contre-saignement, les deux processus sont appliqués. De ce fait, comme le premier processus est appliqué, il y a une différence entre l'input et la forme intermédiaire. Toutefois, ici, dans le cas de la contre-alimentation, le premier processus n'est pas appliqué. Par conséquent, il n'y a pas de différence entre l'input et la forme intermédiaire. C'est pour cette raison que les candidats 'faithful' et 'sympathetic' sont identiques.

En (41), la *selector constraint* ✯DEP-μ ne va sélectionner que le candidat 3. Étant identique à l'input, ils partagent tous les deux la même structure moraïque. En revanche, les candidats 1 et 2 possèdent une structure moraïque différente. L'input et le candidat 3 sont constitués d'une more alors que les candidats 1 et 2 sont constitués chacun de deux mores. Dans la logique, comme le candidat 3 est le seul à être sélectionné par la *selector constraint*, il devient le *sympathetic candidate*. Il est toutefois bloqué par la contrainte placée en tête de hiérarchie. Il reste alors le candidat transparent 2 et le candidat opaque 1. Comme la *Sympathy Theory* le prédit, le candidat transparent est bloqué par la *sympathy constraint*. Dans le candidat transparent, le /a/ est rehaussé en [i]. Par conséquent il y a une modification de la valeur du trait [± haut] étant donné que /a/ est [– haut] alors que [i] est [+ haut]. Cela entraîne la violation de la contrainte ❀IDENT(haut). Au terme de l'évaluation, le candidat opaque est bien désigné comme forme de surface.

De même que pour le cas de contre-saignement, sans l'apport de la *Sympathy Theory*, le candidat transparent serait désigné comme candidat optimal. Cela est montré en (42).

(42)

	/badw/	*COMPLEX	*a]$_\sigma$	IDENT(haut)
1/ opaque	[ba]$_\sigma$[du]$_\sigma$		*!	
2/ transparent	☹ [bi]$_\sigma$[du]$_\sigma$			*
3/ sympathetic & faithful	[badw]$_\sigma$	*!		

Le candidat 3 est toujours bloqué par la contrainte *COMPLEX en tête de hiérarchie. Sans la présence de la *sympathy constraint*, le candidat opaque se retrouve bloqué par la contrainte *a]$_\sigma$ étant donné que la première syllabe est une syllabe ouverte se terminant par la voyelle /a/. Le candidat transparent 2 est désigné comme candidat optimal. Au final, à travers ces deux études de cas, McCarthy parvient à démontrer que la *Sympathy Theory* est en mesure de rendre compte de l'opacité.

2.3.3. Qualités et défauts de la *Sympathy Theory*

Si nous nous concentrons sur la façon dont cette théorie tente de rendre compte de l'opacité, deux principaux avantages peuvent être mis en avant. Elle permet d'une part de donner une description plus claire de l'opacité dans un cadre théorique type TO. Pour ce faire, la théorie de McCarthy reste en lien avec la théorie dérivationnelle qui offrait un bonne description de l'opacité – bien que cela rendait la description des changements en chaîne imparfaite. Cela avait déjà été mentionné dans la citation vue au début de cette section. McCarthy (1999 : 6) réaffirme cela plus loin dans son article :

> There is an intuitive connection between this analysis and the standard serialist approach [...]. As I noted at the beginning of this section, the sympathetic candidate ❀*deše?* has approximately the status of the intermediate stage of the serial derivation. It is chosen by virtue of being the most harmonic candidate that obeys a designated faithfulness constraint. The intuition and the formal proposal are rather closely matched: by obeying a faithfulness constraint that the actual output form violates, the sympathetic candidate more closely resembles the input, just as an earlier stage in a serial derivation does. As the most harmonic member of the set of candidates obeying this faithfulness constraint, the sympathetic candidate may show the effect of other active phonological processes. This too leads to resemblance with an earlier stage in a serial derivation.

McCarthy (1999 : 12-14, 34-48) aborde aussi les différences entre sa proposition et la théorie dérivationnelle. Il est aussi à noter que sous cette théorie, les candidats sont pour la première fois clairement étiquetés. Cela n'apporte certes rien que le plan théorique, mais cet étiquetage permet une meilleure compréhension du déroulement de l'évaluation.

Kager (1999 : 391-392) propose aussi une analyse de la théorie de McCarthy. Il en donne les avantages mais aussi les défauts. Un des principaux commentaires concerne la valeur explicative des éléments apportés par McCarthy. Un danger mentionné qui revient fréquemment dans le commentaire de Kager est celui de la circularité dans la *Sympathy Theory*, c'est-à-dire le danger que cette théorie soit plus descriptive qu'explicative. Kager (1999 : 391) dit que McCarthy est parvenu à contourner ce problème par rapport à la sélection de la *sympathy constraint*: « McCarthy argues that the Sympathy constraint must indeed always be invisible to the selection of the ❀-candidate, to avoid circularity in selection. ». Pour éviter une circularité dans la *Sympathy Theory*, il est important que la nature de la *sympathy constraint* ne soit pas directement en lien avec le squelette phonétique de la forme intermédiaire de la dérivation considérée, c'est-à-dire le *sympathetic candidate*. Au lieu de cela, la *sympathy constraint* est déterminée à partir d'une caractéristique attendue dans le candidat opaque. De ce fait, la détermination de la *sympathy constraint* ne repose pas sur la nature du *sympathetic candidate*, empêchant ainsi la circularité.

D'un autre côté, Kager (1999 : 391) dit que ce n'est pas aussi facile par rapport au choix de la *selector constraint* :

> The *choice of the selector* is critical, since this determines the ❀-candidate, hence indirectly the choice of the opaque output. But how is the selector itself being chosen? The selector is always an IO-faithfulness constraint, violable in *actual* output forms of the language (crucially so, in the opaque output itself). […] But the bottom line is that any positive evidence regarding the choice of the selector can only reside in the *opaque form* itself. The learner must infer the choice of the selector from the opaque form. This may seem an unsatisfactory conclusion which has a whiff of circularity.[26]

Le fait de devoir se reposer sur l'output pour déterminer la *selector constraint* affaiblit la théorie et la rend davantage circulaire, et par conséquent plus descriptive qu'explicative.

Parmi les deux autres défauts mentionnés par Kager (1999 : 392), il évoque notamment un affaiblissement de la théorie de correspondance (*Correspondence Theory*). En principe, dans une théorie de type TO, les relations de correspondance se font directement entre l'input et les possibles outputs. Ici, notamment de par l'application de la *sympathy constraint*, des correspondances sont établies entre les candidats. Kager (1999 : 392) dit la chose suivante sur ce point : « Increasing the scope of correspondence constraints poses a potential threat to OT's restrictiveness. Faithfulness to abstract forms implies a radical

26 Kager ajoute ensuite : « However, an analogous conclusion holds for a serial theory of opacity : any evidence pertaining to rule ordering (bleeding or counterbleeding, feeding or counterfeeding) can only come form the opaque form itself. » Par là, Kager avance un autre point suggérant le fait que la théorie dérivationnelle est plus descriptive qu'explicative.

increase in the number of constraint interactions, hence in computational complexity of the theory. »

Un autre problème de la *Sympathy Theory* apparaît quand cette dernière se retrouve confrontée à une interaction entre plus de deux processus phonologiques. McCarthy (2007 : 48-50) mentionne cela :

> Various objections have been raised against sympathy theory […], but the biggest problem may be the analysis of multiple interacting opaque processes. The most famous example of multiple interaction is Yawelmani Yokuts.
> […]
> Unsurprisingly, Yawelmani's multiple opaque interactions cannot be analyzed with a single selector constraint choosing a single sympathetic candidate. Two selector constraints, two sympathetic candidates, and two sympathy constraints are required.
> […]
> Once sympathy theory is provided with these additional analytic resources to handle multiple opacity, however, it is in serious danger of overgeneration.

Ce problème de surgénération est problématique pour la *Sympathy Theory.* Pour rendre compte de cas d'interactions multi-processus, l'analyse se voit grandement complexifiée. Dans la théorie dérivationnelle, il suffit d'ajouter un stade intermédiaire pour rendre compte du processus. Cependant, dans la *Sympathy Theory,* il faut ajouter une *selector constraint*, une *sympathy constraint* et un *sympathetic candidate*. Cela vient grandement complexifier la théorie par rapport à la théorie dérivationnelle. De plus, cette complexification ne vient en rien rendre la théorie davantage explicative.

De plus, le cas d'interaction multi-processus peut aussi remettre en cause le statut de stade intermédiaire du *sympathetic candidate*. McCarthy (1999 : 38-39) mentionne cela :

> The really striking thing about Yokuts is that it shows that sympathetic candidates need not be identical to the intermediate stages of serial derivations. Neither of the sympathetic candidates […] occurs as intermediate stage of serial derivation [...]. Though convergence between the sympathetic candidate and serialism's intermediate stage is usual with simple opaque interactions, it is not observed in situations of multiple opacity. Multi-process opaque interaction, then, is a point of significant divergence between sympathy and rules-based serialism.
> […]
> Sympathy is more limited; it can deal with some situations of multi-process interactions, as in real Yokuts, but not these hypothetical cases. In this respect and in others, sympathy is a more restrictive theory than serialism.

Le fait qu'il n'y a pas une convergence parfaite des formes intermédiaires entre la *Sympathy Theory* et la théorie dérivationnelle peut remettre en cause le statut de stade intermédiaire du *sympathetic candidate.* Nous pouvons ensuite supposer que du fait que nous ne nous trouvons pas dans le même cadre théorique, nous pouvons ne pas avoir les mêmes formes comme

stades intermédiaires. Cette possibilité est envisageable. Après tout, que nous prenions les formes intermédiaires de la théorie dérivationnelle ou celles de la *Sympathy Theory*, nous aboutissons dans les deux cas à la même forme de surface.

2.3.4. La *Sympathy Theory* et les changements en chaîne

2.3.4.1. Quelques informations sur les candidats et les contraintes

Le cas des changements en chaîne historiques est problématique pour la *Sympathy Theory*. Kager (1999 : 392) le dit clairement : « Sympathy does not offer a general theory of opacity, as it cannot deal with 'chain shifts' ». Prenons un cas de changement en chaîne théorique tel que /æ/ → [e] > /e/ → [i]. Nous rappelons que pour ce changement en chaîne, deux configurations sont possibles. Il y a d'une part une configuration de chaîne de propulsion dans laquelle le premier stade opérant est /æ/ → [e] qui va ensuite entraîner le second stade /e/ → [i]. D'autre part, il y a une configuration de chaîne de traction dans laquelle cette fois le premier stade opérant est /e/ → [i] qui va ensuite entraîner le stade /æ/ → [e]. Avant de donner les tableaux d'évaluation de ces deux changements en chaîne, il s'agit dans un premier temps de définir les candidats et les contraintes qui seront utilisés dans les tableaux d'évaluation à suivre.

Pour les candidats, il y en aura quatre. Le candidat 'faithful' reprendra la système pré-changement. Le candidat 'sympathetic' représentera normalement le système tel qu'il est entre les deux stades du changement en chaîne concerné. Le candidat 'opaque' reprendre le système post-changement que nous obtenons au terme du changement en chaîne concerné. Enfin, il y aura un candidat 'transparent' qui donnera le système post-changement sans application de la relation opaque présente dans les changements en chaîne.

Inclure un candidat 'transparent' peut paraître illogique quand nous cherchons à rendre compte d'un changement en chaîne qui est par nature opaque. Toutefois, en principe, si nous faisons abstraction de la dimension du changement en chaîne et si nous considérons strictement le système pré-changement /æ, e/, un candidat transparent est possible. Dans ce cas, pour le système pré-changement /æ, e/ et les processus associés /æ/ → [e] et /e/ → [i], nous ne nous trouvons plus dans un schéma de contre-alimentation /e/ → [i] // /æ/ → [e] mais dans un schéma transparent d'alimentation /æ/ → [e], /e/ → [i]. En d'autres termes, dans une logique d'alimentation, même les [e] produits par le premier processus /æ/ → [e] vont faire

partie de l'input du second processus /e/ → [i]. Ainsi, nous passerions du système pré-changement /æ, e/ au système post-changement /i, i/. (43) schématise et résume ce qui vient d'être dit.

(43)

Système pré-changement : /æ, e/		
Formes sous-jacentes	/æ/	/e/
/æ/ → [e]	e	
/e/ → [i]	i	i
Formes de surface	i	i
Système post-changement : [i, i]		

Le système [i, i] sera donc le candidat transparent qui va être inclus dans les tableaux d'évaluation à venir ici. Nous allons maintenant aborder quelques points sur les contraintes qui seront utilisées pour l'analyse de nos deux changements en chaîne.

Avant tout, il faut décrire clairement comment la *selector constraint* et la *sympathy constraint* vont opérer dans l'analyse de la chaîne de propulsion et dans celle de la chaîne de traction. Dans le cas de la *selector constraint*, rien ne change. Dans le cas d'interactions de processus phonologiques réguliers, la *selector constraint* sélectionne les candidats qui n'ont pas encore subi le second processus de l'interaction en question. Dans le cas de nos deux changements en chaîne, la *selector constraint* sélectionnera les candidats qui n'ont pas encore subi le second stade du changement en chaîne en question.

Dans le cas de la *sympathy constraint*, nous avons vu que son action était différente selon le type d'interaction de processus en présence. Nous rappelons que si nous nous trouvons dans un cas de contre-alimentation, la *sympathy constraint* attribue une marque violation aux candidats qui ont subi le premier processus de la contre-alimentation. Dans le cas d'un contre-saignement, la *sympathy constraint* attribue une marque de violation aux candidats qui n'ont pas subi la première règle du contre-saignement. En d'autres termes, la *sympathy constraint* attribue une marque de violation aux candidats qui ne suivent pas correctement la première étape d'une contre-alimentation ou d'un contre-saignement. Par conséquent, dans le cas de nos changements en chaîne, la *sympathy constraint* fonctionnera comme suit. Elle attribuera une marque de violation aux candidats qui n'ont pas subi la première étape du changement en chaîne en question, c'est-à-dire /æ/ → [e] dans le cas de la chaîne de propulsion et /e/ → [i] dans le cas de la chaîne de traction.

2.3.4.2. Cas de la chaîne de propulsion

(45) donne les analyses de la chaîne de propulsion /æ/ → [e] > /e/ → [i] sous la *Sympathy Theory*. Pour celle-ci, les contraintes utilisées sont décrites en (44).

(44)

Description des contraintes

*æ : Cette contrainte attribue une marque de violation aux candidats contenant la voyelle /æ/.

*e :Cette contrainte attribue une marque de violation aux candidats contenant la voyelle /e/.

*i :Cette contrainte attribue une marque de violation aux candidats contenant la voyelle /i/.

❀æ : Cette *sympathetic contraint* attribue une marque de violation aux candidats dans lesquels le premier stade du changement en chaîne n'a pas eu lieu.

✯e : Cette *selector constraint* sélectionnera les candidats dans lesquels le second stade du changement en chaîne n'aura pas eu lieu.

Hiérarchisation des contraintes

*æ >> *e >> *i >> ❀æ >> ✯e

Sous la chaîne de propulsion /æ/ → [e] > /e/ → [i], l'objectif principal est de ne plus avoir /æ/ dans le système post-changement. C'est pour cela que la contrainte de marque *æ est placée en tête de hiérarchie. Ensuite la voyelle visée par la seconde étape de la chaîne de propulsion est /e/. C'est pour cela que la contrainte de marque *e se trouve en seconde position. Ensuite, la contrainte *i vient après car [i] est le son que nous voulons avoir dans le système post-changement au terme du changement en chaîne. Viennent ensuite la *sympathy constraint* ❀æ et enfin la *selector constraint* ✯e. Nous avons vu plus haut, dans les tableaux d'analyse portant sur les interactions de processus phonologiques réguliers, que la *sympathy constraint* pouvait se placer des fois entre deux contraintes de marque. Cependant, nous verrons, aussi bien pour la chaîne de propulsion que la chaîne de traction, que déplacer cette contrainte n'aura aucune influence quant à l'issu de l'évaluation. Comme précédemment, la *selector constraint* ✯e va sélectionner un ou plusieurs candidats dans la liste. Celui qui ne violera pas la *sympathy constraint* ❀æ sera désigné comme *sympathetic candidate*.

(45) donne le tableau d'évaluation de la chaîne de propulsion.

(45) Chaîne de propulsion /æ/ → [e] > /e/ → [i]

	/æ, e/	*æ	*e	*i	❀æ	✯e
1/ faithful	[æ, e]	*!	*		*	✓
2/ sympathetic	❀ [e, e]		**!			✓
3/ opaque	☞ [e, i]		*	*		*
4/ transparent	[i, i]			**!		*

En (45), la *selector constraint* ✯e sélectionne les candidats 1 et 2 car dans ces deux candidats, le second stade de la chaîne de propulsion, /e/ → [i], n'a pas encore eu lieu. La sélection du *sympathetic candidate* se fait ensuite avec l'application de la *sympathy constraint* ❀æ. Nous rappelons que cette contrainte va viser les candidats dans lesquels le premier stade du changement en chaîne – ici /æ/ → [e] de notre chaîne de propulsion – n'a pas eu lieu. Sur les trois candidats en présence, seul le candidat 'faithful' n'affiche pas l'application du processus /æ/ → [e]. De ce fait, il reçoit une marque de violation de la *sympathy constraint*. Par conséquent, le candidat 2 est désigné comme *sympathetic candidate*. Cette désignation est tout à fait dans la logique de la chaîne de propulsion. En effet, le *sympathetic candidate* est censé représenter un stade intermédiaire. Le système [e, e] tient tout à fait ce rôle. Le premier 'e' est le résultat du premier stade de la chaîne de propulsion /æ/ → [e] et le second 'e' est celui qui sera l'input du second stade /e/ → [i]. Pour les contraintes de marque, nous rappelons que chaque occurrence dans les systèmes candidats de la voyelle ciblée par la contrainte entraîne une marque de violation pour ceux-ci. C'est d'ailleurs pour cette raison que le système candidat [e, e] reçoit deux marques de violation de la contrainte *e et est donc bloqué par celle-ci. Il reste à ce stade de l'évaluation deux candidats en compétition : les candidats 3 et 4. Ils violent certes tous les deux la contrainte *i mais pas tous les deux au même degré. En effet, le candidat 3 'opaque' viole cette contrainte une seule fois alors que le candidat 4 'transparent' la viole deux fois. C'est d'ailleurs la second violation du candidat 4 qui lui est fatale et fait qu'il est bloqué par cette contrainte. Ainsi, au final, le candidat 3 est désigné comme candidat optimal.

Quand nous observons (45), nous comprenons en quoi la *Sympathy Theory* n'est pas satisfaisante pour rendre compte des changements en chaîne de type chaîne de propulsion. Nous obtenons certes le bon système post-changement [e, i] comme candidat optimal. Cependant les nouvelles contraintes instaurées par la *Sympathy Theory* n'ont eu aucune utilité dans ce but. Normalement, la *sympathy constraint* devrait avoir un rôle clé dans la

détermination du candidat optimal, en particulier pour départager le candidat transparent du candidat opaque, comme il l'a été vu plus haut en (36) et (41). Mais ici, en (45), seules les contraintes de marque suffisent. Nous pourrions retirer les contraintes ❀æ et ✯e en (45), nous arriverions au même résultat.

Les exemples vus en (36) et (41) montrent qu'il est possible d'insérer la *sympathy constraint* entre deux contraintes de marque, mais ici cela ne changerait rien. Si nous la plaçons entre les contraintes de marque *e et *i ou entre *æ et *e, elle ne permettrait pas départager les candidats 3 et 4. Aucun des deux candidats ne reçoit de marque de violation de la *sympathy constraint*. Ce serait toujours la contrainte de marque *i qui se chargerait de départager les deux candidats. Si la *sympathy constraint* est placée en tête de la hiérarchie, cela n'aurait encore une fois aucune influence sur l'issu de l'évaluation. Sur le plan de l'attribution des marques de violation, la *sympathy constraint* se comporte comme la contrainte de marque *æ. Ainsi, si la *sympathy constraint* est placée en tête de hiérarchie, elle bloquera juste le candidat 1. Là encore, seules les contraintes de marque permettraient d'obtenir le bon output.

Notre constat final sur le cas de la chaîne de propulsion est donc que les outils notionnels de la *Sympathy Theory* ne jouent aucun rôle dans la détermination du candidat optimal. Nous avons vu que seules les contraintes de marque permettent d'aboutir au bon output. Mais même cela n'est pas satisfaisant car une telle formalisation ne fait pas ressortir la nature des liens existants entre les stades du changement en chaîne. Nous allons voir si le cas de la chaîne de traction vient confirmer ces conclusions.

2.3.4.3. Cas de la chaîne de traction

Nous passons maintenant à l'analyse de la chaîne de traction /e/ → [i] > /æ/ → [e] sous la *Sympathy Theory.* Pour cette analyse, la notation de la *sympathy constraint* et de la *selector constraint* est modifiée afin de rester dans la logique de la chaîne de traction en présence. Ainsi il y aura ici une *selector constraint* ✯æ et une *sympathy constraint* ❀i. Elles conservent les même fonctions. La contrainte ✯æ sélectionne les candidats dans lesquels le second stade de le chaîne de traction /æ/ → [e] n'a pas encore eu lieu. La contrainte ❀i attribue une marque de violation aux candidats dans lesquels le premier stade de la chaîne de traction /e/ → [i] n'a pas eu lieu. La hiérarchisation des contraintes s'organise un peu différemment que pour la chaîne de propulsion. (46) donne la nouvelle hiérarchisation.

(46) *æ >> *i >> *e >> ❀i >> ✯æ

Nous allons voir juste après que cette nouvelle hiérarchisation est nécessaire afin de bien obtenir le candidat 'opaque' comme candidat optimal.

(47) donne l'analyse de la chaîne de traction.

(47) Chaîne de traction /e/ → [i] > /æ/ → [e]

	/æ, e/	*æ	*i	*e	❀i	✯æ
1/ faithful	[æ, e]	*!		*	*	✓
2/ sympathetic	❀ [æ, i]	*!	*			✓
3/ opaque	☞ [e, i]		*	*		*
4/transparent	[i, i]		**!			*

Pour les mêmes raisons que celles développées dans l'analyse de la chaîne de propulsion – à la seule différence de la nature des stades ciblés respectivement par ces contraintes –, la *selector constraint* sélectionne les candidats 1 et 2 et la *sympathy constraint* attribue une marque de violation au candidat 1.

La contrainte de marque *æ bloque les candidats 1 et 2 car ils contiennent tous les deux [æ]. Il reste deux candidats en compétition : les candidats 3 'opaque' et 4 'transparent'. Pour les mêmes raisons que celles développées pour l'analyse de la chaîne de propulsion, la contrainte *i bloque le candidat 4. Nous voyons ici en quoi la modification hiérarchique des contraintes était nécessaire. Si jamais les contraintes étaient organisées ici comme pour la chaîne de propulsion, le candidat 3 aurait été bloqué et le candidat 4 aurait été désigné comme candidat optimal. Cela est montré en (48).

(48) Chaîne de traction /e/ → [i] > /æ/ → [e]

	/æ, e/	*æ	*e	*i	❀i	✯æ
1/ faithful	[æ, e]	*!	*		*	✓
2/ sympathetic	❀ [æ, i]	*!		*		✓
3/ opaque	[e, i]		*!	*		*
4/transparent	☹ [i, i]			**		*

Si nous nous concentrons sur les candidats 3 et 4, le candidat 3 est le seul à violer la contrainte de marque *e. Il se retrouve donc bloqué par cette contrainte et le candidat 4 sort vainqueur de l'évaluation, mais ce n'est pas ce qui est normalement attendu.

Encore une fois, tout comme dans l'analyse de la chaîne de propulsion, la *selector constraint* et la *sympathy constraint* sont inutiles dans la détermination du bon output. Même en déplaçant la *sympathy constraint* entre les contraintes de marque, ou même en tête de hiérarchie, cela ne change rien au résultat de l'évaluation. La *sympathy constraint* ne joue aucun rôle déterminant dans la détermination du bon output. Cela est montré en (49).

(49a)

	/æ, e/	*æ	*i	❀i	*e	✯æ
1/ faithful	[æ, e]	*!		*	*	✓
2/ sympathetic	❀ [æ, i]	*!	*			✓
3/ opaque	☞ [e, i]		*		*	*
4/ transparent	[i, i]		**!			*

(49b)

	/æ, e/	*æ	❀i	*i	*e	✯æ
1/ faithful	[æ, e]	*!	*		*	✓
2/ sympathetic	❀ [æ, i]	*!		*		✓
3/ opaque	☞ [e, i]			*	*	*
4/ transparent	[i, i]			**!		*

(49c)

	/æ, e/	❀i	*æ	*i	*e	✯æ
1/ faithful	[æ, e]	*!	*		*	✓
2/ sympathetic	❀ [æ, i]		*!	*		✓
3/ opaque	☞ [e, i]			*	*	*
4/ transparent	[i, i]			**!		*

Tout comme dans le cas de la chaîne de propulsion, la *sympathy constraint* ❀i n'attribue qu'une seule marque violation sur l'ensemble de l'évaluation. C'est le candidat 1 'faithful' qui reçoit cette marque de violation. (49a) et (49b) montrent que si la *sympathy constraint* est placée entre les contraintes de marque, elle n'aura aucune influence sur l'évaluation étant donné que le candidat 1 est bloqué par la contrainte de marque *æ en tête de hiérarchie. Enfin, (49c) montre que si la *sympathy constraint* est placée en tête de hiérarchie, sa seule action sera de bloquer le candidat 1.

Dans les tableaux d'évaluation développés pour les deux cas de changements en chaîne, la configuration de présentation des candidats a fait que seules des contraintes de marques étaient nécessaires afin de désigner le bon output. Comme mentionné précédemment, cette solution n'est pas satisfaisante. Le fait d'établir une contrainte de marque visant

spécifiquement un stade du changement en chaîne vient rompre le lien inter-dépendance qui unit les différents stades. Comme présenté ainsi, les stades peuvent être abordés isolément, sans mettre en avant l'influence du stade précédent. Or, le cœur même d'un changement en chaîne réside dans cette interaction existante entre ses différents stades.

Nous venons de démontrer en quoi la *Sympathy Theory* n'est pas satisfaisante pour rendre compte de cas de changements en chaîne, que ce soit des chaînes de propulsion ou des chaînes de traction. Nous obtenons certes le bon output au final, mais, dans la logique de la *Sympathy Theory*, cela devrait se faire à travers l'application de la *sympathy constraint* et de la *selector constraint*. Or, dans les cas de nos changements en chaînes, la *selector constraint* et surtout la *sympathy constraint* n'ont aucun rôle déterminant dans l'évaluation. Il a été montré en (36) et (41) que l'association de ces deux contraintes permettaient de favoriser le candidat opaque sur le candidat transparent. Mais il a été démontré dans cette section que ces deux contraintes n'avaient pas de réelle utilité, que ce soit dans le cas d'une chaîne de propulsion ou celui d'une chaîne de traction. Elles ne permettent pas dans les deux cas de départager le candidat opaque et le candidat transparent.

Sur le plan théorique, un autre problème apparaît quand nous observons la nature du *sympathetic candidate*. Ce candidat est censé être un candidat rejeté, donc un candidat qui ne peut pas être output. Cependant, dans le cas des changements en chaîne historiques, nous avons vu que les formes à l'intérieur de la chaîne, comme les systèmes [e, i] ou [æ, i] vu précédemment ici, ont une réalité en surface sur une période de l'histoire du système phonologique étudié. Ces systèmes intermédiaires étaient donc systèmes optimaux pendant une certaine période avant de ne plus l'être. Mais comme il est impossible de faire apparaître deux formes optimales à l'intérieur d'un même tableau, les changements en chaîne historiques apparaissent comme très problématiques pour la *Sympathy Theory*, entre autres. À cela s'ajoute le fait que certains changements en chaîne historiques comptent plusieurs étapes intermédiaires comme le *Grand Changement Vocalique Anglais* ou encore la *Loi de Grimm*. Donc si la *Sympathy Theory* essayait de rendre compte de ces deux phénomènes, en plus des problèmes cités précédemment, elle devrait en plus faire face à la difficulté des interactions multi-processus mentionnée par McCarthy.

En résumé, la *Sympathy Theory* a le mérite de proposer une description claire de l'opacité quand il s'agit des cas de scénarios classiques d'interaction de processus phonologiques comme le contre-saignement ou la contre-alimentation. C'est aussi la première théorie à proposer un étiquetage clair des candidats pour l'analyse. De plus, le choix de ces candidats est naturellement conduit par ce qui est observé en surface. Cependant, comme il l'a été vu pour la conjonction locale de contraintes, la *Sympathy Theory* n'offre qu'une description, certes plus complète, de l'opacité. Et comme le disait Kager, elle n'offre pas une vision globale de l'opacité en phonologie. Elle se heurte à des problèmes quand elle analyse des interactions multi-processus. Il a été démontré ici que c'est aussi le cas avec les changements en chaîne.

Nous pouvons tirer une conclusion importante de la *Sympathy Theory.* Si nous voulons aborder convenablement l'opacité dans sa globalité dans un cadre théorique type TO, il est impossible se détacher totalement de la notion de stade intermédiaire. Il est nécessaire de trouver un moyen de réintroduire ce caractère dans ce type de cadre théorique. McCarthy (2007 : 36) est d'accord avec ce principe : « Since rule-based phonology uses serial derivations to account for opacity, it is natural to ask whether derivations and the effects of rule-ordering can be reconstructed in OT, which is a theory without rules. ». Cependant, il ne faut pas non plus être trop proche de la théorie dérivationnelle au risque de dénaturer ce qu'est une théorie orientée vers l'output. La section suivante va être consacrée à une autre approche qui a essayé de remplir cet objectif. Il s'agit de la *Stratal OT.*

2.4. *Stratal OT* ou *Derivational OT* (DOT): une approche entre TO et phonologie lexicale

2.4.1. Comment la DOT se démarque-t-elle de la TO ?

Alors que McCarthy (2007 : 109-110) donne une description de l'opacité, il donne aussi quelques solutions qui ont été proposées pour résoudre les problèmes soulevés par cette notion. Après avoir mentionné des solutions basées sur une structure de hiérarchisation de règles,[27] il donne la définition suivante de la *Stratal Optimality Theory.*

27 Il fait mention notamment de Goldsmith (1993) avec sa *Harmonic Phonology* et de Lakoff (1993) avec sa *Cognitive Phonology.*

> Stratal Optimality Theory obtains opaque interactions similarly (Kiparsky 2000, 2003, McCarthy and Prince [1993], Rubach 2000, and contributions to Hermans and van Oostendorp 1999 and Roca 1997a, among many others). Stratal OT is also called OT/LP because of its connection with the rule-based theory of Lexical Phonology. The basic idea is that a succession of OT grammars is linked serially, with the output of one grammar constituting the input of the next one. These grammars are distinct, which in OT means that they contain different rankings of the same universal constraint set. Each of these grammars corresponds to one of the strata of Lexical Phonology: this includes one or more lexical strata, a word stratum, and a postlexical stratum, which altogether define at least three levels of representation. As in Harmonic Phonology and Cognitive Phonology, opaque interactions are obtained by the intrinsic ordering between these grammar modules.

L'idée principale de cette approche est de pouvoir mettre en série plusieurs analyses TO. Chacune de ces analyses représente un stade du changement étudié. Dans un changement en chaîne théorique de type /a/ → [e] > /e/ → [i], il y aurait donc une analyse portant sur le stade /a/ → [e] et une autre portant sur le second stade du changement en chaîne, /e/ → [i].

Mais alors, dans ce cas, cette approche analytique semble ressembler à ce qui a été vu dans la section 1.3.3.1. L'analyse est reprise en (50).

(50) /a/ → [e] > /e/ → [i]

a. /a/ → [e]

/a/	*a	*e	*i
[a]	*!		
[e]		*!	
☹ [i]			*

b. /e/ → [i]

/a/	*a	*e	*i
[a]	*!		
[e]		*!	
☞ [i]			*

En (50), il y a deux tableaux différents, chacun représentant un stade du changement en chaîne. Certes il n'est pas possible de totalement assimiler l'analyse en (50) à une analyse type *Stratal OT.*

En effet, une particularité de la DOT est que l'output du premier tableau devient l'input du second. En d'autres termes, dans une analyse TO classique, dans les deux tableaux l'input est /a/. Dans une analyse type DOT, pour un changement en chaîne /a/ → [e] > /e/ → [i], l'input du premier tableau est /a/. Cependant, l'input du second tableau n'est pas /a/ mais /e/.

Nous pouvons nous poser la question pourquoi la *Stratal OT* peut avoir un input différent dans les deux tableaux. Pour comprendre cela, il faut se tourner vers une autre approche théorique de laquelle s'est grandement inspirée la *Stratal OT* : la phonologie lexicale.

La phonologie lexicale est une théorie créée au début des années 1980 par K. P. Mohanan,[28] Paul Kiparsky et Steven Strauss. Cette théorie est basée sur la morphophonologie. Elle fait co-exister dans un cadre unique à la fois des règles phonologiques et des règles morphologiques. Elle représente une évolution à l'intérieur de la théorie générative.

Nous y retrouvons une forme sous-jacente qui va passer par plusieurs stades avant de devenir la forme de surface. Mais à la différence de la théorie générative, la forme sous-jacente ne va pas seulement passer par plusieurs règles phonologiques avant de devenir la forme de surface. En fait, elle va passer par plusieurs séries de règles. La phonologie lexicale a cette particularité d'être séparée en deux composantes principales : la composante lexicale et la composante post-lexicale. La composante lexicale est aussi divisée en plusieurs niveaux que nous appelons strates. Dans chacune de ces strates existent différentes séries de règles. Si nous suivons le trajet de la forme sous-jacente, celle-ci passe dans la première strate et va subir certaines règles. Cela va donner un output qui va en fait devenir l'input de la seconde strate et ainsi de suite jusqu'à la dernière strate. Une fois cette dernière passée, l'output devient l'input de la composante post-lexicale.

2.4.2. Application de la DOT aux changements en chaîne

Dans la *Stratal OT,* certaines analogies sont faites avec la phonologie lexicale. Un tableau d'analyse représente une strate. L'output d'un tableau devient l'input du tableau suivant. Dans chaque tableau, les contraintes sont hiérarchisées différemment, tout comme dans les strates où nous ne retrouvons pas les mêmes règles.

C'est cette différence de hiérarchisation de contraintes entre les tableaux qui va faire qu'au final nous obtenons les bons outputs. Si nous modifions (50) en suivant ce principe de différence de hiérarchisation, nous obtenons (51).

28 voir Mohanan (1981, 1986)

(51) /a/ → [e] > /e/ → [i]

a. /a/ → [e]

/a/	*a	*i	*e
[a]	*!		
☞ [e]			*
[i]		*!	

b. /e/ → [i]

/e/	*a	*e	*i
[a]	*!		
[e]		*!	
☞ [i]			*

En (51), deux choses ont été modifiées. En (51a), l'ordre des contraintes a été modifiée afin d'obtenir [e] comme forme optimale. En (51b), /e/ est devenu l'input. Sous cette nouvelle analyse, nous obtenons bien les outputs attendus. [e] est la forme optimale du premier niveau d'analyse et [i] est la forme optimale du second niveau d'analyse. Toutefois, nous verrons juste après que cette analyse comporte certains problèmes.

2.4.3. Problèmes avec la *Stratal OT*

2.4.3.1. Liberté de rehiérarchiser les contraintes entre deux strates

Depuis les premières esquisses de la théorie *Stratal OT* par Kiparsky (2000), celle-ci a reçu quelques soutiens, le plus vigoureux étant celui de Bermúdez-Otero (1999, 2003) qui montre bien que cette théorie est pertinente dans le cadre de l'acquisition et aussi dans l'interaction de processus phonologiques réguliers. Cependant, nous allons voir que cette théorie comporte quelques faiblesses, en particulier quand nous nous concentrons sur le cas des changements en chaîne systémiques. McCarthy (2007 : 40) émet deux remarques sur la *Stratal OT.*

> There are two main problems with Stratal OT as a theory of opacity. First Stratal OT is not powerful enough to deal with the full range of observed opaque interactions. Second, Stratal OT is also too powerful, since it massively overpredicts phonological systems that are never observed and seem impossible.

En commençant par la seconde remarque, la *Stratal OT* est une théorie trop puissante car elle n'impose aucune règle concernant l'organisation des contraintes entre les strates. Cela concerne la nature des contraintes rencontrées dans chacune de ces strates et la hiérarchisation de celles-ci. Théoriquement, nous pouvons donc retrouver toutes les hiérarchisations potentielles existantes avec les contraintes considérées. Cette théorie peut donc prédire des systèmes phonologiques non-observables dans la réalité, comme le suggère McCarthy.[29]

2.4.3.2. Problèmes avec les changements en chaîne

La première remarque de McCarthy est davantage en lien avec le présent travail. La *Stratal OT* peut rendre compte de certains cas d'opacité mais pas ceux rencontrés dans les changements en chaîne diachroniques systémiques. En effet, bien que le cadre de la *Stratal OT* se détache de l'analyse vue en (50), elle partage néanmoins avec celle-ci un des ses principaux défauts. Telle qu'elle est structurée en (51), elle brise les liens entre les différents stades du changement en chaîne. Dans le cas d'une interaction de processus phonologiques réguliers, l'output d'une strate *n* et l'input de la strate *n+1* sont de même nature. Dans ce cas, l'input de la strate *n+1* ne pré-existe pas à l'output de la strate *n*, c'est cet output même qui devient l'input de la strate *n+1*. L'input *n+1* est dépendant de l'output *n* car c'est ce dernier qui le définit. Dans le cas d'un changement en chaîne systémique, les choses sont différentes. L'output de la strate *n* et l'input de la strate *n+1* ont certes des points communs au niveau de leur squelette phonétique, mais le lien de dépendance mentionné précédemment n'existe pas. Si nous reprenons (51), [e] et /e/ sont deux éléments différents.

De plus, dans le cas d'un changement en chaîne, /e/ pré-existe à [e]. Nous pourrions nous attendre à observer une fusion entre [e] et /e/. Cependant, ce n'est pas ce qui se passe dans le changement en chaîne. /e/ reste distinct de [e]. Dans la logique de la *Stratal OT,* [e] devrait /e/ pour ensuite passer à la strate suivante. Dans les faits, ce n'est pas le cas. Dans une telle analyse TO à plusieurs niveaux, il manque la représentation de cette pression systémique qui va faire que la seconde étape du changement en chaîne se produit. Encore une fois, tout comme l'approche de la *Local Constraint Conjunction*, la *Straltal OT* se révèle être plus descriptive qu'explicative dans le cas des changements en chaîne diachroniques systémiques.

29 Cela constitue une différence avec la phonologie lexicale. Dans une même strate par exemple, nous ne pouvions pas retrouver n'importe quelle règle.

Au final, il semble que la *Stratal OT* ne soit pas en mesure de fournir une représentation unifiée d'un changement en chaîne. À la place, les étapes du dit changement en chaîne sont analysées séparément les unes des autres. Diachroniquement, nous pourrions trouver une justification à cette structure analytique et au fait qu'entre les strates, nous ne trouvons ni les mêmes contraintes ni les mêmes hiérarchisations. Chaque tableau représenterait le système d'une génération et chaque génération avait un système phonologique distinct, d'où les différences au niveau des contraintes et des hiérarchisations. Nous pourrions alors dans ce cas établir un lien entre les différents tableaux. Cependant, ce lien ne serait pas un lien de nature 'cause à effet', or c'est bien ce dont nous avons besoin dans le cas des changements en chaînes étudiés dans ce travail. C'est bien la première étape du changement en chaîne qui fait que la seconde étape va se produire. Or, (51) ne montre pas cela du fait que les différentes étapes sont analysées séparément. La preuve en est que nous pouvons produire le second tableau d'analyse sans avoir recours au premier. En fait, en (51), si nous nous plaçons d'un point de vue diachronique, nous avons deux états du système à deux moments temporels distincts. Au niveau de la formalisation théorique, il n'est pas possible de voir en quoi le seconde analyse est conditionnée par la première.

En résumé, la *Stratal OT* peut rendre compte efficacement de l'opacité dans certains contextes comme celui de l'acquisition. Cependant, cette approche n'est pas satisfaisante dans le cas des changements en chaîne diachroniques systémiques. Sa principale faiblesse est de ne pas fournir une analyse unifiée d'un changement en chaîne, c'est-à-dire que le lien de cause à effet entre les différents stades n'apparaît pas. Ce problème semble récurrent dans une approche type TO. La *Sympathy Theory* est une exception car elle introduit un certain degré d'unification dans son analyse. Elle fait apparaître l'intégralité du changement en chaîne dans un seul tableau mais il a été démontrée dans la section précédente que cette théorie comportait d'autres problèmes.

Si nous souhaitons avoir une analyse unifiée d'un changement en chaîne, il faut aller encore plus loin dans cet aspect unificateur. En d'autres termes, il ne faut pas seulement faire apparaître l'intégralité du changement en chaîne dans un même tableau mais dans un même candidat. Cet aspect va être observable dans l'approche abordée dans la section suivante, la *Candidate Chain Theory* de McCarthy. Dans cette approche, McCarthy fait apparaître une série de processus phonologiques dans un seul candidat. Nous allons voir si cette théorie permet de modéliser les changements en chaîne.

2.5. *Candidate Chain Theory* : une nouvelle vue des candidats

2.5.1. Description de la *Candidate Chain Theory*

McCarthy (2006, 2007) présente une nouvelle approche pour rendre compte de l'opacité. Cette approche se nomme la *Candidate Chain Theory.* Cette approche introduit deux nouvelles notions. D'une part, les candidats se présentent sous la forme de séquences de formes. Pour décrire ces séquences, McCarthy utilise l'expression *chaîne candidate* (*candidate chain*). D'autre part, McCarthy introduit une nouvelle catégorie de contraintes : les contraintes *Precedence* (PREC). Dans cette section, dans un premier temps, une description de ces deux nouveaux éléments théoriques va être donnée. Ensuite, nous verrons si elles constituent des outils satisfaisants pour modéliser les changements en chaîne systémiques.

2.5.1.1. La notion de chaîne candidate

Au vu de l'analyse des autres approches abordées précédemment, un élément problématique récurrent dans le cas des changements en chaîne a été constaté. Ces approches ne proposaient pas une analyse unifiée de ce type de phénomène. La notion de *chaîne candidate* semble donc être au premier abord une bonne solution. Une chaîne candidate se présente de la façon suivante <A, B, C>, A étant l'input, C l'output et B le stade intermédiaire. McCarthy (2006 : 2) donne les principes que doivent suivre les chaînes candidates pour qu'elles soient considérées comme valides. Deux d'entre eux sont particulièrement intéressants pour cette section. D'une part, le premier élément de la chaîne candidate est obligatoirement l'input, ici A. D'autre part, pour qu'une chaîne candidate soit valide, elle doit respecter le principe de *divergence graduelle* (*gradual divergence*). Ce principe de *divergence graduelle* stipule que deux stades adjacents dans la chaîne ne doivent avoir qu'un seul point de différence, ce que McCarthy appelle *local unfaithful mapping* (*LUM*). Pour reprendre l'exemple théorique de McCarthy (2007 : 63), si nous considérons l'input /pap/, la chaîne <pap, papə> sera valide car elle respecte entre autres le principe de *divergence graduelle*. Entre les deux stades de la chaîne il n'y a qu'une seule modification : l'épenthèse du schwa. En revanche, la chaîne <pap, pabə> ne respecte pas ce principe car en plus de l'épenthèse, il y a eu voisement de la consonne finale de l'input en plus de l'épenthèse du schwa.[30] Ce principe

30 McCarhty (2006 : 2) mentionne une autre chaîne <pap, pab>. Cette chaîne n'est pas considérée comme valide. Pourtant elle respecte les deux principes précédemment cités. Entre les deux stades de la chaîne, le seul changement observable est le voisement de la consonne finale de l'input. Cette chaîne en réalité n'est

de *divergence graduelle* a une grande importance dans la liste des candidats car, à l'aide des autres principes, il permet de déterminer un nombre fini de candidats. Nous verrons que le choix des candidats est aussi régi par les mêmes raisons que ceux dans la *Sympathy Theory.*

2.5.1.2. Les contraintes *Precedence* (PREC)

McCarthy (2007 : 98) donne une autre notion importante que sont les contraintes *Precedence*, dites PREC. Voici une description que donne McCarthy de ces contraintes, si nous considérons deux contraintes de fidélité A et B.

> PREC(A, B) demands that every B-violating LUM be preceded and not followed by an A-violating LUM […] There are, then, two situations where PREC(A, B) can assign a violation mark. First, if there is a B-violating LUM […] and this LUM is not preceded […] by some A-violating LUM, then PREC(A, B) has been disobeyed. Second, if there is a B-violating LUM […] and it precedes some A-violating LUM, then a violation mark is also assigned.

Ces contraintes permettent ainsi de contrôler les éléments se trouvant à l'intérieur d'une chaîne candidate. Il va être montré que ces contraintes partagent le même rôle que les notions théoriques de la *Sympathy Theory* de McCarthy. Dans le cas d'une interaction entre des processus phonologiques réguliers, elles permettent de privilégier le candidat opaque par rapport au candidat transparent. Nous allons voir cela dans les deux exemples théoriques ci-dessous. Les contraintes classiques peuvent aussi exister dans une analyse type *Candidate Chain Theory*, mais il est important de se rappeler que ces dernières sont appliquées **uniquement** à l'output, c'est-à-dire le dernier élément de la chaîne candidate.

La hiérarchisation des contraintes PREC obéit à certaines règles. McCarthy (2007 : 98) les précise.

> Although PREC constraints, like all OT constraints, are ranked and violable, their ranking is not entirely free. A necessary condition for violation of PREC(A, B) is violation of the faithfulness constraint B […] PREC(A, B), though it obviously *depends on* whether B is violated, must never *affect* whether B is violated. In OT, the only way to ensure this is to require that PREC(A, B) never dominate B.

McCarthy (2007 : 99) fournit ensuite d'autres justifications pour ce principe. Ainsi, une contrainte PREC est associée à deux contraintes de fidélité. Lorsqu'une contrainte PREC est utilisée dans une analyse, il faut qu'elle soit correctement hiérarchisée par rapport aux deux contraintes de fidélité qui la composent. En suivant le principe donné par McCarthy, la

pas considérée comme valide car elle ne respecte pas un dernier principe qui est le principe d'amélioration harmonique (*harmonic improvement*). Il n'est certes pas nécessaire d'entrer plus dans les détails du principe d'amélioration harmonique dans cette section. Néanmoins, il semblait important de préciser tout de même ce principe qui participe aussi à la mise en place de la liste de candidats au sein de l'approche de McCarthy.

contrainte PREC est dominée par la seconde contrainte de fidélité qui la compose et domine la première contrainte de fidélité.

2.5.2. Application aux cas d'opacité

Pour illustrer la *Candidate Chain Theory*, les exemples théoriques abordés en section 2.3.2 vont être repris. Ils sont brièvement rappelés en (52).

(52)

Cas de contre-alimentation

input	/badw/
P2: /a/ → [i]	---
P1: /w/ → [u]	badu
output	[badu]

En cas de hiérarchisation type alimentation, c'est-à-dire P1 puis P2, nous obtiendrions le mauvais output *[bidu].

Cas de contre-saignement

input	/dešʔ/
P2: Ø → e / C__C	dešeʔ
P1: ʔ → Ø / __#	deše
output	[deše]

En cas de hiérarchisation type saignement, c'est-à-dire P1 puis P2, nous obtiendrions le mauvais output *[deš].

2.5.2.1. Le cas de contre-saignement

Le cas de contre-saignement va être abordé dans un premier temps.

Dans ce cas, trois chaînes candidates (CC) sont possibles :

► CC1 : <dešʔ>

► CC2: <dešʔ, deš>

► CC3 : <dešʔ, dešeʔ, deše>

Ces trois chaînes sont valides. Elles respectent les deux principes mentionnés précédemment. Dans chacune de ces chaînes, le premier élément est l'input /dešʔ/. Les chaînes candidates CC2 et CC3 respectent le principe de divergence graduelle. En CC2, la seule différence est l'effacement du /ʔ/. Nous passons de /dešʔ/ à /deš/. En CC3, entre le premier stade et le second

stade de la chaîne, la seule modification est l'épenthèse du /e/ ; /dešʔ/ devient /dešeʔ/. Ensuite, entre le second et le troisième stade de la chaîne, il y a effacement du /ʔ/ ; /dešeʔ/ devient /deše/. Quand nous observons ces trois chaînes candidates, nous nous rendons compte que nous retrouvons les mêmes scénarios que dans la *Sympathy Theory.* CC1 correspond au candidat *identity*, CC2 correspond au candidat *transparent* et CC3 correspond au candidat *opaque*. Il sera montré plus tard qu'il est aussi possible de tirer un autre parallèle entre la *Sympathy Theory* et, cette fois, les contraintes PREC. (53) dresse une analyse de ces chaînes candidates sans utilisation d'une contrainte PREC. Nous reprenons ici les mêmes contraintes ainsi que la même hiérarchisation vues en (36) sans inclure les outils notionnels spécifiques de la *Sympathy Theory*, c'est-à-dire les critères de *selector constraint* et de *sympathy constraint*.

(53)

/dešʔ/	CODA-COND	*COMPLEX	MAX-V	MAX-C	DEP-V
CC1: <dešʔ>	*!	*			
☹ CC2: <dešʔ, deš>				*	
CC3: <dešʔ, dešeʔ, deše>			*!	*	*

En (53), CC1 est bloquée par la contrainte la plus haute dans la hiérarchie. Nous rappelons que la contrainte CODA-COND ici stipule que la présence de /ʔ/ est interdite dans la coda. Nous rappelons aussi que sous la *Candidate Chain Theory*, les contraintes de marque se focalisent uniquement sur le dernier élément de la chaîne candidate, c'est-à-dire l'output. C'est pour cette raison que, pour la contrainte de marque CODA-COND, seul CC1 reçoit une marque de violation. Pour CC2 et CC3, quand nous regardons leur dernier élément, respectivement /deš/ et /deše/, il ne contient pas /ʔ/ en coda. Seule CC1 viole la contrainte *COMPLEX puisque sa coda est composée de deux consonnes. Enfin, CC3 est bloquée par la contrainte DEP-V car /deše/ contient une voyelle épenthétique. Sous cette analyse, CC2 – le candidat transparent – est considérée comme étant la chaîne optimale. Cependant, ce n'est pas le résultat désiré. Normalement, pour rendre compte du cas de contre-saignement, la chaîne candidate opaque CC3 devrait être désignée comme chaîne optimale.

Afin d'obtenir la bonne chaîne optimale, McCarthy utilise une nouvelle catégorie de contrainte : les contraintes PREC. En observant (53), il est nécessaire d'ajouter une contrainte PREC pour bloquer la chaîne candidate transparente CC2 au profit de la chaîne candidate opaque CC3. En se basant sur la description donnée plus haut des contraintes PREC, la contrainte PREC(MAX-V, MAX-C) est ajoutée dans l'analyse. Cette contrainte se décrit

comme suit : « Dans une chaîne candidate, toute violation de la contrainte MAX-C doit être précédée, et non suivie, par une violation de la contrainte MAX-V. Si ces conditions ne sont pas remplies, alors assigner autant de marques de violation à la chaîne candidate que d'entorses constatées aux conditions. » L'utilisation de la contrainte PREC(MAX-V, MAX-C) va forcer une nouvelle hiérarchisation des contraintes vues en (53). (54) rappelle la hiérarchisation des contraintes vue dans l'analyse en (53).

(54) CODA-COND = *COMPLEX = MAX-V >> MAX-C >> DEP-V

De par l'utilisation de la contrainte PREC(MAX-V, MAX-C), il est nécessaire de faire en sorte que celle-ci soit correctement hiérarchisée par rapport aux deux contraintes de fidélité qui la composent, MAX-V et MAX-C. Selon le principe de McCarthy vu plus haut, MAX-C doit dominer PREC(MAX-V, MAX-C) qui domine à son tour MAX-V. La nouvelle hiérarchisation des contraintes est donnée en (55).

(55) CODA-COND = *COMPLEX = MAX-C >> PREC(MAX-V, MAX-C) >> MAX-V >> DEP-V

(56) donne maintenant la nouvelle analyse avec la contrainte PREC(MAX-V, MAX-C).

(56)

/dešʔ/	CODA-COND	*COMPLEX	MAX-C	PREC (MAX-V, MAX-C)	MAX-V	DEP-V
CC1: <dešʔ>	*!	*				
CC2: <dešʔ, deš>			*	*!		
☞ CC3: <dešʔ, dešeʔ, deše>			*		*	*

CC1 est toujours bloquée par la contrainte la plus haute dans la hiérarchie. Il s'agit de voir dans un premier temps si la nouvelle hiérarchisation des contraintes ne vient pas compromettre le bon dénouement de l'analyse. CC2 et CC3 violent toutes les deux la contrainte MAX-C. Par conséquent, MAX-C ne permet pas de départager entre les deux candidats. Cette tâche incombe à la contrainte PREC(MAX-V, MAX-C). CC1 ne viole pas la contrainte PREC(MAX-V, MAX-C) car elle n'affiche déjà pas de violation de MAX-C. CC3 ne viole pas non plus la contrainte PREC car cette chaîne candidate remplit les conditions de la contrainte. /deše/ affiche bien une violation de la contrainte MAX-C. De plus, /dešeʔ/, qui précède /deše/, affiche une violation de la contrainte MAX-V. Ces deux raisons font que CC3 remplit les conditions de la contrainte PREC(MAX-V, MAX-C). Par contre, CC2 viole la contrainte PREC(MAX-V, MAX-C). Certes, /deš/ affiche une violation de la contrainte

MAX-C. Cependant, la forme qui précède /deš/, /dešʔ/ n'affiche pas de violation de la contrainte MAX-V. Par conséquent, CC2 reçoit une marque de violation de PREC(MAX-V, MAX-C) et se retrouve ainsi bloquée. Au final, grâce à l'action de la contrainte PREC, la chaîne candidate transparente CC2 est bloquée. La chaîne candidat opaque CC3 est ainsi désignée comme chaîne optimale. Dans une hiérarchisation type contre-saignement, la contrainte PREC semble bien privilégier le scénario opaque par rapport au scénario transparent. Nous allons voir si cela se vérifie aussi dans un cas de contre-alimentation.

2.5.2.2. Le cas de contre-alimentation

En reprenant notre exemple, dans le cas de la contre-alimentation, trois chaînes candidates sont possibles :

► CC1 : <badw>

► CC2: <badw, badu, bidu>

► CC3 : <badw, badu>

Tout comme dans le cas du contre-saignement, ces trois chaîne candidates sont valides. /badw/ est le premier élément de toutes les chaînes. En CC3, nous n'observons qu'une seule transformation, la vocalisation de la semi-voyelle /w/ en [u]. CC2 respecte aussi le principe de divergence graduelle : entre les deux premiers stades, seule la diérèse est appliquée, et entre les deux derniers stades, il y a le rehaussement de /a/ en [i]. Encore une fois, nous pouvons mettre ces chaînes candidates en parallèle avec les scénarios observés dans la *Sympathy Theory.* Ici, CC1 est encore le scénario *identity.* CC2 est le scénario *transparent* d'alimentation. CC3 est le scénario *opaque* de contre-alimentation.

(57) dresse une analyse de ces trois chaînes candidates sans avoir recours à une contrainte PREC. Encore une fois et de la même façon que pour le cas de contre-saignement plus haut, les contraintes et leur hiérarchisation sont reprises de l'analyse établie en (41).

(57)

/badw/	*COMPLEX	*a]$_{\sigma}$	IDENT(haut)	DEP-μ
CC1 : <badw>	*!			
☹ CC2: <badw, badu, bidu>			*	*
CC3 : <badw, badu>		*!		*

Nous retrouvons en (57) le même pattern d'analyse qu'en (53). CC1 est bloquée par la première contrainte de la hiérarchie. CC3 est bloquée par la contrainte *a]$_{\sigma}$ car sa première syllabe se termine par un /a/. Nous rappelons que CC1 ne reçoit pas de marque de violation de cette contrainte car tant que la vocalisation du glide n'a pas lieu, le mot reste monosyllabique. Au final, encore une fois, c'est la chaîne candidate CC2 faisant apparaître le scénario transparent, ici une hiérarchisation type alimentation, qui est considérée comme la chaîne optimale. Normalement, il faudrait obtenir CC3 comme chaîne optimale. Afin d'obtenir la bonne chaîne candidate optimale, la contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) est nécessaire. Cette contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) se décrit de la façon suivante : « Dans une chaîne candidate, toute violation de la contrainte DEP-μ doit être précédée, et non suivie, par une violation de la contrainte IDENT(haut). Si ces conditions ne sont pas remplies, alors assigner autant de marques de violation à la chaîne candidate que d'entorses constatées aux conditions. »

Tout comme dans le cas du contre-saignement, l'ajout de la contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) oblige à revoir la hiérarchisation des contraintes. En suivant le principe de McCarthy, nous passons à la nouvelle hiérarchisation indiquée en (58).

(58) *COMPLEX >> DEP-μ >> PREC(IDENT(haut), DEP-μ) >> IDENT(haut) = *a]$_{\sigma}$

Selon McCarthy, la présence de la contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) fait que celle-ci est dominée par DEP-μ est domine IDENT(haut). Nous remarquons aussi le déplacement de la contrainte de marque *a]$_{\sigma}$ au bas de la hiérarchie. Si cette contrainte est placée trop haute dans la hiérarchie, elle va immanquablement bloquer la chaîne opaque car seule elle est visée par cette contrainte. La même chose avait été observée dans la section sur la *Sympathy Theory*. La contrainte *a]$_{\sigma}$ bloquait le candidat opaque. Afin de rompre cela. La *sympathy constraint* avait été placée au-dessus de *a]$_{\sigma}$. Ici, avec la C*andidate Chain Theory*, la même logique est employée. La contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) domine *a]$_{\sigma}$. Cette dernière se retrouve ainsi au même niveau que IDENT(haut). (59) reprend (57) cette fois en ajoutant la contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) et en appliquant la nouvelle hiérarchisation de contraintes.

(59)

/badw/	*COMPLEX	DEP-μ	PREC (IDENT(haut), DEP-μ)	IDEN (haut)	*a]$_\sigma$
CC1 : <badw>	*!				
☹ CC2: <badw, badu, bidu>		*	**!	*	
CC3 : <badw, badu>		*	*		*

En (59), CC1 est encore bloquée par la première contrainte de la hiérarchie car sa coda comporte plus d'un élément. Là encore, la seconde contrainte ne permet pas de départager CC2 et CC3. Elles violent toutes les deux cette contrainte car [bidu] pour CC2 et [badu] pour CC3 ont une structure moraïque différente de celle de /badw/. Cette tâche est accomplie par la nouvelle contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) ajoutée. CC3 se voit attribuer une marque de violation par la contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) car la violation de DEP-μ provoquée par [badu] n'est pas précédée d'une violation de la contrainte IDENT(haut). CC2 se voit attribuer deux marques de violation par la contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) car elle viole les deux conditions de la contrainte PREC. En CC2, d'une part, la violation de la contrainte DEP-μ n'est pas précédée par celle de la contrainte IDENT(haut). Cela cause l'attribution de la première marque de violation. De plus, en CC2, la violation de la contrainte DEP-μ est suivie de celle de la contrainte IDENT(haut). Cela cause l'attribution de la seconde marque de violation. Cette seconde marque de violation entraîne une violation fatale de CC2. Cette dernière est ainsi bloquée. L'action de la contrainte PREC(IDENT(haut), DEP-μ) permet ainsi de bloquer la chaîne candidate transparente. La chaîne candidate opaque CC3 est donc désignée comme chaîne optimale.

La *Candidate Chain Theory*, à travers l'utilisation des contraintes *Precedence*, parvient donc à rendre compte de l'opacité. Maintenant, il faut se demander si elle parvient aussi à modéliser les changements en chaîne. Nous allons voir dans la section suivante que la théorie de McCarthy se heurte à quelques problèmes avec ce phénomène.

2.5.3. Défauts de la *Candidate Chain Theory*

L'utilisation de la contrainte PREC permet donc bien de privilégier le scénario opaque par rapport au scénario transparent aussi bien dans un scénario de contre-saignement que dans un scénario de contre-alimentation. Cela vient d'être montré dans la section précédente. Le principal avantage de la *Candidate Chain Theory* est de proposer des candidats sous la forme

de chaînes de plusieurs formes. Cependant, dans les deux exemples de contre-saignement et de contre-alimentation, il a été remarqué que cette approche fonctionnait un peu de la même façon que la *Sympathy Theory.* Nous allons voir que cette approche partage autre chose avec la *Sympathy Theory,* ce qui constituera un autre de ses défauts parmi d'autres quand il s'agit de rendre compte des changements en chaîne.

2.5.3.1. Une théorie descriptive

Nous avons vu que les différentes chaînes candidates reprenaient les scénarios vus dans la *Sympathy Theory.* Nous allons aborder ici un autre parallèle avec la *Sympathy Theory.* Deux autres problèmes de la *Candidate Chain Theory* seront aussi mises en avant.

Quand la *Sympathy Theory* a été abordée, nous avons vu que cette approche était plutôt descriptive dans le cas des changements en chaîne systémiques. La *Candidate Chain Theory* se révèle être plus simple au niveau de sa mise en application que la *Sympathy Theory.* Néanmoins elle n'en reste pas moins descriptive. McCarthy, grâce à ses contraintes PREC, a réussi à réunir en une seule notion tout ce qui était développé dans le *Sympathy Theory* avec la *selector constraint*, le *sympathetic candidate* et la *sympathy constraint.* À elle seule, la contrainte PREC permet d'évaluer la relation entre l'input et le stade intermédiaire, rôle qui était attribué à la *selector constraint*. Elle permet aussi d'évaluer la relation entre le stade intermédiaire et l'output, rôle qui était attribué à la *sympathy constraint*. La *Candidate Chain Theory* est donc plus synthétique mais elle demeure descriptive.

Les contraintes PREC assurent que les transformations sont bien ordonnées les unes par rapport aux autres. En revanche, elles n'apportent aucune information sur les raisons qui font que nous obtenons tel ou tel stade intermédiaire ou tel ou tel output en fin de chaîne candidate. En effet, si nous reprenons un changement en chaîne théorique /a/ → [e] > /e/ → [i], les outils de la *Candidate Chain Theory* n'apportent aucune justification de la nature des outputs de chaque stade. Dans le cas d'une chaîne de propulsion /a/ → [e] > /e/ → [i], nous allons avoir une contrainte PREC(a,e). Cette contrainte assure que la transformation de /a/ intervienne avant la transformation de /e/. Elle assure bien l'ordre des deux stades de la chaîne de propulsion. En revanche, elle ne donne aucune justification phonologique permettant d'expliquer pourquoi nous obtenons au final les outputs [e] et [i]. Nous retrouvons la même chose dans le cas de la chaîne de traction /e/ → [i] > /a/ → [e] à la seule différence est que cette fois nous aurons une contrainte PREC(e,a).

2.5.3.2. Une représentation non-unifiée

Nous pouvons nous demander aussi si la *Candidate Chain Theory* permet de véritablement donner une analyse unifiée d'un changement en chaîne ou d'une interaction de processus phonologiques réguliers. Il s'avère que les chaînes candidates permettent de représenter clairement ce que nous observons dans les deux phénomènes cités dans la phrase précédente, mais leur analyse n'est pas unifiée. McCarthy (2007 : 95) fait allusion à cela : « The phrase 'candidate chain', though not thoroughly misleading, is something of a misnomer, since chains *per se* are not evaluated. ».[31] En effet, quand nous observons nos analyses en (56) et (59), les chaînes ne sont pas analysées dans leur intégralité d'un coup. Les stades adjacents d'une même chaîne sont analysés. C'est cela qui détermine l'attribution ou non des marques de violation. Donc la représentation est certes unifiée mais l'analyse ne l'est pas. Cela est d'autant plus évident quand nous considérons un exemple de chaîne de propulsion tel que /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ]. Si nous voulons obtenir une telle chaîne candidate comme chaîne optimale, nous devrons avoir recours à deux contraintes PREC : les contraintes PREC(a,e) et PREC(e,i). Ces contraintes assurent que la transformation de /a/ sera bien avant celle de /e/ et non après et réciproquement pour /e/ et /i/. La contrainte PREC(a,e) concerne les deux premiers stades de la chaîne de propulsion et la contrainte PREC(e,i) concerne les deux derniers stades de celle-ci. Il y a certes un effort d'unification dans l'analyse car ici chacun des stades du changement en chaîne ne sont pas analysés séparément mais plutôt deux par deux. Nous avons vu cela ici pour une chaîne de propulsion, mais nous retrouverions les mêmes observations pour la chaîne de traction correspondante. De nouveau, seule la nature des contraintes PREC serait différente. Mais là encore ce n'est pas une analyse totalement unifiée. De plus, dans le cas d'un changement en chaîne, l'analyse ne fait pas ressortir le facteur qui va conduire à la réaction en chaîne. L'analyse ne met pas en évidence ce qui fait que le premier stade du changement en chaîne va entraîner le second et ainsi de suite.

31 McCarthy (2007 : 60) donne aussi une remarque sur la nature des chaînes candidates : « In OT-CC [Optimality Theory – Candidate Chain], a candidate is a chain of forms rather than a single form. (This statement is not precisely true; we will see […] that the actual candidates are reduced versions of chains that discard all but the essential information.). »

2.5.3.3. Non-réalité en surface des formes intermédiaires

Enfin, la *Candidate Chain Theory* affiche un dernier problème dans le cas précis des changements en chaîne. Là encore, elle partage cela avec la *Sympathy Theory*. McCarthy (2007 : 95) indique la chose suivante : « One respect in which chains contain too much information is the presence of nonoutput forms. In EVAL proper, only the output form of the chain is evaluated by markedness constraints. ». Dans le cas d'interaction de processus phonologiques réguliers, il est tout à fait correct que les formes apparaissant dans les stades intermédiaires soient des formes qui n'ont aucune existence en surface. Mais dans le cas des changements en chaîne, nous avons vu que ces formes intermédiaires ont une réalité en surface dans l'histoire de la langue concernée.

2.5.4. Bilan de la *Candidate Chain Theory*

En résumé, la *Candidate Chain Theory* est une proposition intéressante car elle offre une nouvelle vue intéressante sur les candidats. Elle montre qu'un candidat n'est pas forcément une forme unique mais qu'il peut être composé d'une série de plusieurs formes et que des contraintes peuvent être adaptées à de tels candidats. Cependant, au final, nous nous rendons compte que cette proposition de McCarthy n'est en fait qu'une version améliorée et revue de la *Sympathy Theory*. La *Candidate Chain Theory* est certes moins coûteuse dans son application que la *Sympathy Theory* car elle nécessite moins de contraintes. Néanmoins, elle possède les mêmes défauts que cette dernière quand nous abordons le cas des changements en chaîne systémiques diachroniques. Par conséquent, la *Candidate Chain Theory* ne parvient pas à modéliser les changements en chaîne.

Il faut donc trouver une approche qui permet une analyse unifiée d'un changement en chaîne. Il faut que cette approche puisse avoir des candidats qui se présentent comme une série de plusieurs formes. De plus, il est important que les formes intermédiaires soient vues comme formes pouvant avoir une réalité en surface. Enfin, il faut aussi que cette approche puisse justifier l'ordre des stades certes mais aussi la nature des outputs d'une part, et la pression systémique d'autre part. Tous ces éléments se trouvent dans la prochaine théorie que nous allons aborder : la *théorie de préservation du contraste* de Łubowicz. Il sera montré que cette théorie permet de modéliser les chaînes de propulsion. En revanche, il sera aussi montré que cette théorie ne modélise pas les chaînes de traction.

2.6. La *Contrast Preservation Theory* (CPT): une approche sur le fonctionnement des changement en chaîne

2.6.1. Description de la CPT : introduction

Łubowicz (2003, 2012) développe sa *théorie de préservation du contraste* autour de trois notions principales : une évaluation de *scénarios* et non de candidats individuels, la notion de *contraste* et les *contraintes de préservation de contraste* (*contraintes PC* par la suite). D'un point de vue général, la notion de contraste est au cœur de la CPT. Nous verrons d'ailleurs que, dans le cas d'un changement en chaîne, la préservation d'un niveau de contraste passe par sa transformation. il faut souligner le fait que même si le contraste est transformé, il est préservé, car il empêche une fusion.

La corrélation entre opacité et préservation du contraste découle des travaux de Donegan et Stampe (1979), Kaye (1974, 1975), Kisseberth (1976) et Gussman (1976) (voir McCarthy 2007 : 51). Dans cette section, il sera montré que ces trois notions permettent de palier aux principaux défuats d'une théorie type théorie de l'optimalité face aux changements en chaîne. Nous allons montrer que la CPT est la seule proposition pourvue d'une force explicative par rapport aux autres pour répondre aux problèmes que rencontrent la théorie de l'optimalité quand il s'agit de traiter le cas des changements en chaîne systémiques. Cependant, nous verrons que cette approche comporte aussi quelques limites. Il est important de mentionner le fait que Łubowicz a originellement conçu cette approche pour rendre compte de changement en chaîne synchronique. Il sera démontré dans le chapitre suivant que cette approche peut aussi servir de modèle pour les changements en chaîne diachroniques.

2.6.2. Les scénarios

Sous la CPT, ce ne sont pas des candidats individuels qui sont évalués mais des **scénarios**. Il y a quatre types de scénarios possibles (Łubowicz 2003 : 7-9 ; Montreuil 2006 : 112-113) : identité (*identity*), transparence (*transparency*), fusion (*fusion* ou *merger*) et opaque (*opaque*).[32] Ces derniers sont décrits avec des exemples théoriques en (60).

32 Łubowicz (2003 : 60-74) fait une typologie des différents scénarios théoriquement possibles. Elle sélectionne ensuite ceux qui sont attestés. Les quatre scénarios cités ici reprennent les principaux scénarios attestés par Łubowicz.

(60) Identité :
Dans un scénario de type 'identité', il n'y a pas de différence de contraste entre les éléments de l'input et de l'output. Tous les niveaux de contraste sont conservés à l'identique.

/a, e, i/ → [a, e, i]

Transparence :
Dans un scénario de type 'transparence', nous perdons un niveau de contraste parmi ceux présents dans l'input.[33]

/a, e, i/ → [a, a, i] ou [e, e, i]
Ici, nous perdons le contraste entre /a/ et /e/. C'est pour cela qu'il y a deux outputs possibles.[34]

/a, e, i/ → [a, e, e] ou [a, i, i]
Ici, nous perdons le contraste entre /e/ et /i/. C'est pour cela que qu'il y a deux outputs possibles.

Fusion :
Dans un scénario de type 'fusion', tous les niveaux de contraste sont perdus. Tous les éléments de l'input fusionnent vers un seul et même output.

/a, e, i/ → [i, i, i] ou [e, e, e] ou [a, a, a]

Opaque :
Dans un scénario de type 'opaque', il y a une réaction en chaîne. Des niveaux de contraste minimal sont observés dans l'input et l'output. De plus, le même nombre de niveaux de contraste subsiste dans l'output. La différence entre l'input et l'output porte sur la nature des niveaux de contraste. Nous verrons que nous parlons alors de *transformation du contraste*. Sous la théorie de Łubowicz, le niveau de contraste est préservé même s'il est transformé.

/a, e, i/ → [e, i, ɨ]
Le contraste entre /a/ et /e/ est préservé et transformé pour donner le contraste entre [e] et [i]. De même, pour le contraste entre /e/ et /i/ qui est préservé et transformé pour donner le contraste entre [i] et [ɨ].

Dans un scénario 'identité', il n'y a pas de différence de contraste entre l'input et l'output. Tous les niveaux de contraste observables dans l'input sont conservés tels quels dans l'output, sans aucun changement de leur nature. Dans un scénario 'transparence', il y a des différences de contraste entre l'input et l'output. Dans un scénario 'transparence', comme l'exemple théorique vu en (60), cette différence de contraste entre l'input et l'output est due à une perte d'un niveau

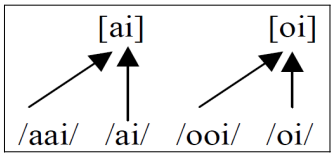
33 Notre définition de ce scénario se base sur Łubowicz (2003 : 68-69).

34 Sans précision d'un changement en chaîne particulier, nous aurions théoriquement les deux outputs proposés. Mais si nous nous concentrons sur le processus phonologique /a/ → [e], alors nous n'aurions plus qu'un seul output possible, [e, e, i].

de contraste par fusion. Il y a, par exemple, une fusion entre deux éléments voisins dans l'input vers un élément de l'output. Cela conduit à cette perte d'un niveau de contraste.

Il est important de se souvenir que dans chaque scénario 'transparence' possible, il n'y a perte que d'un seul niveau de contraste. Cependant, il est d'autant plus important de remarquer qu'à une perte d'un niveau de contraste peut correspondre plusieurs fusions. Łubowicz (2003 : 8) dresse un scénario transparent du finnois reproduit en (61).

(61) Scénario 'transparence' du finnois :



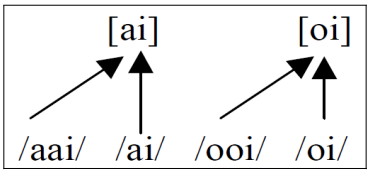
repris de Łubowicz (2003 : 8)

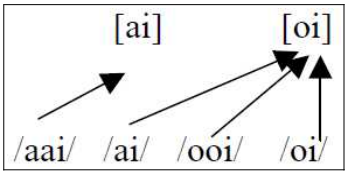
En (61), seul le contraste de longueur est perdu mais cela se produit par le biais de deux fusions. Dans le système pré-changement, le contraste de longueur s'exprime à travers les paires /aai ~ ai/ et /ooi ~ oi/, /aai/ et /ooi/ étant plus longs que /ai/ et /oi/. Deux processus analogiques de fusion – /aai, ai/ → [ai] et /ooi, oi/ → [oi] – vont conduire à la perte du contraste de longueur pour donner l'output [ai, oi] . Cela montre que dans un scénario 'transparence' donné, la perte d'un niveau de contraste peut passer par plusieurs fusions.

Au vu de (61), une question se pose quant à la manière de considérer la notion de *transformation du contraste*. Nous avons vu en (60) que le contraste était conservé s'il est transformé. Quand nous regardons (61), nous pourrions se méprendre et penser que nous avons là un cas de transformation du contraste si nous considérons séparément le niveau input et le niveau output. Dans l'input, nous avons un niveau de contraste portant sur la longueur vocalique. Dans l'output, le contraste porte désormais uniquement sur le trait d'arrondissement des voyelles. Nous pourrions alors penser que le contraste de longueur a été transformé en contraste d'arrondissement. Cependant, quand nous considérons la *transformation du contraste*, il ne suffit pas de comparer en bloc l'input et l'output. Il s'agit de bien comparer les paires d'éléments adjacents de l'input à leur correspondance dans l'output. Pour bien comprendre cela, nous allons nous concentrer sur (62).

(62) reprend le scénario 'transparence' vu en (61). Ce dernier est comparé au scénario 'opaque' proposé par Łubowicz (2003 : 8).

(62) Scénario 'transparence' du finnois : Scénario 'opaque' du finnois :





repris de Łubowicz (2003 : 8)

Entre les deux scénarios en (62), nous arrivons certes dans les deux cas au même output [ai, oi], mais à chaque fois, un chemin différent est pris. Dans le scénario 'opaque', nous pouvons bel et bien parler de *transformation du contraste* pour /aai, ai/ car ces deux éléments de l'input ne correspondent pas à un même élément de l'output. Il n'y a donc pas de fusion. Dans le changement en chaîne que décrit Łubowicz, il y a /aai/ → [ai] > /ai/ → [oi]. Le contraste de longueur entre /aai ~ ai/ est transformé en contraste d'arrondissement entre leur contrepartie dans l'output [ai ~ oi]. Si nous restons dans le scénario 'opaque', dans le cas de /ooi, oi/, il n'y a pas de *transformation du contraste*. Ces deux éléments de l'input fusionnent en un même l'élément de l'output, ici [oi]. C'est pour cette même raison qu'il est impossible de parler de *transformation du contraste* pour le scénario 'transparence'. Ici, à chaque fois, la paire d'éléments de l'input fusionnent en un seul élément de l'output. Le scénario 'opaque' est donc bien différent du scénario 'transparence'.

Dans le scénario 'opaque', nous pouvons vraiment observer un phénomène de transformation du contraste. Nous verrons que nous retrouvons cela dans l'exemple de la *Loi de Grimm* en (64). Le même nombre de niveaux de contraste est maintenu, mais chaque contraste changera de nature. C'est bien là une différence qu'il faut faire entre la conversation des niveaux de contraste et la préservation des niveaux de contraste. La conversation des niveaux de contraste correspond à ce qui est observé dans un scénario 'identité'. Les niveaux de contraste sont conservés à l'identique. Alors que dans un scénario 'opaque', la nature des niveaux de contraste est différente mais ils sont préservés en nombre égal. C'est en ça que nous pouvons parler de préservation du contraste.

Enfin, il y a le scénario 'fusion' dans lequel tous les niveaux de contraste de l'input sont perdus. Il y a fusion totale de tous les éléments de l'input vers un seul et même élément de l'output. Parmi ces quatre scénarios, celui qui nous intéresse le plus est le scénario 'opaque' puisque c'est celui associé aux changements en chaîne. Par exemple, l'exemple théorique vu en (60) avec la description du scénario 'opaque' ressemble beaucoup au changement en chaîne théorique donné au début de ce travail, avec une étape supplémentaire, /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ]. Nous allons à présent passer à une description de la notion de contraste au sein de la CPT.

2.6.3. La notion de *préservation du contraste*: la préservation par la transformation

Łubowicz (2003 : 18) donne la définition suivante du contraste : « A pair of inputs, in_a and in_b, contrast in P [une propriété phonologique], when corresponding segments in those inputs, seg_a and seg_b, are such that seg_a has P and seg_b lacks P. ». Par exemple, /d/ et /t/ ont un contraste basé que le trait [± voi] puisque /d/ est [+ voi] et /t/ est [– voi]. La *Loi de Grimm* est reprise en (63) afin d'illustrer la définition du contraste de Łubowicz.

(63)

Loi de Grimm

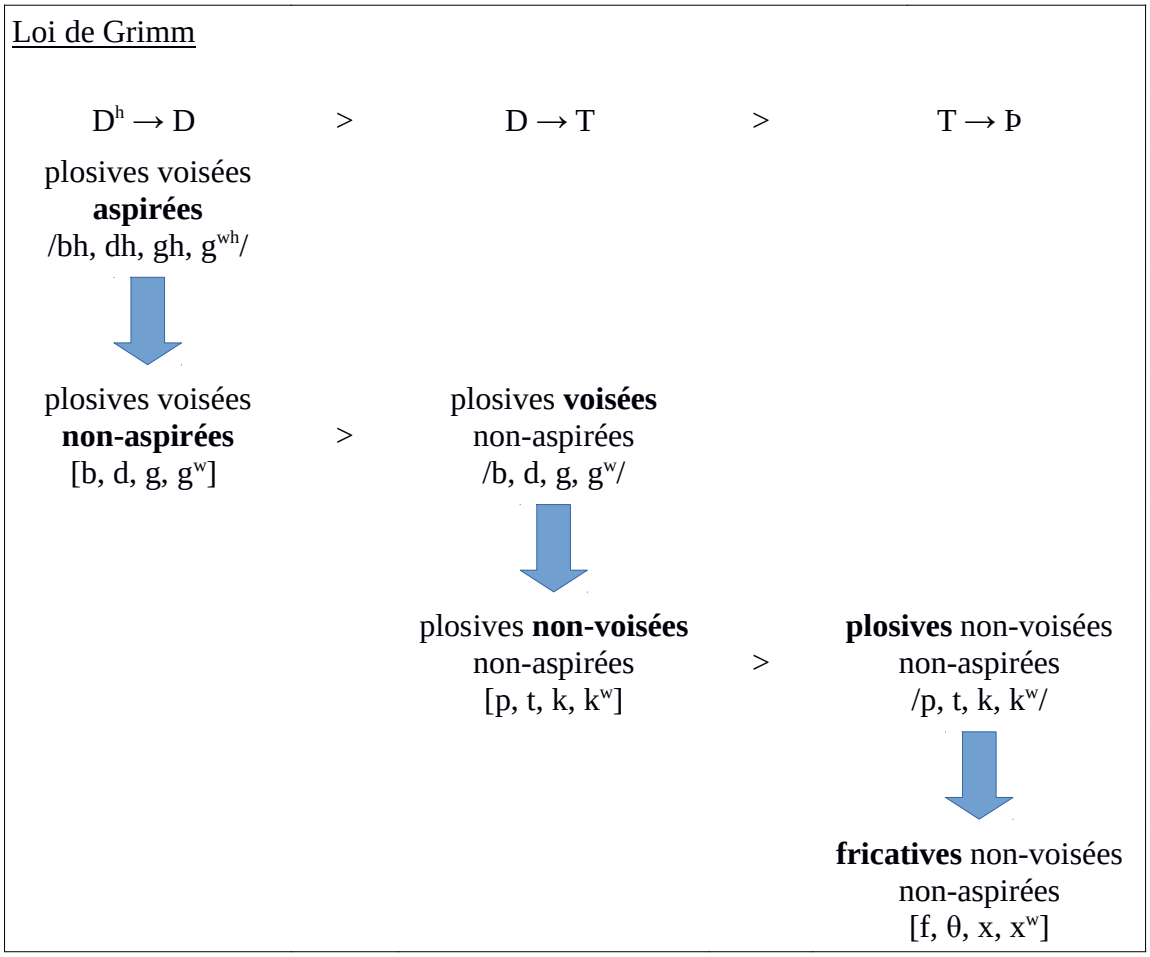
$D^h \rightarrow D > D \rightarrow T > T \rightarrow Þ$ [35]

a. $D^h \rightarrow D$ = /bh, dh, gh, g^{wh}/ → [b, d, g, g^w]
b. D → T = /b, d, g, g^w/ → [p, t, k, k^w]
c. T → Þ = /p, t, k, k^w/ → [f, θ, x, x^w]

Selon la CPT, la notion de *préservation du contraste* signifie que le même nombre de niveaux de contraste est maintenu avant et après le changement. Dans le cas particulier des changements en chaîne, Łubowicz parle de *transformation du contraste*. Cela signifie qu'à chaque stade d'un changement en chaîne, l'input et l'output vont conserver des niveaux de contraste minimal mais chacun portera sur un trait différent. En (64), la *Loi de Grimm* est de nouveau schématisée et nous y décrivons bien la préservation du contraste par transformation.

35 En faisant abstraction de leur lieu d'articulation, D^h désigne toutes les plosives voisées aspirées, D désigne toutes les plosives voisées. T désigne toutes les plosives non-voisées et Þ désigne toutes les fricatives non-voisées.

(64)



Nous voyons qu'à chaque stade du changement en chaîne, le contraste est préservé mais il est à chaque fois basé sur un trait différent. Pour le premier stade, le contraste est basé sur le trait d'aspiration. Pour le second stade, la nature du contraste change, elle est déplacée vers le trait de voisement. Enfin, dans le dernier stade, la nature du contraste change à nouveau. Elle est cette fois déplacée vers le trait [± cont]. Cette notion de contraste est vraiment au cœur de la CPT.

Cette notion de *préservation* ou *transformation du contraste* est innovante dans le sens où elle permet d'expliquer simplement et clairement pourquoi nous obtenons tel ou tel output dans le cas d'un changement en chaîne. Cette pression systémique inter-stades des changements en chaîne systémiques qui n'était pas modélisée dans les précédentes approches l'est dans celle-ci. C'est dans un but de préservation du contraste que le second stade du changement en chaîne va avoir lieu en raison du premier, pour empêcher une fusion entre deux éléments aux squelettes phonétiques similaires. De plus, l'approche se base sur une notion pré-existante à celle-ci, la notion de *contraste*. Ici, Łubowicz n'a pas recours à des éléments ad-hoc au niveau notionnel pour parvenir à expliquer les résultats de ses analyses

sous la CPT. Cette idée suit les travaux de Flemming (1995) et Padgett (2003), entre autres, qui pensent que l'objet de l'évaluation en phonologie sont des systèmes de contrastes. Nous pouvons souligner que cette idée était déjà présente chez Saussure (1995 (1916) : 166) quand il disait : « dans la langue il n'y a que des différences. »

2.6.4. Les contraintes PC

Sous la CPT, afin d'évaluer les scénarios, Łubowicz introduit une nouvelle catégorie de contraintes : les *contraintes de préservation du contraste*. Les contraintes de préservation du contraste, aussi appelées *contraintes PC* (*PC constraints*) sont séparées en trois groupes : les contraintes PC orientées vers l'input $PC_{IN}(P)$, les contraintes PC orientées vers l'output $PC_{OUT}(P)$ et les contraintes PC dites 'relationnelles' $PC_{REL}(P)$, P désignant une propriété phonologique. (65) présente ces trois catégories de contraintes PC en se basant sur les définitions données par Łubowicz (2003 : 18, 20). (65) illustre aussi leur champ d'action en s'appuyant sur les scénarios décris en (60) :

(65) Nous considérons P comme étant une propriété phonologique.

Contraintes PC orientées vers l'input $PC_{IN}(P)$:
« Si des inputs sont distincts en P, ils doivent le rester. »

Un scénario de type 'transparence' comme /a, e, i/ → [a, a, i] recevrait une marque de violation. Il y a perte du contraste entre /a/ et /e/ car ils correspondent tous les deux à l'output [a].

Un scénario de type 'fusion' comme /a, e, i/ → [i, i, i] recevrait deux marques de violation. Il y a perte du contraste entre /a/ et /e/ mais aussi entre /e/ et /i/ car ils convergent tous vers [i].

Contraintes PC orientées vers l'output $PC_{OUT}(P)$:
« Éviter les outputs ambigus en P. »

Un scénario de type 'transparence' comme /a, e, i/ → [a, a, i] recevrait une marque de violation. Il y a un output ambigu, [a], car il correspond à deux inputs minimalement contrastés, /a/ et /e/.

Un scénario de type 'fusion' comme /a, e, i/ → [i, i, i] recevrait une marque de violation. Il y a un output ambigu, [i], car il correspond à deux paires d'inputs minimalement contrastés : d'un côté /a/ et /e/ et de l'autre /e/ et /i/.

> Contraintes PC relationnelles $PC_{REL}(P)$:
> « Si deux éléments de l'output contrastent en P, alors une paire d'éléments de l'input doivent aussi contraster en P. »[36]
>
> Un scénario de type 'opaque' comme /a, e, i/ → [e, i, ɨ] recevrait une marque de violation. Il y a transformation du contraste entre /e/ et /i/ en un nouveau niveau de contraste entre [i] et [ɨ] qui ne pré-existait pas dans l'input.
> Si nous suivons la définition donnée, le contraste entre [i] et [ɨ] n'est pas observable dans l'input. C'est pour cette raison que ce scénario 'opaque' reçoit une marque de violation.

Ces trois catégories de contraintes évaluent le contraste. Leur objectif est de voir si les niveaux de contraste présents dans l'input sont conservés, préservés/transformés ou bien perdus dans l'output. Ces contraintes PC sont hiérarchisées entre elles. Elles sont aussi hiérarchisées avec des contraintes classiques de marque ou de fidélité. Chaque contrainte PC a un rôle spécifique.

2.6.4.1. Les contraintes PC_{IN}

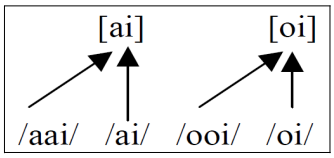
Les contraintes PC_{IN} minimisent la perte de niveaux de contraste si des éléments de l'input subissent des fusions. Les contraintes PC_{IN} tolèrent la transformation de contraste puisque dans ce cas il n'y a pas de réelle fusion, donc pas de réelle perte d'un niveau de contraste. C'est pour cette raison que, comme montré en (65), dans un scénario 'transparence' de type /a, e, i/ → [a, a, i], PC_{IN} assigne une marque de violation car il y a une fusion entre /a/ et /e/ vers [a]. En revanche, dans un scénario 'opaque' de type /a, e, i/ → [e, i, ɨ], PC_{IN} n'assigne pas de marque de violation car il n'y a de fusion – donc pas de perte d'un niveau de contraste – mais une transformation de contraste. Le contraste entre /a/ et /e/ est transformé en contraste entre [e] et [i].

2.6.4.2. Les contraintes PC_{OUT}

Les contraintes PC_{OUT} assurent que s'il y a des fusions dans un scénario, celles-ci vont se focaliser sur un élément particulier de l'output plutôt que sur plusieurs. Il s'agit dans ce cas de limiter la présence d'éléments ambigus dans l'output. Dans l'output, un élément est dit ambigu quand il correspond à deux éléments de l'input ou plus. Pour chaque élément ambigu présent dans l'output, une marque de violation est remise par les contraintes PC_{OUT}. (66) rappelle le scénario 'transparence' vu plus haut en finnois.

36 Ma brève définition des contraintes PC_{REL}.

(66) Scénario 'transparence' du finnois :

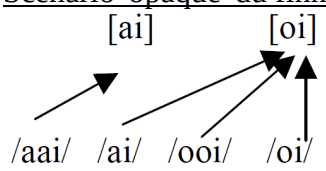


repris de Łubowicz (2003 : 8)

Dans ce scénario, une contrainte PC_{OUT} basée sur le trait de longueur attribuerait deux marques de violation à ce scénario parce qu'il y a deux éléments ambigus dans l'output pour le contraste de longueur. D'une part, [ai] est le produit de la fusion de deux éléments de l'input, /aai/ et /ai/, qui avaient un contraste de longueur. Cela fait de [ai] un élément ambigu. D'autre part, la même logique s'applique pour [oi] qui est ambigu aussi car il est le produit de la fusion de /ooi/ et /oi/.

Il faut cependant faire preuve de prudence, comme le montre le scénario 'opaque' en (67) (voir Łubowicz, 2003: 8).

(67) Scénario 'opaque' du finnois :



repris de Łubowicz (2003 : 8)

Ce scénario se concentre encore une fois sur le contraste de longueur. Ici, une contrainte PC_{OUT} basée sur le trait de longueur n'assignerait qu'une seule marque de violation. Le contraste de longueur entre /ooi/ et /oi/ est perdu puisque ces deux éléments fusionnent vers [oi]. D'un autre côté, le contraste de longueur entre /aai/ et /ai/ n'est pas perdu étant donné que ces deux éléments ne fusionnent pas vers un même élément de l'output. À la place, le contraste de longueur est transformé en un contraste basé sur le trait [± arrondi] entre [ai] qui est [– arrondi] et [oi] qui est [+ arrondi]. Le cas en (67) indique aussi que sous la CPT, les scénarios opaques peuvent aussi être la cible des contraintes PC_{IN} et PC_{OUT} et non pas seulement les contraintes PC_{REL}.

2.6.4.3. Les contraintes PC_{REL}

Les contraintes PC_{REL} veillent à ce que les niveaux de contraste présents dans l'output puissent être récupérés dans l'input. Elles empêchent la transformation des niveaux de contraste. Dans le présent travail, au vu des changements en chaîne étudiés, l'application des contraintes PC_{REL} sera simple. Cela n'est pas toujours le cas suivant le phénomène étudié. L'exemple que donne Łubowicz (2003 : 23-26) montre que l'application des contraintes PC_{REL} peut être plus complexe. Ici, une majorité des changements en chaîne étudiés partagent un point commun. Ils vont produire un niveau de contraste qui ne sera pas récupérable dans l'input. Nous avons vu cela dans l'exemple théorique donné dans la définition des contraintes PC_{REL} en (65). De ce fait, une contrainte PC_{REL} ciblant le trait de ce niveau de contraste non-récupérable assignera une marque de violation à notre changement en chaîne représenté par le biais d'un scénario opaque. Par conséquent, par la suite, les scénarios 'opaque' seront des cibles privilégiées pour les contraintes PC_{REL}.

2.6.4.4. Les contraintes de marque dans la CPT

Enfin, sous la CPT, des contraintes de marque sont utilisées pour bloquer un scénario 'identité' comme /a, e, i/ → [a, e, i]. Dans le cas présent, il suffit de placer une contrainte de marque *[a] assez haute dans la hiérarchisation de contraintes pour bloquer ce scénario 'identité'.

Si nous nous plaçons dans la logique du fonctionnement du changement en chaîne, la contrainte de marque placée en tête de hiérarchie symbolise le déclenchement du changement en chaîne. Pour paraphraser cette situation, nous dirions qu'un système ne veut plus du son ciblé par la contrainte de marque et donc ce dernier va être transformé. Nous verrons plus tard que cette nécessité de placer une contrainte de marque haute dans la hiérarchie sera la principale raison expliquant le fait que la CPT ne peut prédire que des chaînes de propulsion et qu'elle n'est pas en mesure de modéliser les chaînes de traction.

2.6.5. Application de la CPT aux changements en chaîne

Des études de cas seront abordées dans le chapitre suivant. Nous allons juste aborder ici un exemple théorique en (68) pour montrer comment une analyse type CPT se présente.

(68)

Soit l'input /a, e, i/, nous considérons que :
> /a/ et /e/ sont contrastés sur le trait [bas] : /a/ est [+ bas], /e/ est [– bas].
> /e/ et /i/ sont contrastés sur le trait [haut] : /e/ est [– haut], /i/ est [+ haut].
> Le trait [± avant] sera celui sur lequel portera le contraste entre [i] et [ɨ] : [i] est [+ avant], [ɨ] est [– avant].

Nous voulons rendre compte du changement en chaîne suivant :
/a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ]

Des scénarios établis en (60) seront nos candidats. Pour les scénarios transparents, seuls ceux pertinents dans le cadre du changement en chaîne étudié ici sont pris en compte.

Les contraintes utilisées pour cette analyse sont les suivantes :
> *a : pas de [a] dans l'output.
> PC_{IN}(bas) : si deux éléments de l'input contrastant sur le trait [± bas] correspondent à un même élément de l'output, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.
> PC_{IN}(haut) : si deux éléments de l'input contrastant sur le trait [± haut] correspondent à un même élément de l'output, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.
> PC_{REL}(avant) : Si deux éléments de l'output contrastant minimalement sur le trait [± avant] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant minimalement sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

	/a, e, i/	*a	PC_{IN}(bas)	PC_{IN}(haut)	PC_{REL}(avant)
ID	Identité: [a, e, i]	*!			
TR1	Transparence: [e, e, i]		*!		
TR2	Transparence: [a, i, i]	*!		*	
FU	Fusion: [ɨ, ɨ, ɨ]		*!	*	
☞ OP	Opaque: [e, i, ɨ]				*

Les scénarios ID et TR2 sont bloqués par la contrainte de marque *a car ils contiennent tous les deux [a]. PC_{IN}(bas) va bloquer les scénarios TR1 et FU car dans les deux cas, le contraste entre /a/ et /e/ est perdu du fait que ces derniers convergent vers le même output, [e] pour TR1 et [i] pour FU. Dans cette analyse, c'est donc bien le scénario OP qui est désigné comme scénario optimal. (68) n'est pas en mesure de montrer l'utilité des contraintes PC_{OUT} car dans les différents scénarios proposés, il n'y a, au maximum, qu'un seul output ambigu. Ici, les

contraintes PC_{IN} suffisent dans la détermination du scénario optimal. Łubowicz (2003 : 20-21) montre bien l'importance des contraintes PC_{OUT}.

Une dernière remarque est à mentionner concernant le scénario 'opaque'. En (68), il ne viole aucune contrainte PC_{IN}. De même, il ne violerait pas de contrainte PC_{OUT} puisqu'il n'y a pas de perte de niveau de contraste par fusion. Toutefois, il ne faut pas supposer que les scénarios opaques ne violent que des contraintes PC_{REL}. Łubowicz (2003 : 76,78) montre que même des scénarios opaques peuvent violer des contraintes PC_{IN} ou PC_{OUT}. Le type de scénario opaque proposé ici a cette particularité de ne violer que des contraintes PC_{REL}. Cela est dans la continuité du fonctionnement du changement en chaîne théorique proposé ici, /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ]. Dans ce changement en chaîne, il n'y a pas de fusion. Les niveaux de contraste sont préservés par transformation du contraste.

2.6.6. Avis sur la CPT

2.6.6.1. Les avantages de la CPT

McCarthy (2007 : 54) reconnaît l'importance de la CPT dans l'évolution des théories sur l'opacité en phonologie : « PC theory is by far the most original theory of opacity among those we have seen, since it offers a radical restatement of the entire rationale for opaque interactions. ». L'approche de Łubowicz permet en effet de palier plusieurs faiblesses de la théorie de l'optimalité. La CPT est innovante dans son approche sur l'opacité. Łubowicz (2003 : 200-220) montre que sa théorie peut rendre compte des cas de contre-alimentation. Elle ne parle pas des cas de contre-saignement. McCarthy (2007 : 54) montre que la CPT peut aussi s'appliquer au cas de contre-saignement. Ces cas ne seront pas abordés ici.

Ces avantages sont aussi visibles dans le cas de changements en chaîne systémiques. Grâce à cette notion de préservation/transformation du contraste, Łubowicz réussit à modéliser clairement et simplement des changements en chaîne. La CPT n'affiche pas clairement des stades intermédiaires d'un changement en chaîne certes mais ces derniers sont parfaitement récupérables quand nous comparons l'input et l'output.

La CPT a aussi le mérite de se centrer autour de la notion de contraste qui n'est pas une notion ad-hoc mais bien une notion inhérente à la phonologie. De plus, c'est cette notion qui est au cœur de la représentation de la pression systémique observable dans un changement en chaîne. Ce qui est ad-hoc sous la CPT, ce sont les nouvelles contraintes, les contraintes PC.

Les deux grands avantages de cette approche, dans le cas des changements en chaîne, est que l'analyse de ce phénomène est cette fois véritablement unifiée. L'ensemble du changement en chaîne est représenté dans le scénario 'opaque' et c'est l'ensemble de ce scénario qui est analysé. De plus, contrairement à ce que nous avons observé pour la *Sympathy Theory* ou la *Candidate Chain Theory,* les formes indiquées dans l'output sont toutes des formes qui peuvent avoir une réalité en surface. Ce point sera particulièrement important quand nous aborderons le cas des changements en chaîne diachroniques.

2.6.6.2. Affirmation de la force explicative des contraintes PC

Dans l'ensemble, la CPT semble être une approche innovante qui permet de rendre compte de l'opacité et par conséquent des changements en chaîne. Mais McCarthy (2007 : 54-55) fait allusion à certains défauts :

> But it is not without its problems, the most serious of which can be illustrated with the Ojibwa example […]. The constraint PC_{IN}(C/Ø) chooses the opaque winner over its transparent competitor (a) […]. That may seem unexceptionable, but in a way PC constraint works *too* well. The victory of the opaque scenario […] is unrelated to the fact that Ojibwa independently has a process of nasal place assimilation […] the winner manages to beat (a) without reference to any markedness constraint that favors [ŋk] over [nk]. The analysis […] therefore makes no connection between how contrast is preserved and the independent existence of nasal place of assimilation process in the language.
> This means that, without significant modifications, PC theory allows contrasts to be preserved in ways that are fundamentally unnatural, since they do not depend on markedness constraints for their motivation (Łubowicz 2003 : 148-153).

McCarthy remet en question ici la force explicative des contraintes PC la CPT. Selon lui, les contraintes PC servent certes à départager le scénario transparent sur le scénario opaque. Cependant, elles ne sont pas en mesure d'expliquer comment le contraste est préservé. McCarthy (2007 : 53) le mentionne.

> PC_{IN}(V/Ø) does not say *how* the contrast is to be preserved; it can be preserved as-is, or it can be transferred to some other segment, depending on interaction with other constraints. Thus, if /pat/ and /pati/ both map to [pati], PC_{IN}(V/Ø) is violated, but is it not violated if /pat/ maps to [pati] and /pati/ maps to [padi].

Il est vrai que prise isolément, une contrainte PC ne peut pas expliquer comment le contraste est préservé. Dans l'exemple théorique ci-dessus donné par McCarthy, la contrainte PC_{IN}(V/Ø) mentionnée permet de donner l'avantage au scénario opaque /pat, pati/ → [pati, padi] en bloquant le scénario transparent /pat, pati/ → [pati, pati]. Pourtant, la contrainte PC_{IN}(V/Ø) seule ne permet pas de dire pourquoi le contraste est conservé de cette façon. En d'autres

termes, la contrainte PC_{IN}(V/Ø) va certes favoriser le scénario opaque mais elle est incapable de rendre compte de la nature de l'output. Elle ne fait que le sélectionner. En effet, si nous reprenons l'exemple de McCarthy, pour l'input /pat, pati/ et si nous considérons les possibles scénarios opaques suivants [pati, padi], [pati, paθi] ou encore [pati, paki], la contrainte PC_{IN}(V/Ø) seule ne permettrait pas de départager entre ces différents scénarios opaques. Aucun de ces derniers ne recevraient de marque de violation car dans tous les cas, le contraste est préservé et il n'y a pas de fusion.

Dans son analyse, McCarthy semble omettre un point. Le propre d'une contrainte PC n'est pas de montrer comment le contraste est conservé mais d'évaluer les scénarios proposés pour voir à quel degré les niveaux de contraste sont préservés dans ces derniers. En revanche, l'interaction des contraintes PC – aussi bien sur le plan de leur évaluation individuelle que sur celui de leur hiérarchisation – entre elles mais aussi l'interaction des contraintes PC avec les contraintes classiques de marque et de fidélité vont permettre d'y voir plus clairement sur la manière dont le contraste est préservé. Nous allons reprendre et étoffer l'exemple théorique de McCarthy pour illustrer ce propos. Le point de départ est l'input /pat, pati/. (69) donne les scénarios qui seront considérés dans l'analyse.

(69)

Identité (ID)	[pat, pati]
Transparence 1 (TR1)	[pat, pat]
Transparence 2 (TR2)	[pati, pati]
Opaque 1 (OP1)	[pati, padi]
Opaque 2 (OP2)	[pati, paθi]
Opaque 3 (OP3)	[pati, paki]

Dans la citation indiquée plus haut, McCarthy mentionne trois des six scénarios présentés en (69). Quand il dit que le contraste peut être préservé tel quel, il fait référence au scénario ID. Le scénario qui est bloqué par la contrainte PC_{IN}(V/Ø) est le scénario TR2. Enfin, le scénario opaque qu'il mentionne est le scénario OP1. Dans le scénario TR1, le processus de fusion n'a pas eu pour point d'arrivée [pati] mais [pat]. Dans les deux autres scénarios opaques, OP2 et OP3, nous faisons intervenir d'autres alternances de contraste. Dans OP1, le contraste entre /pati/ et [padi] porte sur le trait [± voi]. Dans OP2, il porte sur le trait [± cont] entre /pati/ et [paθi]. Enfin, en OP3, il porte sur le trait [DORSAL] entre /pati/ et [paki]. Dans l'analyse qui va être proposée, nous allons retrouver la contrainte PC_{IN}(V/Ø). Nous allons ajouter à celle-ci les contraintes décrites en (70), qui donne aussi la hiérarchisation de toutes les contraintes

considérées pour l'analyse.

(70)

Description des contraintes

NO CODA : Si un output contient une syllabe se terminant par une consonne, cette contrainte lui assigne alors une marque de violation.

PC_{REL}(voi) : Si deux éléments de l'output contrastant sur le trait [± voi] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

PC_{REL}(cont) : Si deux éléments de l'output contrastant sur le trait [± cont] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

PC_{REL}(DORSAL) : Si deux éléments de l'output contrastant sur le trait [DORSAL] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

Hiérarchisation des contraintes

NO CODA >> PC_{IN}(V/Ø) >> PC_{REL}(cont) = PC_{REL}(DORSAL) >> PC_{REL}(voi)

NO CODA est la contrainte de marque qui va permettre de déclenchement du changement en chaîne. C'est pour cela qu'elle se trouve en tête de hiérarchie. Ensuite, comme nous voulons préserver les niveaux de contraste dans l'output. La contrainte PC_{IN}(V/Ø) se trouve donc juste après la contrainte de marque afin de bloquer les scénarios qui afficheraient des pertes de niveaux de contraste par fusions. Enfin, il s'agit de déterminer quel type de transformation de contraste va être adopté. Cela est retranscrit dans la hiérarchisation relative des contraintes PC_{REL}. Considérant les formes en surface souhaitées, la contrainte PC_{REL}(voi) sera celle placée la plus basse dans la hiérarchie. Nous ne pouvons pas trancher sur la hiérarchisation relative des deux contraintes PC_{REL}(cont) et PC_{REL}(DORSAL)[37]. Nous savons qu'elles se trouvent en-dessous de la contrainte PC_{IN}(V/Ø) et au-dessus de la contrainte PC_{REL}(voi), mais il est impossible de dire entre les deux laquelle domine l'autre. Nous pouvons à présent passer à l'analyse qui est donnée en (71)[38].

37 C'est d'ailleurs pour cette raison que dans l'établissement de la hiérarchisation des contraintes, le symbole '=' et utilisé entre ces deux contraintes.

38 La ligne en pointillés séparant les colonnes de PC_{REL}(cont) et PC_{REL}(vél) indique que ces deux contraintes se trouvent sur le même niveau hiérarchique.

(71)

	/pat, pati/	NO CODA	PC_{IN}(V/Ø)	PC_{REL}(cont)	PC_{REL}(dorsal)	PC_{REL}(voi)
ID	[pat, pati]	*!				
TR1	[pat, pat]	*!*	*			
TR2	[pati, pati]		*!			
☞ OP1	[pati, padi]					*
OP2	[pati, paθi]			*!		
OP3	[pati, paki]				*!	

Les candidats ID et TR1 sont bloqués par la contrainte de marque NO CODA. ID reçoit une marque de violation car il contient un élément qui se termine par une consonne [pat]. Pour cette même raison, TR1 en reçoit deux puisqu'il contient deux fois [pat]. Le second scénario transparent TR2 est ensuite bloqué par la contrainte PC_{IN}(V/Ø) car le niveau de contraste est perdu. Les deux éléments de l'input fusionnent vers [pati]. Il reste pour le moment dans la compétition les scénarios opaques. Pour les départager, les contraintes PC_{REL} sont nécessaires dans le cas présent. Nous rappelons que si un contraste de l'output n'est pas récupérable dans l'input, la contrainte PC_{REL} assigne alors une marque de violation au candidat. C'est pour cette raison que le candidat OP2 reçoit une marque de violation de PC_{REL}(cont). Dans ce candidat, les éléments de l'output [pati, paθi] ont un contraste minimal basé sur les deux phonèmes /t/ et /θ/. La nature du contraste entre ces deux phonèmes peut être représenté par le biais du trait [± cont], puisque /t/ est [– cont] et /θ/ est [+ cont]. Un tel contraste ne se retrouve pas dans l'input. Par conséquent, la contrainte PC_{REL}(cont) assigne une marque de violation au candidat OP2 qui se retrouve ainsi bloqué. Pour OP3, le contraste porte cette fois sur les phonèmes /t/ et /k/ et le trait [DORSAL] ; /k/ possède ce trait tandis que /t/ ne le possède pas. De nouveau, nous ne retrouvons pas un contraste de cette nature dans l'input. Par conséquent, la contrainte PC_{REL}(DORSAL) assigne une marque de violation à OP3 qui lui est fatale. Au final, le candidat OP1 est désigné comme scénario optimal.

Nous voyons bien à travers cet exemple comment l'interaction des contraintes fait que la CPT permet de voir plus clairement comment le contraste est préservé. La contrainte de marque NO CODA placée en tête montre que nous ne voulons surtout pas d'output avec des éléments se terminant par une consonne. Il s'agit ensuite de voir quelles sont les différentes pistes de préservation du contraste dans ce cas. La préservation à l'identique est impossible en raison de la contrainte NO CODA.

Différentes alternances sont alors proposées. À chaque fois, une contrainte PC_{REL} vise spécifiquement une alternance. L'agencement des contraintes PC_{REL} dans la hiérarchie permet d'expliquer pourquoi nous obtenons au final le bon output. Pour conclure sur ce point, un contrainte PC pris à part n'est pas en mesure de montrer comment le contraste est préservé. Par contre, l'interaction de l'ensemble des contraintes permet de mieux voir quelle relation de contraste va être privilégiée. De plus, le fait que les contraintes PC_{REL} soient ordonnées les unes par rapport aux autres revient en fait à introduire de façon indirecte la notion de marque dans les PC_{REL}. Cela constitue aussi une réponse à l'idée de McCarthy qui pensait qu'il n'y avait pas de notion de marque dans la CPT. Ici, cette notion de marque est en réalité récupérable dans la hiérarchisation des contraintes PC_{REL}.

Une autre observation sur ce point est que McCarthy fait cette remarque dans le cas d'une interaction de processus phonologiques réguliers. Toutefois, dans le cadre d'un changement en chaîne systémique, individuellement, les contraintes PC ont une plus grande portée explicative que les autres outils notionnels vus dans les autres approches précédemment abordées. En effet, si nous reprenons un changement en chaîne systémique théorique /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ], les éléments indiquent que le système pré-changement en présence /a, e, i/ possède des niveaux de contraste basés sur le trait [± bas] pour /a/ et /e/ et sur le trait [± haut] pour /e/ et /i/. Des contraintes PC_{IN} et PC_{OUT} vont être associées à ces traits. L'action directe de ces contraintes est de bloquer les scénarios affichant des fusions.

D'autre part, indirectement, les contraintes PC suggèrent dans quelles directions la préservation du contraste va s'opérer à l'intérieur du changement en chaîne. Dans un changement en chaîne théorique /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ], les contraintes $PC_{IN/OUT}$ (bas) et $PC_{IN/OUT}$ (haut) lui sont associées étant donné que dans le système pré-changement /a, e, i/ il existe un niveau de contraste entre /a/ et /e/ basé sur le trait [± bas] et réciproquement entre /e/ et /i/ pour le trait [± haut]. Lorsque /a/ devient [e], il y a alors un risque de perte d'un niveau de contraste par la fusion entre [e] et /e/. Un tel scénario est bloqué par les contraintes $PC_{IN/OUT}$(bas). De plus, afin de préserver le niveau de contraste entre /a/ et /e/ par transformation, /e/ est transformé. C'est à ce moment que ce phénomène de direction de la préservation du contraste advient. Parmi toutes les directions possibles que peut emprunter /e/ dans sa transformation, il va finalement devenir [i]. Ainsi, nous retrouvons un niveau de contraste basé sur le trait [± haut] entre [e] et [i] qui respectent la contrainte PC_{OUT}(haut).

Nous précisons bien que cette direction de la préservation du contraste ne fonctionne qu'à l'intérieur d'un changement en chaîne. Cela ne pourra pas fonctionner pour le premier stade d'une chaîne de traction ou pour le dernier stade d'une chaîne de propulsion. Dans ces deux cas, nous sortons du domaine des niveaux contrastifs du système pré-changement et un nouveau niveau de contraste apparaît. Ce dernier porte sur un trait qui n'intervenait pas dans le système pré-changement.

2.6.7. Les prédictions de la CPT

Un dernier aspect de cette théorie à aborder sont ses prédictions, en particulier celles concernant les changements en chaîne systémiques. Les deux points suivants vont être abordés : 1/ la CPT prédit les chaînes de propulsion, 2/ la CPT ne prédit pas les chaînes de traction. Il sera montré que, sous la CPT, l'interaction de contraintes de marque et des contraintes PC permet de rendre compte des chaînes de propulsion. En revanche, il sera démontré que cette même logique ne peut pas être appliquée aux chaînes de traction.

2.6.7.1. La CPT prédit les chaînes de propulsion

Dans un premier temps, nous allons nous concentrer sur le premier point en prenant une chaîne de propulsion théorique /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ]. Dans le cadre de la CPT, l'élément déclenchant cette chaîne est une contrainte de marque *a placée en première position de la hiérarchie. Autre élément important : il n'y a pas de contrainte de marque dominante *e et *i visant les étapes intermédiaires du changement en chaîne. Si cela était le cas, alors il serait inutile d'avancer la préservation du contraste comme moteur de ce changement en chaîne. Le déclenchement des étapes intermédiaires serait alors assuré par les contraintes de marque *e et *i et non plus par les contraintes PC.[39] Łubowicz (2003 : 134) illustre ces deux faits avec son cas d'étude du finnois. Nous avons vu précédemment que la théorie de l'optimalité ne pouvait pas modéliser les changements en chaîne en raison des contraintes de marque qui faisaient qu'au terme de l'analyse, les étapes intermédiaires se retrouvaient à la fois candidats rejetés et candidats optimaux. Il s'agit donc de trouver une parade contre ces contraintes de marque.

39 Nous rappelons aussi que cette utilisation des contraintes de marque ferait disparaître la dimension d'interdépendance entre les stades du changements en chaîne.

Dans le cas des chaînes de propulsion, sous la CPT, la seule contrainte de marque utilisée est celle qui vise le premier élément du premier stade opérant de la chaîne, *a dans notre exemple théorique précédent. Les autres étapes du changement en chaîne ne seront pas assurés par des contraintes de marque mais par les contraintes PC. Cela est montré en (72) qui rappelle le tableau d'évaluation de l'exemple théorique établi auparavant en (68).

(72)

	/a, e, i/	*a	PC_{IN}(bas)	PC_{IN}(haut)	PC_{REL}(avant)
ID	Identité: [a, e, i]	*!			
TR1	Transparence: [e, e, i]		*!		
TR2	Transparence: [a, i, i]	*!		*	
FU	Fusion: [ɨ, ɨ, ɨ]		*!	*	
☞ OP	Opaque: [e, i, ɨ]				*

En (72), les scénarios ID et TR2 sont bloqués en raison de leur violation de la plus haute contrainte de la hiérarchie *a puisqu'ils contiennent tous les deux [a]. Les scénarios FU et TR1 sont bloqués par la contrainte PC_{IN}(bas) puisque dans les deux cas, nous perdons le contraste entre /a/ et /e/. Ils correspondent au même output, [ɨ] dans le cas du scénario FU et [e] dans le cas du scénario TR1. Le scénario OP est donc désigné comme scénario optimal.

Dans un tableau similaire, l'unique utilisation de contraintes de marque aurait deux conséquences. D'une part, nous perdrions le lien entre les différentes étapes car la motivation ne serait plus la préservation du contraste mais juste le fait d'empêcher d'avoir tel ou tel élément dans l'output. D'autre part, nous n'obtiendrions pas le scénario 'opaque' comme scénario optimal mais le scénario 'fusion'. Cela est montré en (73).

(73)

	/a, e, i/	*a	*e	*i	*ɨ
ID	Identité: [a, e, i]	*!	*	*	
TR1	Transparence: [e, e, i]		*!*	*	
TR2	Transparence: [a, i, i]	*!		**	
☞ FU	Fusion: [ɨ, ɨ, ɨ]				***
OP	Opaque: [e, i, ɨ]		*!	*	*

En observant (73), nous pourrions nous dire qu'il suffit de modifier la hiérarchisation des contraintes pour faire en sorte d'avoir le scénario 'opaque' comme scénario optimal. Cela ne fonctionne pas. (74) montre cela.

(74a)

	/a, e, i/	*a	*ɨ	*e	*i
ID	Identité: [a, e, i]	*!		*	*
☞ TR1	Transparence: [e, e, i]			**	*
TR2	Transparence: [a, i, i]	*!			**
FU	Fusion: [ɨ, ɨ, ɨ]		*!**		
OP	Opaque: [e, i, ɨ]		*!	*	*

(74b)

	/a, e, i/	*a	*i	*e	*ɨ
ID	Identité: [a, e, i]	*!	*	*	
TR1	Transparence: [e, e, i]		*!	**	
TR2	Transparence: [a, i, i]	*!			
☞ FU	Fusion: [ɨ, ɨ, ɨ]				***
OP	Opaque: [e, i, ɨ]		*!	*	*

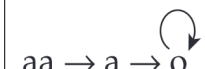
Pour rester dans la cohérence du changement en chaîne, la contrainte de marque *a doit rester en tête de hiérarchie pour symboliser le déclenchement de celui-ci. En (73), la contrainte venant après *a était la contrainte *e. En (74a), c'est *ɨ et en (74b) c'est *i. Même en procédant à ces remaniements hiérarchiques, le scénario opaque n'est toujours pas désigné comme scénario optimal. En (74a), c'est TR1 qui l'emporte ; en (74b), c'est FU. Dans de telles configurations, le scénario opaque ne pourra jamais gagner puisqu'il contient les éléments [e, i, ɨ], ces mêmes éléments qui sont justement visés par les contraintes de marque de ces analyses.

En résumé, sous la CPT, la chaîne de propulsion est assurée par deux facteurs : d'une part la contrainte de marque *a qui vient déclencher le changement en chaîne et d'autre part les contraintes PC_{IN}(bas) et PC_{IN}(haut) qui assurent le bon déroulement des étapes subséquentes. C'est le besoin de préserver les différents niveaux de contraste qui va permettre le déclenchement des autres étapes du changement en chaîne.

Avant de passer à la suite, il faut revenir brièvement sur le statut de cette force de préservation du contraste. Il est important de remarquer que cette force n'est pas toute puissante, car elle peut se retrouver être dominée par d'autres forces. En effet, certains changements en chaîne ne vont pas systématiquement afficher la préservation du contraste. Dans l'exemple théorique vu précédemment, /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ], il y avait bien systématiquement préservation du contraste. Mais dans le cas du changement en chaîne théorique suivant /a/ → [e] > /e/ → [i] avec /i/ → [i], la préservation du contraste n'est pas

systématique. Certes, le contraste entre /a/ et /e/ est conservé car transféré à [e] et [i]. Cependant, le contraste en /e/ et /i/ est perdu car ces deux éléments de l'input fusionnent vers le même élément de l'output, ici [i]. Łubowicz (2011 : 1717) donne, en synchronie, un exemple de ce type de changement en chaîne en finnois. (75) reprend ce dernier ainsi que les données utilisées par Łubowicz pour l'illustrer.

(75) *Finnish chain shift*



	sing nom	*plural essive*	
/aa/ → [a]	*m**aa***	*m**a**-i-na*	'earth'
	*vap**aa***	*vap**a**-i-na*	'free'
/a/ → [o]	*kiss**a***	*kiss**o**-i-na*	'cat'
	*vap**a***	*vap**o**-i-na*	'fishing rod'
/o/ → [o]	*tal**o***	*tal**o**-i-na*	'house'
	*pelk**o***	*pelk**o**-i-na*	'fear'

repris de Łubowicz (2011 : 1717)

Le changement en chaîne illustré en (75) s'observe au niveau de l'alternance entre les formes au singulier nominatif et les formes correspondantes au pluriel essif.[40] Il est à remarquer qu'entre les deux états, un niveau de contraste est perdu, celui d'arrondissement entre /a/ et /o/. Le contraste de longueur entre /aa/ et /a/ est transformé en contraste d'arrondissement entre [a] et [o]. Par contre, le contraste d'arrondissement entre /a/ et /o/ est perdu puisque ces deux éléments fusionnent vers [o]. Si la préservation du contraste était omniprésente dans ce changement en chaîne, étant donné que /a/ se rehausse vers [o], il aurait été naturel de voir aussi /o/ se rehausser vers [u] par exemple. Mais ce n'est pas le cas ici. Il y a donc, au niveau de ce stade du changement en chaîne, une raison qui fait que la fusion est perçue comme préférable par rapport à la préservation du contraste.[41]

40 L'essif est un cas qui permet d'exprimer un état ou une qualité. Pour donner un exemple en français, l'essif s'exprime à travers des locutions comme *en tant que, en qualité de* ou encore la conjonction *comme*.

41 Ce point ne sera pas étudié plus en détail car légèrement hors-sujet de ce travail. Toutefois, il serait intéressant, dans un futur travail, d'aborder ce rapport de force entre préservation du contraste d'un côté, et fusion de l'autre, et comprendre ce qui fait qu'une force domine l'autre.

2.6.7.2. La CPT ne prédit pas les chaînes de traction

2.6.7.2.1. Le problème posé par les chaînes de traction

Nous avons vu que, sous la CPT, le fonctionnement des chaînes de propulsion obéit à la logique suivante : une contrainte de marque vient déclencher le changement en chaîne et ensuite, les contraintes PC assurent le bon déroulement des autres étapes en empêchant les fusions pour ainsi permettre la préservation du contraste. Cette logique s'applique aux chaînes de propulsion. Cependant, il va être montré que ce qui était possible pour les chaînes de propulsion va devenir problématique pour les chaînes de traction. Nous allons prendre une chaîne de traction théorique telle que /i/ → [ɨ] > /e/ → [i] > /a/ → [e]. En termes de contraintes, si nous suivons la même logique que les chaînes de propulsion, nous procéderions de la façon suivante. Il faut une contrainte de marque placée en haut de la hiérarchie pour déclencher le premier processus opérant de la chaîne. Cette contrainte sera *i, elle déclenchera ainsi le premier processus de la chaîne de traction /i/ → [ɨ]. Ensuite, comme précédemment, le reste du changement en chaîne est assuré par les contraintes de préservation du contraste. Cependant, au final, le scénario opaque n'est pas désigné comme scénario optimal. Cela est montré en (76).

(76)

	/a, e, i/	*i	PC_{IN}(haut)	PC_{IN}(bas)	PC_{REL}(avant)
ID	Identité: [a, e, i]	*!			
TR1	Transparence: [e, e, i]	*!		*	
TR2	Transparence: [a, i, i]	*!*	*		
☞ FU	Fusion: [ɨ, ɨ, ɨ]		*	*	
OP	Opaque: [e, i, ɨ]	*!			*

En comparaison au tableau d'analyse établi pour la chaîne de propulsion en (72), une petite modification a été effectuée dans la hiérarchie des contraintes ici en (76) afin de bien suivre le déroulement de la chaîne de traction. En (72), la contrainte PC_{IN}(bas) venait en seconde position car suite au déclenchement de la chaîne de propulsion marqué par la contrainte de marque *a, le niveau de contraste en danger était celui entre /a/ et /e/. Nous rappelons que ce niveau de contraste se caractérise par le trait [± bas]. Ici, en (76), une fois que la chaîne de traction est déclenchée par la contrainte de marque *i, le niveau de contraste visé est celui

entre /e/ et /i/. Ce contraste est représenté par le trait [± haut]. C'est pour cette raison que la contrainte PC_{IN}(haut) est en seconde position en (76). Tout comme en (72), le scénario OP respecte la contrainte PC_{IN}(haut). Cependant, il ne respecte pas la contrainte de marque *i et est par conséquent bloqué. Sous cette configuration, c'est le scénario FU qui est désigné comme scénario optimal.

De plus, la notion même de *préservation du contraste* ne représente pas un moteur pour les chaînes de traction. Dans le cas des chaînes de propulsion, la *préservation du contraste* est la force motrice de ceux-ci. Elle vient empêcher l'apparition de fusions. Dans une chaîne de propulsion /a/ → [e] > /e/ → [i], le second stade /e/ → [i] aura lieu pour empêcher une fusion entre [e] et /e/. Dans le cas d'une chaîne de traction, comme /e/ → [i] > /a/ → [e], nous ne retrouvons pas ce phénomène de fusion. Le premier stade /e/ → [i] va à lui seul préserver le contraste en le transformant d'une manière particulière. Nous pourrions dire que le contraste est plus que préservé, il est renforcé. Nous passons d'un contraste entre /e, a/ à un contraste entre /i, a/. Nous gagnons un niveau de hauteur vocalique sur l'échelle de contraste. Comme le contraste est déjà préservé au terme de la première étape, cette force de préservation du contraste ne vient en rien conditionner la seconde étape. De là, deux hypothèses sont possibles au sujet des chaînes de traction : soit elles sont conditionnées par une autre force soit tout simplement elles n'existent pas.

Łubowicz propose quelque chose qui reproduit selon elle ce que nous observons au cours d'une chaîne de traction. Plus tard, dans le chapitre 4, il sera montré que les chaînes de traction existent bel et bien. Il sera aussi démontré qu'il est possible de rendre compte de ces changements en chaîne à travers une force qui se base aussi sur la préservation d'un état observable dans le système pré-changement. Pour le moment, nous restons sur la présentation de la théorie de Łubowicz. Nous allons dans la section suivante nous concentrer sur la réponse que Łubowicz donne à propos des chaînes de traction.

2.6.7.2.2. Le *regular shift*: la chaîne de traction sans la traction

Łubowicz (2003 : 137-142) remarque que même si la CPT ne prédit pas les chaînes de traction, elle peut tout de même prédire un processus qu'elle nomme 'regular shift' et qui selon elle reproduit l'effet d'une chaîne de traction. Łubowicz (2003 : 137-138) décrit la situation comme suit.

> Though not allowing for pull shifts, PC theory admits a sequence of changes that resemble a pull shift effect. Take a situation where /A/ → [B] "wants to happen" (*A is high-ranking) but is blocked by /B/ → [B] (to avoid neutralization). Then /B/ → [C] comes along. Now the /A/ → [B] mapping can emerge. Though this set of mappings resembles a pull shift, in the rest of this section, I will show that it can be understood as a regular shift. For this shift to take place, there must be a high-ranking markedness constraint against each stage in the shift

Au niveau des contraintes, la principale différence qu'il y a entre un scénario de chaîne de traction et ce scénario de 'regular shift' est que dans le cas de la chaîne de traction, il n'y a pas qu'une seule contrainte de marque qui vise l'input du premier processus opérant. Dans le cas d'un 'regular shift', il y a une contrainte de marque qui vise chaque input de chaque stade.

Łubowicz prend l'exemple de deux langues théoriques /A, B, C/, une dans laquelle le changement n'a pas lieu et une autre dans laquelle le changement a lieu. Łubowicz (2003 : 140) décrit la hiérarchisation des contraintes de ces deux langues de la façon suivante.

> I will assume that the only difference between the two languages is in the relative ranking of the markedness constraint *B versus a conflicting PC constraint, PC(B/C). In the language without the shift, PC(B/C) dominates *B, thus blocking the /B/ → [C] mapping. It is more important to avoid the B/C merger than it is to avoid segment of type B. As a result, the mapping /B/ → [C] does not take place and the mapping /A/ → [B] does not either. In the language with the shift, the ranking is reversed. Now *B dominates PC(B/C). It is more important to avoid B's than it is to avoid the B/C merger. Consequently, the /B/ → [C] mapping is introduced and /A/ → [B] can emerge.

Les hiérarchisations des contraintes des deux langues sont reprises en (77). Les tableaux d'analyse sont rappelés et adaptés en (78) et (79).

(77)

pas de changement	$PC_{IN}(B/C) = PC_{IN}(A/B) >> *A >> *B$
changement 'regular shift'	$PC_{IN}(A/B) >> *A >> *B >> PC_{IN}(B/C)$

(78)

	pas de changement				
	/A,B,C/	$PC_{IN}(A/B)$	$PC_{IN}(B/C)$	*A	*B
☞ ID	Identité: [A,B,C]			*	*
TR1	Transparence 1: [B, B, C]	*!			**
TR2	Transparence 2: [A, C, C]		*!	*	
RS	'Regular shift': [B, C, C]		*!		*

(79)

	changement				
	/A,B,C/	PC_{IN}(A/B)	*A	*B	PC_{IN}(B/C)
ID	Identité: [A,B,C]		*!	*	
TR1	Transparence 1: [B, B, C]	*!		**	
TR2	Transparence 2: [A, C, C]		*!		*!
☞ RS	'Regular shift': [B, C, C]			*	*

En (78), dans le cas de la langue sans changement, l'objectif est de conserver les niveaux de contraste à l'identique. Il s'agit donc de bloquer tout processus qui conduirait à une transformation de contraste ou à une perte de niveaux de contraste à travers la fusion de certains éléments de l'input. C'est pour cette raison que les contraintes PC_{IN}(A/B) et PC_{IN}(B/C) dominent les autres contraintes. Elles assurent ici que les niveaux de contraste de l'input restent inchangés et bloquent les scénarios dans lesquels les niveaux de contraste sont modifiés. Ainsi, TR1 est bloqué par PC_{IN}(A/B) puisque le contraste entre /A/ et /B/ est perdu du fait que ces derniers fusionnent en [B]. PC_{IN}(B/C) va bloquer les scénarios dans lesquels le niveau de contraste entre /B/ et /C/ est perdu. Nous observons cela dans les scénarios TR2 et RS. Dans ces deux cas, /B/ et /C/ fusionnent vers [C]. Au terme de l'évaluation, ID est bien désigné comme scénario optimal.

En (79), par contre, nous sommes dans le scénario du 'regular shift'. Si nous suivons la description de ce scénario donnée par Łubowicz plus haut, il faut que la hiérarchisation de contraintes appliquée reflète deux phénomènes principaux : d'une part, la perte du contraste entre /B/ et /C/ qui va permettre la première étape du 'regular shift' et, d'autre part, l'étape suivante /A/ → [B]. Le fait que la contrainte PC_{IN}(B/C) soit placée en bas de la hiérarchisation illustre le premier point. Le maintien du contraste entre /B/ et /C/ n'est pas vu comme important. Le second point, c'est-à-dire l'étape /A/ → [B], est reflété par la position haute dans la hiérarchie de la contrainte *A. Toutefois, nous remarquons que cette contrainte de marque n'occupe pas la position la plus haute. Si le but du 'regular shift' est de se rapprocher de ce que nous pouvons observer dans une chaîne de traction, il faut aussi observer la transformation du contraste entre /A/ et /B/. C'est pour cette raison que la contrainte PC_{IN}(A/B) est en haut de la hiérarchie de contraintes. Le scénario RS respecte cette contrainte puisque le contraste entre /A/ et /B/ est transféré vers [B] et [C]. En revanche, dans le scénario TR1, il n'y a pas de transformation de contraste mais bien une perte de contraste : /A/ et /B/ fusionnent vers [B]. La contrainte *B assigne certes plus de marques de violation au scénario TR1. Cependant, il

est impossible de placer cette contrainte trop haute dans la hiérarchie car elle viendrait aussi bloquer le scénario RS. Les scénarios ID et TR2 sont bloqués par la contrainte *A car ils contiennent tous les deux [A]. Au final, le scénario RS est bien désigné comme scénario optimal.

Le scénario de 'regular shift' semble bien se rapprocher de ce que nous pouvons observer dans une chaîne de traction, cependant, il ne la reproduit pas totalement. Comme il l'a déjà été mentionné précédemment, le fait de trouver une contrainte de marque associée à chaque étape du prétendu changement en chaîne vient briser les liens d'interdépendance entre les différentes étapes. Ici, les deux étapes sont indépendantes l'une de l'autre. Sous cette analyse, la force de traction n'est pas représentée. Le fait que /A/ se transforme en [B] une fois que le processus /B/ → [C] n'est que pure incidence. Dans le scénario illustré en (78), /A/ ne peut pas être transformé en [B] car /B/ ne se transforme pas en [C]. En (79), la transformation de /B/ va laisser une place vacante qui sera par la suite occupée par /A/ transformé. Mais il ne faut pas voir là-dedans une relation de cause à effet. Le processus /B/ → [C] va créer un contexte dans lequel /A/ → [B] va pouvoir avoir lieu par la suite, mais la transformation de /B/ ne cause pas celle de /A/. Cette dernière est assurée par la contrainte de marque *A, qui n'a aucun lien direct avec le processus /B/ → [C]. En résumé, l'étape /B/ → [C] ne cause pas l'étape /A/ → [B] mais elle permet celle-ci. En ce sens, même si un 'regular shift' se rapproche de ce que nous observons dans une chaîne de traction mais ne la reproduit pas totalement. Un 'regular shift' se rapproche davantage d'un scénario d'alimentation, c'est-à-dire un scénario dans lequel l'application du premier processus va permettre l'application du second. Si nous suivons l'analyse de Łubowicz, les chaînes de traction n'existeraient pas. Contrairement aux chaînes de propulsion où nous observons une véritable relation de cause à effet entre les différentes étapes à travers le besoin de préservation du contraste, nous ne retrouvons pas, sous cette analyse, une représentation d'une quelconque force de traction qui viendrait unir les différentes étapes. Il semble clair en tout cas que la préservation du contraste ne pourrait être une possible force associée aux chaînes de traction.

En conclusion, la CPT constitue donc un tournant important dans l'étude de l'opacité dans un cadre théorique orienté vers l'output. Dans le cas qui nous intéresse, les changements en chaîne, cette théorie permet de modéliser efficacement de ce processus en se basant sur une notion inhérente à la phonologie, la notion de *contraste*. Toujours dans le cas des changements en chaîne, elle en donne une analyse unifiée et stipule bien que tous les éléments présents dans l'output ont une réalité en surface. Ses limites ont aussi été mentionnées, en particulier ce

supposé côté circulaire. Nous avons vu que cela pouvait éventuellement être le cas quand la CPT aborde des cas d'interactions de processus phonologiques. Mais dans le cas des changements en chaînes, en particulier les changements en chaîne systémiques, la CPT a une force explicative, alors que les autres approches vues précédemment n'en avaient pas. Du coup, ce critère de sélection ne serait pas assez pertinent pour rejeter la CPT.

En résumé, la CPT est une approche réellement innovante. Elle permet aussi de modéliser la cohérence des changements en chaîne, en particulier les chaînes de propulsion. Dans le cas des changements en chaîne, elle n'entraîne pas les problèmes des autres approches. La CPT prédit les chaînes de propulsion. Cependant, elle rencontre des difficultés pour modéliser les chaînes de traction, si nous suivons le même schéma de hiérarchie des contraintes que celui vu dans le cas des chaînes de propulsion.

Sous l'analyse de Łubowicz, il est suggéré que les effets d'une chaîne de traction sont reproduits dans un processus appelé 'regular shift'. Cependant, une telle comparaison ne semble pas correcte. Elle fait perdre à une chaîne de traction son essence même de changement en chaîne du fait de la présence de plusieurs contraintes de marque qui a pour conséquence d'occulter les liens entre les différentes étapes du changement en chaîne. Cette non-prédiction des chaînes de traction pourrait suggérer leur non-existence.

Cependant, il sera démontré plus tard dans ce travail, dans les chapitres 4 et 5, que les chaînes de traction existent bel et bien et qu'il est possible de dégager une force motrice qui vient unir les différentes étapes. Notre proposition se basera en fait sur une autre dimension explicative basée sur un nouvel élément théorique qui permettra de modéliser les chaînes de traction. En plus de cela, notre proposition utilisera quelques éléments de la CPT : la notion de scénarios et les contraintes PC. Toutefois, il ne faudra pas considérer notre proposition comme une simple extension de la CPT. Notre objectif n'est pas d'affaiblir la CPT en la rendant moins restrictive mais bien d'avancer une nouvelle approche modélisant les chaînes de traction.

2.7. Conclusions sur le chapitre 2

Ce chapitre a apporté une analyse des différentes propositions qui ont été faites ces dernières décennies afin de rendre compte de l'opacité dans un cadre théorique orienté vers l'output. En se basant sur les défauts de la théorie de Prince et Smolensky qui constituaient nos critères d'analyse, les approches suivantes ont été analysées : la conjonction locale de

contraintes (*Local Constraint Conjunction*), la *Sympathy Theory*, la *Stratal OT*, la *Candidate Chain Theory* et enfin la *théorie de préservation du contraste* (*Contrast Preservation Theory* ou CPT).

Ces différentes approches ont été sommairement décrites. Il a été rappelé que la plupart de ces approches étaient adaptées pour rendre compte d'interactions de processus phonologiques et des phénomènes de contre-alimentation ou de contre-saignement qui peuvent les accompagner. Nous avons aussi regardé à chaque fois si ces propositions étaient en mesure de rendre compte des changements en chaîne systémiques pour ainsi déterminer le cadre théorique qui sera utilisé par la suite.

Dans le cadre de l'étude des changements en chaîne diachroniques, la théorie de Łubowicz est la seule à avancer une véritable dimension explicative. Toutes les autres approches ne conviennent pas à l'étude des changements en chaîne diachroniques. Elles sont dépourvues d'une force explicative et sont par conséquent davantage descriptives. La CPT en revanche donne de bons outils pour analyser les changements en chaîne.

Néanmoins, l'étude des changements en chaînes sous ce cadre théorique mériterait d'être plus approfondie. En effet, dans son travail, Łubowicz (2003, 2012) n'a étudié que des cas de changements en chaîne synchroniques.[42] Dans le chapitre qui va suivre, nous allons voir si cette théorie peut aussi modéliser des changements en chaîne diachroniques. Cela sera démontré à travers les deux premières études de cas, l'une portera sur un changement en chaîne vocalique et l'autre sur un changement en chaîne consonantique.

Il y aura une troisième étude de cas. Exceptionnellement, dans celle-ci, nous quitterons le domaine de la phonologie historique pour aborder un changement en chaîne observé dans le domaine de l'acquisition, qui se place donc davantage dans une dimension synchronique. Elle permettra toutefois de fournir un autre test à la théorie de Łubowicz.

42 Nous avons certes utilisé plus haut la *Loi de Grimm* pour illustrer la CPT. Cette illustration ne provient pas de Łubowicz.

CHAPITRE 3
Études de cas sous la CPT

3.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons principalement nous concentrer sur des études de changements en chaîne diachroniques sous la CPT. Łubowicz (2003) se concentrait davantage sur les changements en chaîne synchroniques. Ce chapitre vise donc un double objectif : montrer que les théories phonologiques contemporaines peuvent avoir un impact sur la compréhension des phénomènes observés en diachronie – et dans d'autres domaines comme l'acquisition qui sera abordé en 3.4. – mais aussi le fait que les données diachroniques peuvent aussi servir de test supplémentaire pour affirmer ou non les prédictions des théories phonologiques contemporaines.

Quelques études de changements en chaîne diachroniques ont déjà été fournies. Nous pouvons citer les deux seuls exemples en date qui sont Montreuil (2006) sur le gallo[43] et Noske (2012) sur la *Loi de Grimm* et la *Loi de Verner.* Les études de cas présentées ici apporteront donc un soutien supplémentaire à cette hypothèse que l'approche de Łubowicz peut aussi formaliser les changements en chaîne diachroniques.

Afin de pouvoir parcourir les différents types de changements en chaîne possibles, trois études de cas vont être abordées dans ce chapitre. Les deux premières études de cas illustreront deux changements en chaîne diachroniques : un changement en chaîne vocalique avec le *Grand Changement Vocalique Anglais* (GCVA) et un changement en chaîne consonantique avec la *Seconde Mutation Consonantique* (SMC) en haut-allemand. La dernière étude de cas ne sera pas un changement en chaîne diachronique certes mais elle permettra de fournir un autre test pour la CPT dans un autre domaine de la linguistique : un changement en chaîne consonantique observé dans le domaine de l'acquisition.

43 Le gallo est un dialecte du français. C'est une langue d'oïl parlée en Bretagne.

3.2. Le *Grand Changement Vocalique Anglais* (GVCA)

3.2.1. Présentation du phénomène

L'expression *Grand Changement Vocalique Anglais* (GCVA ou *Great English Vowel Shift* en anglais) fut créée par Jespersen (1909 : 231-247). D'autres études suivirent pour établir la chronologie relative des différentes étapes. Nous pouvons citer Luick (1921) et Dobson (1957). Le GCVA est un processus phonologique complexe qui a affecté les voyelles longues d'avant et d'arrière de l'anglais. Il se produisit entre 1500 et 1700 et permet de distinguer la période du moyen-anglais de la période de l'anglais moderne précoce. Jespersen (1909 : 231) en donne la description suivante :

> The great vowel-shift consists in a general raising of all long vowels with the exception of the two high vowels /i/ and /u˙/, which could not be raised further without becoming consonants and which were diphthongized into /ei, ou/, later [ai; au]. In most cases the spelling had become fixed before the shift, which accordingly is one of the chief reasons of the divergence between spelling and sound in English: while the value of the short vowels […] remained on the whole intact, the value of the long vowels […] was changed.

D'après Jespersen, il serait possible d'avoir un aperçu du GCVA quand nous comparons, en anglais contemporain, l'orthographe de certains mots et leur prononciation. Il est vrai que l'anglais est une de ces langues où nous pouvons observer une grande divergence entre l'orthographe et la prononciation. Prenons juste l'exemple du <a>, cette voyelle graphique peut avoir cinq prononciations différentes : *bad* /bæd/, *bard* /bɑːd/, *bade* /beɪd/, *bald* /bɔːld/, *bare* /bɛə/. Dans cet exemple, la divergence *bad* /bæd/ ~ *bade* /beɪd/ est expliquée par le GCVA. Cela est aussi le cas quand nous comparons des mots comme *sit* /sɪt/ et *site* /saɪt/ par exemple. Nous pouvons donc déjà avoir un aperçu du GCVA quand nous observons des paires de mots en anglais contemporain. Cependant nous acquérons une meilleure compréhension du phénomène quand nous comparons la prononciation de mots avant la période du GCVA – nous prendrons des exemples de l'anglais dit de Chaucer pour représenter l'anglais du moyen-anglais – et après la période du GCVA. (81) présente le système des voyelles longues du moyen-anglais.

(81)[44]

	[– arrière]			[+ arrière]	
	[– arrondi]	[+ arrondi]		[– arrondi]	[+ arrondi]	
[+ haut, – bas, + ATR]	iː				uː	[+ haut, – bas, + ATR]
[– haut, – bas, + ATR]	eː				oː	[– haut, – bas, + ATR]
[– haut, – bas, – ATR]	ɜː				ɔː	[– haut, – bas, – ATR]
[– haut, + bas, – ATR]	aː					[– haut, + bas, – ATR]

(82) présente la comparaison de la prononciation de mots avant le GCVA et après le GCVA. (82a)[45] concerne les voyelles d'avant et (82b) les voyelles d'arrière.

(82)

(82a)

Avant GCVA	Après GCVA
maken /maːkən/	make /mɛːk/
meat /mɛːt/	meat /meːt/
feet /feːt/	feet /fiːt/
tide /tiːdə/	tide /taɪd/

(82b)

Avant GCVA	Après GCVA
goat /gɔːt/	goat /goːt/
food /foːd/	food /fuːd/
hous /huːs/	hous /haus/

En se basant donc sur les représentations phonémiques données en (82a) et (82b), nous pouvons en déduire les deux changements en chaîne donnés en (83) et (84).

(83) /aː/ → [ɛː] > /ɛː/ → [eː] > /eː/ → [iː] > /iː/ → [aɪ]

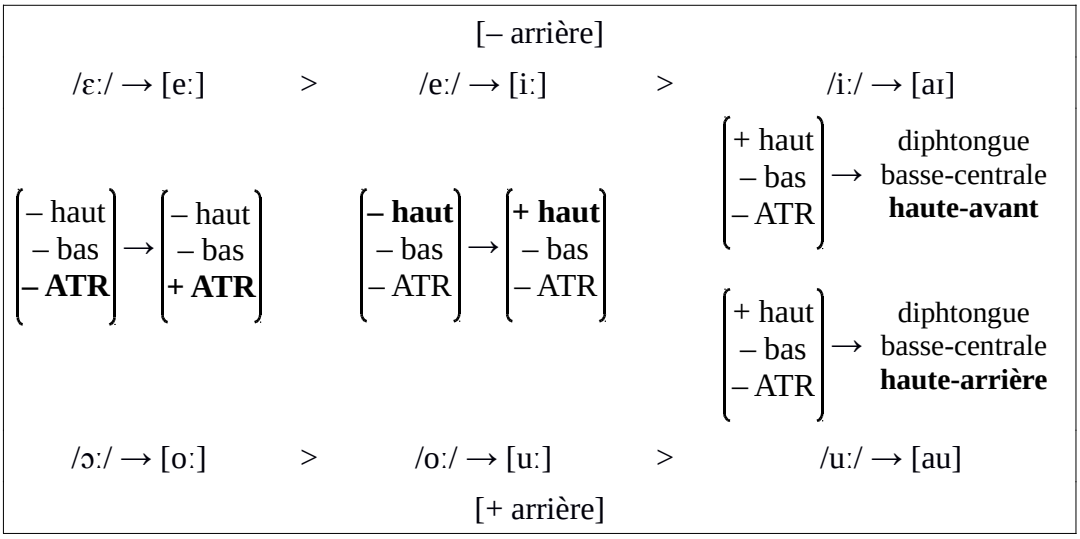
(84) /ɔː/ → [oː] > /oː/ → [uː] > /uː/ → [au]

44 ATR (Advanced Tongue Root) = racine de la langue avancée.

45 Dans le cas du verbe *make*, il y a une autre transformation qui est la chute de la terminaison de l'infinitif '-en'. Cette transformation ne sera pas davantage abordée dans cette section car elle n'a pas d'impact sur notre propos.

Une caractéristique intéressante du GCVA est son côté symétrique. Mis à part la transformation '/aː/ → [ɛː]' qui n'a pas son équivalence chez les voyelles d'arrière, chacun des autres stades des voyelles d'avant trouve son équivalence chez les voyelles d'arrière. Cela est montré en (85)[46].

(85)



En (85), pour chaque stade, il y a un seul et même trait qui change. Cette caractéristique met en évidence, d'un point de vue structural, la symétrie des deux changements en chaîne observés dans le GCVA. Cette symétrie permet de donner une dimension de plus à la présente analyse. En effet, pour que l'approche de Łubowicz soit validée dans le cas du GCVA, il faudra que la hiérarchisation de contraintes soit identique pour l'analyse du changement en chaîne des voyelles d'avant et celui des voyelles d'arrière.

Le GCVA est un des changements en chaîne qui a été le plus étudié. En plus des premières études citées au début de cette section, nous pouvons aussi citer, entre autres, Fox (1976), Yamaha (1984), Awedyk & Hamans (1989), Kiparsky (1988), Johnston (1989), Diensberg (1998), Bertacca (2000), Giancarlo (2001), Kenschaft (2003), Minkova (2014) qui traitent pour certaines des origines du GCVA et d'autres de la chronologie relative des stades afin de déterminer si le GCVA est un changement en chaîne de type chaîne de traction ou chaîne de propulsion.[47] Mais dans cette section, trois analyses antérieures seront abordées.

46 En l'absence de trait distinctif permettant de caractériser les diphtongues, nous nous reposons ici sur leur description donnée par Even-Simkin et Tobin (2013 : 60). Mêmes dénuées de traits distinctifs, ces descriptions permettent de mettre en évidence la symétrie du dernier stade des deux changements en chaîne.

47 Bien que ces questions soient intéressantes, elles ne seront pas abordées dans cette section pour le GCVA, mais aussi pour les autres études de cas développées dans celle-ci.

Miglio & Moren (2003), Lee (2004) et enfin celle de Ahn (2002).[48] [49] La section 3.2.2.1. présente l'analyse de Miglio & Moren (2003) qui se base sur l'utilisation de contraintes complexes. La section 3.2.2.2. aborde l'analyse de Lee (2004) qui repose sur la notion de *fidélité distancielle*. Enfin, la section 3.2.2.3. se concentre sur l'analyse de Ahn (2002) qui se base sur la *théorie de dispersion* (*Dispersion Theory*) et des contraintes dites de '*maintien du contraste*' (*Maintain Contrast contraints*). Ces trois études tentent de modéliser le GCVA dans un cadre théorique orienté vers l'output. Il sera montré pourquoi ces analyses ne sont pas en mesure de rendre compte du GCVA en se basant sur ce qui a été vu dans le chapitre précédent. Concernant l'analyse d'Ahn (2002), nous verrons qu'elle est plus satisfaisante que les deux autres, mais, toutefois, il sera montré que quelques améliorations pourraient être apportées.

Si le lecteur a déjà connaissance de ces analyses, il lui est possible alors de passer la section 3.2.2. et d'aller directement en 3.2.3. pour consulter notre analyse du GCVA sous la CPT.

3.2.2. Précédentes études du GCVA dans un cadre théorique type TO

3.2.2.1. Miglio & Moren (2003) : une première analyse type TO du GCVA

Dans leur analyse, Miglio & Moren distinguent trois étapes dans le GCVA. Ce qu'ils appellent second stade est en fait les changements en chaîne indiqués en (83) et (84), à quelques différences près. Premièrement, ils n'ont pas inclus dans leur analyse le stade '/a:/ → [ɛ:]'. Ils commencent avec le stade '/ɛ:/ → [e:]'. Deuxièmement, les inputs qui se trouvent dans leurs tableaux d'analyse sont toujours des voyelles brèves. Donc, si nous suivons ces tableaux, ils n'analysent pas '/ɛ:/ → [e:]' mais plutôt '/ɛ/ → [e:]' et il en va de même pour les autres stades du changement en chaîne des voyelles d'avant.[50]

Il reste encore une chose à préciser avant d'aborder l'analyse de Miglio & Moren. Il s'agit de comprendre comment les voyelles y sont décrites en terme de traits, car une approche représentative différente va être utilisée dans cette section. Dans Miglio & Moren (2003), les voyelles sont décrites à l'aide de traits privatifs, alors que jusqu'ici, nous avons utilisé des

48 Chomsky & Halle (1968 : 256-289) ont proposé une représentation du GCVA dans le cadre de la phonologie générative. Cette représentation ne sera pas abordée dans cette étude ici car elle n'est pas en lien direct avec notre propos.

49 Les études de cas seront évaluées dans l'ordre indiqué. L'analyse de Ahn (2002) sera évaluée en dernier car, parmi les trois, elle semble être plus satisfaisante que les deux autres.

50 Miglio & Moren incluent en fait le processus historique de *Open-Syllable Lengthening* dans leur description des stades du GCVA.

traits distinctifs binaires. Le but de cette précision est de lever les confusions qui pourraient venir à la lecture de la description de l'analyse de Miglio & Moren qui va suivre. Avec les traits binaires, chaque trait possède une valeur positive et une valeur négative. Par exemple, pour le trait [± haut] il existe le trait [+ haut] et le trait [– haut]. Ainsi, les voyelles hautes sont décrites comme [+ haut, – bas]. La présence et l'absence d'un trait dans la représentation d'une voyelle sont respectivement indiquées par les symboles '+' et '–'.

Cependant, quand nous parlons de traits privatifs, seul les traits présents sont indiqués, c'est-à-dire ceux qui, sous l'approche binaire, sont associés au symbole '+'. C'est pour cette raison que, sous l'analyse de Miglio & Moren, les voyelles hautes sont spécifiées [haut]. De la même manière, les voyelles moyennes sont spécifiées [haut, bas] et les voyelles basses [bas]. Pour la section 3.2.2.1. uniquement, les voyelles seront représentées en utilisant l'approche privative des traits distinctifs.

L'analyse de Miglio & Moren se place dans un premier temps dans le cadre de la théorie d'optimalité. Par la suite, Miglio (1999) ajoute la dimension des contraintes complexes. Les différentes étapes de leur analyse vont être récapitulées dans un premier temps. Il sera démontré que cette analyse souffre des défauts évoqués dans le chapitre précédent lorsque la théorie de Prince et Smolensky tente de rendre compte d'un changement en chaîne. Il en sera de même dans le cas de l'utilisation de la contrainte complexe.

Afin de rendre compte de ce qui est considéré comme étant la première étape du changement en chaîne, '/ɛ/ → [eː]', ils utilisent les contraintes présentées en (86).

(86)

Description des contraintes

FOOTBINARY (FTBIN) : Le pied doit être binaire, que ce soit au niveau moraïque ou au niveau syllabique.

DEPLINK-MORA [SEG] : Ne pas ajouter de mores[51] à une syllabe qui ne possède pas ceux-ci au niveau sous-jacent.

IDENT[RTR] : Chaque segment dans l'output doit partager la même valeur du trait [± RTR] avec leur segment correspondant dans l'input.[52]

Hiérarchie des contraintes

FOOTBINARY (FTBIN) >> DEPLINK-MORA [SEG] >> IDENT[RTR]

51 La more est l'unité de poids syllabique. Une syllabe légère est monomoraïque : elle ne contient qu'une seule more. Une syllabe lourde est bimoraïque : elle contient deux mores.

52 RTR = Retracted Tongue Root.

La contrainte FOOTBINARY (FTBIN) a une fonction quantitative. Elle oblige l'output à être une voyelle longue. Comme le pied doit resté binaire, cette contrainte bloquera les voyelles brèves qui seront candidates dans l'analyse. Cette contrainte est la plus haute dans la hiérarchie car l'output doit absolument être une voyelle longue et non une voyelle brève. La contrainte DEPLINK-MORA [SEG] a une fonction qualitative et quantitative. Elle permet, dans le cas présent, de bloquer une voyelle selon les traits spécifiés en [SEG]. Elle a aussi une fonction quantitative car elle cible uniquement, dans le cas présent, des voyelles longues. Comme ces contraintes permettent de déterminer plus précisément la nature de l'output, elles sont hiérarchiquement placées en-dessous de la contrainte FOOTBINARY (FTBIN). La description de la contrainte IDENT[RTR] donnée en (86) est assez claire pour entrevoir sa fonction. (87) donne l'analyse du stade '/ɛ/ → [eː]' en utilisant les contraintes décrites en (86).[53]

(87)

/ɛ/	FTBIN	DEPLINK-MORA [RTR, bas, haut]	DEPLINK-MORA [haut, bas]	IDEN[RTR]
[ɛː]		*!		
☞ [eː]			*	*
[ɛ]	*!			
[e]	*!			*

Les candidats [e] et [ɛ] sont bloqués par la contrainte la plus haute dans la hiérarchie car ce sont toutes deux des voyelles brèves. [ɛː] reçoit une marque de violation de DEPLINK-MORA [RTR, bas, haut] car [ɛː] et /ɛ/ partagent les traits précisés entre crochets – ce sont toutes deux des voyelles [RTR, bas, haut] –, mais aussi parce qu'il y a une différence moraïque entre l'input et le candidat. /ɛ/ est une voyelle brève alors que [ɛː] est une voyelle longue. Pour les mêmes raisons, [eː] reçoit une marque de violation de la contrainte DEPLINK-MORA [haut, bas] car /ɛ/ et [eː] sont toutes deux [haut, bas] et il y a encore une fois une différence moraïque entre l'input et le candidat. Cependant, comme les autres candidates ont violé des contraintes supérieures dans la hiérarchie à celle que viole [eː], la voyelle [eː] est désignée comme candidat optimal.

Un problème en (87) est qu'il n'y a pas de contrainte qui empêche la transformation /ɛ/ → [iː]. En (88), nous voyons que si nous ajoutons le candidat [iː], il devient le candidat optimal.

53 Selon Miglio & Moren, /e/ et /ɛ/ sont [haut, bas].

(88)

/ɛ/	FTBIN	DEPLINK-MORA [RTR, bas, haut]	DEPLINK-MORA [haut, bas]	IDENT[RTR]
[ɛː]		*!		
[eː]			*!	*
☹ [iː]				*
[ɛ]	*!			
[e]	*!			*

Les trois premières contraintes dans la hiérarchie n'attribuent pas de marque de violation à [iː]. DEPLINK-MORA [haut, bas] n'attribue pas de marque de violation ni à [ɛː] ni à [iː] car cette contrainte ne s'applique qu'aux voyelles étant [haut, bas]. La seule voyelle [haut, bas] en (88) est [eː]. [ɛː] est [RTR, bas, haut]; [iː] est [haut]. Seule la dernière contrainte IDENT[RTR] attribue une marque de violation à [iː] car cette voyelle ne partage pas le trait [RTR] avec /ɛ/. Seulement, nous avons vu en (87) que le candidat [eː] violait la troisième contrainte de la hiérarchie. Par conséquent, [eː] n'est plus la forme optimale et [iː] prend cette place. Mais normalement, [iː] ne devrait pas être la forme optimale. Cela est indiqué par le symbole ☹.

Pour pallier à cela, Miglio & Moren (2003 : 211) proposent une contrainte DEPLINK-MORA [haut]. Sur le même principe que les deux autres contraintes DEPLINK-MORA, cette contrainte va assigner une marque de violation aux candidats qui partageront avec l'input le trait [haut]. Avec cette nouvelle contrainte, le candidat [iː] serait rejeté car [iː] et /ɛ/ sont [haut]. Le problème est que cette contrainte ne serait pas placée assez haut dans la hiérarchie pour rejeter [iː]. En effet, si nous reprenons (88), DEPLINK-MORA [haut] serait placée entre DEPLINK-MORA [haut, bas] et IDEN[RTR]. Elle ne serait donc pas assez haute dans la hiérarchie pour attribuer une marque de violation fatale à [iː] et ce dernier resterait donc candidat optimal. Par conséquent, même avec cette nouvelle contrainte DEPLINK-MORA [haut], [eː] ne pourra pas retrouver son statut de forme optimale (voir Miglio & Moren 2003 : 211).

Miglio (1999) résout ce problème en ajoutant à son analyse une contrainte complexe IDENT[RTR] & IDENT[bas].[54] La création de cette contrainte découle de la *Local Constraint Conjunction*. Elle est la conjonction de la contrainte IDENT[RTR] et de la contrainte IDENT[bas]. En ajoutant la contrainte complexe IDENT[RTR] & IDENT[bas] à l'analyse, nous obtenons (89).

54 Si nous suivons la description structurale des voyelles que font Miglio & Moren, /ɛ/ est considérée comme une voyelle [+ low]. C'est pour cette raison que la contrainte complexe est écrite de cette façon.

(89)

/ɛ/	FT BIN	IDENT[RTR] & IDENT[bas]	DEPLINK-MORA [RTR, bas, haut]	DEPLINK-MORA [haut, bas]	DEPLINK-MORA [haut]	IDENT [RTR]	IDENT [haut]
[ɛː]			*!				
☞ [eː]				*		*	
[iː]		*!			*	*	*
[ɛ]	*!						
[e]	*!					*	

[iː] viole la contrainte complexe car elle viole les deux contraintes de fidélité qui la composent. [iː] ne possède pas les traits [bas] est [RTR] alors que /ɛ/ est [RTR] et [bas]. Ainsi, grâce à la contrainte IDENT[RTR] & IDENT[haut], le candidat [iː] est bloqué et [eː] redevient la forme optimale. (89) illustre bien le rôle des contraintes complexes que nous avions vu dans la section 2.2.2.. Ici, IDENT[RTR] & IDENT[haut] empêche bien le fait de passer directement de [ɛː] à [iː]. Néanmoins, nous entrevoyons bien là les limites de ces contraintes complexes. Cette contrainte complexe IDENT[RTR] & IDENT[haut] est utile dans ce cas précis. Cependant, la nature d'une contrainte est d'être universelle et de pouvoir se retrouver dans d'autres systèmes. C'est le cas si nous prenons séparément les deux contraintes simples composant la contrainte complexe. IDENT[RTR] et IDENT[haut] sont des contraintes universelles, mais pas IDENT[RTR] & IDENT[haut] qui semble ici être davantage ad-hoc car elle vient solutionner ce cas précis. Cette grande limite d'utilisation est un des principaux défauts des contraintes complexes.

Pour le stade '/e/ → [iː]', Miglio & Moren utilisent les mêmes contraintes qu'en (87) pour obtenir la bonne forme optimale, [iː]. Il s'agit cependant pour eux de faire en sorte d'empêcher la transformation inverse, c'est-à-dire /e/ → [aː]. Pour ce faire, ils vont introduire une contrainte IDENT[haut][55] dans leur analyse. Cette contrainte assigne une marque de violation aux candidats qui ne partagent pas avec l'input le trait [haut]. (90) montre que grâce à cette contrainte, la transformation inverse /e/ → [aː] est bloquée.

55 Pour Miglio & Moren, /e/ est une voyelle [haut, bas].

(90)

/e/	FTBIN	IDEN[haut]	DEPLINK-MORA [haut, bas]	DEPLINK-MORA [haut]
[aː]		*!		
[eː]			*!	
☞ [iː]				*

Pour le dernier stade '/i/ → [aɪ]', Miglio & Moren utilisent une nouvelle contrainte décrite en (91) et donne l'analyse reprise en (92).

(91)

INTEGRITY [56]	Pas de 'Breaking' = aucun élément de S1 a de multiples correspondances en S2. Le rôle de cette contrainte est de bloquer la diphtongaison.

(92)

/i/	FTBIN	DEPLINK-MORA [haut]	INTEGRITY [haut]
[iː]		*!	
☞ [aɪ]			*

Cette nouvelle contrainte INTEGRITY[haut] assigne une marque de violation à [aɪ] car c'est une diphtongue. Mais en réalité, elle ajoute juste de la précision à l'analyse mais n'a pas de réelle conséquence sur celle-ci. Elle est hiérarchisée en-dessous de la contrainte DEPLINK-MORA [haut] qui, elle-même, est déjà placée assez bas dans la hiérarchie si nous revenons sur (89). Cette contrainte sert juste à montrer que le candidat [aɪ] peut recevoir une marque de violation. En effet, si nous considérons toutes les autres contraintes vues précédemment dans l'analyse de Miglio & Moren, le candidat [aɪ] n'en violait aucune. En conséquence, la présence de cette contrainte INTEGRITY [haut] ainsi que sa position relative dans la hiérarchie permettra d'assigner une marque de violation à [aɪ] et faire en sorte que celle-ci soit fatale quand [aɪ] n'est pas attendu comme forme optimale.

L'analyse de Miglio & Moren se situe dans un premier temps dans le cadre de la théorie standard de l'optimalité de Prince & Smolensky. Ils ont ensuite recours à une contrainte complexe quand cela est nécessaire. Cette analyse affiche clairement les différents problèmes de ces deux approches vues dans le chapitre précédent, notamment le fait que l'unité entre les différents stades du GCVA n'est pas affichée.

56 McCarthy & Prince (1995) ont introduit cette catégorie de contraintes.

Nous pourrions nous demander pourquoi une telle prolifération de tableaux pour rendre compte du GCVA qui est un changement en chaîne diachronique complexe. Alors, certes, diachroniquement, ces différents changements ne se sont pas produits en même temps. Cela pourrait justifier le fait d'analyser les différentes étapes d'un changement en chaîne dans plusieurs tableaux. Mais tous ces stades sont dans une même dynamique systémique : c'est bien le premier stade qui va entraîner l'application du second stade et ainsi de suite. Cette pression systémique n'apparaît pas quand nous regardons les tableaux d'analyse. Les étapes sont analysées séparément et, ainsi, les liens entre les différents stades du changement en chaîne sont perdus. Nous ne verrions pas les choses comme telles si tous les tableaux partageaient la même hiérarchie de contraintes. Or, quand nous regardons les quelques tableaux repris dans cette section, nous nous rendons compte que ce n'est pas le cas. Si nous comparons (89) et (90), la contrainte IDENT[high] ne se trouve pas à la même position dans la hiérarchie. Il en irait de même pour la contrainte INTEGRITY[haut] vue en (92). Si le candidat [aɪ] se retrouvait dans les autres tableaux, la contrainte INTEGRITY[haut] devrait se déplacer dans la hiérarchie afin d'assigner à ce candidat une marque de violation fatale. Ce manque d'harmonisation entre les hiérarchies de contraintes reflète un manque d'unification dans l'analyse que proposent Miglio & Moren du GCVA. Cela détruit la force explicative de cette analyse qui ne parvient donc pas à modéliser la cohérence du GCVA.

En tout et pour tout, cette analyse n'apporte rien de bien éclairant quant au problème de l'opacité des changements en chaîne[57] dans une théorie type TO. Nous pourrions néanmoins penser que Miglio & Moren remplissent cet objectif. En effet, dans chacune de leurs analyses, ils expliquent pourquoi il n'y a pas de transformation inverse – soit /a/ → [e] > /e/ → [i], /e/ devenant [a] – ou de surtransformation – soit /a/ → [e] > /e/ → [i], /a/ devenant [e] qui devient ensuite [i]. Mais là, encore une fois, leur approche omet de prendre en compte les liens unissant les différentes étapes du changement en chaîne. Sous cette approche, nous avons l'impression que les différents stades peuvent s'appliquer indépendamment les uns des autres.

57 Rappelons que l'opacité dans un changement en chaîne réside dans le fait que tous les inputs ne convergent pas vers le même output. Par exemple, dans un changement en chaîne de type /a/ → [e] > /e/ → [i], l'opacité réside dans le fait que bien que [e] et /e/ sont phonétiquement similaires voire même identiques, [e] ne va pas subir la seconde partie de ce changement en chaîne.

Comme nous l'avons vu dans cette section, l'analyse de Miglio & Moren comporte des défauts. Néanmoins, elle est une des premières analyses d'un changement en chaîne diachronique dans le cadre de la TO. La section suivante va porter sur une seconde analyse type TO du GCVA cette fois fournie par Lee (2004).

3.2.2.2. Lee (2004) : une autre compréhension du GCVA

Dans son analyse, Lee (2004) ne se base pas sur les mêmes critères que Miglio & Moren. Ces derniers ont une analyse qui repose sur des critères de quantité vocalique et moraïque. Lee introduit et utilise une nouvelle catégorie de contraintes : des *contraintes de fidélité distancielle* (*distantial faithfulness constraints*). Ces contraintes permettent de donner une nouvelle vue sur le GCVA en mettant en avant la mécanique gouvernant ce changement en chaîne. Nous pouvons remarquer aussi que, dans son mémoire de Master, Lee (2006 : 59-69) propose une analyse de ce phénomène au moyen de la conjonction de contraintes. Cette analyse ne sera pas abordée ici car nous avons déjà montré précédemment en quoi l'utilisation des contraintes complexes était problématique pour modéliser des changements en chaînes historiques.

Afin de comprendre pleinement cette notion de *fidélité distancielle*, il faut digresser un peu et revenir à une étude de Kirchner (1995, 1996). Il fournit une analyse du rehaussement du hiatus en basque ouest en se basant sur la contrainte décrite en (93).

(93) HIATUS RAISING: dans un hiatus de type V_1V_2, maximiser le trait [haut] de V_1.

Kirchner donne ensuite une description en traits distinctifs des voyelles du basque etcharry. Kirchner dit qu'il est possible d'évaluer la relation 'plus haut que' en se basant sur la valeur des traits de hauteur. Ainsi, les violations subies par la contrainte décrite en (93) peuvent être représentées de manière scalaire. Cela est montré en (94).

(94)

“>” = plus haut que
+ élevée > – élevée
+ haut > – haut
– bas > + bas

	bas	haut	élevée
i^y, u^w	–	+	+
i, u	–	+	–
e, o	–	–	–
a	+	–	–

Si nous supposons cette échelle phonétique basée sur les traits, l'output phonétiquement parlant doit respecter une certaine distance par rapport à l'input selon cette échelle. Ainsi, dans son analyse du basque etcharry, Kirchner utilise la contrainte de fidélité distancielle donnée en (95).

(95) V-HEIGHT DISTANCE ≤ 1 (formulation initiale) : L'output ne peut pas être à une distance > 1 de la valeur du trait [haut] de l'input.

Kirchner (1995 : 6-7) montre que cette contrainte de fidélité distancielle fonctionne pour le cas du basque etcharry. Lee (2004 : 104) décide d'appliquer cela au GCVA. Lee montre dans un premier temps ce qui se passe dans l'analyse si nous n'appliquons pas de contrainte de fidélité distancielle. Son analyse est reprise en (96).

(96) [58]

	FTBIN	$\text{PARSE}_{\text{bas}}$	HIATUS RAISING	$\text{PARSE}_{\text{haut}}$	$\text{PARSE}_{\text{élevée}}$
ε → a:		*!	***		
ε → ɛ:			**!		
ε → e:			*!		
☹ ε → i:				*	*
e → a:		*!	***		
e → ɛ:			**!		
e → e:			*!		
☞ e → i:				*	*

58 Nous remarquons que les candidats sont présentés de manière différente que dans une analyse traditionnelle type TO. En fait, l'input n'est pas précisé en haut de la première colonne mais il est présent dans le candidat. Donc, par exemple, dans le candidat 'ε → a:', nous avons à la fois l'input /ε/ et l'output [a:].

Les contraintes PARSE sont utilisées pour bloquer des candidats qui partagent le trait spécifié sous ces contraintes. C'est pour cette raison que $\text{PARSE}_{\text{bas}}$ va rejeter 'ɛ → aː' par ce que [aː] est [+ bas]. $\text{PARSE}_{\text{bas}}$ ne rejette pas le candidat 'ɛ → ɛː' car [ɛː] est [– bas].

Maintenant, à propos de cette contrainte HIATUS RAISING au cœur de l'analyse : nous voyons qu'elle bloque les deux autres formes non-optimales de cette analyse. Pour comprendre l'attribution des marques de violation, il faut comprendre comment cette contrainte fonctionne. Que signifie « maximiser le trait [haut] de l'output » ? Dans le cas du GCVA, nous sommes dans un système vocalique à quatre niveaux, comme nous l'avons vu en (81). [aː] est au niveau de hauteur le plus bas, ensuite nous avons [ɛː], vient ensuite [eː] et enfin nous avons [iː] qui est au niveau le plus haut. Sous la contrainte HIATUS RAISING, un output reçoit une marque de violation pour chaque niveau de hauteur au-dessus du sien. Ainsi, [eː] ne reçoit qu'une marque de violation car au-dessus de lui il n'y a qu'un seul niveau supérieur, celui de [iː]. [ɛː] reçoit deux marques de violation car au-dessus de lui il y a deux niveaux supérieurs, [eː] et [iː]. [aː] reçoit trois marques de violation car au-dessus de lui il y a trois niveaux supérieurs, [ɛː], [eː] et [iː]. [iː] ne reçoit aucune marque de violation, car dans le système considéré, c'est élément se trouvant au niveau de hauteur le plus élevé.

Sans cette contrainte de fidélité distancielle, nous obtenons certes le bon output pour la seconde partie du tableau. Cependant, ce n'est pas le cas dans la première partie du tableau, étant donné que nous devrions obtenir 'ɛ → eː' comme candidat optimal. (97) présente l'analyse de Lee avec la contrainte de fidélité distancielle et les contraintes PARSE sont remplacées par des contraintes IDENT.

(97)

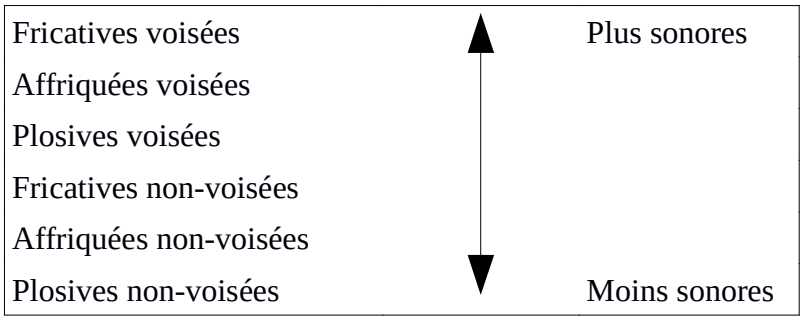
	FTBIN	IDENT [bas]	V-HEIGHT DISTANCE ≤ 1	HIATUS RAISING	IDENT [haut]	IDENT [élevée]
ɛ → aː		*!		***		
ɛ → ɛː				**!		
☞ ɛ → eː				*		
ɛ → iː			*!		*	*
e → aː		*!	*	***		
e → ɛː				**!		
e → eː				*!		
☞ e → iː					*	*

La contrainte de fidélité distancielle est la bonne solution. Elle permet de déterminer 'ɛ → eː' comme output dans la première partie du tableau tout en conservant 'e → iː' comme output dans la seconde partie du tableau. Le candidat 'ɛ → iː' qui était un des outputs en (96) est bloqué car entre /ɛ/ et /iː/ ils ont plus d'un trait de différence entre eux : /ɛ/ est [– haut, – bas, – ATR] et /iː/ est [+ haut, – bas, + ATR]. C'est la même raison pour laquelle, dans la seconde partie du tableau, 'e → aː' reçoit une marque de violation : /e/ est [– haut, – bas, +ATR], /aː/ est [– haut, + bas, – ATR].

L'analyse de Lee est plus unifiée que celle de Miglio & Moren puisqu'elle se base sur une notion, la notion de *fidélité distancielle*, et une hiérarchisation de contraintes, du moins pour une partie du changement en chaîne des voyelles d'avant. Cependant, la notion de *fidélité distancielle* comporte quelques problèmes. Il semble que cette notion soit plus adaptée pour les changements en chaîne vocaliques, car les voyelles peuvent être organisées sur une échelle et ainsi suivre le principe de *fidélité distancielle*. En revanche, ce principe peut rencontrer quelques problèmes avec les consonnes. En effet, en reprenant la terminologie de Troubetzkoy (2005 (1939b): 76-77) ces dernières sont organisées en oppositions privatives, contrairement aux voyelles qui elles sont organisées en oppositions graduelles.

Les consonnes peuvent être organisées sur une échelle. Il s'agit de l'échelle de sonorité (Clements 1990, Kenstowicz 1994, Smolensky 1995 ; comme cité dans Parker 2011 : 1162 ; aussi Whitney 1865, Sievers 1881, Jespersen 1904, Saussure 1916, Grammont 1933, 1971, Selkirk 1980) mais cette dernière est plus difficile à appréhender pour le principe de fidélité distancielle que les échelles de hauteur et antériorité/postériorité sur lesquelles se placent les voyelles. (98) reprend l'échelle de sonorité des consonnes obstruantes donnée par Parker (2008 : 58).

(98)



Si nous devions adapter la notion de *fidélité distancielle* pour les changements en chaîne consonantiques, nous nous rendrions compte qu'elle n'est pas adaptée à ce type de changement en chaîne. Par exemple, nous reprenons en (99) une partie de la *Loi de Grimm* vue dans le

chapitre 1.

(99) */b, d, g, g^w/ → [p, t, k, k^w] > */p, t, k, k^w/ → [f, θ, x, x^w]

plosives voisées	plosives non-voisées	fricatives non-voisées

Si nous nous basons sur les catégories de consonnes impliquées dans la *Loi de Grimm* données en (99) et l'échelle de sonorité donnée en (98), nous nous rendons compte que la notion de *fidélité distancielle* ne peut pas fonctionner. Les deux catégories de consonnes impliquées dans chaque étape du changement en chaîne ne correspondent pas à deux catégories adjacentes sur l'échelle de sonorité. De plus, il est à noter que bien que l'organisation de l'échelle de sonorité des voyelles soit universelle parmi les langues, celle des consonnes ne l'est pas d'un point de vue général mais aussi selon les langues (voir Parker 2011 : 1178).

Cette organisation plus catégorique des consonnes passe par l'utilisation d'un ensemble de traits distinctifs dont l'association à la contrainte DISTANCE ≤ 1 serait un non-sens du fait de leur binarité. Nous verrons plus tard dans ce chapitre que la CPT permet de rendre compte de changements en chaîne vocaliques mais aussi consonantiques. Enfin, nous pouvons remarque que, comme présentée dans Lee (2004), l'analyse du GCVA n'est pas complète. Elle ne se focalise que sur une partie du GCVA. L'analyse n'aborde pas l'intégralité du changement en chaîne des voyelles d'avant et de plus il n'y a rien de dit sur les voyelles d'arrière.

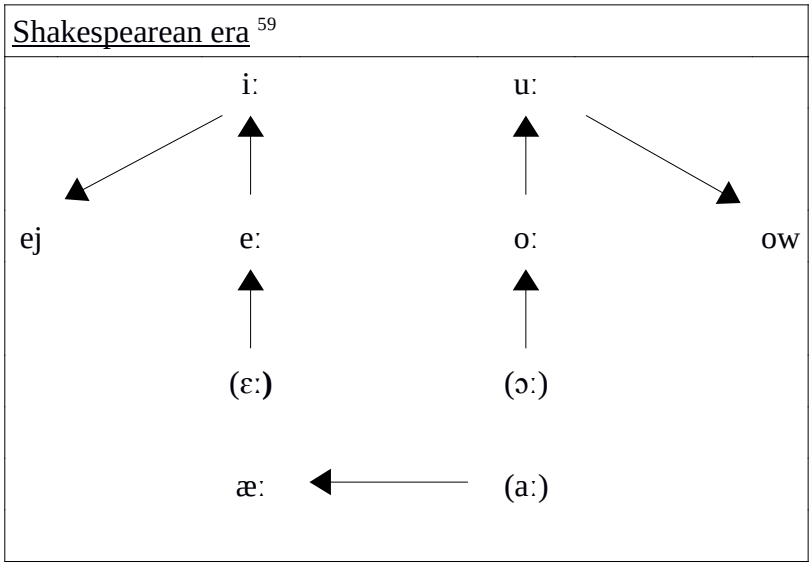
Néanmoins, le concept de *fidélité distancielle* demeure intéressant. Il est basé sur la proximité entre l'input et l'output en termes de traits distinctifs. Cela offre une manière plus prometteuse d'analyser les changements en chaîne que l'approche de Miglio & Moren. Cela sera lié à ce que nous allons voir dans la section 3.2.3. Nous verrons que la CPT fournit une analyse du GCVA qui ne rencontre pas les problèmes vus dans les analyses de cette section. Mais avant cela, une dernière analyse TO du GCVA va être abordée dans la section suivante : l'analyse de Ahn (2002). Cette analyse va avoir quelques liens avec ce qui sera traité dans la section 3.2.3.

3.2.2.3. Ahn (2002) : un premier pas vers une analyse basée sur la préservation du contraste

Bien que cette analyse soit antérieure aux deux autres évaluées précédemment, elle se révèle être la plus proche de celle que nous présenterons dans la section 3.2.3. avec la CPT. L'analyse de Ahn se base sur la *théorie de dispersion* (*Dispersion Theory,* voir Flemming 1995, 1996) et la théorie d'optimalité. Ahn associe ces deux approches afin de montrer que « […] the well-formedness of the vowel system cannot be evaluated in isolation, the overall result is obtained by the pattern, evaluation of the adjacent vowels. » (Ahn 2002 : 156). Nous verrons que cette approche offre une manière intéressante de traiter les changements en chaîne diachroniques, en particulier le GCVA dans le cas présent. Toutefois, il sera aussi suggéré en quoi il est possible d'obtenir une analyse plus satisfaisante du GCVA avec la CPT.

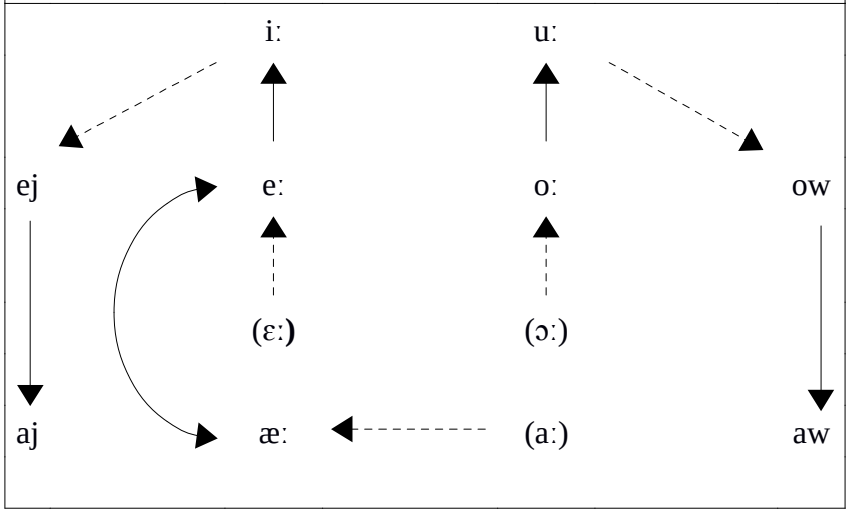
Dans son analyse, Ahn divise le GCVA en deux périodes principales. Il y a dans un premier temps la période du moyen-anglais tardif (=avant 1500) et ensuite la période de l'anglais moderne précoce (aussi appelé anglais de la Renaissance, entre 1500 et 1700). (100a) et (100b) sont adaptés de la description que donne Ahn (2002 : 159, 167) des phénomènes qui ont eu lieu pendant ces deux périodes. En (100b), les flèches en pointillés indiquent les changements qui ont déjà eu lieu pendant la période shakespearienne.

(100a)



59 Ahn utilise ce symbole 'a' pour faire référence à la voyelle basse arrière.

(100b) Early Modern English period [60]



Ahn commence avec l'analyse du changement en chaîne pendant la période shakespearienne. En se basant sur des universaux statistiques phonétiques, le rehaussement de /ɛ:/ et /ɔ:/ sont supposés comme étant les premiers stades opérants du changements en chaîne. Ahn (2002 : 159-162) analyse le rehaussement de /ɔ:/ dans un cadre théorique type TO standard. (102) donne le dernier tableau de cette analyse et (101) les contraintes utilisées.

(101)

*LONG[relâché] : Une voyelle longue ne peut pas être relâchée.

*a: : La voyelle longue arrière basse n'est pas autorisée dans les outputs.

IDENT(arrière) : Le degré d'arrière de la voyelle en input doit être identique à celui de la voyelle en output.

IDENT(haut) :La hauteur de la voyelle en input doit être identique à celle de la voyelle en output.

(102)

/ɔ:/	*LONG [relâché]	*a:	IDENT (arrière)	IDENT (haut)
ɔ:	*!			
a:		*!		*
☞ o:				*
u:				**!
e:			*!	*

60 La représentation que donne Ahn des diphtongues sera utilisée uniquement dans cette section.

Chaque contrainte remplit un objectif précis, et le tout vise le même but : le bon rehaussement de /ɔː/. La contrainte *LONG[relâché] déclenche le changement en chaîne, car, selon Ahn, /ɔː/ est une voyelle relâchée. C'est pour cette raison que le candidat [ɔː] est bloqué. La contrainte *aː possède deux fonctions : elle permet l'avancement de [aː] tout en empêchant l'abaissement de /ɔː/ à [aː]. Cette dernière fonction explique pourquoi le candidat [aː] est bloqué. La contrainte IDENT(arrière) empêche l'avancement de /ɔː/ vers [eː]. C'est pour cela que le candidat [eː] est bloqué. La fonction de la contrainte IDENT(haut) est de limiter le rehaussement de /ɔː/. En (102), cette contrainte est violée par les deux candidats [oː] et [uː]. Toutefois, il y a une différence portant sur le degré de violation. Le candidat [oː] ne viole la contrainte IDENT(haut) qu'une seule fois, puisqu'il n'y a qu'un seul degré de hauteur de différence entre /ɔː/ et [oː]. Le candidat [uː], quant à lui, viole la contrainte IDEN(haut) deux fois, puisqu'il y a deux degrés de hauteur de différence entre /ɔː/ et [uː]. Au final, [oː] est désigné comme forme optimale. (102) montre que le rehaussement de /ɔː/, supposé être l'événement déclenchant le changement en chaîne des voyelles d'arrière, peut être expliqué à travers une hiérarchie de contraintes violables. Cependant, Ahn montre ensuite que cette même hiérarchie ne peut pas être appliquée aux voyelles d'avant. Cela est montré en (103).

(103)

/ɛː/	*LONG [relâché]	*aː	IDENT (arrière)	IDENT (haut)
ɛː	*!			
aː		*!	*	*
iː				**!
? eː				*
? æː				*

Si la même hiérarchie de contraintes est utilisée en (102) et (103), il est impossible de départager les deux candidats restant à la fin de l'analyse. Normalement, nous devrions obtenir [eː] comme forme optimale ; mais ici, les candidats [eː] et [æː] sont à ex aequo. Tous deux ne violent la contrainte IDENT(haut) qu'une seule fois car, dans les deux cas, il n'y a qu'un seul degré de hauteur de différence entre ces candidats respectifs et /ɛː/. En se basant sur cette observation, Ahn (2002 : 162) suggère que « we […] need to consider the whole paradigm of vowel shift, rather than each individual vowel. » En conséquence, Ahn propose une nouvelle contrainte qui va se baser sur une correspondance input-output dans le système vocalique considéré. Cette nouvelle contrainte est décrite en (104).

(104) MAINTAIN CONTRAST : Il faut maintenir les différents degrés de contraste de l'input dans les voyelles adjacentes de l'output.[61]

La fonction de cette contrainte dite « *maintien du contraste* » est de maintenir les niveaux de contraste de l'input dans l'output. En vérité, sa fonction est donc d'empêcher tout phénomène de neutralisation. Ainsi, dans le cas où un candidat afficherait des pertes de niveaux de contraste de l'input, pour chaque occurrence de perte, le candidat recevra une marque de violation. Ahn (2002 : 163) vient ajouter cette nouvelle contrainte à la hiérarchie précédemment utilisée. Le problème rencontré avant avec les voyelles d'avant est ainsi résolu. Cela est montré en (105).

(105)

/eː, ɛː, aː/	*LONG [relâché]	MAINTAIN CONTRAST	*aː	IDENT (arrière)	IDENT (haut)
eː, ɛː, aː	*!		*		
eː, æː, aː			*!		*
eː, eː, æː		*!			*
☞ iː, eː, æː				*	**
eː, æː, æː		*!		*	*

Comme montré en (105), le candidat 'eː, eː, æː' est bloqué car le contraste entre /eː/ et /ɛː/ est neutralisé. Chose plus importante encore, le candidat 'eː, æː, æː' est à présent bloqué aussi. L'importance de cette contrainte de « maintien du contraste » est démontrée ici car, sans elle, l'analyse désignerait au final le candidat 'eː, eː, æː' comme forme optimale. Dans une telle situation, la forme optimale que nous devrions obtenir, c'est-à-dire 'iː, eː, æː' aurait été bloquée par la contrainte IDENT(arrière). Ensuite, Ahn (2002 : 164) montre que la hiérarchie de contraintes appliquée en (105) peut aussi s'appliquer aux voyelles d'arrière.

Le dernier élément à intégrer dans cette analyse pour avoir une image complète du GCVA sont les diphtongues. Pour ce faire, Ahn (2002 : 164-165) introduit deux nouvelles contraintes. Ces dernières sont données en (106).

(106) IDENT-IO(μ) : Le nombre de mores de l'input doit rester identique dans l'output.

MINIMUM DISTANCE (MINDIS) : La différence de hauteur entre les voyelles de l'input et celles de l'output doivent rester minimale, c'est-à-dire strictement inférieure à deux niveau. Ce qui donne : MINDIS ≤ 1

61 Nous verrons à la fin de cette section en quoi cette contrainte de MAINTAIN CONTRAST est différente de la logique de la CPT.

Ces deux contraintes se focalisent principalement sur les changements subis par les voyelles de l'input. La contrainte IDENT-IO(μ) assure que les voyelles longues de l'input ne vont pas devenir brèves. La contrainte MINDIS, quant à elle, se concentre exclusivement sur la diphtongaison de /iː/. En d'autres termes, la contrainte MINDIS assure que, pendant sa diphtongaison, /iː/ ne partira pas trop bas dans le système vocalique. (107) reprend et adapte l'analyse que donne Ahn des voyelles d'avant du GCVA, en incluant les deux nouvelles contraintes vues en (106).

(107)

/iː ,eː, ɛː, aː/	*LONG [relâché]	IDENT-IO(μ)	MINDIS	MAINTAIN CONTRAST	*aː	IDENT (arrière)	IDENT (haut)
iː, eː, ɛː, aː	*!				*		
i, eː, æː, æː		*!		*		*	*
aj, iː, eː, æː			*!			*	***
☞ ej, iː, eː, æː						*	***

Le candidat 'i, eː, æː, æː' est bloqué par la contrainte IDENT-IO(μ) car /iː/ devient [i]. Nous passons d'une voyelle longue à une voyelle brève, ce qui a pour conséquence de modifier la quantité de mores. Le candidat 'aj, iː, eː, æː' est bloqué par la contrainte MINDIS puisque /iː/ descend trop bas dans le système vocalique. Il traverse le domaine des voyelles moyennes mi-fermées et mi-ouvertes pour aller directement dans le domaine vocalique bas pour devenir la diphtongue [aj]. Cependant, le candidat 'ej, iː, eː, æː' ne viole pas la contrainte MINDIS, puisque, dans ce processus de diphtongaison, /iː/ ne descend que d'un seul niveau vocalique. La voyelle va dans le niveau des voyelles mi-fermées pour devenir la diphtongue [ej]. En utilisant cette hiérarchie de contraintes, Ahn parvient à rendre compte du changement en chaîne des voyelles d'avant.

Ahn peut maintenant passer à l'analyse de changement en chaîne de la second période considérée, celle de l'anglais moderne précoce. Si, nous nous rappelons de ce qui a été vu en (100b), une des principales différences avec la période shakespearienne est le processus de diphtongaison qui va maintenant produire [aj] et [aw]. Pour cette nouvelle analyse, Ahn introduit une nouvelle contrainte *LONG[bas]. (108) décrit cette nouvelle contrainte.

(108) *LONG[bas] : Les voyelles longues basses ne sont pas autorisées dans l'output.[62]

62 La contrainte *aː est remplacée par la contrainte plus générale *LONG[bas] dans le but de pouvoir rendre compte à la fois du changement en chaîne des voyelles d'avant et celui des voyelles d'arrière.

Le but de cette contrainte est d'empêcher les voyelles hautes de devenir des voyelles basses, permettant ainsi la diphtongaison. Ainsi, cette contrainte viendra bloquer les processus de type /iː/ → [æː] ou /uː/ → [aː] pour permettre les processus /iː/ → [aj] ou /uː/ → [aw]. Afin de rendre compte de cette nouvelle étape du GCVA, Ahn procède à quelques modifications dans la hiérarchie de contraintes appliquée dans les analyses précédentes. (109) rappelle cette dernière et (110) montre les modifications apportées.

(109)

Hiérarchisation des contraintes pour la période shakespearienne
*LONG[relâché] >> IDENT-IO(μ) >> MINDIS >> MAINTAIN CONTRAST >> *aː >> IDENT(arrière) >> IDENT(haut)

(110)

Hiérarchisation des contraintes pour la période de l'anglais moderne précoce
*LONG[relâché] >> IDENT-IO(μ) >> **MAINTAIN CONTRAST >> *LONG[bas] >> MINDIS** >> *aː >> IDENT(arrière) >> IDENT(haut)

Si nous observons (110), il y a deux principales modifications. La contrainte 'Maintain Contrast' domine à présent la contrainte MinDis et la nouvelle contrainte *Long[bas] est insérée entre ces dernières. Avec cette nouvelle hiérarchie, Ahn donne une analyse du changement en chaîne des voyelles d'avant. Cette analyse est reprise et adaptée en (111).

(111)

/iː ,eː, æː/	*LONG [relâché]	IDENT -IO(μ)	MAINTAIN CONTRAST	*LONG [bas]	MINDIS	IDENT (arrière)	IDENT (haut)
iː, eː, ɛː	*!						*
i, iː, eː		*!	*				*
æː, iː, eː				*!	*		***
☞ aj, iː, eː					*	*	***
ej, iː, eː			*!				***

Le candidat 'iː, eː, ɛː' est bloqué par la contrainte *LONG[relâché] car il y a [ɛː] – qui est considéré par Ahn comme une voyelle relâchée. La contrainte IDENT-IO(μ) bloque le candidat 'i, iː, eː' car /iː/ devient [i]. Cette fois, le candidat 'ej, iː, eː' est bloqué par la contrainte MAINTAIN CONTRAST puisque le contraste entre /iː/ et /æː/ est neutralisé.[63] Enfin, le candidat 'æː, iː, eː' est bloqué par la contrainte *LONG[bas] car [æː] est [+ bas]. Ainsi, au final, le candidat 'aj, iː, eː' est désigné comme forme optimale. De nouveau, cette hiérarchie peut être appliquée aux voyelles d'arrière.

63 Ahn (2002: 168) explique cette neutralisation de la façon suivante : « Note that the vowel /e/ in /ej/ is not distinctive to the output /eː/ (< /æː/). In other words, the input vowel contrast in /iː, æː/ is neutralised as [eː] (in the output /ej/ and /eː/). »

L'analyse de Ahn offre quelque chose de novateur avec la contrainte MAINTAIN CONTRAST. Elle permet de voir un peu le fonctionnement du GCVA. Cela fait écho à ce que Jespersen (1909 : 232, comme cité dans Ahn 2002 : 163) avait écrit : « the changes of the single vowels cannot be considered separately; they are evidently parts of one great linguistic movement, which affected all words containing a long vowel in ME [Middle English]. » En effet, Ahn montre que la préservation de certains niveaux de contraste est au cœur du GCVA. Il est clair que l'analyse de Ahn est plus pertinente que celle de Miglio & Moren, puisqu'elle affiche une véritable force explicative. De plus, l'analyse de Ahn est aussi plus pertinente que celle de Lee car, contrairement à ce qui avait été suggéré par la notion de *fidélité distancielle*, l'approche de Ahn peut être appliquée aux consonnes. Par exemple, Ahn (2003 : 7-16) a montré que la contrainte MAINTAIN CONTRAST est aussi pertinente pour rendre compte de changements en chaîne consonantiques.

Néanmoins, quelques petites limites peuvent être décelées. Par exemple, sous cette approche, Ahn a besoin de séparer le GCVA en deux périodes différentes. Cela vient certes justifier la présence des deux hiérarchies de contraintes. Toutefois, cela vient casser l'unité de l'analyse. Dans le section suivante, nous verrons que sous la CPT, il est possible de rendre compte de l'ensemble du GCVA avec une seule hiérarchie de contraintes, à la fois pour les voyelles d'avant et les voyelles d'arrière.

D'autre part, le fait de maintenir les niveaux de contraste de l'input dans l'output est clairement une notion importante quand nous abordons les changements en chaîne. Cependant, il semble que Ahn n'aille pas assez loin dans sa description de la notion de préservation du contraste. Son analyse ne donne pas beaucoup de précision quant à savoir comment les niveaux de contrastes sont préservés ni comment cela vient influencer la progression du changement en chaîne.

Dans la section suivante, il sera montré que l'approche de Łubowicz permet de donner une représentation plus précise et détaillée du phénomène de préservation du contraste. Nous verrons comment fonctionne cette préservation des niveaux de contraste et aussi comment cet aspect peut être considéré comme un véritable moteur pour l'ensemble du changement en chaîne. Cette analyse du GCVA sous la CPT sera une nouvelle analyse de ce phénomène permettant d'appréhender d'un point de vue plus général le fonctionnement des changements en chaîne historiques.

3.2.3. Analyse du GCVA sous la CPT[64]

Nous allons ici dresser les tableaux d'analyse de (83) et (84) sous la CPT. Dans un premier temps, nous allons déterminer les contraintes nécessaires pour l'analyse. Nous dresserons ensuite les scénarios qui seront évalués. Enfin, il sera possible de produire l'analyse.

3.2.3.1. Les contraintes

Afin de déterminer les contraintes qui seront utilisées, il faut d'abord déterminer quelles propriétés phonologiques seront associées aux contraintes PC. (112) reprend une description en traits distinctifs des voyelles avant le GCVA. Nous ne tenons pas compte du trait de quantité car il n'est pas pertinent pour notre analyse, étant donné qu'il n'y a pas de changement de type voyelle brève à voyelle longue et vice versa.

(112)

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/
[haut]	+	–	–	–
[ATR]	+	+	–	–
[bas]	–	–	–	+

	/u/	/o/	/ɔ/
[haut]	+	–	–
[ATR]	+	+	–
[bas]	–	–	–

La préservation du contraste peut déjà être entrevue en (112). Nous remarquons que les paires de voyelles consécutives ne diffèrent que d'un trait, comme le montre (113).

(113)

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/
[haut]	+	–	–	–
[ATR]	+	+	–	–
[bas]	–	–	–	+

	/u/	/o/	/ɔ/
[haut]	+	–	–
[ATR]	+	+	–
[bas]	–	–	–

64 Cette section a donné lieu à une publication. Voir Fulcrand (2015).

Considérant (113), nos contraintes vont se baser sur les traits distinctifs qui permettent de différencier les voyelles. À nos contraintes seront donc associés trois traits : [± haut], [± ATR] et [± bas]. Cependant, nous allons voir par la suite qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser dans notre analyse toutes les contraintes de marque et les contraintes PC potentiellement produites avec ces trois traits distinctifs. (114) liste et décrit les différentes contraintes que nous utiliserons dans notre analyse :

(114)

*V[+ bas] : Pas de voyelle [+ bas] dans l'output.
*V[– ATR] : Pas de voyelle [– ATR] dans l'output.
PC_{IN}(bas) : Si deux éléments de l'input contrastant sur le trait [± bas] correspondent à un même output, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.
PC_{IN}(ATR) : Si deux éléments de l'input contrastant sur le trait [± ATR] correspondent à un même output, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.
PC_{IN}(haut) : si deux éléments de l'input contrastant sur le trait [± haut] correspondent à un même output, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.
INTEG :[65] Pas de diphtongue dans l'output.

Les contraintes PC_{IN} ont pour fonction d'assurer la préservation du contraste en empêchant des fusions. Elles assignent des marques de violation aux scénarios qui feraient disparaître un niveau de contraste de l'input basé sur le trait associé à une contrainte PC_{IN}. Il est aussi à noter que ces contraintes ne sont pas à proprement parler universelles. En revanche, elles représentent en fait un ensemble de contraintes universelles qui interagissent pour donner l'effet escompté. Afin que notre analyse soit valide, il faut que les contraintes soient hiérarchisées de façon à rendre compte du changement en chaîne des voyelles d'avant mais aussi de celui des voyelles d'arrière. Les contraintes seront hiérarchisées comme présenté en (115).

(115) *V[+ bas] >> PC_{IN}(bas) >> PC_{IN}(ATR) >> PC_{IN}(haut) >> *V[– ATR] >> INTEG

Les deux changements en chaîne partagent une caractéristique : au final il n'y a pas de voyelles [+ bas]. C'est pour cette raison que la contrainte *V[+ bas] est placée en haut de la hiérarchie. Pour reprendre les termes de Łubowicz, c'est cette contrainte qui va déclencher le changement en chaîne, du moins pour le changement en chaîne des voyelles d'avant.

65 Nom complet de cette contrainte : INTEGRITY. Van Oostendorp (2005 : 26) donne la définition suivante de cette famille de contraintes : « "No Breaking" No element of S_1 has multiple correspondents in S_2. »

Réciproquement, c'est pour cette raison que la contrainte *V[– ATR] n'est pas placée juste après la contrainte *V[+ bas], car contrairement au voyelles d'arrière, à la fin du changement en chaîne des voyelles d'avant, il subsiste une voyelle [– ATR]. Les contraintes PC_{IN} sont placées après le contrainte *V[+ bas] afin d'évaluer les niveaux de contraste entre l'input et l'output.

3.2.3.2. Les scénarios

Il s'agit maintenant de lister les scénarios qui seront évalués plus tard dans les analyses. (116) donne les scénarios pour les deux changements en chaîne du GCVA.

(116)

Pour le changement en chaîne des voyelles d'avant	
ID 'identité'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, ɛː, eː, iː]
TR1 'transparence 1'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [ɛː, ɛː, eː, iː]
TR2 'transparence 2'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, eː, eː, iː]
TR3 'transparence 3'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, ɛː, iː, iː]
FU 'fusion'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [aɪ, aɪ, aɪ, aɪ]
OP 'opaque'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [ɛː, eː, iː, aɪ]

Pour le changement en chaîne des voyelles d'arrière	
ID 'identité'	/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, oː, uː]
TR1 'transparence 1'	/ɔː, oː, uː/ → [oː, oː, uː]
TR2 'transparence 2'	/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, uː, uː]
FU 'fusion'	/ɔː, oː, uː/ → [au, au, au]
OP 'opaque'	/ɔː, oː, uː/ → [oː, uː, au]

Certains scénarios théoriquement possibles n'ont pas été précisés en (116) car ils ne sont pas pertinents par rapport au changement en chaîne étudié. Des scénarios de transparence comme '/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, aː, eː, iː]', '/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, ɛː, ɛː, iː]', '/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, ɛː, eː, eː]', pour les voyelles d'avant, ou encore '/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, ɔː, uː]' et '/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, oː, oː]', pour les voyelles d'arrière, ne sont pas dans la logique du changement en chaîne étudié. Ils décrivent des transformations inverses qui ne s'inscrivent pas dans le phénomène étudié. Par exemple, le scénario transparent '/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, aː, eː, iː]' met en évidence la transformation '/ɛː/ → [aː]', alors qu'en vérité nous avons l'inverse, '/aː/→ [ɛː]', et

réciproquement pour les autres scénarios transparents théoriquement possibles mentionnés précédemment.

3.2.3.3. Analyse du changement en chaîne des voyelles d'avant

Maintenant que nous avons les contraintes et les scénarios, nous allons pouvoir commencer notre analyse. (117) présente l'analyse pour les voyelles d'avant.

(117)

	/aː, ɛː, eː, iː/	*V [+ bas]	PC_{IN} (bas)	PC_{IN} (ATR)	PC_{IN} (haut)	*V [– ATR]	INTEG
ID	Identité: [aː, ɛː, eː, iː]	*!				*	
TR1	Transparence 1: [ɛː, ɛː, eː, iː]		*!			**	
TR2	Transparence 2: [aː, eː, eː, iː]	*!		*			
TR3	Transparence 3: [aː, ɛː, iː, iː]	*!			*	*	
FU	Fusion: [aɪ, aɪ, aɪ, aɪ]		*!	*	*		****
☞ OP	Opaque: [ɛː, eː, iː, aɪ]					*	*

Les scénarios ID, TR2 et TR3 sont bloqués par la contrainte de marque *V[+ bas] car ils contiennent la voyelle [aː] qui est [+ bas]. PC_{IN}(bas) bloque les scénarios TR1 et FU. En TR1, le contraste entre /aː/ et /ɛː/ est perdu et de plus ces deux éléments de l'input correspondent au même élément de l'output, [ɛː]. En FU, le contraste entre /aː/ et /ɛː/ est aussi perdu, mais cette fois les deux éléments de l'input convergent vers la diphtongue [ai]. Le scénario opaque est donc désigné comme scénario optimal. Nous allons voir si nous parvenons au même résultat avec le changement en chaînes des voyelles d'arrière.

3.2.3.4. Analyse du changement en chaîne des voyelles d'arrière

Nous voyons en (118) que nous arrivons au même résultat avec le changement en chaîne des voyelles d'arrière en appliquant la même hiérarchisation des contraintes.

(118)

	/ɔː, oː, uː/	*V [+ bas]	PC_{IN} (bas)	PC_{IN} (ATR)	PC_{IN} (haut)	*V [– ATR]	INTEG
ID	Identité: [ɔː, oː, uː]					*!	
TR1	Transparence 1: [oː, oː, uː]			*!			
TR2	Transparence 2: [ɔː, uː, uː]				*!	*	
FU	Fusion: [au, au, au]			*!	*		***
☞ OP	Opaque: [oː, uː, au]						*

La contrainte PC_{IN}(ATR) bloque les scénarios TR1 et FU. En TR1, le contraste entre /ɔː/ et /oː/ est perdu et de plus ils correspondent tous deux à l'élément de l'output [oː]. En FU, le contraste entre /ɔː/ et /oː/ est aussi perdu, mais cette fois les deux éléments en l'input convergent vers [au]. PC_{IN}(haut) bloque le scénario TR2. En TR2, le contraste entre /oː/ et /uː/ est perdu et les deux éléments de l'input correspondent au même élément de l'output, [uː]. Enfin *V[– ATR] bloque le scénario ID car ce scénario contient [ɔː] qui est [– ATR]. Encore une fois, le scénario opaque est désigné comme scénario optimal.

3.2.3.5. Influence des autres scénarios transparents ?

Une dernière remarque concerne les scénarios transparents qui n'ont pas été pris en compte en (117) et (118). Ces scénarios n'ont pas été considérés comme pertinents initialement car ils représentent des outputs qui ne sont pas réalisés par le changement en chaîne en lui-même. Globalement, nous avons vu que ces autres scénarios transparents décrivent les transformations inverses. Bien qu'un tel processus comme '/ɛː/ → [aː]' soit non-réalisé par le changement en chaîne, théoriquement c'est un stade qui aurait pu exister. Miglio & Moren ont considéré ce genre de processus inverses dans leur analyse du GCVA, même si ce n'était pas dans le même contexte. Mais même si ces scénarios transparents théoriquement possibles étaient pertinents pour l'analyse, ils n'en n'auraient pas influencé l'issu. Cela est montré en (119).

(119)

Pour les voyelles d'avant			
Scénarios ajoutés			
TR1'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, aː, eː, iː]	TR2'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, ɛː, ɛː, iː]
TR3'	/aː, ɛː, eː, iː/ → [aː, ɛː, eː, eː]		

(119a)

Analyse

	/aː, ɛː, eː, iː/	*V [+ bas]	PC_{IN} (bas)	PC_{IN} (ATR)	PC_{IN} (haut)	*V [– ATR]	INTEG
ID	Identité: [aː, ɛː, eː, iː]	*!				*	
TR1	Transparence 1: [ɛː, ɛː, eː, iː]		*!			**	
TR2	Transparence 2: [aː, eː, eː, iː]	*!		*			
TR3	Transparence 3: [aː, ɛː, iː, iː]	*!			*	*	
TR1'	**[aː, aː, eː, iː]**	***!***	*				
TR2'	**[aː, ɛː, ɛː, iː]**	***!**		*		**	
TR3'	**[aː, ɛː, eː, eː]**	***!**			*	*	
FU	Fusion: [aɪ, aɪ, aɪ, aɪ]		*!	*	*		****
☞ OP	Opaque: [ɛː, eː, iː, aɪ]					*	*

Pour les voyelles d'arrière			
Scénarios ajoutés			
TR1'	/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, ɔː, uː]	TR2'	/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, oː, oː]

(119b)

Analyse

	/ɔː, oː, uː/	*V [+ bas]	PC_{IN} (bas)	PC_{IN} (ATR)	PC_{IN} (haut)	*V [– ATR]	INTEG
ID	Identité: [ɔː, oː, uː]					*!	
TR1	Transparence 1: [oː, oː, uː]			*!			
TR2	Transparence 2: [ɔː, uː, uː]				*!	*	
TR1'	**[ɔː, ɔː, uː]**			***!***		**	
TR2'	**[ɔː, oː, oː]**				***!***	*	
FU	Fusion: [au, au, au]			*!	*		***
☞ OP	Opaque: [oː, uː, au]						*

En (119a) et (119b), nous constatons que sur les scénarios transparents ajoutés, les contraintes vont avoir un comportement relativement équivalent que celui observé en (117) et (118). En (119a), les trois scénarios reçoivent une marque de violation de leur contrainte PC_{IN} correspondante : TR1' reçoit une marque de violation de PC_{IN}(bas), TR2' en reçoit une de PC_{IN}(ATR) et TR3' en reçoit une de PC_{IN}(haut), tout comme les scénarios TR1, TR2 et TR3. La petite variance en TR1' est que ce scénario ne reçoit pas sa marque de violation fatale sur la contrainte PC_{IN}(bas), mais sur la contrainte *V[+bas]. En (119b), l'équivalence est parfaite : tout comme TR1 et TR2, TR1' est bloqué par la contrainte PC_{IN}(ATR) et TR2' par PC_{IN}(haut).

3.2.4. Conclusions sur l'étude du GCVA

Cette première étude de cas montre que la CPT peut modéliser un changement en chaîne diachronique complexe tel que le GCVA. L'analyse de ce changement en chaîne est unifiée, à l'opposé des approches vues dans le chapitre 2 et les autres analyses du GCVA vues dans les sections précédentes de ce chapitre. Le préservation du contraste semble être donc une force valide dans la motivation des changements en chaîne diachroniques. Les liens entre les différentes étapes reposent sur le fait que nous voulons éviter de voir des éléments fusionner. Comment mentionné précédemment dans cette analyse – et il en sera de même pour l'analyse à venir dans la section suivante – nous visualisons ici ce qui se passe dans le système. Nous ne nous basons pas sur la supposée pratique d'un locuteur de cette époque. Cela serait de toute façon impossible du fait qu'un locuteur n'a pas pu assister à l'intégralité du *Grand Changement Vocalique Anglais*. Nous voyons ce changement en chaîne dans un système parce que ses différents stades sont liés par cette dynamique systémique de préservation du contraste. Nous allons maintenant passer à la seconde étude de cas portant sur la *Seconde Mutation Consonantique* allemande.

3.3. La *Seconde Mutation Consonantique* allemande (SMC)

3.3.1. Situation géographique et système pré-changement

La *Loi de Grimm*, vue précédemment, est aussi appelée *Première Mutation Consonantique*. Ce phénomène permet de distinguer le proto-indo-européen du proto-germanique. Grimm a aussi mis en évidence un second phénomène. Cette fois, ce phénomène permet de distinguer différents dialectes de l'allemand autour du 8ème siècle. Ce phénomène se nomme la *Seconde Mutation Consonantique* allemande (*High German Consonant Shift* ou *Second Germanic Consonant Shift*, SMC par la suite). Cette seconde mutation permet de distinguer le dialecte du vieux haut-allemand des autres dialectes existants à l'époque. Ce phénomène trouve ses sources dans la zone dialectale du haut-allemand et, sur la fin, gagne la zone du moyen-allemand. La carte reprise en (120) permet de distinguer les différentes zones dialectales de l'allemand de l'époque.

(120)



Zones dialectales du vieil allemand
(de Salmons, 2012 : 113, adapté de Meineke & Schwerdt, 2001 : 209)

La SMC débuta dans les régions alémanique et bavaroise dans un premier temps avant de remonter peu à peu vers la zone du moyen-allemand. Sanders (2010 : 92) écrit que ce changement débuta en l'an 500 ap.J.-C. dans les Alpes [66] et se propagea vers le nord pendant les deux siècles suivants vers ce qui est aujourd'hui la partie centrale de l'Allemagne, son ultime frontière étant la Ligne de Benrath.[67] Comme son nom l'indique, la SMC a touché le système consonantique du vieux haut-allemand.

Le système consonantique pré-existant à la SMC est donné en (121) et est repris et adapté de Wright (1906 : 36).

(121)

		labiale	dentale	alvéolaire	vélaire
plosives	non-voisées	p		t	k
	voisées	b		d	g
fricatives	non-voisées	f	θ	s	x
	voisées	β [68]	ð		ɣ

3.3.2. Deux approches abordées pour la SMC

Avant d'aller plus loin, nous devons souligner le fait que plusieurs approches et controverses existent concernant la SMC. De par sa complexité, une littérature importante a été produite sur celui-ci. Braune (1886, 2004 : 90-91) indique ces différentes approches. Par la suite, nous allons voir deux approches de ce phénomène.

Dans un premier temps, nous allons aborder l'approche selon laquelle les plosives non-voisées empruntent deux voies possibles : soit elles deviennent des fricatives non-voisées, soit elles deviennent des affriquées non-voisées.

À travers des études récentes (Salmons 2012, Schrijver 2014), nous mettrons en avant une autre approche pertinente de la SMC. Cette approche stipule qu'il n'y a pas eu scission des plosives non-voisées. Selon celle-ci, les plosives non-voisées sont dans un premier temps

66 La zone dialectale dite du haut-allemand se trouve néanmoins dans le sud de la zone germanophone. Cette zone reçut l'adjectif 'haut' du fait que dans cette zone se trouvaient des régions montagneuses et à haute altitude (Sanders, 2010 : 93).

67 Cette ligne représente la frontière entre les dialectes du bas-allemand au nord et ceux du moyen-allemand et haut-allemand au sud.

68 Wright (1906 : 27), dans sa description des consonnes, écrit cette consonne 'ƀ'. Il l'a décrit comme une fricative bilabiale qui peut se prononcer comme le <v> de *vine* en anglais. Cette étiquette est ambiguë car la consonne initiale de *vine* n'est pas une fricative bilabiale voisée mais une fricative labio-dentale voisée. Au vue des données et des correspondances avec les autres langues faites en (124), nous choisissons /β/ pour désigner cette consonne. /β/ est le symbole conventionnel utilisé pour désigner une fricative bilabiale voisée.

passées par un stade d'affriquées non-voisées. Ensuite, dans certains contextes, ces affriquées non-voisées sont devenues des fricatives non-voisées. Notre analyse sous la CPT portera sur la seconde approche.

3.3.3. Première description de la SMC

Après consultation de quelques études (Wright 1906, Fourquet 1948, Cercignani 1979, Davis & Iverson 1995, Davis et al. 1999, Davis 2003, Iverson & Salmons 2006, Sanders 2010, Schrijver 2011) et aussi grâce à l'aide des données de Kluge (1891), Cercignani (1979) et Marcq & Robin (1997), il est possible de donner une première description en (122) de la SMC.

(122) /β, ð, ɣ/ → [b, d, g] > /b, d, g/ → [p, t, k] > /p, t, k/ → [pf, ts, kx]/[f(f), s(s), x(x)]

Sous (122), la SMC se décompose en trois phases.[69] Les plosives non-voisées /p, t, k/ ont emprunté deux chemins selon le contexte dans lequel elles apparaissent. Elles sont devenues les affriquées [pf, ts, kx] quand elles étaient en position initiale ou en position postconsonantique. Elles sont devenues des fricatives non-voisées – temporairement géminées [70] – [f(f), s(s), x(x)] en position intervocalique. Pour notre analyse, nous ferons abstraction de cette gémination temporaire pour nous concentrer davantage sur le fait que, en position intervocalique, les plosives non-voisées sont devenues des fricatives non-voisées.

Cercignani (1979 : 27) mentionne aussi que dans certains contextes, les plosives non-voisées sont restées inchangées. (123) illustre les contextes dans lesquels c'est le cas. Normalement, s'il devait y avoir un changement à observer, nous observerions une différence entre la forme en vieux saxon, qui symbolise le système avant la SMC, et la forme en vieux haut-allemand, qui symbolise le système à la suite de la SMC. Mais logiquement, en (123), aucune différence n'est à observer.

69 L'ordre dans lequel ces phases vont être décrites par la suite ne représente en rien l'ordre historique de celles-ci. Il y a encore des débats de nos jours pour savoir si ce changement en chaîne est une chaîne de traction ou une chaîne de propulsion. Salmons (2012) ainsi que d'autres sont convaincus qu'il s'agit d'une chaîne de traction. Mais d'autres comme Sanders (2010 : 93) n'excluent pas la possibilité de la chaîne de propulsion.

70 Cercignani (1979 : 28) indique la chose suivante : « [the geminate fricatives] which were simple in final position and increasingly apt to be simplified medially after long vowels and diphthongs. ». King (1969) décrit la seconde mutation consonantique en indiquant aussi le fait que la gémination a été temporaire. Enfin Salmons (2012 : 112) ne fait pas mention de la gémination.

(123)

	vieux saxon	vieux haut-allemand	anglais
(123a)	**sp**īwan	**sp**ī[w]an	*spit* 'cracher'
	stelan	**st**elan	*steal* 'voler, dérober'
	skīnan	**sk**īnan	*shine* 'briller'
(123b)	o**ft**[o]	o**ft**o	*often* 'souvent'
	a**ht**o /axto/	a**ht**o /axto/	*eight* 'huit'
(123c)	**tr**iuwi	**tr**iuwi	*true* 'fidèle'

(123a) montre que lorsque la plosive non-voisée était associée à un <s> avant pour former un cluster, celle-ci restait inchangée.[71] (123b) montre que la plosive non-voisée ne change pas quand elle est précédée par une fricative non-voisée. Nous verrons plus tard avec des données illustrant la SMC que la plosive non-voisée est transformée quand elle est précédée d'une autre plosive. (123c) montre un cas particulier dans lequel la plosive non-voisée reste inchangée avant un <r>.

Les items présentés en (124) illustrent les différents stades de la SMC. Dans un souci de comparaison, cinq langues ont été sélectionnées : le gothique, le vieux haut-allemand, l'allemand, le néerlandais et l'anglais. L'anglais et le néerlandais – le bas-allemand et le frison aussi – n'ont pas subi la SMC, mais font partie, tout comme le haut-allemand, de la famille des langues germaniques occidentales. Elles représentent l'état de pré-changement des consonnes à l'intérieur de la famille des langues germanique. Le dialecte bavarois dans l'exemple de *Kind* permet de faire remarquer que la SMC n'a pas touché tous les dialectes de l'allemand.[72] Le dialecte bavarois fait partie de la zone du bas-allemand. Il est donc normal de trouver la forme *Kchind* avec l'affriquée vélaire /kx/ comparativement à l'allemand contemporain *Kind* qui n'a pas d'affriquée vélaire en initial mais une plosive vélaire non-voisée /k/. Le gothique et le vieux haut-allemand représentent la transition dans l'histoire de l'allemand. Le gothique représente la phase pré-changement et le vieux haut-allemand la

71 Nous pouvons remarquer que des clusters de type <s>C[– cont, – voi] sont très résistants au changement. Ce fut déjà le cas par exemple avec la *Loi de Grimm*. Encore de nos jours, en anglais par exemple, ce cluster est très robuste. Si nous comparons par exemple les mots *pace* [pʰeɪs] et *space* [speɪs], nous voyons que dans *pace*, la plosive non-voisée devient son équivalent allophonique aspiré. Mais dans le cas de *space*, la plosive non-voisée n'est pas aspirée.

72 Voir Schrijver (2014) pour plus d'informations sur les dialectes qui ont subi la SMC et ceux qui ne l'ont pas subie. Il faut aussi mentionner le fait que les changements ne sont pas communs aux trois catégories de consonnes en même temps. Par exemple, Salmons (2012 : 113) indique que les transformations /p/ → [pf] et /t/ → [ts] se trouvent dans les dialectes du centre et du sud mais que la transformation /k/ → [kx] ne se trouve que dans quelques zones isolées du sud.

phase post-changement. Les données présentées ici sont reprises en partie de Kluge (1891), Cercignani (1979), Marcq & Robin (1997) et Schrijver (2014).

(124)

	Gothique et autres [73]	Vieux haut-allemand	Allemand	Néerlandais	Anglais
/p, t, k/ → [pf, ts, kx]/[f(f), s(s), x(x)]					
/p/ → [pf]	a**p**lus **p**und dam**p**e [vieil islandais]	a**pf**ul **pf**unt dam**pf**	A**pf**el **Pf**und Dam**pf**	a**pp**el [74] **p**ond dam**p**	a**pp**le **p**ound dam**p**
/p/ → [f(f)]	slê**p**an [75] hil**p**an o**p**an [vieux saxon] þaú**rp** [76] [77] ski**p**	slâ**ff**an [78] hël**f**an o**ff**an dor**f** sci**f**	schla**f**en hel**f**en o**ff**en Dor**f** Schi**ff**	sla**p**en hel**p**en o**p**en dor**p** schi**p**	slee**p** hel**p** o**p**en thor**p** [79] shi**p**
	Gothique & als	Vieux haut-allemand	Allemand	Néerlandais	Anglais
/t/ → [ts]	**t**îd [vieux saxon] **t**aihun	**z**it **z**ehan	**Z**eit [80] **z**ehn	**t**ijd **t**ien	**t**ide **t**en
/t/ → [s(s)]	i**t**an u**t**	e**ss**an [81] û**s**	e**ss**en au**s**	e**t**en ui**t**	ea**t** ou**t**
/k/ → [kx]	**k**inþa	**ch**ind	**K**ind **Kch**ind [bavarois]	**k**ind	child
/k/ → [x(x)] [82]	ma**k**on bri**k**an	ma**hh**on bre**hh**an [83]	ma**ch**en bre**ch**en	ma**k**en bre**k**en	ma**k**e brea**k**

73 Si les données du gothique ne suffisent pas pour illustrer notre propos, nous serons amenés à consulter d'autres stades antérieures comme le vieil islandais, le vieux saxon, l'anglo-saxon, voire même le grec, le latin ou le sanskrit. Si c'est le cas, ce sera précisé dans l'entrée du tableau.

74 La graphie <pp> pour *appel* en néerlandais et *apple* en anglais renvoie à la plosive bilabiale [p] et non à son équivalent géminé.

75 Kluge (1891) et Marcq & Robin (1997) utilise le symbole '^' au-dessus des voyelles pour indiquer que ces dernières sont longues.

76 Le symbole graphique <þ> est appelé 'thorn'. Dans l'alphabet gothique, entre autres, le thorn représentait la fricative apico-dentale [θ] (voir Wright, 1892 : 13) que nous trouvons par exemple de nos jours en anglais sous la graphie <th> (*three* /θɹiː/).

77 Wright (1892: 8) associe en gothique la graphie <aú> au son [ɔ], communément appelé 'o-ouvert' que nous trouvons par exemple de nos jours en anglais (*hot* /hɔt/).

78 La graphie de la fricative labio-dentale varie selon les auteurs. Marcq & Robin (1997 : 27) utilise une graphie double *slâffan*, tandis que Kluge (1891 : 309) utilise une graphie simple *slâfan*. Cette différence dans les graphies n'a aucune conséquence pour la présente analyse.

79 En moyen-anglais, *thorp* signifie 'un hameau, un petit village'.

80 En allemand, à l'initial, le <z> se prononce [ts].

81 Kluge (1891 : 76) donne une autre forme graphique, *ezzan*. Pour *aus*, il donne la frome *ûz*.

82 Quand nous observons les exemples de l'allemand sur cette ligne, il faut comprendre que [x(x)] regroupe les

	Gothique & als	Vieux haut-allemand	Allemand	Néerlandais	Anglais
/b, d, g/ → [p, t, k]					
/b/ → [p]	ri**b**i	ri**pp**a	R**pp**e	ri**b**	ri**b**
/d/ → [t]	**d**ags	**t**ag	**T**ag	**d**ag	**d**ay
/g/ → [k]	bru**g**jô	bru**ck**a	Brü**ck**e	bru**g**	bridge
/β, ð, ɣ/ → [b, d, g]					
/β/ → [b]	he**bb**ian [84] [vieux saxon] si**þ**un [vieux saxon]	ha**b**ên si**b**un	ha**b**en sie**b**en	he**bb**en ze**v**en	ha**v**e se**v**en
/ð/ → [d]	bei**ð**e [85] ba**ð** [vieil islandais] bæ**þ** [anglo-saxon]	bei**d**e, bê**d**e ba**d**	bei**d**e (be**d**, bo**d**, bei**d** [bavarois]) Ba**d**	bei**d**e ba**d**	bo**th** ba**th**
/ɣ/ → [g]	**h**yás [86] [Sanskrit] **χθ**és [Grec] **h**eri (pour **hj**esi?) [Latin]	ê**g**ëstern	**g**ut	**g**oed /ɣut/	**g**ood

Dans (122) nous avons donné une première description de la SMC, dans laquelle les plosives non-voisées empruntent deux chemins différents selon leur contexte. Cependant, nous allons voir que certains travaux avancent une autre description de la SMC, en particulier celle du stade '/p, t, k/ → [pf, ts, kx]/[f(f), s(s), x(x)]'.

deux allophones que nous rencontrons de nos jours en allemand, ***ich*** [ç] et ***ach*** [χ].

83 <hh> = [xx]

84 Nous avons une marque de la prononciation avec une fricative en vieil islandais *ha**f**a* (Kluge 1891).

85 Selon Kluge (1891), quand nous recherchons une forme de type *bei**ð**e*, nous nous rendons compte que dans les stades antérieures, il n'y avait pas la présence d'une dentale : [anglo-saxon] *bêgen*, *bâ*, [gothique] *bai*, [vieil islandais, gen.] *beggja*. Toujours selon Kluge, la forme avec la dentale semble secondaire. La forme avec dentale est obtenue par formation de mot-valises entre *ba-* et les formes des articles. Ainsi, la forme du vieux haut-allemand *bêde* viendrait de *bê-* et *-de*.
Pour trouver une forme avec fricative dentale, il faut en fait regarder dans les formes antérieures à la forme de moyen-anglais *bôthe* : [moyen-anglais] *bôthe* < [anglo-saxon] *bâ* et *þâ* ([vieil islandais] *báþer* qui est un mot-valises issu de l'association entre *bai* et *þaiz*.

86 Les trois formes viennent de Kluge (1891 : 117).

3.3.4. Présentation du phénomène : un nouvelle approche

3.3.4.1. Le stade intermédiaire des affriquées

Des études plus récentes ont apporté une légère réanalyse à cette description. Salmons (2012 : 112-119) ou encore Schrijver (2014) ne voient pas une disjonction entre le stade des affriquées et le stade des fricatives mais plutôt une continuité entre ces deux stades. Schrijver (2014 : 99) résume cette pensée en posant deux stades :

> Stage (a) : the voiceless plosives **t, *p, *k* first became voiceless affricates **ts, *pf, *kx* in all contexts.
> Stage (b): in some contexts, these affricates shift further towards the voiceless fricatives **s(s), *f(f), *x(x)*. The latter shift occurs without exception in the case of single **t, *p, *k* after vowels (V) and erratically after liquids (L = *r, l*) and nasals (N = *n, m*)
>
> There are modern dialects that underwent stage (a) but not stage (b) in the southernmost German-speaking part of Switzerland (Goblirsch 2005: 185) as well as much further north, at some localities in the Rhineland (Goblirsch 2005: 192-193).[87]

Les fricatives non-voisées produites par la SMC proviendraient donc des plosives non-voisées par l'intermédiaire d'un stade affriqué. Ainsi, dans les dialectes concernés par la SMC, tous les dialectes auraient subi l'affrication des plosives non-voisées. Ensuite, uniquement dans certains contextes et certains dialectes, la spirantisation des affriquées auraient eu lieu. Cette dernière caractéristique témoigne de la complexité analytique de la SMC.

Meillet (1917 : 34-35) fut le premier à suggérer ce stade intermédiaire par le biais d'une analogie avec l'étude de l'histoire de l'arménien. Le point de départ de Meillet est la *Loi de Grimm*. Il mentionne l'étape durant laquelle les plosives non-voisées deviennent des fricatives non-voisées. Ensuite, il fait cette remarque sur l'arménien en indiquant que dans ce cas les plosives non-voisées sont devenues des plosives non-voisées aspirées et ainsi « indique par quel intermédiaire les mêmes occlusives sont devenues en germanique des spirantes. » (Meillet, 1917 : 34).

87 Si nous creusons un peu plus profond dans la description de la SMC, nous découvrons que toutes les zones géographiques vues sur la carte en (120) n'ont pas été impactées de la même façon. Certes ce fait n'est pas quelque chose de rare. Par exemple, pour le *Grand Changement Vocalique Anglais*, nous savons par exemple qu'il n'a pas eu lieu entièrement dans le nord de l'Angleterre et l'Écosse. Toutefois, pour la SMC, nous nous rendons compte que la mosaïque est plus complexe. Salmons (2012 : 113), à propos de la transformation 'plosives non-voisées → affriquées non-voisées' nous dit que /t/ → [ts] et /p/ → [pf], en position initiale, a eu lieu dans les dialectes du centre et du sud, alors que /k/ → [kx] n'a eu lieu que dans les dialectes du sud. Schrijver (2014 : 97-104) distingue sept configurations de SMC selon la zone géographique considérée. Dans ce travail, nous allons parler de la seconde mutation consonantique dans son intégralité. En d'autres termes, nous allons considérer ici ce que Schrijver (2014 : 99) qualifie de *Seconde Mutation Consonantique* 'type I', c'est-à-dire celle qui a touché toutes les plosives non-voisées peu importe leur contexte d'apparition.

Bien que dans le cas du germanique, les plosives non-voisées ne soient pas véritablement passées par un stade de plosives non-voisées aspirées mais par un stade d'affriquées non-voisées. Meillet (1917 : 35) illustre son propos en se basant sur l'exemple du verbe allemand *schlafen* (dormir) :

> En allemand, on observe un autre procédé : le **p* du germanique commun y passe à *pf*, type dit affriqué […] ; *pf* peut passer à *f*, ce qui est arrivé en effet en allemand pour la position intervocalique, ainsi *slēpan* « dormir », devenu **slāpan* en germanique occidental, a passé à **slāpfan*, d'où v. h. a. [vieux haut-allemand] *slāffan*.

Griffen (1985 : 137) mentionne l'étude de Meillet. Il la commente comme suit :

> While such an hypothesis does recognize the general patterning of the shift as one of strengthening along the fortis-lenis scale, it assumes that such a change is carried out gradually. Of course, modern historical linguists have largely discounted the gradualness of this type of change, and the absence of attested forms in the intermediate stage would also militate against Meillet's hypothesis. Nonetheless, it does corroborate the view that affrication lies between occlusion and frication.

Selon Griffen, l'hypothèse de Meillet n'est pas recevable du fait qu'il n'existe pas de sources attestant une forme affriquée faisant office de stade intermédiaire. Cela est vrai. Meillet fonde sa description du phénomène en question en se basant sur une analogie avec l'arménien et non sur des données du proto-germanique, du vieux saxon, du gothique ou du vieux haut-allemand. En d'autres termes, pour que l'hypothèse de Meillet soit recevable, si nous prenons le cas de *hilpan* [gothique] → *hëlfan* [vieux haut-allemand] par exemple, il faudrait une forme de ce verbe en vieux haut-allemand qui contient l'affriquée non-voisée /pf/. Salmons (2012 : 116) met en évidence cette coexistence entre l'affriquée et la fricative. Les données qu'il présente sont reprises en (125).

(125)

Vieux Saxon	(la plupart) des langues franconiennes	le reste de la zone vieux haut-allemand	Anglais
hel**p**an	hel**p**an/hel**pf**an	hel**pf**an/hel**f**an	hel**p**
wer**p**an	wer**p**an/wer**pf**an	wer**pf**an/wer**f**an	war**p**
o**p**an	o**f(f)**an	o**f(f)**an	o**p**en
u**p**	ū**f**	ū**f**	u**p**

Cette continuité plosives non-voisées/affriquées non-voisées/fricatives non-voisées est clairement illustrée par les cas des verbes *helpan* et *werpan*. Cela ne se retrouve pas dans les deux autres mots illustrés, *opan* et *up*. Néanmoins, nous avons quelques remarques à apporter sur ces deux mots.

Dans le cas de *opan*, une forme reconstruite **opfan* avec une affriquée non-voisée a été avancée dans certains travaux comme Braune (1886 : 64)[88] ou encore Davis (2008 : 216). Le cas de *up* est ce lui qui demeure le plus obscure en (125) car aucune variante de type *upf* n'a pu être trouvée.[89]

Davis (2008 : 207-216) offre une analyse intéressante de ce stade intermédiaire affriqué. En s'appuyant sur d'autres études de dialectes du vieil allemand mais aussi de dialectes d'allemand moderne, Davis reconstruit la présence de ce stade intermédiaire. Les formes observées dans les dialectes d'allemand moderne sont vues comme des reliques qui ont conservées l'affriquée non-voisée qui résulte de ce stade intermédiaire de la SMC. Cela fait écho à ce que nous avons vu plus haut avec Schrijver qui disait que des dialectes avaient subi l'affrication mais pas la spirantisation. Ainsi, pour résumer les différents stades se trouvant entre les plosives non-voisées et les fricatives non-voisées, (126) reprend l'évolution du verbe allemand *offen* 'ouvrir' selon Davis (2008 : 216). De nouveau, Davis (2008 : 215-216) indique que les étapes « [were] reconstructed based on relic evidence. »

(126) | *op^{h}an → *ophan → *opfan → offan |

Au départ, la plosive non-voisée est aspirée. L'aspiration n'a pas de valeur phonémique mais allophonique. Cela change par la suite et la plosive non-voisée aspirée devient une affriquée non-voisée. Cette dernière deviendra ensuite une fricative non-voisée.[90] Selon (126), si une forme d'un mot contient une plosive non-voisée aspirée, cette dernière deviendra une affriquée puis une fricative. Cela est pratique, car si nous consultons les entrées de dictionnaires du haut -allemand,[91] nous trouverons principalement des formes avec une plosive non-voisée aspirée, du moins pour la partie concernant /p/. (127) reprend des mots vus en (124) et donne les autres formes pertinentes relevées dans les autres dictionnaires pour illustrer le stade intermédiaire affriqué.

88 Nous noterons que dans l'édition la plus récente, Braune (2004 : 84) ne fait plus référence à cette forme reconstruite quand il aborde la transformation de /p/.

89 La seule catégorie de variantes trouvée est dans Graff & Massmann (1834: 168-172) avec une géminée graphique <ff>. Mais cela ne peut permettre d'affirmer empiriquement qu'il y ait eu une forme *upf*. Nous ne pouvons que le supposer.

90 Nous avons certes graphiquement une géminée mais phonétiquement parlant nous n'avons pas de consonne géminée mais d'un /f/ simple. Nous verrons plus tard qu'en vieux haut-allemand, la gémination n'a pas de valeur distinctive phonémique.

91 Nous avons déjà mentionné le dictionnaire de Kluge (1891). Pour ce qui va suivre en (127), nous allons aussi utiliser les données de Schützeichel (2012) ainsi que le dictionnaire en ligne du vieux haut-allemand par Köbler (2006, 2014 dernière édition : http://www.koeblergerhard.de/ahdwbhin.html).

(127)

Mots en vieux haut-allemand		
vus en (124)	dans Schützeichel (2012)	dans Köbler (2006, 2014)
slâffan	p.295: slāffan, slā**ph**an, slāf(f)en,[92] slāffin, sclāfan, sclā**ph**en, sclā**ph**un, sclāpan.	slāpan, slāfen [mhd][93], schlafen [nhd][94].
hëlfan	p.147: ehlfen, hel**ph**an, hel**pf**an, helpan, (h)elfen, elpen	hëlfen [mhd], helfen [nhd].
dorf	p.75 thor**ph**, dorf, durf.[95]	dorf [mhd], Dorf [nhd].
essan/ezzan [96]	p.93 ezssan, ez(z)en, e**ds**en, e**tz**en, e**ts**ten.	ëzzen [mhd], essen [nhd].
ûs/ûz	p.365: ūzs, uuzs, hū**tz**.	ūz [mhd], aus [nhd].
mahhon	p.213: mah**ch**ōn, mah**(c)h**an, mah**ch**han.	machen [mhd], machen [nhd].
brehhan	p.58: breh**ch**an, brehhen, brehhin, prehhan, prehhen, prec**ch**en, preh**ch**in, preken.	brëchen [mhd], brechen [nhd].

(127) permet de démontrer grâce au travail de Schützeichel l'existence de ce stade affriquée. Par rapport à la partie concernant la plosive labiale non-voisée /p/, nous avons dans la plupart des cas non pas l'affriquée en elle-même mais la consonne aspirée. Néanmoins, cet indice permet d'avancer le fait que la consonne aspirée est devenue par la suite une affriquée.[97] De plus, nous avons grâce à la forme *hel**pf**an* une occurrence claire de l'affriquée. Concernant les deux autres catégories de plosives concernées par le changement, nous avons encore une fois des occurrences claires d'affriquées.

92 Cette forme montre que le <ff> géminée s'est par la suite simplifiée pour donner ce que nous avons de nos jours en allemand contemporain *schla**f**en*.

93 mhd = mittelhochdeutsch (moyen haut-allemand).

94 nhd = neuhochdeutsch (nouveau haut-allemand).

95 Davis (2008 : 215) mentionne la forme *dor**pf*** en vieux haut-allemand.

96 Wright (1906: 6) indique que la graphie <z> peut avoir deux prononciations selon le contexte dans lequel elle apparaît. Quand elle apparaît après une consonne, elle se prononce [ts]. Quand elle apparaît directement après une voyelle, elle se prononce [s]. Il en va de même pour <ss> et <zz> qui, dans les exemples traités dans cette section, font référence toutes deux à des consonnes non-voisées.

97 Nous partageons ici la pensée de Bruckner (1895 : 146-147 ; comme cité dans Davis, 2008 : 213-214).

Toutes ces remarques nous conduit donc à revoir légèrement la description de la SMC donnée en (122) pour aboutir à la nouvelle description en (128).

(128) /β, ð, ɣ/ → [b, d, g] > /b, d, g/ → [p, t, k] > /p, t, k/ → [pf, ts, kx] (> /pf, ts, kx/ → [f(f), s(s), x(x)])

Les deux stades '/β, ð, ɣ/ → [b, d, g]' et '/b, d, g/ → [p, t, k] ' demeurent inchangées. Seul le dernier stade de (122), '/p, t, k/ → [pf, ts, kx]/[f(f), s(s), x(x)]' a été modifié. Nous avons dans un premier temps '/p, t, k/ → [pf, ts, kx]'. Si nous admettons l'approche du stade intermédiaire des affriquées, '/p, t, k/ → [pf, ts, kx]', cette transformation a eu lieu dans tous les contextes. Ce caractère systémique et systématique de la transformation fait qu'elle apparaît dans le changement en chaîne.

Cela n'est pas le cas pour le stade '/pf, ts, kx/ → [f(f), s(s), x(x)]'. Nous avons vu certes que cette transformation avait eu lieu dans certains dialectes. Si nous en restions là, la spirantisation des affriquées aurait pu apparaître dans le changement en chaîne en (128). Cependant, cette spirantisation ne s'est pas opérée dans tous les contextes.

Néanmoins, en théorie, même une transformation qui n'a pas lieu dans tous les contextes peut avoir des conséquences systémiques si l'output ne fait pas partie du système pré-changement. Or ici, les outputs de /pf, ts, kx/ → [f(f), s(s), x(x)] sont les fricatives non-voisées qui font déjà partie du système pré-changement (voir (121)).

C'est pour cette raison qu'en (128), le stade '/pf, ts, kx/ → [f(f), s(s), x(x)]' apparaît entre parenthèses et ne sera pas considéré dans l'analyse de la SMC sous la CPT.

Afin de justifier la représentation de la SMC donnée en (128), nous allons voir en quoi les affriquées peuvent être considérées comme des phonèmes dans le système du vieux haut-allemand.

3.3.4.2. Les affriquées sont-elles des phonèmes en vieux haut-allemand ?

La première interrogation fut l'objet d'un grand débat dans l'histoire des théories phonologiques. Les deux points de vue en opposition étaient les suivants : soit nous avons bien une unité phonémique constituée d'un élément occlusif suivi d'un élément fricatif, soit nous avons simplement la juxtaposition de deux phonèmes. Cette question est revenue assez souvent dans les premières analyses de la SMC. Cercignani (1979 : 19-26) reprend les deux points de vue de ce débat et en fait un historique. Il en arrive à la conclusion que nous avons

bien des unités phonémiques avec les affriquées. Martinet (1949 : 116, 119 ; comme cité dans Cercignani 1979 : 20) admet la difficulté à trouver une solution à ce débat en se basant uniquement sur des raisons articulatoires. Il est vrai que du simple point de vue articulatoire, que nous prenions l'affriquée /pf/ ou la succession des deux phonèmes /p/ et /f/, nous arriverons au même point. Il faut en effet aller au-delà de la simple perspective articulatoire pour pouvoir faire la distinction entre une affriquée et la succession d'une plosive et d'une fricative. Lin (2011 : 367) résume bien cette idée :

> Phonological evidence based on phonotactics and sonorancy is often used to distinguish affricates from homorganic bisegmental stop + fricative sequences. For example, in English no stop + fricative sequences can occur in word-initial or syllable-onset position, but [tʃ] and [dʒ] can, and hence are treated as affricates.

Si nous considérons le cas particulier des affriquées du vieux haut-allemand, nous pouvons les considérer comme des unités phonémiques. Nous pouvons citer d'une part Davis (2008 : 203) : « The affricates of this phase were presumably disegmental. That is, they consisted of a single stop segment followed by a single homorganic continuant segment not unlike the affricates found in modern German dialects. »[98] ; ou encore Salmons (2012 : 112 [nbp]) : « Whether affricates are phonologically single segments or sequences of two (a stop plus a fricative) is unresolved. Historically, they clearly emerged from single segments. » Les affriquées intervenant pendant la SMC sont donc bien des phonèmes, si nous suivons les études citées précédemment. Historiquement, nous avons donc bien des affriquées.

De plus, si nous prenons l'anglais et l'allemand contemporain, nous pouvons remarquer que les seules combinaisons 'plosive+fricative' sont bien [tʃ] et [dʒ] en anglais d'une part, et d'autre part [pf] et [ts] en allemand. Si nous considérions que [tʃ], [dʒ], [pf] et [ts] étaient non pas des phonèmes mais des successions de deux consonnes, alors, dans ce cas, il faudrait expliquer pourquoi nous ne trouvons pas toutes les autres combinaisons 'plosive+fricative' théoriquement possibles dans les systèmes considérés. Sauf preuve du contraire, il n'existe pas en anglais d'occurrence d'une succession de deux consonnes telle que [t+f], [t+θ] ou [t+s]. De même, en allemand, nous ne trouvons pas [t+f], [t+ç] ou [t+x].[99] Toutefois, toujours en allemand, il existe des combinaisons 'plosive+fricative', autre que notre phonème [pf], avec [p] comme premier élément: [p+s] ***Ps****ychologie* /**ps**yçologi/ 'psychologie'

98 Cette citation peut être ambiguë car nous n'avons pas l'impression que Davis présente les affriquées comme une juxtaposition de deux phonèmes et non une unité phonémique. Mais le rapprochement qu'il fait avec l'allemand nous permet d'éclaircir sa vision sur les affriquées étant donné qu'en allemand contemporain, les affriquées sont reconnues comme des phonèmes à part entière.

99 Nous n'avons pas parlé d'un cluster [t+ʃ] car en fait le phonème affriqué [tʃ] existe en allemand.

et [p+ʃ] *hü**bsch*** /hʏ**pʃ**/ [100].Ces cas de combinaisons avec [p] en premier élément pourraient au premier abord poser problème à notre analyse. Cependant, certaines raisons font que ces deux combinaisons ne peuvent pas être considérées comme de véritables phonèmes. Russ (1994 : 124) dit que le cluster [p+s] apparaît dans des emprunts. Pour le cluster [p+ʃ], à l'initial, encore une fois, nous ne le trouvons pas dans des mots d'origine germanique comme *Pschav* /pʃaf/ (le 'pschave', dialecte de Géorgie) ou *Pschent* /pʃent/ (le 'pschent'). Toujours à l'initial, nous le trouvons dans l'onomatopée *Pscht*. [101] [102]Toutes ces raisons nous poussent donc à considérer [ts] et [pf] comme des affriquées, donc des phonèmes à part entière. Il faut maintenant voir comment nous allons les décrire structuralement.

3.3.4.3. Quels traits choisir pour les affriquées ?

3.3.4.3.1 L'*approche plosive* (*Stop Approach*) pour décrire les affriquées

Définir une affriquée en terme de traits distinctifs est un sujet qui s'est avéré délicat pendant l'histoire des théories phonologiques. Une affriquée homorganique est l'association de deux sons, une plosive et une fricative qui partagent le même point d'articulation.[103] Nous avons donc l'association d'un élément [– cont] à un autre élément [+ cont]. Or, inclure dans une même matrice le même trait avec deux valeurs opposées est totalement incorrect. Il fallait donc trouver un autre moyen obtenir une description structurale de ces affriquées.

Chomsky & Halle (1968 : 329) avancent une des premières solutions qui fut le trait [± relâchement retardé] (*delayed release*). Ce trait permettait de distinguer les affriquées [– cont, + rel. retardée], des plosives [– cont, – rel. retardé] d'une part et des fricatives [+ cont, – rel. retardé] d'autre part. Cependant, ce trait [± rel. retardé] n'est plus communément utilisé dans les travaux de phonologie.[104] Cet abandon est dû à l'évolution de la théorie phonologique avec l'introduction de la géométrie des traits. Dans la phonologie linéaire type SPE, les traits utilisés pour représenter une affriquée – tout comme tous les autres sons – sont

100 /ʏ/ est une voyelle d'avant arrondie semi-fermée. Elle est la contre-partie arrondie de [ɪ].

101 Nous trouvons aussi ce cluster à l'initial dans le mot 'Pschyrembel' qui est un nom de marque.

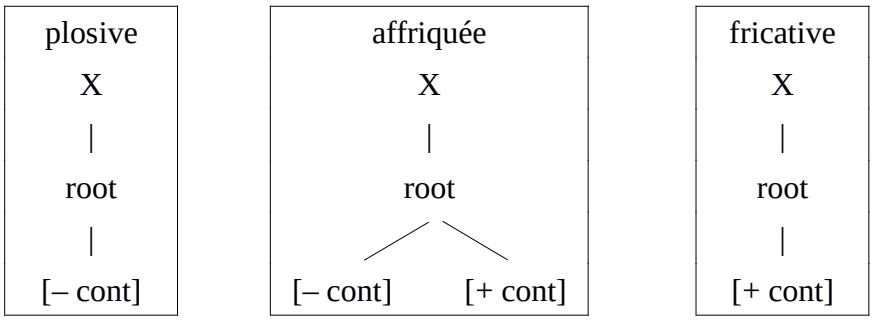
102 Le cas du cluster [p+ʃ] peut sembler plus délicat si nous considérons ses autres contextes d'apparition. Cependant, nous devons mettre ce sujet de côté car sa complexité nous ferait trop dévier du sujet de cette section.

103 Il existe aussi des affriquées hétérorganiques. Par exemple, Johnson (2003) mentionne en phuthi - une langue bantoue –, il y a des affriquées alvéolaires-labiodentales /tf/ et /dv/. Il indique aussi en sesotho – une langue parlée en Afrique australe – les affriquées bilabiales-palatoalvéolaires /pʃ/ et /ʤ/.

104 Nous le trouvons plus que dans les œuvres d'introduction à la phonologie ainsi que dans les cours d'introduction à la phonologie afin de pouvoir donner aux étudiants un point de différence facilement compréhensible entre plosives, affriquées et fricatives.

tous au même niveau. La géométrie des traits introduit une hiérarchisation dans l'organisation des traits. (129) reprend les représentations que donne Sagey (1986 : 94) des plosives, des affriquées et des fricatives.

(129)



Ces trois classes de consonnes se distinguent par les branchements opérés. Les affriquées opèrent un double branchement. Nous remarquerons aussi que sous la représentation linéaire, il aurait été impossible de décrire les affriquées comme [– cont, + cont]. Il était impossible de trouver le même trait deux fois avec les deux polarités opposés dans la même matrice.

Le trait [± rel. retardé] abandonné, il était nécessaire de trouver une autre façon de pouvoir décrire structuralement les affriquées. Lin (2011) fait un point sur l'étude des affriquées et énumère trois approches proposées pour rendre compte de ce type de consonne : l'*approche affriquée* (*affricate approach*), l'*approche du segment complexe* (*complexe segment approach*), l'*approche plosive* (*stop approach*). L'*approche affriquée* est en fait celle basée sur le trait [± rel. retardé]. La première approche ayant les racines les plus lointaines est en fait l'*approche plosive* avec les travaux de Jakobson, Fant & Halle (1967 : 24). Ils considèrent toutes les affriquées comme étant des éléments [– cont, + strident]. Le problème est que toutes les affriquées ne sont pas [+ strident]. Kehrein (2002 : 5-6, comme cité dans Lin, 2011 : 367) a en effet mis en évidence quatre classes d'affriquées. Une de ces classes contient trois affriquées non-stridentes que sont [pφ], [tθ] et [kx]. C'est d'ailleurs en réponse à cette faiblesse de la théorie articulatoire pour rendre compte de toutes les affriquées que Chomsky & Halle avaient avancé le trait [± rel. retardé]. Les propositions de Campbell (1974) ont mené à l'*approche du segment complexe*. Sous cette approche, un segment complexe est défini comme « a single segment with multiple articulations in manner or place features... » (Lin, 2011 : 368). Lin (2011 : 368-376) résume bien les différents tenants et aboutissants de cette approche, nous n'entrerons donc pas davantage dans les détails ici.

L'approche qui va nous intéresser pour décrire les affriquées en vieux haut-allemand est l'*approche plosive*. Sous cette approche, comme ce fut le cas dans la théorie articulatoire, les affriquées sont dans un premier temps perçues comme des plosives. Voici la définition que donne Lin (2011 : 376) :

> The proposals under the Stop Approach share the view that affricates are underlying stops […]. They differ slightly in which feature(s) are used to contrast affricates with simple stops and whether or not the fricative release is projected in phonology or phonetics.

Cette approche associe donc le trait [– cont] aux affriquées. De plus, toutes les affriquées ne sont pas définies comme stridentes. D'autres traits peuvent être utilisés pour distinguer les affriquées des plosives. Lin (2011 : 376) montre cela avec la liste établie des affriquées reprises en (130). [105] [106]

(130)

Affricates as underlying/phonological stops:		
a.	strident stop [– cont, + strid][107]	[ts] [tʃ] [tɕ]
b.	laminal stop [– cont, + dist][108]	[tʃ] [tθ]
c.	labiodental stop	[pf] (in contrast to bilabial stop [p])
d.	velar stop [– cont, DORSAL]	[kx]
e.	lateral stop [– son, – cont, + lat][109] nasal stop [– son, – cont, + nas]	[tɬ] [pm]

De nos jours, l'approche plosive semble être celle qui reçoit le plus de soutien. Lin (2011 : 387), dans sa conclusion, mentionne des études faites dans le domaine de l'acquisition qui tendent à apporter davantage d'arguments quant au lien entre affriquées et plosives :

105 Il est à noter que ce tableau est exhaustif et ne reprend pas toutes les affriquées existantes. Par exemple, Arvaniti (2007) ou encore Tzakosta & Vis (2007) mentionnent, entre autres, les affriquées /ps/ et /ks/ existant en grec moderne. Sous l'*approche plosive*, /ps/ et /ks/ sont décrits comme [– stop, + strid] De plus, dans le reste de son travail, Lin (2011) mentionne d'autres affriquées. Nous pouvons aussi mentionner l'affriquée palatale [cç] en hongrois et coréen. Sous l'*approche plosive*, [cç] est décrit comme [– stop, DORSAL].

106 Pour décrire les affriquées, Lin (2011) utilise le trait [stop] à la place de [– cont] mais il n'y a aucune différence. Dans une note de bas de page, Lin (2011 : 369) indique que ce choix est fait pour faciliter l'exposition des différentes approches représentant les affriquées.

107 Le trait [± strident] caractérise les consonnes qui produisent une grande quantité de bruit pendant leur prononciation. Le degré de bruit est déterminé par le degré de turbulence que rencontre le flux de l'air pendant la prononciation de la consonne. Par exemple, en anglais, /f/ est [+ strid] mais sa correspondante bilabiale /ɸ/ est [– strid].

108 Le trait [± distribué] caractérise les consonnes dont l'occlusion ou la constriction formée par la lame de la langue est longue. Par exemple, /ʃ/ est [+ dist] alors que /s/ est [– dist].

109 Le trait [± latéral] caractérise les consonnes pendant la prononciation desquelles le flux d'air passe de chaque côté de la langue, comme le /l/.

> The Stop Approach has put forward cogent arguments and appears to have acquired a strong following in recent years. Some studies from child language acquisition such as Menn (1973) on English and Cook (2009) on Chipewyan, seem to provide additional support to the affinity between stops and affricates by showing that stops and affricates are acquired earlier than fricatives and that fricatives are often replaced by stops or affricates in children's speech […]. Moreover, some studies exploring the interaction between phonetics and phonology indicate that the fricative component of the affricate is phonetic in nature.[110]

En plus des arguments mentionnés dans la citation précédente, nous pouvons aussi avancer un argument faisant que l'*approche plosive* est plus satisfaisante que l'*approche du segment complexe* dans le cadre de notre étude. D'un point de vue général, l'*approche plosive* est meilleure dans le sens où ses prédictions sont plus précises que celles de l'*approche du segment complexe*. Sous l'*approche du segment complexe*, l'affriquée possède à la fois les traits [– cont] et [+ cont]. Selon la façon dont ces traits sont ordonnés, les affriquées peuvent donc avoir des affinités avec les plosives et aussi avec les fricatives. L'*approche plosive* va un peu plus loin dans le sens où ici les affriquées n'ont de réels affinités qu'avec les plosives puisqu'elles sont phonémiquement [– cont]. Il n'existe plus de trait [+ cont] associé aux affriquées. Il subsiste tout de même un lien avec les fricatives sous la forme du trait de lieu ou de manière associé au trait [– cont]. Cependant ce trait de lieu ou de manière est systématiquement hiérarchiquement plus bas que le trait [– cont]. Du point de vue de notre analyse, l'*approche plosive* est préférée car elle permet de définir plus clairement les relations de contraste existant entre les plosives, les affriquées et les fricatives. En effet, les affriquées se distinguent des plosives car en plus du trait [– cont] il y a un autre trait de lieu ou de manière qui y est associé. Elles se distinguent aussi des fricatives de par le fait qu'elles sont phonémiquement [– cont] alors que, par définition, les fricatives sont [+ cont].

3.3.4.3.2. Description de [ts] et [pf]

Pour notre présente analyse de la SMC sous la *théorie de préservation du contraste*, nous allons donc nous appuyer sur l'*approche plosive* pour définir les deux affriquées en présence, [ts] et [pf]. (130) montre que [ts] peut être défini comme [– cont, +strid]. Qu'en est-il pour notre seconde affriquée [pf] ? Clements (1999 : 12) dit qu'il est possible d'utiliser le trait [± strident] ([± strid] par la suite) pour décrire l'affriquée [pf] :

110 Lin (2011: 388) mentionne aussi quelques points sujets à discussions sur cette approche.

> Crosslinguistically, labial plosives are bilabial and labial affricates are labiodental, at least at their release. Thus the same feature that distinguishes bilabial and labiodental fricatives – whether the traditional feature [+ strident] or an alternative – can be used to distinguish plosives from affricates. I know of no counterexamples.

Grâce à l'approche plosive, nous avons donc à présent les outils nécessaires pour distinguer les deux affriquées de leurs correspondantes plosives. (131) dresse une description structurale de ces consonnes.

(131)

/p/	/pf/	/f/
+ cons – voc – cont **– strid**	+ cons – voc **– cont** **+ strid**	+ cons – voc **+ cont** + strid
/t/	/ts/	/s/
+ cons – voc – cont **– strid**	+ cons – voc **– cont** **+ strid**	+ cons – voc **+ cont** + strid

Le cas des affriquées /pf/ et /ts/ est réglé. Le trait strident [± strid] permet de distinguer les plosives [– cont, – strid] des affriquées [– cont, + strid]. Le trait [± cont] permet ensuite de distinguer les affriquées [– cont, + strid] des fricatives [+ cont, + strid].

La dernière affriquée de la SMC /kx/ est abordée dans la section suivante car nous ne pouvons pas la décrire comme en (131) à l'aide du trait [± strid].

3.3.4.3.3. Description de [kx]

L'affriquée /kx/ peut poser problème. En effet, contrairement aux deux autres affriquées/pf/ et /ts/, /kx/ ne peut pas être associée au trait [± strident] du fait qu'aucun de ses composants n'est [+ strident]. Lin (2011 : 367) indique clairement que /kx/ n'est pas strident. De plus, Lin (2011 : 376) associe la matrice [– cont, DORSAL] à /kx/ quand l'affriquée est abordée dans la partie du l'*approche plosive*. Or, la simple utilisation de ces deux traits ne suffit pas pour distinguer la plosive /k/ de l'affriquée /kx/ car elles sont toutes les deux [DORSAL]. (132) dresse une comparaison des matrices complètes des paires /p/~/pf/, /t/~/ts/ et /k/~/kx/. Le contraste portant sur le trait [± strident] est visible pour /p/~/pf/ et /t/~/ts/, mais pas pour /k/~/kx/.

(132)

/p/	/pf/	/t/	/ts/	/k/	/kx/
+ cons – voc – cont – voi LABIAL **– strid**	+ cons – voc – cont – voi LABIAL **+ strid**	+ cons – voc – cont – voi CORONAL **– strid**	+ cons – voc – cont – voi CORONAL **+ strid**	+ cons – voc – cont – voi DORSAL – strid	+ cons – voc – cont – voi DORSAL – strid

Les matrices posées en (132) montrent qu'il n'est pas possible de distinguer /k/ et /kx/ sur le même critère que les paires /p/~/pf/ et /t/~/ts/. Nous devrons donc avoir recours à un autre trait. Le fait de ne pas utiliser le trait [± strid] pour la distinction /k/ ~ /kx/ peut donner l'impression qu'il sera difficile de décrire l'affrication de la SMC de manière unifiée. Certes, la description ne sera pas unifiée. Toutefois, nous verrons que sous la CPT, l'analyse du phénomène sera unifiée. Ainsi, cette non-unification au niveau de la description n'aura aucune incidence sur la dimension unifiée de l'analyse proposée par la suite.

Il est nécessaire d'observer de plus près le processus /k/ → [kx] afin de déterminer quel trait nous allons utiliser dans la description structurale de /kx/ afin de le distinguer de la plosive /k/.Clements (1999 : 12-15) aborde le cas de /kx/. Il cite dans un premier temps Trubetzkoy :

> As Trubetzkoy points out, the aspiration of the velar affricate can be plausibly explained as a phonetic consequence of its aspiration. He states: "... it would probably be advisable to consider Nama *kx* (or more precisely *kxh*) an aspirated fortis consonant, and the affrication an irrelevant phonetic phenomenon" […] Following Stevens and Keyser 1989, we might alternatively say that affrication *enhances* the primary cue to the aspirated consonants, namely their noisy release, at least in some varieties of Nama.

Sous cette réflexion, nous associerions donc l'affrication à une conséquence de l'aspiration de la plosive /k/. Plus loin, Clements (1999 : 15) évoque une conversation qu'il avait eue avec Boersma :

> Varieties of Swiss German are also commonly reported to have a /k kx/ contrast, though in at least some cases, this can again be analyzed as non-minimal. Paul Boersma [...] has suggested to me that the dorsal affricate is widely pronounced as a uvular sound in Swiss German dialects (p.c. 1998).

Selon Boersma donc, l'affriquée vélaire /kx/ serait prononcée comme la fricative uvulaire non-voisée /χ/. Est-ce que cette distinction est phonémique ou phonétique ? Si elle est phonémique, il faudra alors revoir la description de la SMC. Matter (2014a, 2014b) fournit une étude du dialecte allemand de Berne. Matter (2014a : 1) émet la présence d'une affriquée de type /kχ/, mais il fait une petite note concernant la transcription : « this will be transcribed as [kx], ignoring the rather uvular nature of the fricative part. » Dans son autre travail, Matter (2014b) dit que dans le dialecte du haut alémanique, l'affriquée est devenue une version peu voisée de la fricative vélaire, cette consonne est notée /x̥/. Ces petites remarques suggèrent que le caractère uvulaire de la consonne remarquée par Boersma serait davantage d'ordre phonétique que phonémique. Ainsi, nous ne reviendrons pas sur la description de la SMC.

Nous allons nous pencher davantage sur la première piste suggérée par Clements qui était de voir un lien entre l'affrication et l'aspiration de la plosive. Dans le cadre de la SMC, cette première piste de réflexion pour l'affriquée vélaire a le mérite de rester dans la verve de l'analyse de Davis (2008) des deux autres affriquées. D'ailleurs, Davis (2008 : 205-206, 231-233) affirme aussi ce rapprochement entre l'affrication et l'aspiration de la plosive. Ce lien, qu'il soit exprimé directement ou indirectement, semble revenir dans plusieurs travaux. Nous avons déjà cité Troubetzkoy (1939a, b, 1949, 2005 : 179), Davis (2008) et Matter (2014a). Nous pouvons aussi ajouter à cette liste Bloomfield (1938), Moulton (1999a, 1999b), Goblirsch (2012 : 27-29), Matter (2014b).[111]

Le rapprochement semble donc établi et nous allons donc peut-être avoir un trait distinctif qui va permettre de caractériser l'affriquée vélaire. Lorsque l'aspiration a une valeur phonémique dans un système donné, le trait utilisé est [± glotte ouverte] (*spread glottis*) ([± glo.ouv.] par la suite). Nous allons utiliser ce trait pour caractériser l'affriquée /kx/. Néanmoins, une précision est à apporter concernant le statut de ce trait pour la plosive /k/ d'une part, et pour l'affriquée /kx/ d'autre part. Les deux consonnes partagent ce trait, mais ce dernier n'a pas le même statut selon la consonne. Dans le cas de la plosive /k/, le trait [± glo. ouv.] a un statut phonétique alors que dans le cas de l'affriquée /kx/, ce trait possède un statut phonémique, permettant de le distinguer de /k/. Phonèmiquement parlant donc, /k/ est [– glo. ouv.] et /kx/ est [+ glo. ouv.]. (133) établit les matrices de /k/, /kx/ et /x/.

111 Il est intéressant de voir que le processus /k/ → [kx] et ce rapprochement entre l'affrication et l'aspiration de la plosive se retrouve dans d'autres travaux d'autres langues. Nous retrouvons par exemple cela dans le dialecte anglais de Liverpool par le biais des travaux de Boase-Beier & Lodge (2003 : 197), Honeybone (2001), McColl Millar & Trask (2013 : 73-74). Ce cas du dialecte de Liverpool est d'autant plus intéressant, car il semble reproduire les phénomènes observables dans la SMC allemande.

(133)

/k/	/kx/	/x/
+ cons – voc – cont – voi DORSAL **– glo. ouv.**	+ cons – voc **– cont** – voi DORSAL **+ glo. ouv.**	+ cons – voc **+ cont** – voi DORSAL – glo. ouv

Le contraste entre la plosive /k/ et l'affriquée /kx/ portera donc sur le trait [± glo. ouv.]. Celui entre l'affriquée et la fricative /x/ portera sur le trait [± cont].

Il est maintenant possible de clairement distinguer structuralement, d'une part les affriquées des plosives, et, d'autre part, les affriquées des fricatives. Les plosives /p, t/ et les affriquées /pf, ts/ se distinguent avec le trait [± strid]. La plosive /k/ et l'affriquée correspondante /kx/ se distinguent avec le trait [± glo. ouv.]. Les affriquées et les fricatives se distinguent sur le trait [± cont]. Nous allons maintenant pouvoir passez à l'analyse de la SMC sous la CPT.

3.3.5. Analyse de la *Seconde Mutation Consonantique* sous la CPT

3.3.5.1. Détermination des contraintes et leur hiérarchisation

Avant de pouvoir véritablement commencer l'analyse de la SMC, il faut établir les différents éléments nécessaires pour procéder à cette analyse sous la CPT. (134) rappelle le changement en chaîne que nous allons traiter.

(134) /β, ð, ɣ/ → [b, d, g] > /b, d, g/ → [p, t, k] > /p, t, k/ → [pf, ts, kx]

Quand nous avions étudié le cas du *Grand Changement Vocalique Anglais*, nous avions fourni deux analyses : une portait sur le changement en chaîne des voyelles d'avant, l'autre portait sur le changement en chaîne des voyelles d'arrière. Dans le cas de la SMC, nous allons en (134) distinguer chaque catégorie de consonnes dans un changement en chaîne : il y aura donc un changement en chaîne pour les consonnes vélaires, un pour les coronales et un dernier pour les labiales. (135) décrit les trois changements en chaîne qui seront étudiés dans cette section en indiquant à chaque fois le système pré-changement concerné.

(135)

changement en chaîne pour les labiales : soit /β, b, p, f/ /β/ → [b] > /b/ → [p] > /p/ → [pf]
changement en chaîne pour les coronales : soit /ð, d, t, s/ /ð/ → [d] > /d/ → [t] > /t/ → [ts]
changement en chaîne pour les vélaires : soit /ɣ, g, k, x/ /ɣ/ → [g] > /g/ → [k] > /k/ → [kx]

Chaque changement en chaîne décrit en (135) sera l'objet d'une analyse sous la CPT. il faudra donc que la même hiérarchisation des contraintes établie puissent s'appliquer aux trois changements en chaîne et qu'à la fin de ces trois analyses, le scénario opaque soit sélectionné comme scénario optimal. L'application d'une même hiérarchie de contraintes pour les trois changements en chaîne est absolument nécessaire afin de garantir une dimension unifiée pour notre analyse. Nous avons aussi à chaque fois dans le système-pré-changement préciser la fricative non-voisée concernée de par leur présence dans celui-ci si nous revenons à (121).

Nous allons maintenant établir les contraintes pour nos analyses. Afin de déterminer les traits associés aux contraintes, nous allons observer les descriptions structurales des consonnes données en (136). Les traits pertinents pour établir les contraintes sont mis en évidence.

(136) Matrices des consonnes labiales

/β/	/b/ [112]	/p/	/pf/	/f/
+ cons – voc **+ cont** + voi LABIAL – strident	+ cons – voc **– cont** **+ voi** LABIAL – strident	+ cons – voc – cont **– voi** LABIAL **– strident**	+ cons – voc **– cont** – voi LABIAL **+ strident**	+ cons – voc **+ cont** – voi LABIAL + strident

112 De part leur durée très brève, aucune consonne plosive ne peut être considérée comme stridente. Par conséquent, le trait [± strident] n'est pas celui qui permet de distinguer /v/ et /b/ mais bien le trait [± cont]. Il en sera de même pour les deux autres classes de consonnes.

Matrices des consonnes coronales				
/ð/	/d/	/t/	/ts/	/s/
+ cons – voc **+ cont** + voi CORONAL – strident	+ cons – voc **– cont** **+ voi** CORONAL – strident	+ cons – voc – cont **– voi** CORONAL **– strident**	+ cons – voc **– cont** – voi CORONAL **+ strident**	+ cons – voc **+ cont** – voi CORONAL + strident
Matrices des consonnes vélaires [113]				
/ɣ/	/g/	/k/	/kx/	/x/
+ cons – voc **+ cont** + voi DORSAL – strident – glo. ouv	+ cons – voc **– cont** **+ voi** DORSAL – strident – glo. ouv	+ cons – voc – cont **– voi** DORSAL – strident **– glo. ouv**	+ cons – voc **– cont** – voi DORSAL – strident **+ glo. ouv**	+ cons – voc **+ cont** – voi DORSAL – strident – glo. ouv

En (136), les traits soulignés seront ceux associés aux contraintes de marque, les traits mis en gras seront ceux associés aux contraintes PC. La liste des contraintes utilisées ainsi que leur hiérarchisation sont précisées en (137).

(137)

Description des contraintes

*C[+ cont, + voi] : Pas de consonnes [+ cont, + voi] dans l'output.

*C[+ cont, – voi] : Pas de consonnes [+ cont, – voi] dans l'output.

PC_{IN}[cont] : Si deux éléments de l'input contrastant sur le trait [± cont] fusionnent vers un même élément de l'output, assigner alors une marque de violation.

PC_{IN}[voi] : Si deux éléments de l'input contrastant sur le trait [± voi] fusionnent vers un même élément de l'output, assigner alors une marque de violation.

PC_{REL}[strident] : Si deux éléments de l'output contrastant minimalement sur le trait [± strident] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur ce même trait, assigner alors une marque de violation.

PC_{REL}[glo. ouv.] : Si deux éléments de l'output contrastant minimalement sur le trait [± glo. ouv.] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur ce même trait, assigner alors une marque de violation.

Hiérarchisation des contraintes

*C[+ cont, + voi] >> PC_{IN}[cont] >> PC_{IN}[voi] >> PC_{REL}[strident] >> PC_{REL}[glo. ouv.] >> *C[+ cont, – voi]

113 Le trait [± glo. ouv.] est marquée phonémiquement dans ce tableau. Cela permet de poser le contraste établi précédemment entre la plosive /k/ et l'affriquée /kx/.

En suivant la logique de Łubowicz, la contrainte de marque *C[+ cont, + voi] est là pour déclencher le changement en chaîne. Les contraintes PC_{IN} ont pour rôle d'évaluer la préservation du contraste en faisant un focus sur l'input. Leur but est de bloquer des scénarios qui afficheraient des fusions d'éléments de l'input.

Afin de bloquer le scénario opaque si ce dernier n'est pas attendu, des contraintes PC_{REL} sont utilisées. L'objectif des contraintes PC_{REL} est de pouvoir bloquer les scénarios qui affichent des nouveaux niveaux de contraste minimal qui ne sont pas observables dans l'input.

La contrainte de marque *C[+ cont, – voi] a été choisie pour refléter ce qui s'est passé le plan diachronique : comme l'avait dit Schrijver, certains dialectes d'allemand moderne n'ont pas subi le stade de transformation des affriquées non-voisées en fricatives non-voisées. La contrainte de marque *C[+ cont, – voi] permet justement de bloquer un scénario qui contiendrait des fricatives non-voisées.

3.3.5.2. Le changement en chaîne des consonnes labiales

Nous allons commencer l'analyse avec le changement en chaîne des consonnes labiales. (138) présente les scénarios qui feront l'objet de l'analyse.[114]

(138)

ID 'identité'	/β, b, p, f/ → [β, b, p, f]
TR1 'transparence 1'	/β, b, p, f/ → [b, b, p, f]
TR2 'transparence 2'	/β, b, p, f/ → [v, p, p, f]
FU 'fusion'	/β, b, p, f/ → [f, f, f, f]
OP 'opaque'	/β, b, p, f/ → [b, p, pf, f]

Maintenant que nous avons les contraintes hiérarchisées ainsi que les scénarios, nous allons pouvoir analyser le changement en chaîne des consonnes labiales. Cette analyse est donnée en (139).

114 Pour cette section et les autres analyses à venir, nous ne traiterons plus les scénarios transparents non-valides comme cela avait été fait dans l'analyse du *Grand Changement Vocalique Anglais* car notre propos établi concernant ces scénarios demeure le même pour les autres analyses de ce chapitre.

(139)

	/β, b, p, f/	*C[+ cont, + voi]	PC_{IN} [cont]	PC_{IN} [voi]	PC_{REL} [strident]	PC_{REL} [glo. ouv.]	*C[+ cont, – voi]
ID	Identité : [β, b, p, f]	*!					*
TR1	Transparence 1 : [b, b, p, f]		*!				*
TR2	Transparence 2 : [β, p, p, f]	*!		*			*
FU	Fusion : [f, f, f, f]		*!	*			****
☞ OP	Opaque : [b, p, pf, f]				*		*

Les scénarios ID et TR2 sont bloqués par la contrainte la plus haute de la hiérarchie, *C[+ cont, + voi], car ces scénarios contiennent la fricative labiale voisée [β] qui est [+ cont, + voi]. Les scénarios TR1 et FU sont bloqués par la contrainte PC_{IN}[cont] car le contraste basé sur le trait [± cont] entre /β/ et /b/ est perdu. Ces deux éléments de l'input fusionnent vers un même élément de l'output, [b] dans le cas de TR1 et [f] dans le cas de FU. Le scénario OP reçoit une marque de violation de la contrainte PC_{REL}[strident] car le niveau de contraste basé sur le trait [± strident] entre [p] et [pf] ne se retrouve pas dans l'input. Le scénario OP reçoit aussi une marque de violation de la contrainte *C[+ cont, – voi] car il contient [f] qui est [+ cont, – voi]. Mais comme les marques de violation reçues par le scénario OP ont été assignées par des contraintes plus basses dans la hiérarchie que celles que violent les autres scénarios, le scénario opaque est désigné comme scénario optimal.

3.3.5.3. Le changement en chaîne des consonnes coronales

Nous allons à présent passer à l'analyse du changement en chaîne des consonnes coronales. Les scénarios qui seront évalués sont précisés en (140).

(140)

ID 'identité'	/ð, d, t, s/ → [ð, d, t, s]
TR1 'transparence 1'	/ð, d, t, s/ → [d, d, t, s]
TR2 'transparence 2'	/ð, d, t, s/ → [ð, t, t, s]
FU 'fusion'	/ð, d, t, s/ → [s, s, s, s]
OP 'opaque'	/ð, d, t, s/ → [d, t, ts, s]

(141) présente analyse du changement en chaîne des consonnes coronales en évaluant les scénarios présentés en (140) et en gardant la même hiérarchisation de contraintes présentée en (137).

(141)

	/ð, d, t, s/	*C[+ cont, + voi]	PC_{IN} [cont]	PC_{IN} [voi]	PC_{REL} [strident]	PC_{REL} [glo. ouv.]	*C[+ cont, – voi]
ID	Identité : [ð, d, t, s]	*!					*
TR1	Transparence 1 : [d, d, t, s]		*!				*
TR2	Transparence 2 : [ð, t, t, s]	*!		*			*
FU	Fusion : [s, s, s, s]		*!	*			****
☞ OP	Opaque : [d, t, ts, s]				*		*

Il est intéressant de voir que la symétrie observée dans le processus même de la SMC se reproduit ici en (139) et en (141) dans son analyse. Nous conservons la même hiérarchisation de contraintes, seules les scénarios évalués changent. Néanmoins, nous arrivons aux mêmes résultats et à la même distribution des marques de violation. Ici encore, les scénarios ID et TR2 sont bloqués par la contrainte *C[+ cont, + voi], et, d'autre part, les scénarios TR1 et FU sont bloqués par la contrainte PC_{IN}[cont].

3.3.5.4. Le changement en chaîne des consonnes vélaires

Notre dernière analyse portera sur le changement en chaîne des vélaires. Les scénarios qui seront évalués sont présentés en (142).

(142)

ID 'identité'	/ɣ, g, k, x/ → [ɣ, g, k, x]
TR1 'transparence 1'	/ɣ, g, k, x/ → [g, g, k, x]
TR2 'transparence 2'	/ɣ, g, k, x/ → [ɣ, k, k, x]
FU 'fusion'	/ɣ, g, k, x/ → [x, x, x, x]
OP 'opaque'	/ɣ, g, k, x/ → [g, k, kx, x]

Comme précédemment, nous conservons la hiérarchisation de contraintes présentée en (137). (143) présente l'analyse du changement en chaîne des vélaires.

(143)

	/ɣ, g, k, x/	*C[+ cont, + voi]	PC_{IN} [cont]	PC_{IN} [voi]	PC_{REL} [strident]	PC_{REL} [glo. ouv.]	*C[+ cont, – voi]
ID	Identité : [ɣ, g, k, x]	*!					*
TR1	Transparence 1 : [g, g, k, x]		*!				*
TR2	Transparence 2 : [ɣ, k, k, x]	*!		*			*
FU	Fusion : [x, x, x, x]		*!	*			****
☞ OP	Opaque : [g, k, kx, x]					*	*

La symétrie analytique opère de nouveau ici. Les scénarios ID, TR1 et TR2 sont bloqués pour les même raisons évoquées précédemment. La seule différence porte cette fois sur les scénarios FU et OP. Cette fois, ils ne violent pas la contrainte PC_{REL}[strident] mais la contrainte PC_{REL}[glo.ouv.]. Nous pouvons néanmoins retrouver une certaine symétrie dans l'application des contraintes PC_{REL}[strident] et PC_{REL}[glo. ouv.]. Les scénarios FU et OP reçoivent chacun une marque de violation de cette contrainte comme c'était le cas sur les deux autres analyses avec la contrainte PC_{REL}[strident]. De plus, les autres scénarios – ID, TR1 et TR2 – ne voilent pas cette contrainte, comme ce fut le cas sur les deux autres analyses avec la contrainte PC_{REL}[strident]. Encore une fois, le scénario OP est sélectionné comme scénario optimal.

3.3.6. Conclusions sur l'analyse de la SMC

Nous avons montré dans cette section une autre étude de cas. Nous abordions cette fois un changement en chaîne historique consonantique. La SMC s'est révélé être un cas intéressant pour deux raisons principales. Ce changement en chaîne fait partie de ceux les plus complexes ayant été mis en évidence en linguistique historique.

Comparativement au cas du *Grand Changement Vocalique Anglais* qui offrait une étude sur deux dimensions, la SMC nous a offert une étude sur trois dimensions et malgré une légère différence analytique entre les labiales et les coronales d'une part et les vélaires d'autre part, nous avons pu montrer encore une fois que cette symétrie visible dans le phénomène était aussi visible dans l'analyse. Nous avons ainsi pu produire une explication unifiée pour les

trois lieux d'articulation concernés par la SMC. La CPT peut donc aussi modéliser des changements en chaîne historiques portant sur les consonnes.

Accessoirement, cette section a permis aussi de faire un survol des deux principales interprétations proposées de la SMC et aussi d'entrevoir comment les affriquées sont décrites dans les théories phonologiques modernes. Ce sujet est encore actif de nos jours. La prochaine et dernière étude de cas portera aussi sur un autre changement en chaîne consonantique. Cette fois il s'agit d'un changement en chaîne synchronique qui a été observé dans le domaine de l'acquisition.

3.4. Un changement en chaîne en acquisition : le cas s → θ → f

3.4.1. La notion de changement en chaîne en acquisition

Dans cette section, nous allons exceptionnellement sortir du cadre de la linguistique historique pour se pencher sur un autre domaine de la linguistique : l'acquisition. Le changement en chaîne que nous allons étudier dans cette section est beaucoup plus simple dans sa structure que les deux autres étudiés jusqu'à présent. En effet, ce changement en chaîne ne concerne qu'une seule catégorie de consonnes. Néanmoins, nous avons choisi d'aborder une étude de cas dans le domaine de l'acquisition pour deux raisons principales.

Tout d'abord, une telle étude de cas dans le cadre de la CPT n'a pas encore été effectuée à ce jour. Ensuite, inscrire l'approche de Łubowicz dans le domaine de l'acquisition pourrait permettre de renforcer la valeur explicative de cette approche. En effet, que ce soit en synchronie ou en diachronie, l’acquisition a un rôle prépondérant sur les changements qui interviennent dans un système linguistique donné. Il en va de même pour la phonologie. À l'âge adulte, le système phonologique d'un individu est scellé, il ne peut vraisemblablement plus subir de changements profonds. En revanche, celui d'un enfant est en constante évolution et c'est la manière dont l'enfant va appréhender les données venant de sa communauté linguistique qui va faire qu'il va apporter des ajustements et des modifications à la grammaire qu'il s'est forgée pendant les premières années de sa vie. Ce phénomène est un des événements déclencheurs possibles d'une évolution linguistique qui va ensuite se propager ensuite dans la communauté linguistique. Le lien entre la force explicative et le domaine de l'acquisition a souvent été mis en avant. Nous pouvons illustrer cela par les travaux de Bermúdez-Otero (2003 : 1, 15-16) qui fait référence aux travaux de Chomsky (1964, 1965, 2001) :

> A theory of grammar is said to attain 'explanatory adequacy' when it solves the logical problem of language acquisition (Chomsky, 1964, 1965).
>
> As shown by Chomsky (2001), competing theories of grammar may be assessed at a level higher than that of explanatory adequacy. If one finds that a linguistic theory *T* solves the logical problem of language acquisition, one should then ask whether *T* can account for the contents of UG; insofar as *T* explains why UG is the way it is, *T* can be said to transcend explanatory adequacy. The goal can be attained by means of two main strategies, which – despite linguists' visceral inclinations – are not mutually incompatible. The 'minimalist' strategy involved paring UG down to the absolute minimum: the less UG contains, the less there is to explain. The 'evolutionary' strategy involves providing an account of the phylogenesis of the language faculty that explains the composition of UG. Typically, particular features of UG will be claimed to have arisen either through adaptation or through exaptation.

En voulant démontrer que la CPT peut modéliser un changement en chaîne en acquisition, nous voulons par cela démontrer que la préservation du contraste est une notion qui s'inscrit directement chez l'enfant dans son processus de construction de son système phonologique. Cela permettra de donner davantage de robustesse à l'importance de la notion de préservation du contraste dans la théorie de Łubowicz mais aussi, et surtout, plus généralement dans la théorie phonologique.

Pour cette étude de cas, nous allons prendre le changement en chaîne traité par Gierut & Champion (1999). Dans le domaine de l'acquisition, un changement en chaîne n'a pas le même statut que ceux que nous avons croisés jusque là. Que ce soit pour le *Grand Changement Vocalique Anglais* ou encore la *Seconde Mutation Consonantique* allemande, ces deux changements en chaîne illustraient des processus qui au final amenaient le système phonologique en question vers une structure qui existe aujourd'hui. Cependant, ce n'est pas le cas en acquisition.

Les changements en chaîne en acquisition illustrent en fait des schémas d'erreurs interactionnelles chez l'enfant. La notion d'erreur – et par conséquent de correction de celle-ci, soit de manière naturel soit via un traitement adapté – est importante dans l'acquisition. Pendant tout son apprentissage, par le biais de cette synergie entre erreurs et corrections, l'enfant va pouvoir prendre conscience de ce qui est grammatical ou pas et ainsi forger au fur et à mesure sa grammaire. D'un point de vue purement phonologique, ces changements en chaîne, et surtout les erreurs qu'ils illustrent, révèlent chez l'enfant un problème de la représentation du système phonologique au niveau psychologique. L'interaction avec sa famille et les corrections permettront par la suite de lever ce problème et ainsi l'enfant acquerra un système phonologique plus conforme.

Ainsi, dans le domaine de l'acquisition, en plus de la description de base d'un changement en chaîne vu dans le chapitre 1 – voir section 1.1. – il faut ajouter une caractéristique supplémentaire. Lorsqu'il est en contact avec un système donné, l'enfant se rend compte de l'existence de contrastes, mais il ne peut pas toujours les produire avec les mêmes lieux ou modes d'articulation. Ainsi, très souvent, l'enfant va opérer des substitutions. Des fois, ces substitutions vont être isolées, des fois elles vont interagir entre elles, donnant ainsi naissance à des changements en chaîne. Concrètement, un enfant va prendre un son pour un autre, mais si cet autre son est déjà présent dans le système phonologique de l'enfant, celui-ci va être déplacé à son tour pour prendre la place d'un autre son dans le système. Cela reprend les grandes lignes de ce qui se passe pendant un changement en chaîne. Nous disons alors que l'enfant a un *système de production*, c'est-à-dire que ce système est un système transitoire sur lequel l'enfant bâtit le système qu'il aura au final. Ce dernier se rapprochera grandement du système avec lequel l'enfant est en contact. Une fois ce système atteint, nous disons alors que l'enfant a atteint son *système de perception*.

Nous souhaitons souligner un dernier point avant de passer à la suite. Comme dans cette section nous allons traiter d'un phénomène en synchronie exceptionnellement nous allons revenir à une interprétation plus classique des barres obliques /–/ et des crochets [–], où les barres obliques désignent une forme sous-jacente et les crochets désignent les formes de surface.

Enfin, il s'agit de souligner une dernière différence de ce type de changements en chaîne comparativement à ceux vus précédemment dans ce chapitre. Du fait qu'ils mettent en avant des schémas d'erreurs interactionnelles, ces changements en chaîne ne sont que temporaires et ne vont pas amener à un système qui sera conservé une fois que l'enfant aura développé complètement son système phonologique. Cela constitue en effet une grande différence par rapport aux deux changements en chaîne vus précédemment car ces derniers amenaient à un système phonologique qui était accepté par la communauté linguistique en question. C'est pour cela que notre analyse devra être en mesure de rendre compte du système phonologique de l'enfant pendant le changement en chaîne mais aussi après le changement en chaîne, une fois que ce dernier aura disparu et que le système phonologique de l'enfant se rapprochera du système ciblé de l'adulte.

3.4.2. Présentation du phénomène

Gierut & Champion (1999 : 421) étudient un changement en chaîne d'erreurs interactionnelles qui fut mis en avant par Smit (1993) : « One of the most common chain shift patterns reported in the literature involves children's production of [f] for target /f/, [f] for target /θ/, but [θ] for target /s/. »[115] Dans leur travaux, Gierut & Champion décrivent le changement en chaîne comme indiqué en (144).

(144) s → θ → f

L'étude de Gierut & Champion porte sur deux enfants. Leur répertoire de fricatives respectif est /f, v, θ, ð/ et /f, v, θ, ð, ʃ/. (144) doit être lu comme suit : [f] → [θ] → [s]; littéralement: « considérant les formes de surface, [f] prend la place de [θ] et ce dernier prend la place de [s]. » (145) décrit ce changement en chaîne avec nos critères de description, c'est-à-dire avec notre schéma type '/A/ → [B] > , etc.'.

(145) /s/ → [θ] > /θ/ → [f] ; mais /f/ → [f]

(146) présente les données fournies par Gierut & Champion (1999 : 425) pour les deux sujets étudiés.[116]

115 Le [θ] est une consonne fricative apico-dentale non-voisée. Nous la trouvons notamment en anglais dans la prononciation du <th> : *health* /helθ/, *wealth* /welθ/, *think* /θɪnk/.

116 Dans leur étude, Gierut & Champion cherchent à traiter la chaîne interactive d'erreurs. C'est pour cette raison que dans les données présentées en (146), des transcriptions phonétiques sont précisées avant le traitement et d'autres après le traitement.

(146)

		Mot	Avant-traitement	Après-traitement		
				Immédiatement	2 semaines après	2 mois après
Sujet 1	/f/	'face'	feɪθ	feɪs	feɪs	feɪs
		'fire'	faɪjʊ	faɪjʊ	faɪjʊ	faɪjʊ
		'laugh' (dim.)	wæf ~ wæfɪŋ	wæf ~ wæfi	wæf ~ wæfɪŋ	wæf ~ wæfɪŋ
		'leaf' (dim.)	lif ~ wifi	wif ~ wifi	wif ~ wifi	wif ~ wifi
		'cough'	kɔf	kɔf	kɔf	kɔf
	/θ/	'thunder'	fʌndʊ	fʌndʊ	fʌndʊ	fʌndʊ
		'thief'	fif	fif	θiθ	θiθ
		'thirsty'	fʊθi	fʊsti	fʊsi	sfʊsi
		'tooth' (dim.)	θif ~ θufi	suf ~ sufi	fus ~ sufi	sif ~ sufi
		'bath' (dim.)	bæf ~ bæfi	bæf ~ bæθi	bæθ ~ bæfi	bæf ~ bæfi
		'wreath'	wif	wif	wif	riθ
	/s/	'sun'	θʌn	sʌn	sʌn	sʌn
		'sock'	θɔk	sɔk	sɔks	sɔk
		'soap'	θoʊp	soʊp	soʊp	soʊp
		'juice' (dim.)	duθ ~ duθi	djus ~ ǰusi	dus ~ dusi	dus ~ dusi
		'ice' (dim.)	aɪθ ~ aɪθi	aɪsː ~ aɪsi	aɪs ~ aɪsi	aɪs ~ aɪsi
		'dress'	dwɛθ	drɛs	dwɛs	dwɛs
Sujet 2	/f/	'face'	feɪs	feɪs	feɪθ	feɪs
		'fire'	faɪjʊr	faɪjʊr	faɪjʊr	faɪjʊr
		'laugh' (dim.)	wæf ~ wæfɪn	wæːf ~ wæfɪn	wæːf ~ wæfɪŋ	wæf ~ wæfin
		'leaf' (dim.)	wif ~ wifi	wif ~ wivi	wif ~ wivi	wif ~ wifi
		'cough'	kɔf	kɔf	kɔf	kɔf
	/θ/	'thunder'	fʌndʊr	fʌndʊr	fwʌnʊr	fʌnʊr
		'thief'	fif	θif	fif	čif
		'thirsty'	fʊrsi	fʊrši	fʊrsi	θʊrši
		'wreath' (dim.)	wif ~ wifi	wif ~ wifi	wif ~ wifi	wif ~ wifi
		'bath' (dim.)	bæ ~ bæːi	bæθ ~ bæwi	bæθ ~ bæθi	bæθ ~ bæθi
		'mouth'	maʊf	maʊθ	maʊθ	maʊθ
	/s/	'sun'	θʌn	θʌn	θʌn	θʌn
		'sock'	θɔk	θɔk	θɔk	θɔk
		'soap'	θoʊp	θoʊp	θoʊp	θoʊp
		'juice' (dim.)	ǰuθ ~ ǰuθi	ǰuθ ~ ǰuθi	ǰuθ ~ ǰuθi	ǰuθ ~ ǰuθi
		'ice' (dim.)	aɪθ ~ aɪθi	ʔaɪθː ~ ʔaɪθi	aɪs ~ aɪθi	aɪs ~ aɪsi
		'mouse'	maʊːθ	maʊθ	maʊθ	maʊs

L'événement déclencheur est le fait qu'un /s/ sous-jacent va être prononcé comme un [θ], par exemple le mot *sun* qui devrait être prononcé [**s**ʌn] mais qui est prononcé [**θ**ʌn] par le sujet. L'autre phénomène est qu'un /θ/ sous-jacent va être prononcé comme un [f], par exemple *thief* qui devrait être prononcé [**θ**iːf] est prononcé [**f**if] par le sujet.[117] L'événement déclenchant la chaîne '/s/ → [θ]' est dû vraisemblablement à problème d'effort articulatoire. En effet, pour un jeune enfant, produire la fricative coronale [s] demande beaucoup d'effort sur le plan articulatoire. Il procède donc à une substitution avec [θ], qui requiert moins d'effort pour sa

117 Le phénomène de réduction vocalique dans cet exemple ne nous intéresse pas pour ce travail et ne sera pas traité par la suite.

production. Le second événement '/θ/ → [f]' ne peut pas être expliqué de la même façon car la première étape montre que l'enfant est capable de produire la consonne [θ]. Nous allons démontrer dans cette section que cette seconde étape est déclenchée par cette pression systémique due à la préservation d'un contraste minimal entre les différents éléments du système que se forge le sujet. Avant de passer à l'étude de ce phénomène sous la CPT, nous allons brièvement passer en revue une précédente analyse de ce changement en chaîne proposée par Jesney (2005).

3.4.3. Jesney (2005) : une précédente analyse de s → θ → f

3.4.3.1. Présentation de l'analyse de Jesney (2005)

Cet état de l'art a déjà été effectué par Jesney (2005) dans son mémoire de Master. Jesney (2005 : 22-55) passe en revue les différentes approches proposées pour modéliser les changements en chaîne en acquisition. Elle aborde les approches suivantes : théorie de l'optimalité, conjonction locale de contraintes, *Comparative Markedness* (McCarthy 2003a) et *Input Underspecification* (voir Dinnsen & Barlow (1998), Cho & Lee (2000), Lee (2000), Dinnsen & O'Connor (2001), comme cités dans Jesney (2005 : 47)). Concernant la théorie de l'optimalité et l'approche de conjonction locale de contraintes, nous retrouvons les problèmes mentionnés dans le chapitre 2. Pour les deux dernières approches, Jesney (2005 : 39-47, 47-55) montre qu'elles ne peuvent pas modéliser les changements en chaîne vus en acquisition.

Fort de ce constat, Jesney (2005 : 59-67) propose une nouvelle approche permettant de limiter l'action des contraintes de marque tout en donnant un poids plus important aux contraintes de fidélité, du fait que la notion de fidélité est intimement liée aux changements en chaîne. Il est en effet essentiel de limiter l'action des contraintes de marque, sinon dans un changement en chaîne comme /a/ → [e] > /e/ → [i], nous ne pouvons pas empêcher la transformation /a/ (→ [e]) → [i]. Nous avions vu cela dans le chapitre 1 quand il a été montré que la théorie de l'optimalité ne peut pas modéliser les changements en chaîne. En raison de sa structure stricte à deux niveaux, si nous reprenons notre changement en chaîne /a/ → [e] > /e/ → [i], il était impossible pour 'e' d'être à la fois forme optimale et candidat rejeté. Dans son approche, Jesney (2005 : 59) dit que le blocage de la transformation /a/ (→ [e]) → [i] serait dû à l'action d'une *preferential feature preservation* relayée par des contraintes dites *identity.*[118]

118 Ces contraintes *identity* sont en fait une catégorie de contraintes de fidélité. Jesney (2005 : 70-76) montre

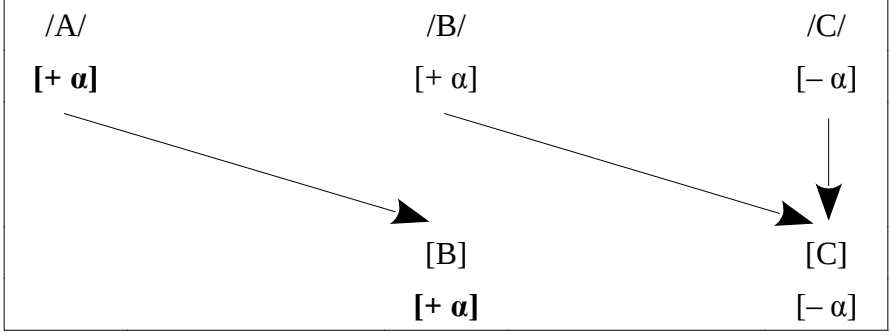
Jesney(2005 : 60) décrit succinctement son approche comme suit :

> Given the A → B → C chain shift scenario […], the realization of target /A/ as [B] instead of as [C] involves the crucial preservation of some input feature value. Rather than [B] being completely unrelated to /A/ at the featural level, they share a kind of "key" similarity.

(147) reprend le schéma que donne Jesney (2005 : 61) pour exprimer cette relation entre /A/ et [B].

(147)

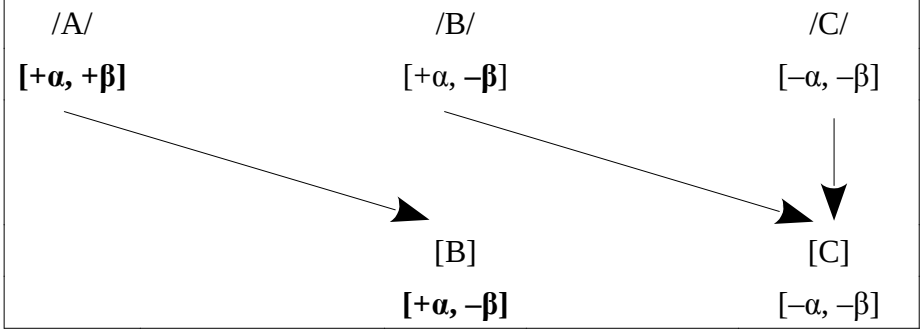
Soit [± α], un trait partagé entre /A/ et [B], mais pas entre /A/ et [C]



Une question se posant quand nous regardons (147) est de savoir pourquoi le trait [± α] est préservé dans le cas de la transformation de /A/ mais pas dans le cas de la transformation de /B/. Pour reprendre la question telle que Jesney la pose : qu'est-ce qui va différencier /A/ de /B/ pour faire en sorte de limiter la préservation du trait [± α] ? Toujours selon Jesney, la solution serait que le trait [± α] est en interaction avec un autre trait permettant de différencier /A/ et /B/. (148) montre cela.

(148)

Soit [± α], un trait partagé entre /A/ et [B], mais pas entre /A/ et [C], et un trait [± β] permettant de distinguer /A/ et /B/

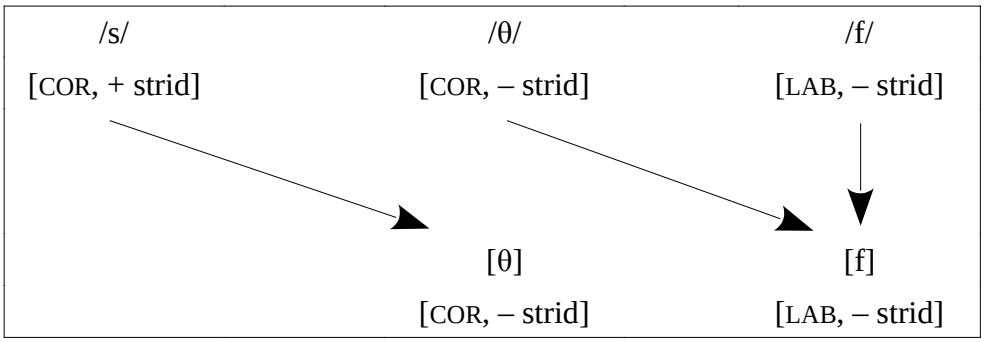


que parmi les trois principaux sous-groupes de contraintes de fidélité – les contraintes dites *maximality*, celles dites *dependence* et celles dites *identity* – seule des contraintes *identity* sont pertinentes dans le cadre de son approche.

La préservation d'un trait particulier reposerait donc sur une corrélation avec un autre trait particulier. En (148), [+ α] est préservé tel quel dans l'output uniquement quand il est associé au trait [+ β] dans l'input. Mais quand nous avons [– β] dans l'input, alors dans ce cas, la préservation de [+ α] n'est plus nécessaire et il change de valeur pour devenir [– α].

La question maintenant est de savoir quels facteurs vont faire que deux traits vont être en corrélation ou pas. Jesney (2005 : 62) évoque des raisons à la fois phonétiques et typologiques. Ces schémas de *preferential feature preservation* seraient donc dus à des tendances naturellement observables dans les langues du monde. En d'autres termes, quand nous observons les langues naturelles, nous nous rendons compte que certains traits vont être en corrélation avec certains traits plutôt que d'autres. Jesney (2005 : 62) reprend le changement en chaîne étudié dans cette section et met en avant la combinaison des traits [CORONAL] et [+ strident]. [CORONAL] est le trait sur lequel la préservation ou non-préservation va porter et le trait [± strident] va déterminer s'il y a préservation ou pas du trait [CORONAL]. Si nous reprenons ce que nous avons vu en (148), le trait [CORONAL] sera conservé quand il est associé dans l'input au trait [+ strident], en revanche il ne le sera pas quand il sera associé dans l'input au trait [– strident]. (149) reprend la description que donne Jesney (2005 : 63) du changement en chaîne étudié dans cette section .

(149)



Jesney (2005 : 63) apporte les éléments suivants pour justifier la corrélation entre les traits [CORONAL] et [+ strident] :

> The basis for this privilege accorded to [CORONAL]/[+ strident] featural combinations is readily identifiable once the articulatory gestures required for the production of stridency are considered. As Ladefoged and Maddieson (1996: 138) state, stridency is created when a "high velocity jet of air formed at a narrow constriction [goes] on to strike the edge of some obstruction such as the teeth." It is thus a key characteristic of phones such as [s] and [z] where the air stream passes first through a primary constriction formed by the tongue blade at the alveolar ridge – a coronal place of articulation – and then continues on to be further deflected by the teeth – another coronal place. While the frication noise characteristic of such sounds is found to a certain extend with all the fricatives (MacKay 1987: 99), it is considerably greater among strident coronal segments than among others. The production of significant strident energy is thus primarily a characteristic of the coronal place.
>
> The association between coronality and stridency is reflected typologically in the fact that [+ strident] segments are overwhelmingly uniquely [CORONAL] in their place of articulation. Indeed, despite identifying numerous languages whose inventories include [+ strident] coronal affricates, Maddieson (1984) finds no examples of languages containing [+ strident] dorsal or labial affricates […].

Jesney continue ensuite avec d'autres arguments pour prouver cette corrélation [CORONAL]/[+ strident]. La citation ci-dessus reprend les principaux arguments théoriques pour le changement en chaîne qui nous intéresse dans cette section.

Il faut maintenant voir comment Jesney parvient à représenter cette corrélation de traits sous la forme de contraintes. Jesney (2005 : 67-69) met en avant la notion d'*échelles harmoniques* (*harmonic scales*) (Prince & Smolensky 1993) et l'adapte au cas du changement en chaîne étudié dans cette section. En considérant la corrélation entre [CORONAL] et [+ strident] et la notion d'*échelles harmoniques*, Jesney (2005 : 68) arrive l'échelle harmonique présentée en (150).

(150) FAITHCORONAL/[+ strident] >> FAITHCORONAL/[– strident]

Cette organisation de ces deux contraintes implique le fait que l'altération du trait [CORONAL] sera plus probable lorsque celui-ci est associé au trait [– strident]. Quand il est associé au trait [+ strident], le trait [CORONAL] sera conservé, mais pas quand il est associé au trait [– strident]. Selon Jesney, c'est bien ce que nous observons dans le changement en chaîne s → θ → f. Le caractère coronal de la consonne est conservé quand dans l'input ce trait est associé à [+ strident] : /s/ devient [θ] qui sont toutes deux [CORONAL] est ce trait est préservé car /s/ est [+ strident]. En revanche, dans le cas de /θ/ → [f], le trait [CORONAL] de /θ/ se voit modifié car cette consonne est [– strident]. Une fois que ces deux contraintes ont été hiérarchisées, il suffit ensuite d'intercaler les contraintes de marques, *[+ strident] et *θ, qui vont venir déclencher les différentes étapes du changement en chaîne. L'analyse du

changement en chaîne s → θ → f de Jesney (2005 : 69-70) est repris en (151)[119].

(151) Hiérarchisation des contraintes
*[+ strident] >> FAITHCORONAL/[+ strident] >> *θ >> FAITHCORONAL/[– strident] [120]

/s/ → [θ]

/soʊ/ 'sew'	*[+ strident]	FAITHCOR/ [+ strident]	*θ	FAITHCOR/ [– strident]
soʊ	*!			
☞ θoʊ			*	
foʊ		*!		

/θ/ → [f]

/θʌm/ 'thumb'	*[+ strident]	FAITHCOR/ [+ strident]	*θ	FAITHCOR/ [– strident]
sʌm	*!			
θʌm			!*	
☞ fʌm				*

/f/ → [f]

/faɪɚ/ 'fire'	*[+ strident]	FAITHCOR/ [+ strident]	*θ	FAITHCOR/ [– strident]
saɪɚ	*!			
θaɪɚ			!*	
☞ faɪɚ				

La contrainte *[+ strident] va bloquer tout candidat qui comporte un segment [+ strident]. Dans ce cas, elle vise particulièrement [s] qui est la seule consonne [+ strident] du changement en chaîne. Pour le stade /s/ → [θ], la contrainte FAITHCOR/[+ strident] bloque le candidat 'foʊ' car le caractère coronal de la consonne qui est [+ strident] est modifié. Cette contrainte n'aura pas d'effet sur les deux autres stades étant donné que dans l'input, la consonne initiale est [– strident]. Juste pour information, sur le stade /θ/ → [f], la contrainte

119 Dans son analyse, Jesney suppose que [f] est [– strident]. Dans une note de bas de page, Jesney (2005 : 63) justifie ce choix en disant qu'il est vrai que des fois les consonnes [f] et [v] ont été considérées comme [+ strident] afin de pouvoir les différencier des consonnes fricatives bilabiales [ɸ] et [β], mais que leur degré de stridence est bien moindre que celui des consonnes [s]~[z] ou [ʃ]~[ʒ] et de ce fait les rapprocheraient davantage de [θ] et [ð] qui sont [– strident].

120 Par la suite, une fois que Jesney identifie avec plus de précision la nature de la relation de fidélité qui est de type '*identity*', elle renomme les contraintes FAITHCORONAL/[+ strident] et FAITHCORONAL/[– strident] en IDENTCORONAL/[+ strident] et IDENTCORONAL/[– strident]. Cela ne change en rien l'analyse mais apporte un degré de précision plus important.

FAITHCOR/[– strident] attribue une marque de violation au candidat 'fʌm' car le caractère coronal de la consonne [– strident] en input est modifié.

3.4.3.2. Évaluation du modèle de Jesney

Dans l'ensemble, l'approche de Jesney permet de représenter avec précision ce qui se passe dans un changement en chaîne en acquisition. Néanmoins, quelques problèmes peuvent être mise en avant.

Le premier problème serait le fait que l'approche de Jesney ne permet pas de mettre clairement en évidence le lien de cause à effet qu'il y a entre les différentes étapes du changement en chaîne. En effet, si nous reprenons (149), cette représentation du changement en chaîne ne met pas en évidence ce lien. Normalement, la seconde étape du changement en chaîne doit avoir lieu du fait de l'application de la première étape, mais nous ne retrouvons pas cela dans cette approche. Si nous ne prenons en compte que la structure de l'approche de Jesney en elle-même sans tenir compte des faits empiriques, l'étape /s/ → [θ] pourrait avoir lieu et nous pourrions en rester là. L'application de cette étape n'aura pas comme conséquence naturelle de conduire à l'application de l'étape /θ/ → [f], si nous nous trouvions dans un schéma de chaîne de propulsion. Cela se retrouve aussi dans un schéma de chaîne de traction : l'application de l'étape /θ/ → [f] n'aura pas comme conséquence naturelle l'application de l'étape /s/ → [θ].

Sous l'approche de Jesney, les étapes d'un changement en chaîne n'apparaissent pas comme interdépendantes les unes des autres. Cette indépendance des étapes se ressent aussi en (151) quand nous remarquons que pour chaque étape du changement en chaîne, il y a une contrainte de marque associée qui permet son déclenchement. *[+ strident] vise l'étape /s/ → [θ] et *θ vise l'étape /θ/ → [f]. Accessoirement, nous avons dit que les étapes pouvaient être indépendantes les une des autres, mais il serait aussi possible que les étapes s'appliquent simultanément. Dans la section suivante, nous verrons que ce lien d'interdépendance entre les différentes étapes se cristallise dans la notion de préservation du contraste.

Un deuxième problème de moindre importance serait de remarquer que l'approche de Jesney ne fait aucune prédiction quant au mode de fonctionnement des changements en chaîne, à savoir si le changement en chaîne considéré est une chaîne de propulsion ou une chaîne de traction.

Enfin, un troisième et dernier problème dans la proposition de Jesney est de considérer /f/ et /v/ comme [– strid]. Ces deux consonnes sont [+ strid]. Jesney emploie cette description des labio-dentales pour justifier son analyse. Certes, la valeur de [± strident] pour les labio-dentales est sujette à discussions, comme le rappellent Hyunsoon et al. (2015 : 189). Toutefois, Hyunsoon et al. (2015 : 189) indiquent aussi les conséquences si nous ne considérons pas les labio-dentales comme [+ strident] :

> If labiodental fricatives are not [+ strident] sounds, we must ask what feature distinguishes them from bilabial fricatives. A feature [+ labiodental] is proposed by Palmada (1995). K. N. Stevens and S. J. Keyser (personal communication) have suggested a feature [+ dental], referring to the upper teeth, which would group labiodental sounds such as [f] together with nonsibilant dental sounds such as [θ], accounting for their similar acoustic properties and frequent confusion in perceptual studies and sound shifts.

Cette discussion ne faisant pas partie du cadre de ce travail nous n'entrerons pas davantage dans les détails.

3.4.4. Analyse du changement en chaîne en acquisition sous la CPT

3.4.4.1. Analyse du changement en chaîne du système de production

Nous allons dans cette section proposer une analyse du changement en chaîne considéré ici sous l'approche de Łubowicz. Nous allons montrer que cette approche permet de pallier aux faiblesses de l'approche de Jesney mises en évidence dans la section précédentes. Nous rappelons aussi que ce changement en chaîne a cette particularité d'être un changement en chaîne dans la production de langue de l'enfant. Ce changement en chaîne n'est pas représentatif de la langue que l'enfant perçoit. À la différence des autres études de cas, nous allons dans un premier temps décrire les scénarios de notre analyse. (152) donne les scénarios qui seront évalués dans notre analyse.

(152)

ID 'identité'	/s, θ, f/ → [s, θ, f]
TR1 'transparence 1'	/s, θ, f/ → [θ, θ, f]
TR2 'transparence 2'	/s, θ, f/ → [s, f, f]
FU 'fusion'	/s, θ, f/ → [f, f, f]
OP 'opaque'	/s, θ, f/ → [θ, f, f]

Au vue de ces différents scénarios, nous remarquons que notre changement en chaîne ne va pas se terminer par l'apparition d'un nouveau niveau de contraste mais par un phénomène de fusion. Il convient aussi de clarifier et préciser la différence qu'il y a entre les scénarios TR1 et OP. En termes de phonèmes présents, ces deux scénarios possèdent les deux mêmes consonnes /θ/ et /f/. Néanmoins, nous ne sommes pas arrivés de la même façon à ce résultat pour un scénario et pour l'autre. En TR1, seul /s/ est transformé et vient fusionner avec /θ/. Il n'y a qu'un seul processus opéré. En revanche, en OP, /s/ a aussi était transformé mais nous avons aussi eu l'étape '/θ/ → [f]' qui est accompagnée par la fusion avec /f/. Nous pouvons maintenant établir les contraintes.

Comme dans les deux précédentes études de cas, nous allons voir quels traits vont être utilisés pour les contraintes de notre analyse. (153) donne les descriptions structurales des trois consonnes /f, θ, s/. Les traits qui nous intéressent ont été mis en évidence.

(153)

/f/	/θ/	/s/
+ cons – voc + cont – voi **LABIAL** **+ strident**	+ cons – voc + cont – voi **CORONAL** **– strident**	+ cons – voc + cont – voi CORONAL **+ strident**

Comme en (136), les traits soulignés seront associés aux contraintes de marque et les traits en gras aux contraintes PC. En se basant sur les traits pertinents mis en évidence en (153), (154) liste, décrit et donne la hiérarchisation des contraintes que nous utiliserons pour notre analyse.

(154)

Description des contraintes

*C[+ cont, COR, + strid] : Pas de consonnes [+ cont, COR, + strid] dans l'output.

PC_{IN}[strident] : Si deux éléments de l'input contrastant sur le trait [± strident] fusionnent vers un même élément de l'output, assigner alors une marque de violation.

PC_{OUT}[COR] : Si deux éléments et l'output partagent la même valeur pour le trait [COR], assigner alors une marque de violation.

PC_{OUT}[LAB] : Si deux éléments et l'output partagent la même valeur pour le trait [LAB], assigner alors une marque de violation.

Hiérarchisation des contraintes

*C[+ cont, COR, + strid] >> PC_{IN}[strident] >> PC_{OUT}[COR] >> PC_{OUT}[LAB]

La contrainte de marque permet de déclencher le changement en chaîne. Concernant les contraintes de préservation de contraste, il aurait été possible de faire deux contraintes PC_{IN} distinctes, une contrainte PC_{IN} [COR] et une contrainte PC_{IN} [LAB]. Cependant nous verrons dans notre analyse qu'il est possible d'arriver au même résultat avec une seule contrainte PC_{IN}, la contrainte PC_{IN}[strident]. Comme nous n'avons pas de nouveau niveau de contraste créé, une contrainte PC_{REL} ne sera pas utile pour cette analyse. À la place, nous allons utiliser les deux contraintes PC_{OUT}[COR] et PC_{OUT}[LAB]. (155) présente l'évaluation des scénarios établis en (152) avec la hiérarchisation de contraintes établie en (154).

(155)

	/s, θ, f/	*C [+ cont, COR, + strid]	PC_{IN} [strident]	PC_{OUT} [COR]	PC_{OUT} [LAB]
ID	Identité : [s, θ, f]	*!			
TR1	Transparence 1 : [θ, θ, f]		*	*!	
TR2	Transparence 2 : [s, f, f]	*!	*		*
FU	Fusion : [f, f, f]		**!		*
☞ OP	Opaque : [θ, f, f]		*		*

Les scénarios ID et TR2 sont bloqués par la contrainte de marque *C[+ cont, COR, + strid] puisqu'ils contiennent la consonne [s] qui est [+ cont, COR, + strident]. Le scénario FU viole à deux reprises la contrainte PC_{IN}[strident]. Dans ce scénario nous perdons deux niveaux de contraste basés sur le trait [± strident], celui entre /s/ et /θ/ d'une part, et, d'autre part, celui entre /θ/ et /f/, et de plus ces deux paires d'inputs fusionnent vers un seul et même élément de l'output, [f]. Le scénario TR1 reçoit une marque de violation de cette contrainte PC_{IN}[strident] car nous perdons de la même façon le contraste entre /s/ et /θ/. Cependant, élément nouveau dans cette étude de cas par rapport aux autres, notre scénario opaque reçoit aussi une marque de violation de la contrainte PC_{IN}[strident] car nous perdons de la même façon le contraste entre /θ/ et /f/. Il faut donc trouver un moyen qui permettrait de départager les scénarios TR1 et OP. Quand nous avons décrit les scénarios, nous avons vu que les contraintes PC_{REL} ne seraient pas utiles, et de plus, si elles l'étaient, ce serait au détriment du scénario OP car seul lui en théorie peut contenir de nouveaux niveaux de contraste. Ce sont les contraintes PC_{OUT}

qui vont départager les deux scénarios encore en compétition. Selon la hiérarchisation établie, le scénario TR1 est bloqué par la contrainte PC_{OUT}[COR] car ce scénario contient deux occurrences de la consonne [θ], l'une étant le résultat de la transformation de /s/ et l'autre étant le /θ/ initialement présent dans le système, et [θ] est [COR]. Réciproquement, le scénario OP reçoit une marque de violation de la contrainte PC_{OUT}[LAB] car ce scénario contient deux occurrences de la consonne [f], l'une étant le résultat de la transformation de /θ/ et l'autre étant le /f/ initialement présent dans le système. Mais comme la contrainte PC_{OUT}[COR] domine la contrainte PC_{OUT}[LAB], c'est le scénario OP qui est désigné comme scénario optimal.

Nous avons montré que l'approche de Łubowicz était en mesure de modéliser des changements en chaîne observables en acquisition. De plus, nous avons montré que dans le domaine de l'acquisition aussi, la *préservation du contraste* est ce qui fait le lien entre les différentes étapes du changements en chaîne. La notion de préservation du contraste semble donc jouer un rôle important dans la construction du système phonologique de l'enfant. Même si ce système de contrastes n'amènent pas à quelque chose de considérer comme correcte par la norme en vigueur – ce fut le cas ici –, cela montre clairement que l'enfant a besoin de cet outil durant la construction de son système phonologique, du fait qu'il l'utilise naturellement. Cela permet donc de renforcer la valeur explicative de l'approche de Łubowicz pour les phénomènes observés en synchronie, comme ici, mais aussi pour les phénomènes observés en diachronie, comme les deux précédentes études de cas, et plus généralement sur les théories phonologiques. Cependant, cela soulève par la même occasion la question de savoir pourquoi nous n'avons pas d'apparition d'un nouveau niveau de contraste. Si nous suivons la notion de *préservation du contraste*, normalement, au terme de l'étape /θ/ → [f], /f/ devrait changer à son tour pour éviter une fusion avec [f], mais cette fusion a bien lieu. Cela suggère donc que l'application de la préservation du contraste comporte quelques limites, sinon /f/ aurait changé. Une solution simple serait d'avancer le fait que dans le système phonologique abordé en (155), l'enfant possède une contrainte FAITH[LAB] qui est placée assez haut dans la hiérarchie des contraintes afin de bloquer toute transformation de /f/.

Une autre explication simple de cette non-transformation de /f/ peut être avancée. Le système produit en post-changement est un système transitoire de production et non un système dit de perception – celui que l'enfant devrait normalement obtenir. Étant donné que l'enfant n'est pas capable de produire [s], il adapte son système de production autant qu'il le puisse. Il y a toujours une tension entre le système de production de l'enfant et le système de perception. Ainsi, créer un nouveau phonème qui ne se trouve pas dans le système de

perception par transformation du /f/ augmenterait grandement ces tensions entre le système de production et le système de perception. De plus, ce nouveau phonème serait très instable dans le système et serait sujet à transformation pour atteindre le système de perception.

3.4.4.2. Acquisition du système de perception : rehiérarchisation des contraintes

Maintenant, il faut se rendre compte qu'une fois que l'enfant aura un système phonologique se rapprochant de ce qui est attendu, si nous nous basons sur les scénarios analysés en (155), nous devrions avoir le scénario 'Identité' comme scénario optimal. Cela implique donc une réhiérarchisation des contraintes qui s'opère pendant le développement du système phonologique de l'enfant. Pour que le scénario 'Identité' soit sélectionné comme scénario optimal, il faut qu'il y ait une préservation du contraste dans son sens le plus strict, c'est-à-dire aucune transformation ni perte de contraste. C'est pour cette raison que la contrainte de marque va passer plus bas dans la hiérarchisation étant donné que c'est elle qui déclenche le changement en chaîne. De plus, les contraintes PC vont maintenant occuper le haut de la hiérarchie des contraintes vu qu'elles vont permettre justement de bloquer tout transformation de contraste. Enfin, les contraintes PC_{IN}[strident] et PC_{OUT}[COR] vont être en haut de la hiérarchie car nous cherchons à conserver le /s/. Cette nouvelle hiérarchisation est donnée en (156).

(156) PC_{IN}[strident] >> PC_{OUT}[COR] >> PC_{OUT}[LAB] >> *C[+ cont, COR, + strid]

La rétrogradation de la contrainte de marque montre que l'enfant accepte à présent les consonnes [+ cont, COR, + strid] dans son système phonologique et qu'il est maintenant en capacité de les produire. En gardant les scénarios vus en (152) et en utilisant la nouvelle hiérarchisation établie en (156), (157) propose une nouvelle analyse de ces scénarios.

(157)

	/s, θ, f/	PC_{IN} [strident]	PC_{OUT} [COR]	PC_{OUT} [LAB]	*C [+ cont, COR, + strid]
☞ ID	☞ Identité : [s, θ, f]				*
TR1	Transparence 1 : [θ, θ, f]	*!	*		
TR2	Transparence 2 : [s, f, f]	*!		*	*
FU	Fusion : [f, f, f]	*!*		*	
OP	Opaque : [θ, f, f]	*!		*	

Du fait que la contrainte PC_{IN}[strident] est maintenant en tête dans la hiérarchie des contraintes, tous les scénarios sauf ID sont bloqués. À chaque fois, un niveau de contraste portant sur le trait [± strident] est perdu. Les éléments de l'input fusionnent vers le même élément de l'output. Comme, par définition, le scénario ID ne viole aucune contrainte PC et que la seule contrainte de marque qu'il viole se trouve bas dans la hiérarchie, ce scénario est désigné comme scénario optimal. La CPT permet donc de rendre compte à la fois du système phonologique de production de l'enfant mais aussi son système de perception.

Comment mentionné précédemment, dans le domaine de l'acquisition, les changements en chaîne sont des anomalies qui doivent être traitées afin que l'enfant puisse acquérir un système phonologique plus conforme. Dans leurs travaux, Gierut & Champion (1999) ont montré qu'il était difficile de faire totalement disparaître un changement en chaîne une fois que l'enfant l'avait adopté. Dans cette section, nous avons montré que l'enfant utilise l'outil de préservation du contraste quand il construit son système phonologique erroné. Peut-être que la clé du traitement serait la préservation du contraste en elle-même. Dans leur expérience, Gierut & Champion n'ont fait que réintroduire l'élément /s/ dans le système des deux sujets. (158) reprend les résultats obtenus des deux sujets deux mois après le traitement.

(158)	Sujet 1	Sujet 2
	/f/ → [f] /θ/ → [f] /s/ → [s]	/f/ → [f] /θ/ → [θ] /s/ → [θ]

Dans les deux cas, les niveaux de contraste normaux n'ont pas été atteints. Je pense que cela est dû au fait que Gierut & Champion n'aient tenté d'introduire qu'un seul élément. Mon hypothèse serait qu'il ne faut pas introduire juste l'élément /s/ mais qu'il faudrait insuffler à l'enfant le contraste existant entre /s/ et /θ/. Nous pouvons voir en (158) qu'apparemment l'enfant a quelques difficultés à établir un tel niveau de contraste car dans les deux cas nous avons soit un contraste /s/~/f/ ou /θ/~/f/. C'est pour cette raison que je pense que l'élément clé du traitement serait de faire en sorte que l'enfant intègre dans son système phonologique le contraste entre /s/ et /θ/. Ensuite, par le biais que cet outil de préservation du contraste que semble utiliser naturellement l'enfant, et comme l'élément /f/ ne semble pas être sujet à modification, l'enfant serait alors en mesure de rétablir son système phonologique vers quelque chose de plus conforme.

3.5. Conclusions sur le chapitre 3

Nous avons dans ce chapitre parcouru trois études de cas : deux études de cas en diachronie, l'une portant sur les voyelles avec le *Grand Changement Vocalique Anglais*, l'autre portant sur les consonnes avec la *Seconde Mutation Consonantique* allemande, et une étude de cas en synchronie, plus précisément dans le domaine de l'acquisition, avec un exemple de changement en chaîne consonantique basé sur un schéma d'erreurs interactionnelles.

Dans chacun de ces cas, nous avons démontré que l'approche de Łubowicz permettait d'apporter une réponse sur leur fonctionnement, réponse basée sur la notion de *préservation du contraste*. Nous avons ainsi montré que la CPT pouvait aussi bien formaliser des changements en chaîne vocaliques que consonantiques, tous régis par ce besoin de préservation du contraste entre les différents éléments des systèmes considérés. De plus, il a été démontré que, bien que la CPT ait été originellement conçue pour rendre des changements en chaîne en synchronie, cette approche peut aussi modéliser des changements en chaîne en diachronie mais aussi en acquisition.

Ce chapitre a aussi apporté la preuve que les données diachroniques peuvent être utilisées comme données de seconde main pour tester la validité des théories, phonologiques en l'occurrence, modernes. De plus, il a été montré qu'une approche conçue à la base pour rendre compte de phénomènes synchroniques peut aussi nous offrir une approche tout aussi intéressante sur les phénomènes diachroniques, permettant ainsi de tisser un lien entre phonologie synchronique et phonologique diachronique reposant sur cette notion de

préservation du contraste.

Enfin, dans son travail, Łubowicz (2003 : 136-142 ; 2012 : 50) montre que son approche ne prédit pas les chaînes de traction. Elle ne prédit que des chaînes de propulsion. Cela aurait une conséquence directe sur les changements en chaîne vus dans ce chapitre. Dans le chapitre 1, il a été mentionné le fait qu'en raison d'un maque de données, il était parfois difficile de pouvoir dire clairement si un changement en chaîne pouvait être soit une chaîne de propulsion soit une chaîne de traction. Grâce à la CPT, nous serions donc en mesure de pouvoir établir la nature du changement en chaîne, ou du moins d'émettre une hypothèse forte à ce sujet.

Cette prédiction sur les chaînes de traction soulève deux questions : 1) ce qui apparaît comme des chaînes de traction à première vue n'en seraient pas ; 2) si les chaînes de traction existent bel et bien, elles doivent alors être régies par d'autres forces que la préservation du contraste qui régit les chaînes de propulsion. Nous allons tenter de répondre à ces deux questions dans ce qui va suivre. Cela constituera la seconde partie de cette thèse.

DEUXIÈME PARTIE
Les chaînes de traction et la *théorie des domaines piliers*

CHAPITRE 4
Existence des chaînes de traction et introduction de la notion des *domaines piliers*

4.1. Introduction

Après avoir traité le cas des chaînes de propulsion dans le chapitre 3, nous allons à présent se tourner vers celui des chaînes de traction. La section 2.6.7 a abordé les prédictions de la CPT. Nous nous étions arrêtés un moment sur le cas des chaînes de traction. En effet, nous avons vu que la CPT permet d'apporter une explication aux chaînes de propulsion à travers la notion de préservation du contraste. En revanche, nous avons aussi vu qu'appliquer cette même logique était problématique dans le cas des chaînes de traction. Łubowicz avait alors avancé le phénomène de 'regular shift' qui, d'après elle, se rapprochait de ce que nous pouvions observer dans une chaîne de traction. Sous cette approche, la grosse différence avec un changement en chaîne traditionnel est qu'il y a absence d'interdépendance entre les différentes étapes. Il n'y a pas de cause à effet. Un stade ne va pas en causer un autre mais il va juste permettre à cette autre étape de s'appliquer.

Dans ce chapitre, le but sera de déterminer une des forces qui est à l'œuvre dans le déroulement d'un changement en chaîne type chaîne de traction. Nous essaierons notamment d'aller au-delà de l'explication communément donnée qui est de dire qu'il y a une place vacante à remplir. Immanquablement, à un moment ou à un autre, une place vacante ne sera pas remplie et la chaîne de traction prendra fin. L'approche développée dans ce chapitre permettra d'avancer une possible explication d'une part sur le déroulement des chaînes de traction une fois qu'elles ont été déclenchées et, d'autre part, sur les raisons qui font qu'une chaîne de traction stoppe à un moment donné, laissant ainsi une place vacante non-remplie.

Une précision est à apporter immédiatement concernant les données qui seront utilisées dans ce chapitre. Dans le chapitre précédent, nous avons pu illustrer notre propos à travers des changements en chaîne vocaliques et consonantiques. En revanche, dans le présent chapitre, nous nous reposerons uniquement sur des changements en chaîne vocaliques. Pour l'analyse présentée dans ce chapitre, nous avons recherché des exemples convaincants de chaînes de traction. Force est de constater qu'il a été plus facile de trouver des chaînes de traction vocaliques que consonantiques.[121] Il est à noter aussi que, dans ce chapitre, seront abordés des changements en chaînes diachroniques historiques mais aussi des changements en chaînes diachroniques qui sont encore actifs de nos jours.

Le chapitre est organisé de la façon suivante. Nous allons décrire quelques exemples convaincants de chaîne de traction, au vu des données présentées. Le but de cette section sera d'avancer des cas de changements en chaîne qui, dans la configuration présentée et de par des arguments empiriques, ne peuvent être réanalysés en chaîne de propulsion.

Après observation et comparaison de ces chaînes de traction et aussi après avoir observé les grandes tendances observables au sein des systèmes vocaliques des langues naturelles, nous essaierons de dégager de cela les forces qui opèrent dans le déroulement de ces chaînes de traction. Nous avancerons la notion de *domaines piliers* dans l'espace vocalique. L'idée générale de cette notion est la suivante : dans l'espace vocalique, certains secteurs ne doivent pas rester vides pour maintenir le système stable. Si un de ces domaines piliers se retrouve vidé à la suite d'un changement, cela risque donc de perturber la stabilité du système. La place vacante créée va initier une force de traction. De par l'effet de cette force, une voyelle va prendre cette place laissée vacante et va s'en retrouver modifiée.

Au terme de ce chapitre, nous aborderons quelques remarques sur le comportement de certains changements en chaîne, décrits comme chaînes de traction. Ces derniers seront différents de ceux abordés dans la section 4.2. car leur statut de chaîne de traction est moins certain. Toutefois, nous verrons qu'ils viennent renforcer la notion de *domaines piliers*. De plus, ils permettront aussi d'avancer d'autres pistes de recherche sur ce sujet.

121 Nous avons néanmoins pu trouver quelques exemples de chaînes de traction consonantiques, mais pas suffisamment pour pouvoir construire une analyse solide pour cette catégorie de changements en chaîne. Contrairement aux chaînes de traction vocaliques présentées dans la section 4.2., des données n'étaient pas fournies pour permettre d'appuyer le statut de chaîne de traction des changements en chaîne consonantiques relevés.

4.2. Existence des chaînes de traction

Nous avons vu dans la section 1.1. que pour un changement en chaîne donné, il était parfois difficile de clairement le caractériser de chaîne de propulsion ou de chaîne de traction. Cela est encore plus vrai dans le cas des changements en chaîne historiques pour lesquels des fois les données manquent.

Par exemple, quand Łubowicz (2011 : 3-4) fait une distinction entre les chaînes de propulsion et les chaînes de traction, elle donne les exemples suivants :

> Some examples of pull shifts reported in the literature include diachronic changes involved in the Lettish and Lithuanian Chain Shift (Endzelin 1922; Labov 1994: 134): eː → iə → iː → ij and oː → uə → uː → uw, the North Frisian Chain Shift (Labov 1994: 136): iː → i → a; uː → u → a, the Middle Korean Vowel Shift (Labov 1994: 139): e → ə → ɨ → u → ɔ → a, and the Northern Cities Shift (Labov 1994: 195): ɔ → ɑ → æ → ɪə; i → e → æ.

Mis à part l'exemple du *Northern City Shift* sur lequel nous reviendrons plus tard, les autres exemples sont des illustrations des principes avancés par Labov (1994 : 116). Ces principes sont issus de généralisations observées sur les comportements des changements en chaîne étudiés par Labov. Néanmoins, cela ne permet pas de mettre en place une chronologie relative des différents stades des changements en chaînes. Il est donc risqué de qualifier ces changements en chaîne de chaînes de traction. Labov (1994 : 99-100, 177-195) parvient à démontrer la nature de traction du *Northern City Shift* par le biais d'analyses phonétiques des systèmes vocaliques de locuteurs de différentes générations. Pour les autres changements en chaîne cités, il ne propose pas d'analyse aussi poussée mais renvoie à d'autres études. L'apposition de l'étiquette 'chaîne de propulsion' ou 'chaîne de traction' ne repose pas sur des données mais sur les principes qu'il développe. Sans consulter ces études et les analyses qu'elles développent, il est plus délicat d'apposer l'étiquette 'chaîne de traction' à ces autres changements en chaîne. Toutefois, en guise de remarques finales secondaires, nous y ferons tout de même référence à la fin de ce chapitre pour appuyer un peu plus l'approche qui va être développée ici sur une des forces régissant les chaînes de traction.

Dans ce qui va suivre, nous allons avancer des exemples de changements en chaîne qui, au vu des données et/ou analyses présentées, peuvent être analysées comme des chaînes de traction. Pour ce faire, il faut que l'analyse consultée avance des arguments démontrant que dans un changement en chaîne de type /a/ → [e] > /e/ → [i] > /i/ → [ɨ] par exemple, l'étape /i/ → [ɨ] s'est chronologiquement produite avant l'étape /e/ → [i].

Les changements en chaîne abordés par la suite seront les suivants :

> Un changement en chaîne des voyelles d'arrière en attique-ionien – section 4.2.1.

> Le *Northern City Shift* – section 4.2.2.

> Le *Canadian Shift* – section 4.2.3.

> Le *New Zealand English Short Front Vowel Shift* – section 4.2.4.

> Le *Norwegian Back Vowel Chain Shift* – section 4.2.5.

4.2.1. Un changement en chaîne vocalique en attique-ionien

L'attique-ionien est un groupe dialectal du grec ancien. Ces dialectes se trouvaient dans la région d'Athènes et ont été pratiqués pendant le premier millénaire av.J.-C.. (159) donne le système vocalique initial de ce groupe dialectal, avant qu'il ne subisse le changement en chaîne en question dans cette section.

(159) Système vocalique du proto attique-ionien autour de l'an 1000 av.J.-C.

Voyelles courtes :	Voyelles longues :
i u	iː uː
e o	eː oː
a	ɛː ɔː
	aː

adapté de Samuels (2006: 32)

Samuels (2006 : 31-40) produit un travail détaillé sur un changement en chaîne qui s'est passé durant le premier millénaire av.J.-C. et qui concerne les voyelles d'arrière. Ce qui va suivre est un résumé de ce qu'elle présente auquel nous ajoutons quelques remarques. Elle tente dans ce travail de démontrer par des raisons historiques que le changement en chaîne /oː/ → [uː] > /uː/ → [yː][122] est une chaîne de traction, c'est-à-dire que /uː/ → [yː] est le premier stade opérant du changement en chaîne et qu'en conséquence la place vacante va conduire à la seconde étape /oː/ → [uː]. Nous allons dans un premier temps résumer les principaux éléments chronologiques de son travail qui l'amène à la conclusion de l'étiquette de la chaîne de traction.

122 Suivant Bartoněk (1966: 110), /ŭ/ a subit le même changement qualitatif que sa contrepartie longue. Elle s'est vue avancée pour devenir [ў].

Quand les graphies des diphtongues sont établies autour de l'an 700 av.J.-C., /u/ était encore une voyelle d'arrière. Les diphtongues orthographiées <EY> et <OY> avaient un glide d'arrière. En effet, <Y> – <υ> en minuscule – la lettre grecque upsilon était associé à /u/. Mais quand nous arrivons à la fin du sixième siècle av.J.-C., certains textes ioniques montrent les diphtongues <EO> et <AO>[123] au lieu des graphies plus conventionnelles (Bartoněk, 1966 : 113-114). Il faut se montrer prudent quant à la considération que nous donnons à ce changement dans la graphie des diphtongues. Que ce soit pour Samuels ou Bartoněk, ils utilisent ce changement graphique du glide de <Y> à <O> non pas pour identifier la nature du changement de /uː/ mais plutôt pour localiser temporairement le processus /uː/ → [yː].[124] Ici, cette confusion sur la représentation graphique du glide indique que le processus /uː/ → [yː] a eu lieu. De plus, nous trouvons aussi une confusion entre /uː/ et /iː/ à la fin du sixième siècle av.J.-C.. Mais il faut se montrer prudent, dans ce cas, cela ne signifie pas que /u/ s'est délabialisé davantage pour passer de [y] à [i], ou du moins, pas encore. Pour clarifier ce point, Samuels (2006 : 16) mentionne Allen (1974) : « [Allen] makes clear, however, that this does not necessarily mean that the pronunciations of <υ> and <ι> had already merged, as they eventually did, producing modern Greek [i]. » Cela viendrait donc confirmer le fait que /uː/ est à ce moment réalisé de manière plus avancée. Ces éléments confirment l'avancement de /uː/ en [yː] entre l'an 700 av.J.-C. et l'an 600 av.J.-C..

En l'an 403 av.J.-C., les Athéniens ont officiellement adopté l'alphabet ionique qui avait une graphie <ω> pour /ɔː/ (Buck 1965 : 19 , comme cité dans Samuels 2006 : 36). Dans cette période, les Béotiens ont adopté l'alphabet ionique et utilisaient la graphie <ου>[125] pour le son [u]. Cela indique qu'à cette époque, la valeur phonétique du <ου> était plus proche de [u] que celle du <υ> (Bartoněk 1966 : 111, comme cité dans Samuels 2006 : 37), qui, rappelons-le, avait déjà subi le changement /uː/ → [yː]. À partir du quatrième siècle av.J.-C., il n'y a plus de confusion entre <ω> et <ου> dans les textes attiques (Teodorsson, 1974 : 213, comme cité dans Samuels 2006 : 39). De plus, les occurrences de <ο> substituant <ου> deviennent moins communes après l'an 360 av.J.-C. en ionique (Lasso de la Vega 1956 : 280, comme cité dans Samuels 2006 : 39) et en attique en l'an 325 av.J.-C. (Threatte 1980 : 258, comme cité dans Samuels 2006 : 39). Cela suggère que le degré de différentiation entre les deux voyelles augmentait par le rehaussement du /oː/. Samuels (2006 : 16) ajoute que le

123 Ces deux graphies sont sporadiques, comme l'indique Bartoněk (1966 : 113)

124 Pour plus de détails sur ce point, voir Bartoněk (1966 : 113-114) et Samuels (2006 : 38).

125 Mastronarde (1993) indique, qu'en attique, bien que nous avons un digraphe ici, il ne renvoie pas à une diphtongue. Son indication est consultable sur la page internet suivante : http://atticgreek.org/pronunc/omicronU.html

rehaussement du /oː/ transparaît aussi par un processus symétrique dans les voyelles d'avant, où le /eː/ fusionne avec le /iː/ pendant les troisième et quatrième siècles av.J.-C. en attique et ionique.

Ces deux paragraphes reprenant les remarques de Samuels confirment deux choses : d'une part l'avancement du /uː/ a eu lieu avant le rehaussement du /oː/, et d'autre part étant donné que les deux changements sont séparés de quelques siècles, cela confirme la présence de la place vacante provoquée par l'avancement du /uː/. Cette place vacante sera remplie par la suite avec le rehaussement du /oː/. En se basant sur ces éléments historiques, nous pouvons conclure que le changement en chaîne /oː/ → [uː] > /uː/ → [yː] est une chaîne de traction de type /uː/ → [yː] > /oː/ → [uː]. Cette vision de ce changement en chaîne avait déjà été avancée par Szemerényi (1987 [1968] : 1349, comme cité dans Samuels 2006 : 16) : « it seem safest […] not to force the notion of a push-chain on theses changes. We should rather view the [later] change o > ū as being the exploitation of an existing possibility, namely of the empty square. » Samuels (2006 : 17) conclut en disant que toutes les analyses relatives à ce changement en chaîne qu'elle a consultées sont d'accord concernant la chronologie relative des deux étapes.[126] Pour une lecture plus approfondie de ces deux phénomènes et des données associées, nous renvoyons à Bartoněk (1966 : 110-119) et Samuels (2006 : 31-43).

4.2.2. Le *Northern City Shift*

Cette section va se concentrer sur le cas du *Northern City Shift* (NCS par la suite), plus particulièrement sur ce que Labov (1994 : 195) qualifie comme étant les trois premiers stades du NCS. Nous pouvons les représenter sous la forme du changement en chaîne suivant : /æ/ → [ɪə] > /o/ → [æ] > /ɔː/ → [o].[127] [128] [129]. Labov (1994 : 195) représente le changement en

126 Elle pose toutefois deux petites remarques. D'une part, ces analyses, bien qu'elles soient en accord sur la chronologie relative entre les deux étapes, ne sont pas toujours en accord sur la datation précise des deux étapes. D'autre part, Samuels indique que, dans ses recherches, elle a rencontré une analyse de Bubeník (1983) qui suggérait une configuration de chaîne de propulsion. Toutefois, apparemment, Bubeník n'était pas très confiant quant à cette configuration.

127 Labov (1994: 195) distingue deux autres stades dans le NCS :
> /i/ → [e] > /e/ → [æ] : bien qu'il soit persuadé que ce changement en chaîne est aussi une chaîne de traction, il n'est pas totalement certain de la chronologie relative des deux stades.
> /e/ → [ʌ] > /ʌ/ → [ɔː] : Labov qualifie ce stade du NCS de chaîne de propulsion.
[NB : Labov écrit le changement en chaîne ci-dessus comme suit : /e/ → [ʌ] > /ʌ/ → [**oh**]. Nous renvoyons à la note de bas de page juste en dessous et à ce qui suit dans le texte pour comprendre cette correspondance entre /oh/ et /ɔː/ de l'API.

128 Labov (1994 : 160-164) donne aussi des précisions sur l'utilisation des symboles utilisés pour représenter le système vocalique anglais de New York. Quand Labov associe un 'h' au symbole vocalique, c'est pour indiquer que la voyelle fait partie du sous-groupe qu'il appelle les *ingliding vowels*. Ce sous-groupe désigne, entre autres, les diphtongues centralisantes avec schwa. Il oppose ce sous-groupe aux *upgliding vowels* où nous retrouvons les autres diphtongues anglaises se formant avec les deux semi-voyelles.

129 Dans l'étude du changement en chaîne, pour la stade /ɔː/ → [o], nous ne prendrons pas en compte le

chaîne comme suit : /æ/ → [ih] > /o/ → [æ] > /oh/ → [o]. Nous avons utilisé les symboles de l'API pour /ih/ et /oh/ qui sont respectivement /ɪə/ et /ɔː/. Ce choix des symboles API se confirme quand nous voyons les mots utilisés par Labov (1994 : 163) pour illustrer le /ih/ qui sont *beard* et *theatre*. Concernant le /oh/, au vu des mots utilisés par Labov (1994 : 163) pour illustrer cette voyelle – *baud, bored, boa* – nous pouvons trouver en références API soit le /ɔː/, avec *baud* /bɔːd/ et *bored* /bɔː(r)d/, soit la diphtongue /əʊ/ avec *boa* /ˈbəʊə/.

Labov (1994 : 179) donne par la suite des indications sur les positions relatives de /o/ et /oh/. /o/ est en position basse centrale et se rapproche phonétiquement du [ɑ], tandis que /oh/ est davantage en position arrière moyenne-basse. Par la suite, nous allons conserver une notation API pour ces deux voyelles afin de féciliter la lecture du changement en chaîne. Ainsi, nous utiliserons /ɪə/ pour désigner /ih/, et /ɔː/ pour /oh/. Comme mentionné précédemment, /oh/ peut aussi faire référence à la diphtongue /əʊ/, mais cette représentation n'apparaîtra dans le changement en chaîne. Introduire une fusion de type /ɔː, əʊ/ → [o] dans le changement en chaîne serait une erreur car le système considéré ici ne possède qu'une seule voyelle. Il n'a pas une voyelle correspondant à /əʊ/ et une autre correspondant à /ɔː/. Enfin, à travers le modèle que nous allons développer plus tard pour les chaînes de traction, il sera montré qu'il n'est pas important d'avoir une correspondance API précise de /oh/. Ce qui importera véritablement dans notre modèle sera la localisation de /oh/ dans l'espace acoustique du système considéré.

Si nous suivons l'analyse de Labov, cette partie du NCS semble donc commencer par la diphtongaison de /æ/ et s'achève avec la réduction de /ɔː/ (ou la monophtongaison de /əʊ/). Un dernier détail est à apporter sur les schémas de Labov qui vont être repris par la suite dans cette section. Les systèmes vocaliques étudiés des locuteurs enregistrés sont représentés à l'aide d'un rapport entre les valeurs fréquentielles de F1 et de F2. Les voyelles sont ainsi placées selon leurs valeurs respectives de F1 et F2 à la manière d'un trapèze de Jones. Les valeurs de F1 représentent l'échelle des degrés vocaliques haut/bas. Les valeurs de F2 représentent l'échelle des degrés vocaliques avant/arrière. Ici, plus la valeur de F1 est basse, plus la voyelle considérée est haute, d'autre part, plus la valeur de F2 est haute, plus la voyelle considérée est avancée.

changement quantitatif vocalique.

Par la suite dans cette section, nous reprendrons des schémas décrivant les systèmes des locuteurs interrogés par Labov. Dans ces tableaux, Labov n'utilise pas les symboles de l'API. (160) reprend les informations données par Labov (1994 : 160-163) concernant les voyelles mentionnées. (160) reprend aussi les mots utilisés par Labov pour illustrer les voyelles. Nous avons ajouté les symboles API correspondants.

(160)

Short vowels		API
/i/	*pit, sit*	/ɪ/
/u/	*put, soot*	/ʊ/
/e/	*pet, set*	/ɛ/
/ʌ/	*putt, but*	/ʌ/
/æ/	*pat, sat*	/æ/
/o/	*pot, sot, watt, want* [130]	/a/

Ingliding diphthongs		API
/ih/	*beard, theatre*	/ɪə/
/uh/	*moored, skua*	/ʊə/
/eh/	*bared, yeah*	/eə/
/oh/	*baud, bored, boa*	/ɔː/ (/əʊ/)
/æh/	*bad, salve, baa*	/æː/
/ah/	*bard, father*	/ɑː/

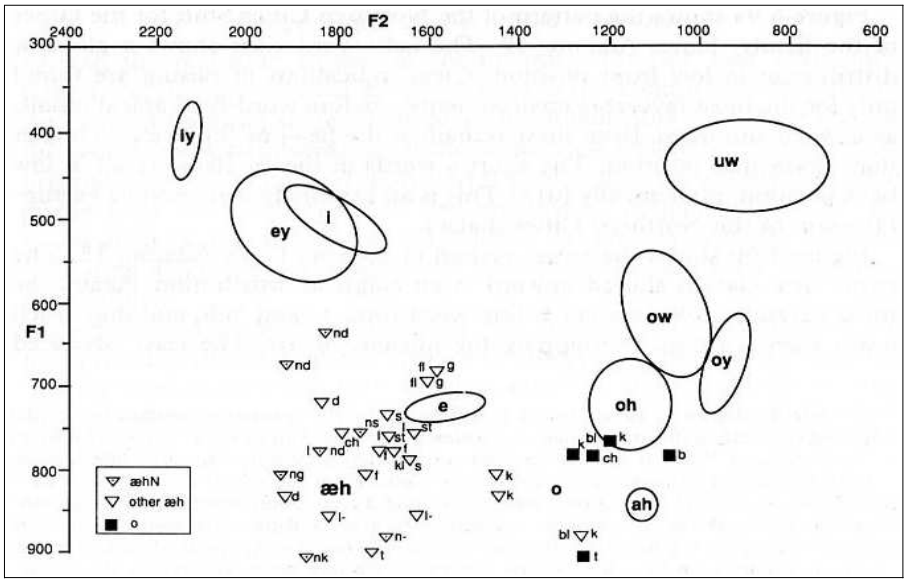
Upgliding diphthongs		API	*Upgliding diphthongs*		API
Front			*Back*		
/iy/	*be, beat*	/iː/	/iw/	*fruit,*[131] *dew*	/(j)uː/, /(j)u/
/ey/	*say, bait*	/eɪ/	/uw/	*boot, do*	/uː/
/oy/	*boy, Hoyt*	/ɔɪ/	/ow/	*boat, bow*	/əʊ/
/ay/	*buy, bite*	/aɪ/	/aw/	*bout, bough*	/au/

Vers la fin du chapitre 4, Labov (1994 : 99-100) donne un aperçu du NCS. Il compare les systèmes vocaliques de James Adamo (55 ans), repris en (161) et de son fils Chris Adamo (13 ans) , repris en (162), tous deux vivant à Détroit.

130 Labov (1994 : 161) indique la chose suivante : « The short vowels are shown here with the symbol /o/ in low back position. In the great majority of American dialects, this has been lowered and unrounded to [a], and merged with the allophone of [Modern English] short **a** after /w/ that was fronted to [æ], in *want, watch, watt*. »

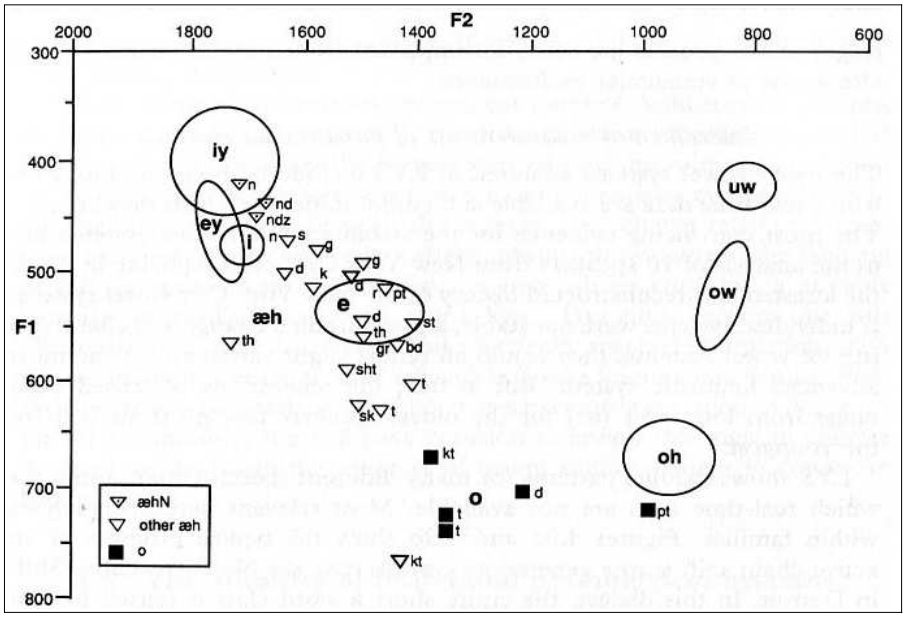
131 En anglais RP (*Recieved Pronunciation*) *fruit* se prononce /fruːt/. Dans le cas des dialectes américains, Labov (1994 : 162) indique la chose suivante : « The diphthong /iw/ is found in a sizeable set of reflexes of French **u**, borrowed at a time when it was already somewhat fronted, as well as the Middle English diphthongs *few, dew,* etc. These were realized in many dialects as [jü] or [jɪu] […] The phonemic distinctiveness of /iw/ was the result of the loss of the conditioning /j/ glide after apicals, creating a contrast between *dew* and *do*, *crude* and *croom*, *lute* and *loot*. The contrast disappeared in many dialects and remained marginal in others... »

(161)



James Adamo (55), repris de Labov (1994: 99)

(162)



Chris Adamo (13), repris de Labov (1994: 100)

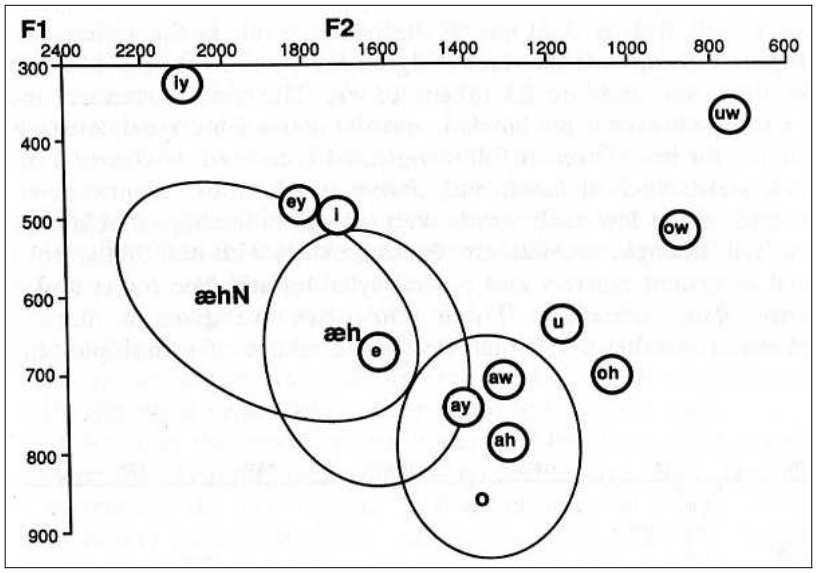
Le changement en chaîne se manifeste entre les deux générations. Le système vocalique de James représente l'état du système avant le changement en chaîne. Il est tout de même possible de déceler quelques occurrences du rehaussement de /æ/, mais cela ne se produit que lorsque la voyelle est suivie de la nasale coronale. Les occurrences de 'mots o-court' – c'est-à-dire les formes avec la voyelle /o/ – montrent que la voyelle ne bouge pas, elle reste représentée par [ɑ], se trouvant donc en position basse en arrière. Selon Labov (1994 : 100) cela représente « an extremely conservative exemplification of the Northern City Shift ». Le système vocalique de Chris semble montrer le système obtenu à la fin du changement en

chaîne. Le rehaussement du /æ/ a bien eu lieu et les occurrences de 'mots o-court' montrent que la voyelle est maintenant en position basse au centre.

Bien que ces deux représentations donnent une bonne image du NCS, nous n'avons ici que les deux extrêmes du changement en chaîne, le système pré-changement en (161) et le système post-changement en (162). Il est impossible en comparant (161) et (162) de pouvoir certifier que nous avons une chaîne de traction ou une chaîne de propulsion étant donné qu'il est impossible de pouvoir établir une chronologie relative des différents stades du changement en chaîne. Labov (1994 : 177-195) fournit plus loin d'autres analyses qui permettent de mettre en place cette chronologie relative. Il s'agit cette fois de comparer plus de deux générations et de voir ainsi le changement en chaîne pas à pas.

Labov reprend une étude de Callary (1975) qui a mis en évidence le NCS dans la communauté linguistique de Chili à New York. Le système vocalique pré-existant au changement en chaîne est donné par Frank Huber (81 ans en 1970). La représentation de ce système est repris en (163).

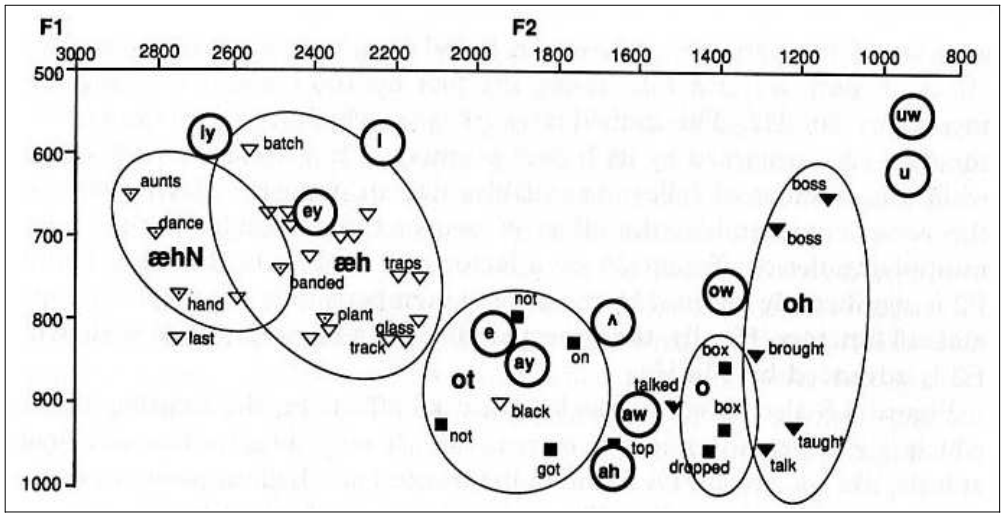
(163)



Frank Huber (81), repris de Labov (1994 : 179)

Comment observé précédemment avec le système de James Adamo en (161), le rehaussement du /æ/ semble amorcer. Labov (1994 : 182) donne ensuite la représentation du système vocalique de Henry Ord (60 ans en 1970), une génération plus jeune que Frank Huber, reprise en (164).

(164)

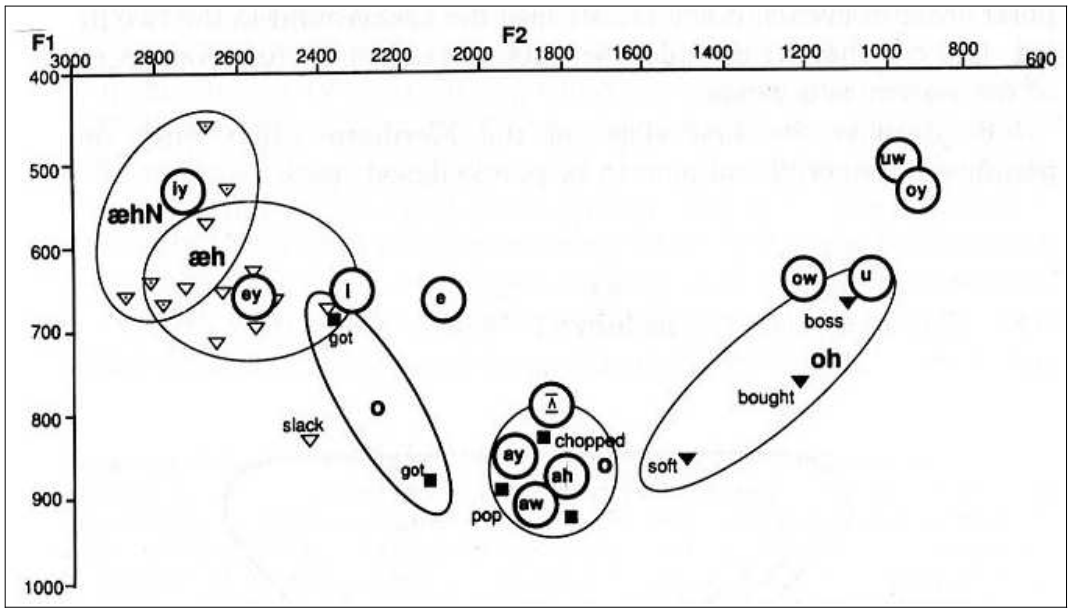


Henry Ord (60), repris de Labov (1994: 182)

La différence principale entre (163) et (164) est qu'en (164), le rehaussement de /æ/ est bien avancé et cela va l'éloigner du /o/, créant la première place vacante du changement en chaîne. Cela vient ainsi conclure le premier stade de la chaîne de traction.

Le second stade du changement en chaîne est donné par une locutrice de Buffalo (Labov, 1994 : 183). (165) donne, le système vocalique de Flo Danowski (39 ans en 1971).

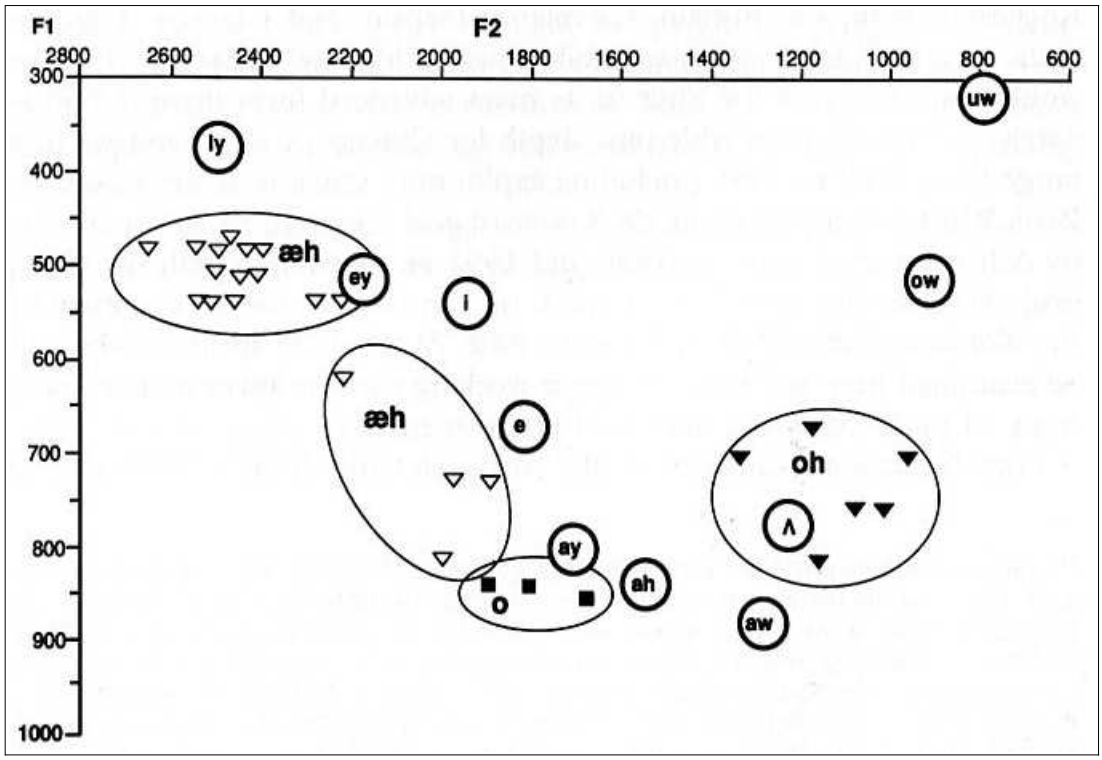
(165)



Flo Danowski (39), repris de Labov (1994: 183)

Nous pouvons voir en (165) le cheminement du /o/ qui est maintenant dans la zone basse d'avant.[132] La séparation est donc faite entre /o/ et /ɔː/ et ce dernier va commencer à se déplacer vers l'ancienne place de /o/, la position basse centrale.[133] Nous allons voir que cela aboutit pour les locuteurs appartenant à la génération suivante. (166) donne le système vocalique de Tony C. (17 ans en 1968) de Chicago et en (167) celui de Carol Muehe (16 ans en 1969) de Evergreen Park, Chicago.

(166)

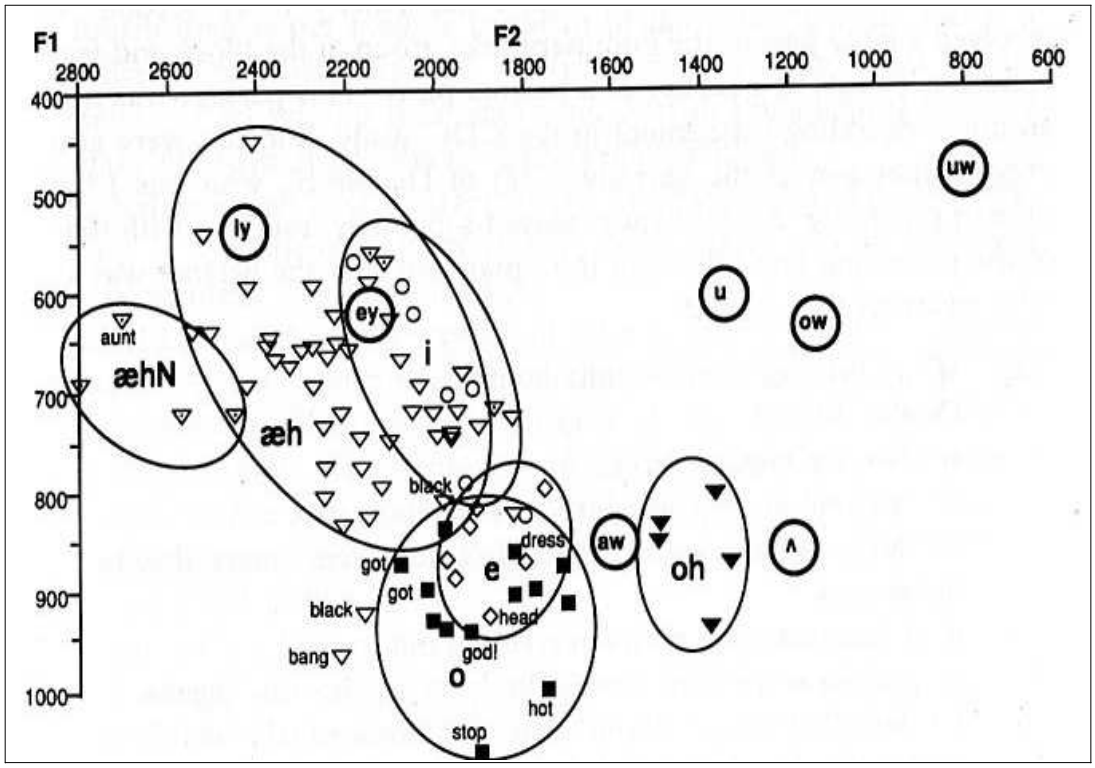


Tony C. (17), repris de Labov (1994: 186)

132 Labov (1994 : 183) fait la remarque suivante sur la nouvelle production du /o/ : « The short /o/ in *got* has actually moved to mid front position. In listening experiments, it can be heard as [ɛ] in isolation; in context, it is heard as [æ] ([gæt]).

133 Labov (1994: 183) précise que « [a]t the same time, /oh/ has continued the drift toward a low central position, a tendency which becomes extreme among young speakers. »

(167)

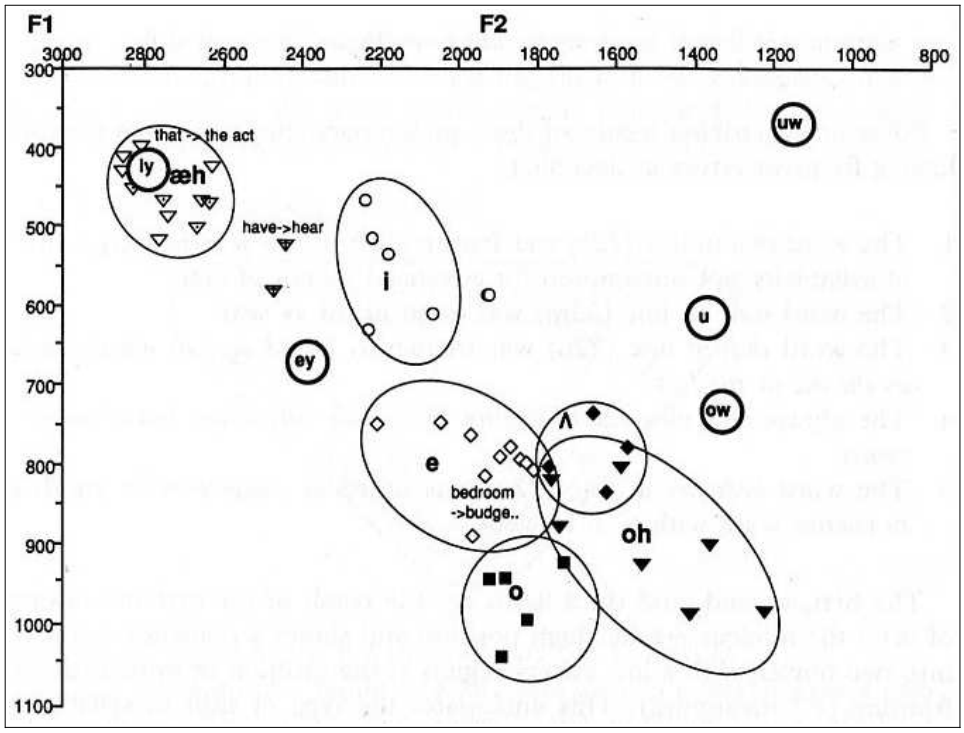


Carol Muehe (16), repris de Labov (1994: 187)

(166) montre bien que les deux premiers stades du changements en chaîne sont accomplis, même si Labov (1994 : 187) remarque que le processus de rehaussement n'est pas aussi prononcé que celui des locuteurs de Buffalo. Le système vocalique de (167) semble un peu plus confus, mais a au moins le mérite de montrer plus clairement le déplacement du /ɔː/, chose qui n'est pas si évidente en (166).

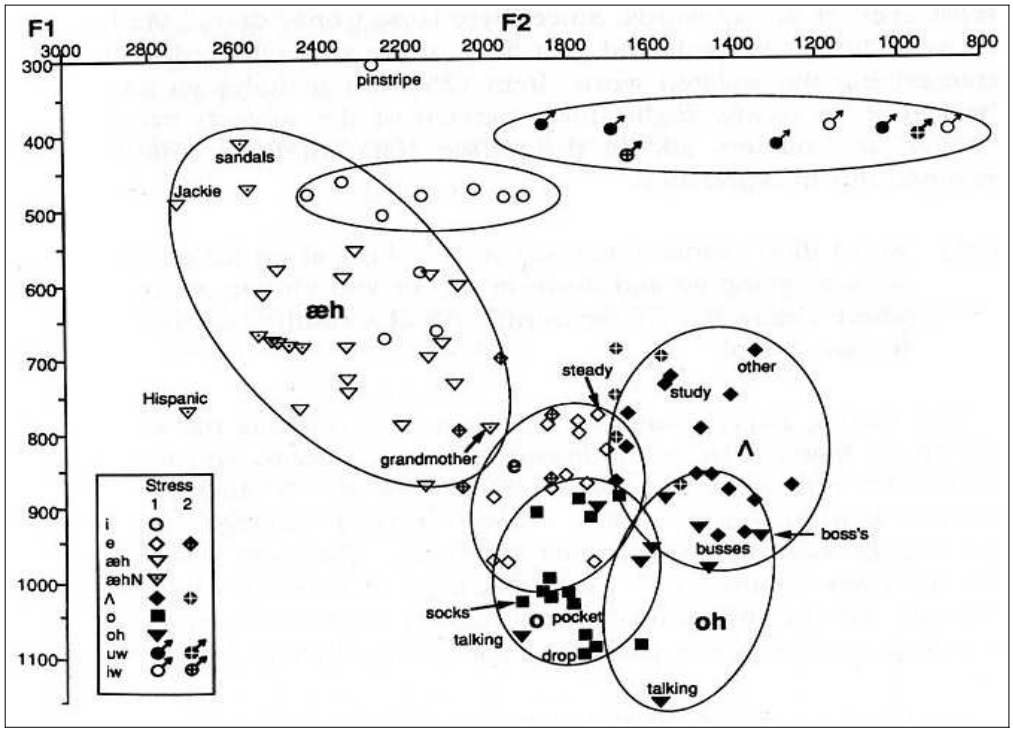
En fait, pour voir la fin du déplacement en /ɔː/ vers la position basse arrière/centrale, il faut observer les représentations que donnent Labov (1994 : 190-193) quand il aborde le dernier stade du NCS. Nous avons en (168) la représentation du système vocalique de Debbie S. (13 ans en 1976) vivant à Chicago et en (169) celui de Jackie H. (18 ans en 1989) vivant à Chicago.

(168)



Debbie S. (13), repris de Labov (1994: 190)

(169)



Jackie H. (18), repris de Labov (1994: 193)

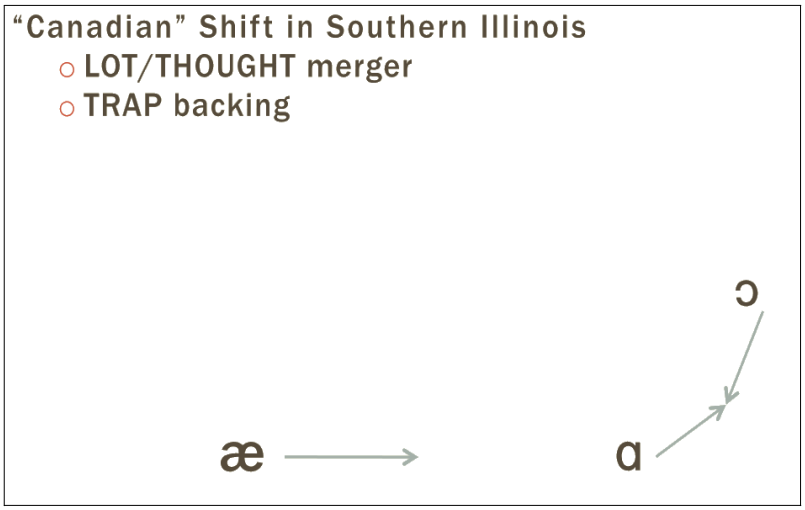
Nous voyons bien en (168) et (169) la position finale de /ɔː/ après changement : position basse d'arrière. Selon Labov (1994 : 192), le système de Jackie H. représente au mieux cette position post-changement de /ɔː/ (oh).

Grâce à ces différentes analyses et leurs comparaisons, il est possible de prouver que les premiers stades du NCS font partie d'une chaîne de traction. D'une génération sur l'autre, une place vacante est créée par l'une et l'autre vient la combler.

4.2.3. Le *Canadian Shift*

Le *Canadian Shift* est un changement en chaîne qui concerne les domaines vocaliques moyen et bas. Bigham (2008, 2009) décrit ce changement en chaîne comme présenté en (170).

(170)



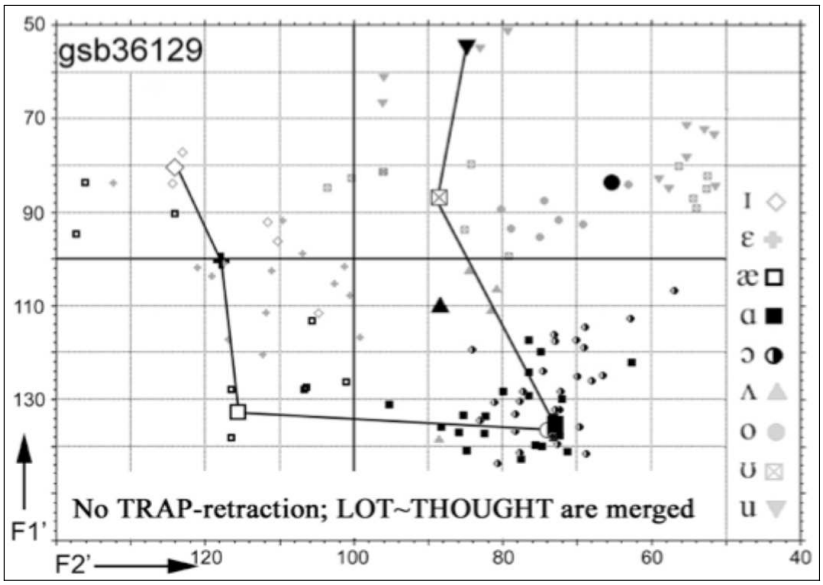
repris et adapté de Durian & Gordon (2011)

Dans ce dialecte, *lot* se prononce /lɑt/, *thought* se prononce /θɔːt/ et *trap* se prononce /tɹæp/. Bigham va décrire cela comme une chaîne de traction : le premier processus est le 'LOT/THOUGHT merger' qui va laisser la place de /ɑ/ vacante et ensuite 'TRAP backing' va venir l'occuper. À partir de ces informations, le changement en chaîne qui nous intéresse est le suivant /ɑ/ → [ɔ] > /æ/ → [ɑ]. Nous verrons aussi plus tard dans cette section, qu'il est possible d'ajouter deux autres stades à ce changement en chaîne impliquant les voyelles /i/ et /e/. Mais pour le moment, nous allons nous concentrer sur /ɑ/ → [ɔ] > /æ/ → [ɑ]. Pour ces deux stades, nous allons voir que l'analyse de la production d'un locuteur décrit ce changement en chaîne comme une chaîne de traction. Toutefois, nous verrons dans une analyse portant sur la production d'un autre locuteur que nous avons aussi une chaîne de

propulsion.

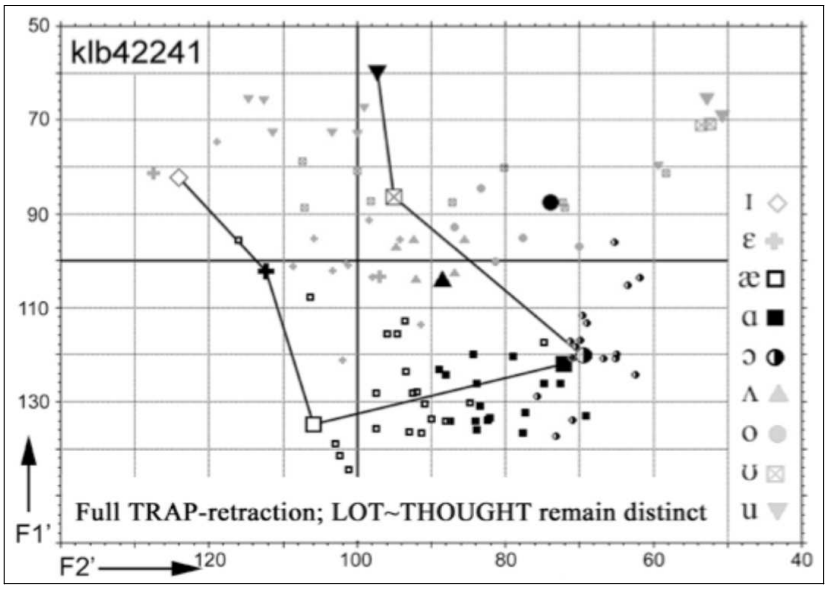
Dans son étude, Bigham (2010) a procédé à des mesures des formants F1 et F2 pour mettre en évidence les changements observés. Les représentations de ces mesures sont reprises de Durian & Gordon (2011) en (171) et (172). Sur les valeurs fréquentielles utilisées, Bigham (2010) ne donnent pas de détails concernant leur nature et ce qu'elles représentent. Toutefois, au vu de (171) et (172), nous pouvons déduire que cette organisation permet de nouveau de représenter les voyelles selon les échelles haut/bas et avant/arrière. Ainsi, plus une voyelle aura une valeur F2' basse, plus elle sera d'arrière. D'autre part, plus une voyelle aura une valeur F1' basse, plus elle sera haute.

(171)



repris de Durian & Gordon (2011) (de Bigham (2010 : 29))

(172)



repris de Durian & Gordon (2011) (de Bigham (2010 : 28))

En (171), nous voyons que le processus 'LOT/THOUGHT merger' se produit. Cependant le processus de 'TRAP backing' – ce que Bigham appelle 'TRAP-retraction' – ne se produit pas. Cela met bien en évidence le fait qu'il y a une séparation qui devient plus grande entre le /æ/ et le /ɑ/ à présent transformé, d'où place vacante. La seconde étape du changement en chaîne est donné en (172) où nous observons le processus de 'TRAP backing'. Seulement, en (172) il est aussi indiqué que 'LOT~THOUGHT remain distinct'. En effet, si nous comparons les nuages de points de /ɑ/ et /ɔ/ dans (171) et (172), les deux nuages en (172) restent relativement proches l'un à l'autre sans pour autant se mélanger. En revanche, en (171), les deux nuages s'imbriquent visiblement l'un dans l'autre. C'est pour cette raison qu'en (171), les deux voyelles /ɑ/ et /ɔ/ sont considérées comme fusionnées et qu'en (172) elles sont considérées comme étant toujours distinctes l'une de d'autre.

Pour en revenir à (172), les observations indiquent que le processus de 'TRAP backing' a eu lieu, mais pas celui de 'LOT/THOUGHT merger'. De plus, Bigham (2010 : 29) indique que les deux locuteurs sont du même âge, ils ont tous les deux 18 ans. Considérant (171) et (172), nous avons les deux schémas de chaîne possibles : en (171) nous avons le début d'une chaîne de traction, en (172) nous avons le début d'une chaîne de propulsion. En se basant sur les observations faites sur ces deux locuteurs, nous avons bien trouvé une représentation convaincante du *Canadian Shift* en chaîne de traction de type /ɑ/ → [ɔ] > /æ/ → [ɑ].

D'autres études viennent aussi confirmer cela. Par exemple, Gordon (2005) suggère le schéma d'une chaîne de traction. Apparemment cela semble se confirmer par l'étude de Labov et al. (2006). Ils ont mis en évidence le fait que la fusion vocalique était commune pour l'anglais américain des Midlands du sud, mais que d'autre part le processus de 'TRAP-backing' n'avait pas encore été signalé dans les dialectes d'anglais américain à l'est du fleuve Mississippi. En ce sens, nous pouvons donc suivre les conclusions de Bigham (2010) : la chaîne de traction se vérifie à l'échelle d'une étude de la communauté linguistique mais il y a quelques contre-exemples, ou plutôt d'autres configurations, observables à l'échelle d'une étude de locuteurs individuels.

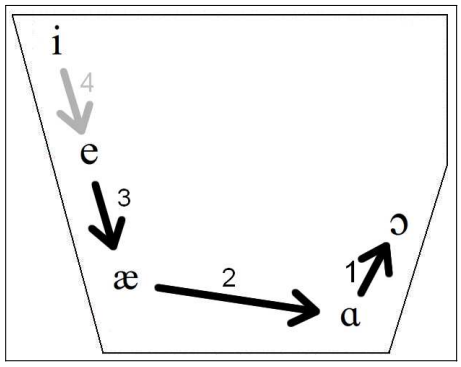
Pour le moment, nous avons donc une chaîne de traction /ɑ/ → [ɔ] > /æ/ → [ɑ], sans oublier qu'il y a aussi possibilité de trouver des occurrences de configurations chaîne de propulsion. Néanmoins, nous ne nous trouvons pas dans un cas où un changement en chaîne a été faussement analysé en chaîne de traction et que les preuves empiriques montrent que nous avons en réalité une chaîne de propulsion. Des preuves empiriques confirment le schéma de chaîne de traction donc ce dernier reste tout à fait envisageable. Nous allons voir que nous

pouvons étoffer cette représentation grâce à d'autres études. En effet, si nous nous rappelons les études de De Decker & Mackenzie (2000), Lawrance (2002) ou encore Roeder & Jarmasz (2007) mentionnées dans le chapitre 1, les voyelles /i/ et /e/ sont aussi impliquées dans ce changement en chaîne. En effet, dans certains dialectes canadiens, de nos jours, nous pouvons entendre de jeunes locuteurs prononcer *milk* [melk] à la place de [mɪlk], ou encore *dress* [dɹæs] à la place de [dɹes].

Notre représentation étoffée de la chaîne de traction du *Canadian Shift* se repose ici sur l'étude de Sadlier-Brown & Tamminga (2008) qui se concentre sur les dialectes de Vancouver et Halifax. Un grand intérêt de cette étude est qu'elle permet de faire le lien entre des caractéristiques du *Canadian Shift* établies dans diverses études antérieures. Comme le rappellent Sadlier-Brown & Tamminga (2008 : 4) : « […] three phonetic characterisations have been proposed to describe the current change in Canadian speech: a chain shift involving /i/ and /e/ lowering (Clarke et al. 1995); a series of parallel retractions (Boberg 2005); and diagonal movement excluding /i/ (Labov et al. 2006). » Sadlier-Brown & Tamminga parviennent a rassembler toutes ces caractéristiques dans leur étude du *Canadian Shift*. Au vu des précédentes analyses, un point de désaccord demeurait concernant l'éventuel abaissement de /i/. Sadlier-Brown & Tamminga (2008 : 9-10) montrent que le mouvement de /i/ a démarré, mais que toutefois, il n'est pas aussi marqué que celui de /e/ ou /æ/, en particulier dans le dialecte de Halifax. Ce petit détail aura son importance dans l'approche qui sera développée plus tard avec les *domaines piliers.* En ajoutant les informations fournies par l'étude de Sadlier-Brown & Tamminga, il est possible de donner une représentation plus étoffée du changement en chaîne. Nous avons donc la chaîne de traction donnée en (173).[134]

134 Le stade (/i/ → [e]) est précisé entre parenthèses – et en gris sur le schéma – car le mouvement de /i/ est encore timide comparativement à celui de /e/ ou /æ/. À ce stade, pour ce changement en chaîne, il est impossible de dire si /i/ va poursuivre son chemin ou pas. Nous pourrions nous trouver dans un cas similaire que celui de la diphtongaison de DRESS (voir Maclagan 1998) dans le NZES qui avait démarré mais qui s'est interrompu pour reprendre son chemin vers KIT.

(173) /ɑ/ → [ɔ] > /æ/ → [ɑ] > /e/ → [æ] > (/i/ → [e])



Il y a eu fusion de /ɔ/ et /ɔː/ préalablement et cela a déclenché notre chaîne de traction avec /ɑ/ → [ɔ] comme première étape opérante de celle-ci.

4.2.4. Le *New Zealand English Short Front Vowel Shift*

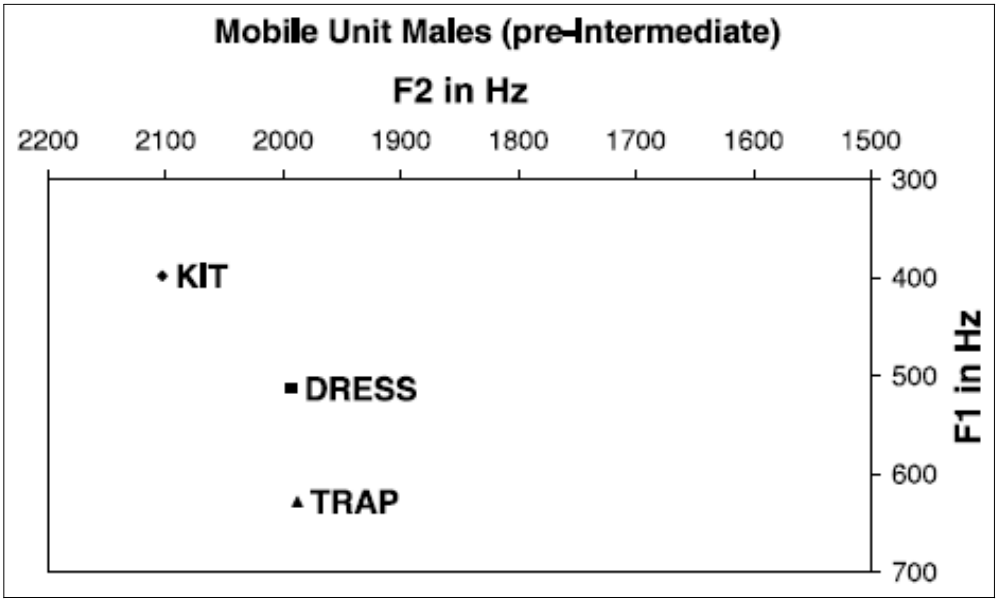
Il a déjà été question du *New Zealand English Short Front Vowel Shift* (NZES) dans le chapitre 1 et précédemment dans ce chapitre. Lors de ce changement en chaîne, les voyelles courtes avants de l'anglais néo-zélandais sont modifiées comme suit : /ɪ/ est centralisé, /ɛ/ prend la place de /ɪ/ et /æ/ prend la place de /ɛ/. Nous obtenons donc le changement en chaîne décrit en (174).

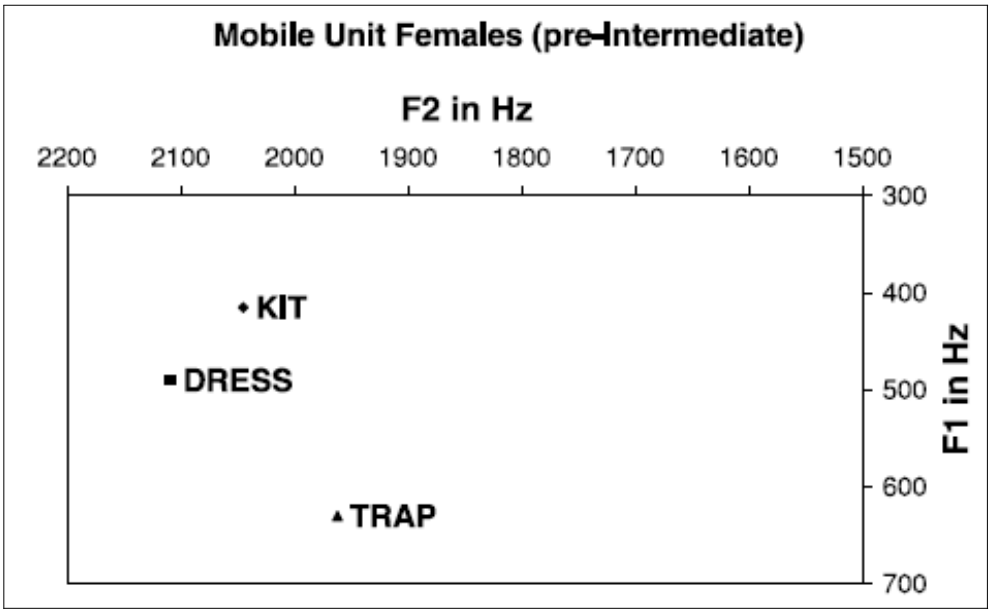
(174) /ɪ/ → [ɨ] > /ɛ/ → [ɪ] > /æ/ → [ɛ]

Langstrof (2006a, b) fournit une analyse des changements vocaliques de l'anglais néo-zélandais. Ici, nous allons surtout nous concentrer sur Langstrof (2006a). Il y donne une analyse acoustique de /æ, ɛ, ɪ/ et tente de démontrer que ce changement en chaîne est une chaîne de propulsion et non une chaîne de traction. Cependant, si nous regardons ces données, nous allons nous rendre compte que nous pouvons parfaitement apposer l'étiquette de chaîne de traction à ce changement en chaîne. Il est à remarquer que les données étudiées dans cet article n'ont pas été enregistrées par Langstrof. Elles proviennent du corpus ONZE (Origins of New Zealand English). Ce corpus audio se trouve à l'Université de Canterbury (Nouvelle-Zélande) et contient des enregistrements des deux premières générations d'anglophones à s'être installées en Nouvelle-Zélande.

L'expérience utilisée par Langstrof se décrit comme suit. Trente locuteurs ont été enregistrés. Ils sont répartis en trois groupes d'âge différents : EARLY (4 hommes et 7 femmes nés entre 1895 et 1905), MEDIUM (5 hommes et 5 femmes nés entre 1910 et 1920) et LATE (4 hommes et 5 femmes nés après 1925). Dans les schémas qui vont être présentés par la suite, le mot KIT désigne les positions de la voyelle /ɪ/ avant et après transformation, et, réciproquement, DRESS pour /ɛ/ et TRAP pour /æ/. (175) donne la situation dressée par Gordon et al. (2004). Le groupe 'pre-Intermediate' représente l'état pré-changement du système. Le groupe 'Modern' reprend les données de Maclagan (1982) et représente l'état post-changement du système. L'axe F1 représente le degré d'ouverture. L'axe F2 représente l'échelle de distinction vocalique avant/arrière. En (175a), (175b) et (175c) – et pareillement pour (176a), (176b) et (176c) plus bas –, les valeurs données sont des valeurs moyennes, ce qui explique l'absence de nuages de points. De plus, comme déjà mentionné dans la section 4.2.2 sur les schémas de Labov, les schémas ci-dessous repris de Langstrof (2006a : 145-147) représentent les voyelles selon leurs valeurs respectives de F1 et F2 à la manière d'un trapèze de Jones. Les valeurs de F2 représentent l'échelle des degrés vocaliques avant/arrière des voyelles. Les valeurs de F1 représentent l'échelles des degrés vocaliques haut/bas. Ainsi, plus une voyelle aura une valeur en F2 élevée, plus elle sera d'avant, d'autre part, plus une voyelle aura une valeur en F1 basse, plus elle sera haute.

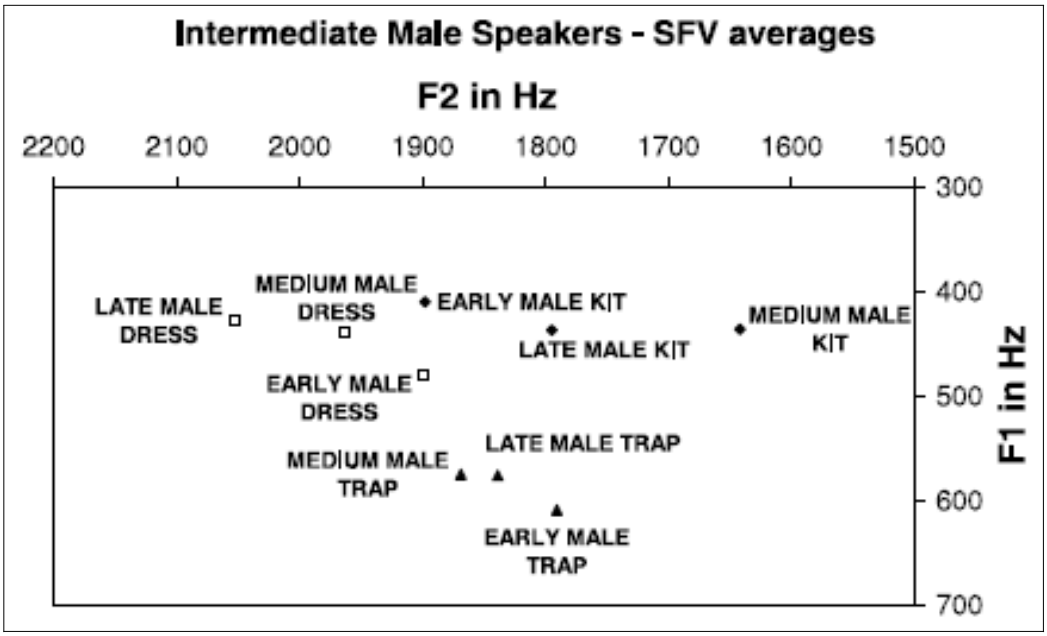
(175a) Pre-Intermediate



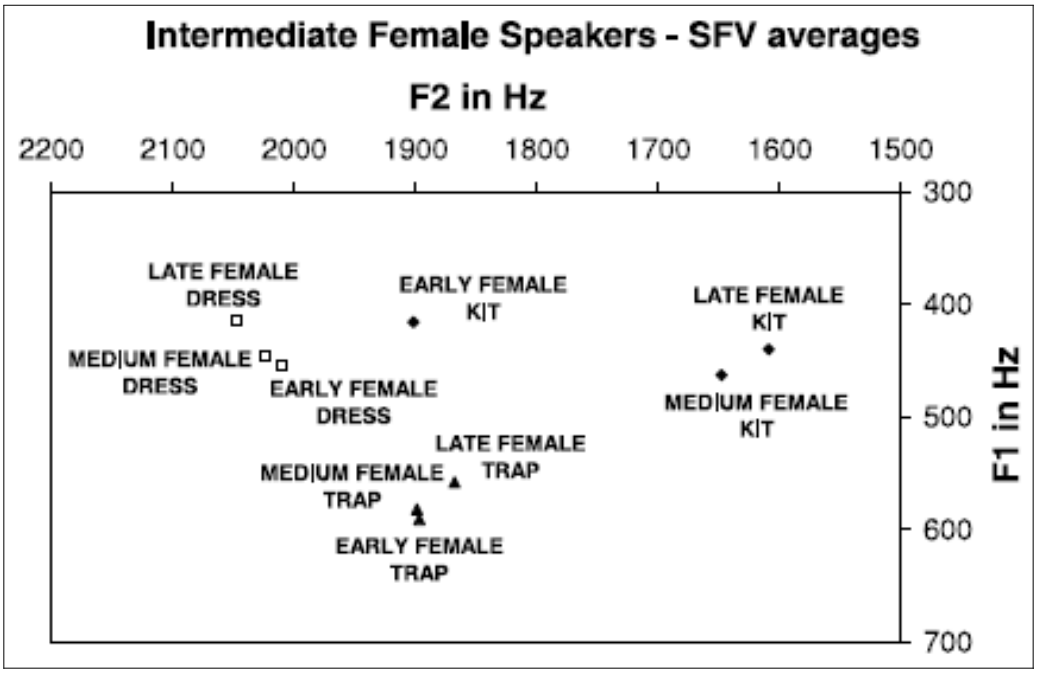


repris de Langstrof (2006a: 146)

(175b) Intermediate [135]

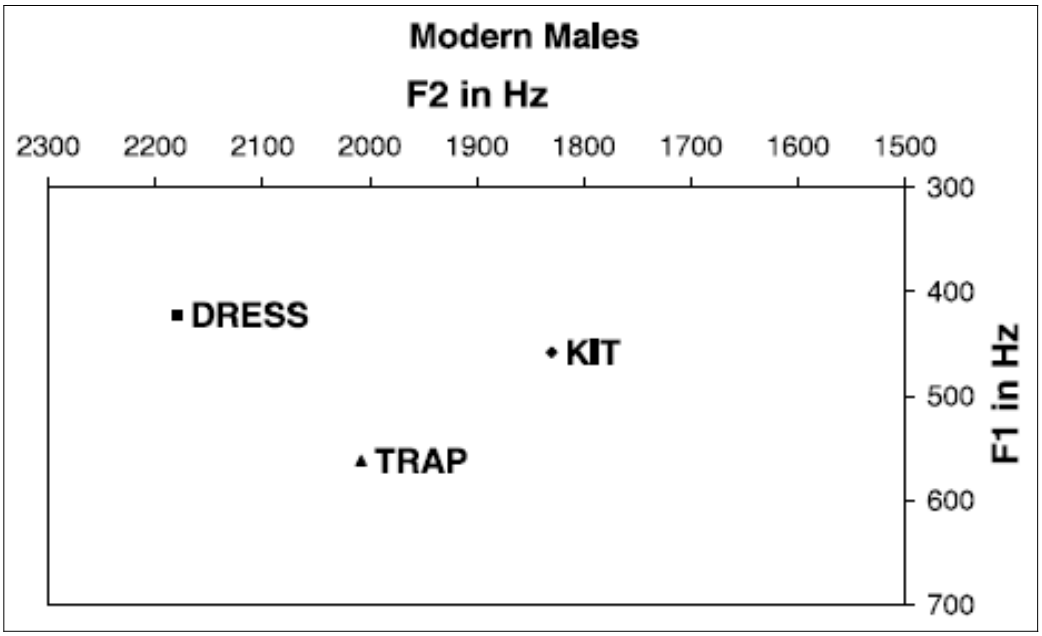


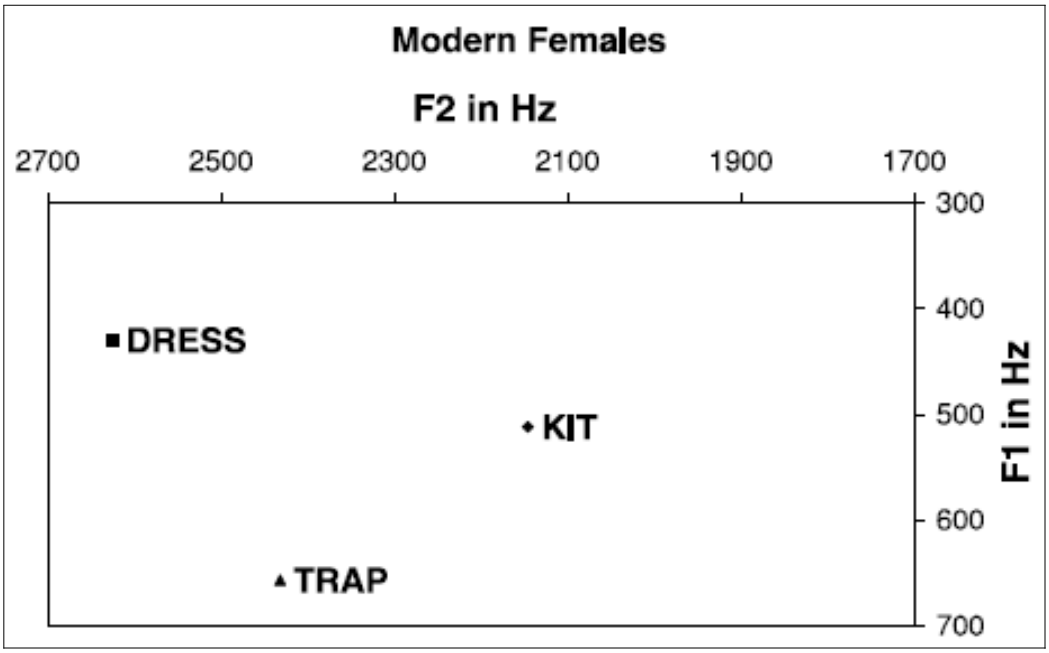
135 SFV = short front vowels.



repris de Langstrof (2006a: 145)

(175c) Modern



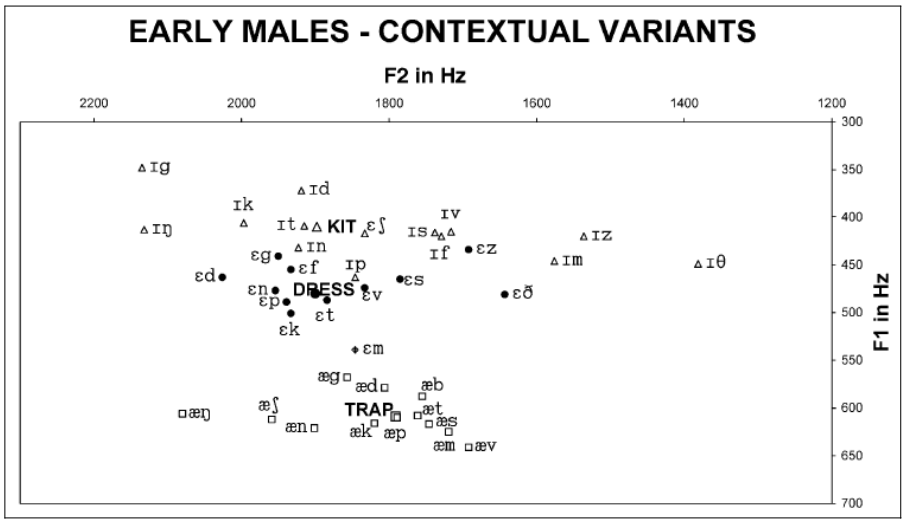


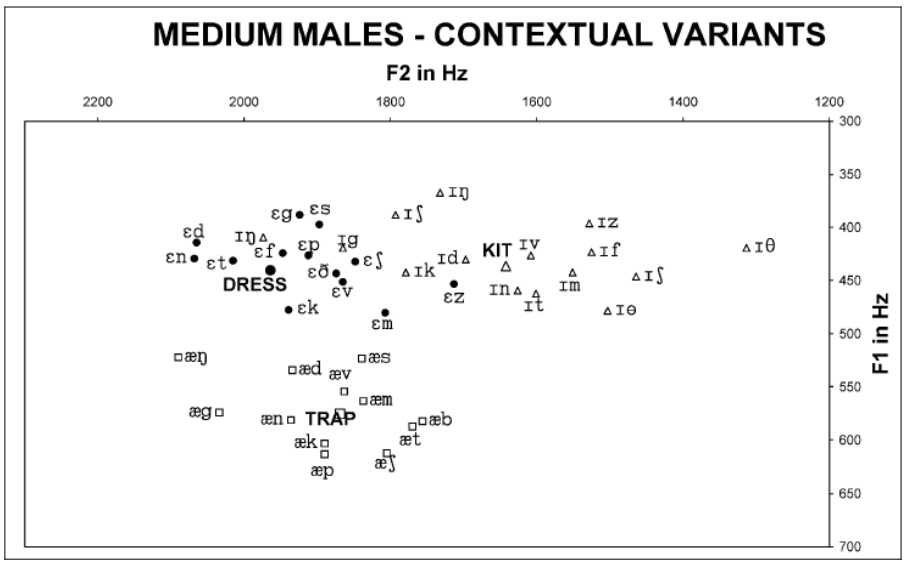
repris de Langstrof (2006a: 147)

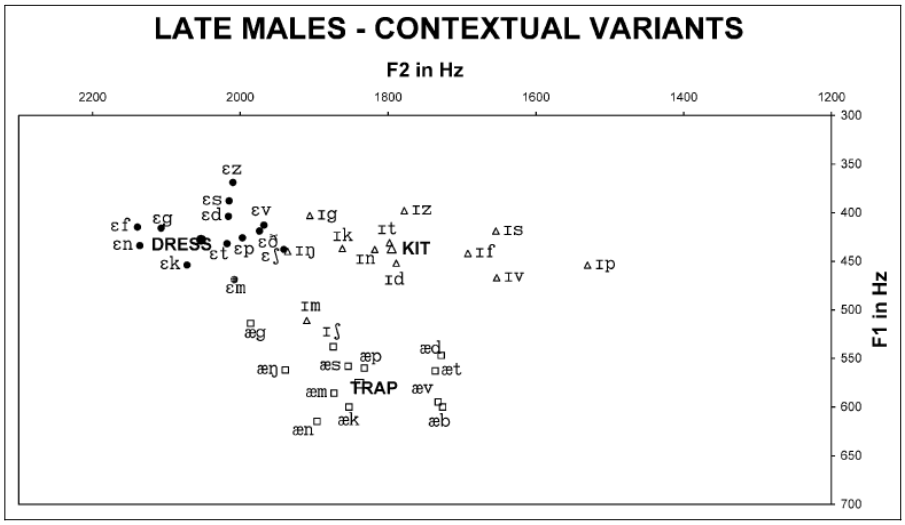
L'ensemble des données présentées en (175) permet de donner une représentation claire du changement en chaîne dans sa globalité, mais il faut surtout voir quelle a été la voyelle à faire le premier mouvement. En comparant les données 'pre-Intermediate' et EARLY 'Intermediate', respectivement en (175a) et (175b), nous nous rendons bien compte que ce n'est pas le /æ/ qui effectue le premier mouvement. Si cela était le cas, il devrait alors monter, mais, si nous faisons abstraction des valeurs de F2, /æ/ reste au même niveau d'aperture, environ 600 Hz. /ɪ/ et /ɛ/ restent donc à départager. /ɛ/ recule légèrement dans la population féminine, il passe de la valeur moyenne 2100 Hz à la valeur moyenne 2000 Hz. Nous pouvons aussi y observer un léger rehaussement. Mais le mouvement le plus significatif est affiché par le /ɪ/. En effet, dans les deux populations, nous observons un léger abaissement de cette voyelle, mais surtout une rétraction significative. Dans la population masculine, /ɪ/ passe de 2100 Hz à 1900 Hz, et de 2050 Hz à 1900 Hz dans la population féminine. Étant donné que le premier mouvement significatif, attendu dans le changement en chaîne, est effectué par /ɪ/, nous sommes en droit de considérer le NZES comme une chaîne de traction. Mais Langstrof avance ensuite ses données pour démontrer que le NZES est en réalité une chaîne de propulsion.

(176) reprend les données de Langstrof (2006a : 148-153). Dans ces schémas, sont données les positions des trois voyelles ainsi que celles de leurs variantes contextuelles. (176a) donne les données des trois groupes d'âge pour la population masculine et pareillement (176b) pour la population féminine.

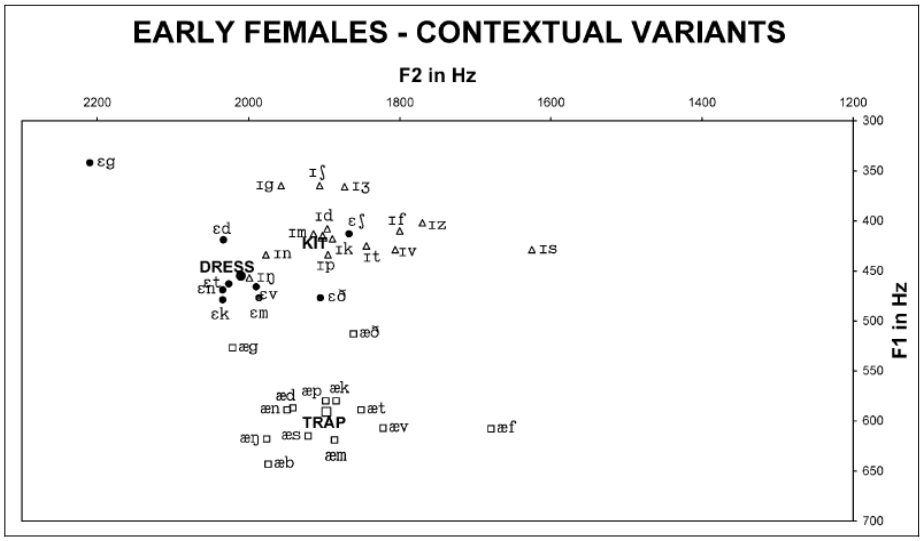
(176a)

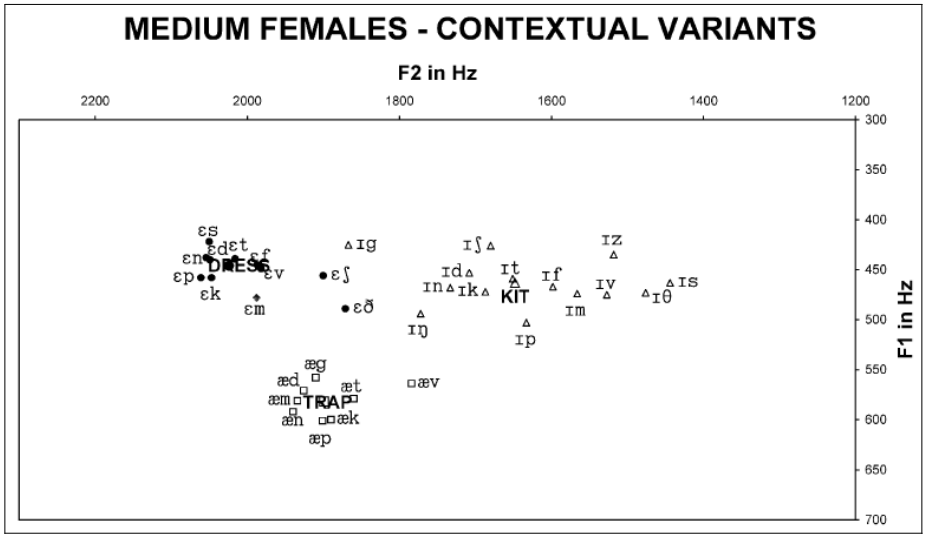

EARLY MALES - CONTEXTUAL VARIANTS
F2 in Hz
2200
2000
1800
1600
1400
1200
300
350
400
450
500
550
600
650
700
F1 in Hz
KIT
DRESS
TRAP

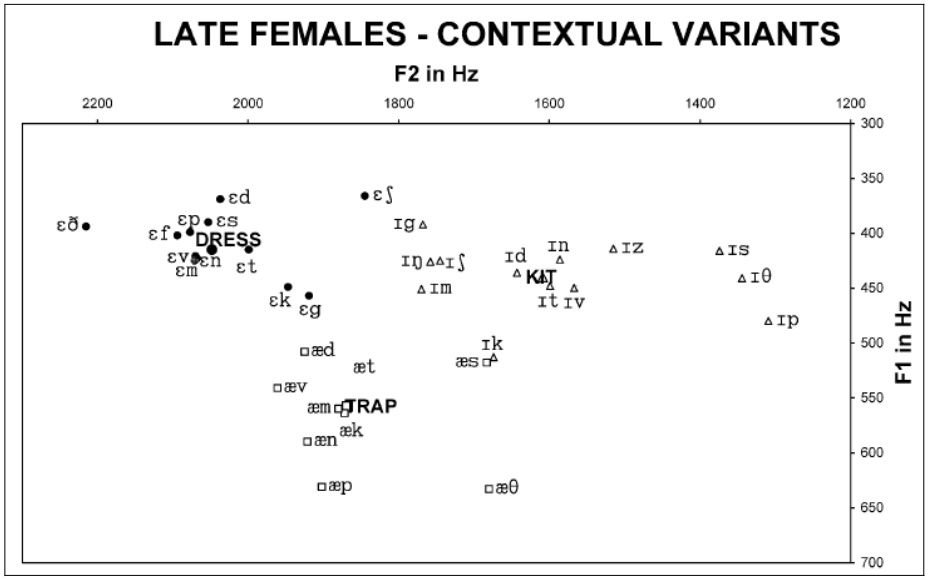

MEDIUM MALES - CONTEXTUAL VARIANTS
F2 in Hz
2200
2000
1800
1600
1400
1200
300
350
400
450
500
550
600
650
700
F1 in Hz
KIT
DRESS
TRAP


LATE MALES - CONTEXTUAL VARIANTS
F2 in Hz
2200
2000
1800
1600
1400
1200
300
350
400
450
500
550
600
650
700
F1 in Hz
KIT
DRESS
TRAP

(176b)


EARLY FEMALES - CONTEXTUAL VARIANTS
F2 in Hz
2200
2000
1800
1600
1400
1200
300
350
400
450
500
550
600
650
700
F1 in Hz
KIT
DRESS
TRAP


MEDIUM FEMALES - CONTEXTUAL VARIANTS
F2 in Hz
2200
2000
1800
1600
1400
1200
300
350
400
450
500
550
600
650
700
F1 in Hz
KIT
DRESS
TRAP


LATE FEMALES - CONTEXTUAL VARIANTS
F2 in Hz
2200
2000
1800
1600
1400
1200
300
350
400
450
500
550
600
650
700
F1 in Hz
KIT
DRESS
TRAP

Si nous comparons les stades EARLY de (176a) et (176b) avec le stade pré-changement vu en (175a), pour le /æ/, il n'y a pas de changement par rapport à ce qui a été vu précédemment le concernant. Pour le /ɛ/, il n'y a pas de grandes différences, si ce n'est peut-être que le rehaussement dans la population féminine est légèrement plus appuyé. Encore une fois, le mouvement le plus significatif est affiché par /ɪ/, bien que le mouvement de rétraction soit moins appuyé dans la population féminine cette fois.

Langstrof (2006a : 145-146) note les observations suivantes concernant les données en (176) :

> Impressionistically, three characteristics stand out. First, there is a substantial categorical overlap between a number of contextual variants in the lexical sets of KIT and DRESS in the speech of the EARLY and MEDIUM MALES as well as EARLY FEMALES. Second, there is an obvious stretch in the categories of KIT in the F2 dimension in the speech of the EARLY MALES. Third, there is no categorical overlap between the lexical sets of DRESS and TRAP for any group of the speakers in the sample.

Enfin Langstrof (2006a : 154) établit un tableau rapportant les distances euclidiennes – c'est-à-dire le degré de séparation relative – entre les voyelles de l'étude. Ce tableau est repris en (177).

(177)

	KIT ↔ DRESS	DRESS ↔ TRAP
EARLY MALE	70.02	168.88
MEDIUM MALE	322.02	165.07
LATE MALE	258.16	260.19
EARLY FEMALE	114.83	176.82
MEDIUM FEMALE	376.38	184.71
LATE FEMALE	439.71	229.89

repris de Langstrof (2006a : 154)

Langstrof (2006a : 147-154) donne les observations suivantes : « The most significant increase in terms of Euclidean distance between KIT and DRESS occurs between the EARLY and the MEDIUM age groups for both genders, whereas DRESS and TRAP are dragged apart only later, that is, between the MEDIUM and the LATE stage. » Il dit ensuite que cela pourrait faire penser à un scénario de chaîne de traction, mais il rappelle deux facteurs qui pousseraient à ne pas aller vers cette voie : 1/ le chevauchement entre /ɪ/ et /ɛ/ qu'il a observé précédemment – qui, selon lui, provoquerait un effet de propulsion pour /ɪ/ vers sa position plus centrale – et 2/ la distance euclidienne entre /ɛ/ et /æ/ augmente entre les différents groupes d'âge. Cependant, en observant les données en (175) et (176), nous pouvons une

nouvelle fois nuancer les remarques de Langstrof. Nous pourrions parler d'un mouvement de propulsion entre /ɛ/ et /ɪ/ seulement si un mouvement de /ɛ/ avait été observé précédemment. Or, quand nous avons comparé l'état de pré-changement et l'état du premier mouvement dans l'espace vocalique, nous avons remarqué que la position de /ɛ/ restait relativement inchangé, ou, en tout cas, le mouvement n'était pas assez significatif – comparativement à celui de /ɪ/ – pour le considérer comme premier mouvement du changement en chaîne. Ensuite, par rapport à cette distance grandissante entre /ɛ/ et /æ/, notre analyse par la suite pourra apporter quelques éléments de réponse à cette question.

Au vu de la lecture des données sur le NZES, il semble correct de considérer ce changement en chaîne comme une chaîne de traction. /ɪ/ a quitté sa position en premier pour rejoindre une position plus centrale. La place vacante a ensuite été remplie par le /ɛ/ . Enfin, cette autre place vacante a été remplie par le /æ/.

En réalité, si nous comparons les études de Trudgill et al. (1998), Gordon et al. (2004) et Langstrof (2006a), il est possible de poser une image plus claire de ce qui s'est passé dans l'histoire de l'anglais néo-zélandais. Sur ces trois études, sont étudiés les parlers de différentes générations. Dans Trudgill et al. (1998) et Gordon et al. (2004), les locuteurs sont nés entre les années 1830 et les années 1890. Dans Langstrof (2006), ils sont nés entre les années 1890 et 1es années 1930. La génération étudiée par Trudgill et al. et Gordon et al. affiche un rehaussement de /æ/ et /ɛ/ mais une absence de centralisation de /ɪ/. Gordon et al (2004 : 205-209) montrent que nous avons une chaîne de propulsion dont le but est de maintenir les contrastes vocaliques, et donc d'empêcher des fusions. La centralisation de /ɪ/ est une innovation qui est arrivé plus tard. Gordon et al. (2004 : 124) situent cette innovation dans le courant du vingtième siècle, en particulier la seconde moitié. C'est là que les données de Langstrof sont intéressantes car elles illustrent bien cette innovation. Après avoir établi le rehaussement de /æ/ et /ɛ/ et de l'absence de centralisation de /ɪ/ dans la première génération, Trudgill et al. (1998 : 48) parlent de *modern raising of TRAP and DRESS vowels*. Ces deux voyelles ont continué de monter et nous voyons cela dans les données de Langstrof, mais dans ces dernières, ce rehaussement moderne de /æ/ et /ɛ/ ont clairement suivi la centralisation de /ɪ/. Nous n'infirmons en rien le fait qu'initialement, la centralisation de /ɪ/ fut amorcée par la dernière étape de la chaîne de propulsion de la première génération mise en évidence par Trudgill et al. (1998) et Gordon et al (2004). Mais cette centralisation a conduit au déclenchement d'un second changement en chaîne, cette fois de type chaîne de traction, au vu des données de Langstrof (2006a), dans laquelle /æ/ et /ɛ/ ont été rehaussées davantage, /ɛ/

prenant la place de /ɪ/ et /æ/ prenant celle de /ɛ/

En conclusion, pour le changement en chaîne qui nous intéresse pour ce chapitre, celui de la seconde génération illustré par Langstrof, nous avons une chaîne de traction. Il est toutefois intéressant de retrouver dans les analyses de Trudgill et al., et davantage dans celle de Gordon et al., ce besoin de maintenir les contrastes vocaliques dans le chaîne de propulsion de la première génération. Cela vient rejoindre nos conclusions du chapitre précédent, sur les études de cas dans le cadre de la CPT, à savoir que la préservation du contraste joue un rôle important dans les phénomènes de changements en chaîne de type chaîne de propulsion.

4.2.5. Le *Norwegian Back Vowel Chain Shift*

Le *Norwegian Back Vowel Chain Shift* (NBVS par la suite) est mentionné par Kristoffersen (2000 : 344). Il le décrit comme suit :

> Long and short dorsal vowels have undergone different developments since the Medieval period. The long vowels have been subject to a chain shift, whereby older [uː] was fronted to [ʉː], [oː] was raised to [uː] and [ɔː] to [oː]. The short vowels did not take part in this shift. Instead we find fronting before some, but not all, consonants, most notably of older [u].

Sandøy (2005 : 1863) fait aussi mention de ce changement en chaîne mais ne lui attribue pas d'étiquette chaîne de traction ou chaîne de propulsion. Afin de se faire une idée sur cette question, il faudra attendre le thèse de Strand (2009) dans laquelle elle décrit un changement en chaîne observé dans un dialecte du norvégien. Dans le chapitre 5, Strand (2009 : 176) compare deux systèmes vocaliques : celui du dialecte de Valdres et celui d'un dialecte rural à l'est de la Norvège.[136] (178) reprend le tableau comparatif que Strand (2009 : 176) dresse des systèmes vocaliques de ces deux dialectes.

136 Valdres est une région située dans la partie centrale sud de la Norvège. Malgré quelques différences, son dialecte tend à se rapprocher de celui d'Oslo.

(178)

Valdresmål	**Urban Eastern Norwegian**
/ɛ/ --> [ɛː, ɛ]	/æ/ --> [æː, æ]
/ɔ/ --> [ɔː, ɔ]	/ɔ/ --> [oː, ɔ]
/o/ --> [oː, o]	/o/ --> [uː, u]
/u/ --> [uː, u]	/u/ --> [ʉː, ʉ]
/ɑi/	/æi/
/ɑu/	/æu/
/ɔy/	/øy/

repris de Strand (2009 : 176)

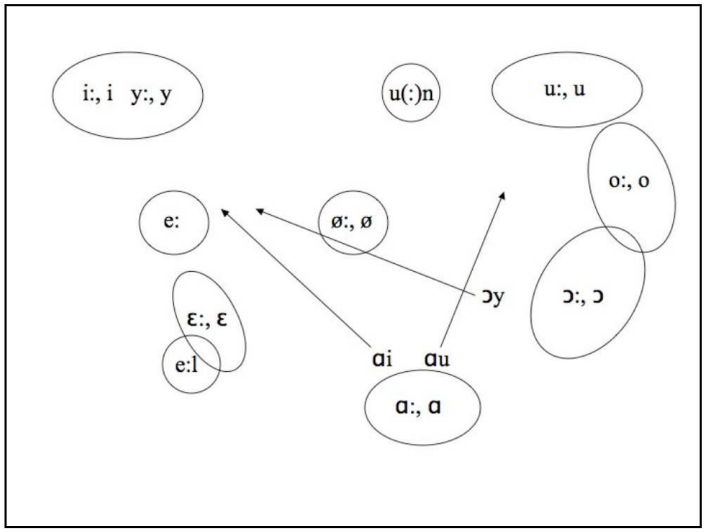
Nous constatons des changements dans les voyelles du dialecte dit 'urban eastern Norwegian'. Si nous faisons abstraction de la scission quantitative, /u/ est avancé pour devenir sa contre-partie centrale [ʉ], /o/ est rehaussé pour devenir /u/. /ɔ/ va se scinder en deux pour devenir [oː] et demeurer [ɔ]. Enfin, /æ/ ne subit qu'une scission quantitative pour devenir [æː] et demeurer [æ]. Nous pouvons donc établir le changement en chaîne présenté en (179).

(179) /u/ → [ʉː, ʉ] > /o/ → [uː, u] > /ɔ/ → [oː, ɔ]

Pour son analyse, Strand a réparti ses locuteurs dans quatre groupes d'âge. Chaque groupe comprend trois femmes et trois hommes. Dans le groupe le plus âgé, nous trouvons des locuteurs nés entre 1920 et 1939. Il y a ensuite le groupe avec des locuteurs nés entre 1940 et 1959. Dans le groupe suivant, se trouvent des locuteurs nés entre 1960 et 1979. Enfin, dans le groupe le plus jeune, les locuteurs sont nés entre 1980 et 1989. Les schémas repris par la suite représentent les systèmes vocaliques de ces différents groupes. Ils sont basés sur les données recueillies par Strand lors de ses interviews avec les locuteurs de chaque groupe. (180) reprend la représentation que donne Strand (2009 : 177) du système vocalique du groupe le plus âgé.[137]

137 Dans les représentations données des systèmes vocaliques, Strand analyse aussi le statut des diphtongues et les changements qu'elles sont subies. Nous ferons ici abstraction de ce point car il n'entre pas dans le cadre de notre analyse.

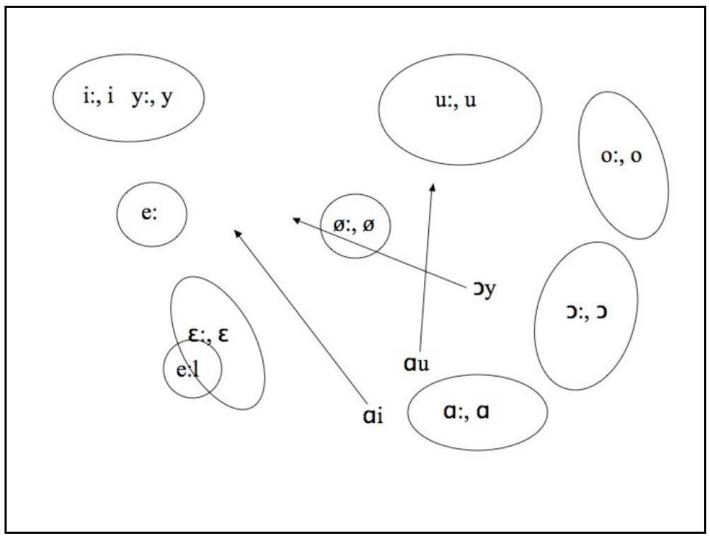
(180)



repris de Strand (2009 : 177)

Dans ce groupe, nous ne trouvons pratiquement aucune occurrence de /u/ avancé. Le seul contexte dans lequel nous trouvons cela est quand la voyelle est suivie d'un /n/. Dans une note de bas de page, Strand (2009: 177) indique qu'un des hommes de ce groupe n'avait donné aucune occurrence de /u/ avancé. Il n'y avait qu'une seule exception : une femme qui apparemment affichait un /u/ légèrement avancé. (181) reprend la représentation que donne Strand (2009 : 179) du système vocalique des locuteurs nés entre 1940 et 1959.

(181)

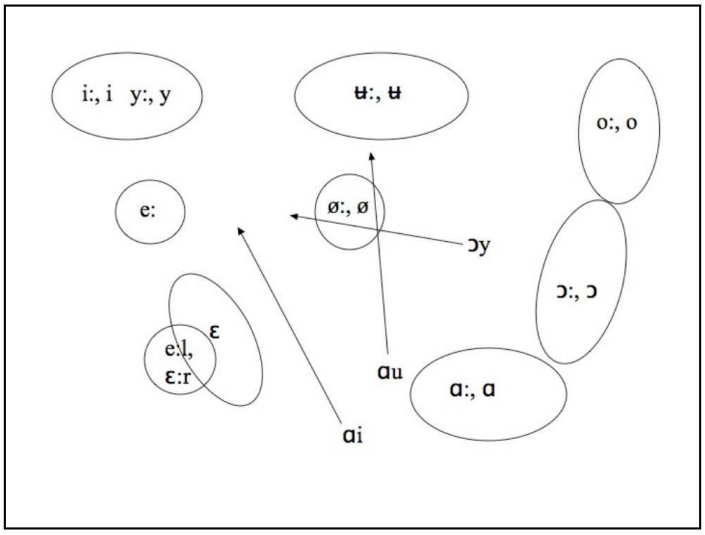


repris de Strand (2009 : 179)

Pour les locuteurs moins âgés de ce groupe, l'avancement de /u/ est commun. Les autres voyelles concernées par le changement en chaîne sont aussi en mouvement. Pour reprendre les termes de Strand (2009 : 179), il y a un mouvement de rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre : /ɑ/ se rétracte légèrement, /ɔ/ et /o/ sont légèrement rehaussés. Il est maintenant possible de passer au groupe suivant. La représentation de son système vocalique

donnée par Strand (2009 : 180) est reprise en (182).

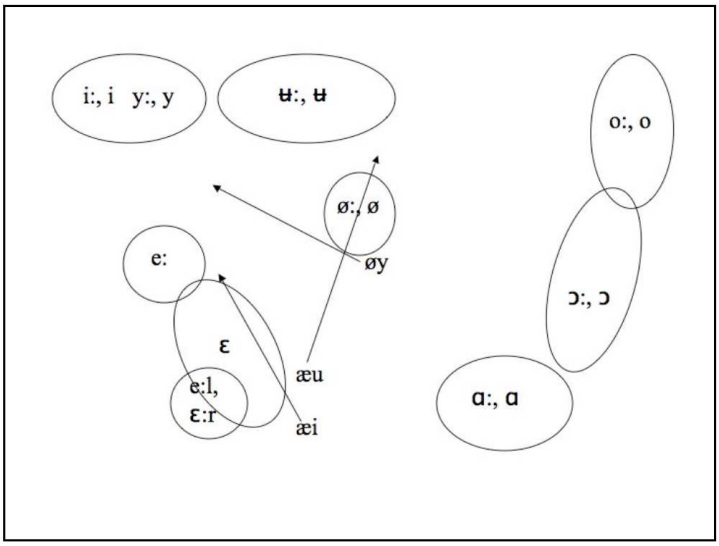
(182)



repris de Strand (2009 : 180)

À ce stade, /u/ se trouve modérément à l'avant, à mi-chemin entre la zone des voyelles hautes et le /o/. Nous voyons d'ailleurs que ce dernier commence à prendre la place laissée vacante par le /u/. Une autre différence avec (181) est que nous pouvons aussi observer que /ɔ/ poursuit lentement son rehaussement. Enfin, (183) reprend la représentation que donne Strand (2009 : 181) du système vocalique du groupe des plus jeunes.

(183)



repris de Strand (2009 : 181)

Sur ce dernier groupe, le /u/ est maintenant clairement avancé et est devenu [ʉ]. Les autres voyelles d'arrière sont sensiblement aux mêmes positions que celles du groupe précédent, vu en (182). Nous pouvons néanmoins remarquer que le /ɔ/ est un peu plus rehaussé et occupe maintenant la place vacante laissée par le rehaussement de /o/.

Au vu des données avancées par Strand dans sa thèse, il est possible d'affirmer que le NBVS est un changement en chaîne de type chaîne de traction. L'avancement de /u/ a été la première étape opérante du changement en chaîne. La place vacante créée a été remplie par le rehaussement de /o/, qui a, à son tour, laissé une place vacante. Cette dernière a été remplie par le rehaussement de /ɔ/. /ɑ/, en revanche, est resté inchangé. Nous verrons plus tard, toutefois, que ce petit détail a son importance dans l'approche des *domaines piliers* développée dans ce chapitre.

4.2.6. Bilan des chaînes de traction

Plusieurs exemples solides de chaîne de traction ont pu être mis en évidence. Ces changements en chaîne vont servir à illustrer et appuyer l'hypothèse avancée dans la prochaine section avec la notion des *domaines piliers* dans l'espace vocalique. Nous allons ici brièvement rappeler les différentes chaînes de traction décrites dans les sections précédentes. Elles seront utilisés plus tard pour illustrer et appuyer notre *théorie des domaines piliers*. Elles sont listées en (184).

(184)

Changement en chaîne des voyelles d'arrière en attique-ionien
/uː/ → [yː] > /oː/ → [uː]
Northern City Shift
/æ/ → [ɪə] > /o/ → [æ] > /ɔ/ → [o]
Canadian Shift
/ɑ/ → [ɔ] > /æ/ → [ɑ] > /e/ → [æ] > (/i/ → [e])
New Zealand English Short Front Vowel Shift
/ɪ/ → [ɨ] > /ɛ/ → [ɪ] > /æ/ → [ɛ]
Norwegian Back Vowel Chain Shift
/u/ → [ʉː, ʉ] > /o/ → [uː, u] > /ɔ/ → [oː, ɔ]

Comme tous ces changements en chaîne concernent les voyelles, afin de dégager les principales caractéristiques des forces régissant les chaînes de traction, nous allons, dans la section suivante, nous intéresser aux principales tendances observables dans les systèmes vocaliques des langues naturelles.

4.3. Grandes tendances au sein des systèmes vocaliques des langues naturelles : la notion des *domaines piliers*

Malgré leur grande diversité, toutes les langues du monde partagent un principe universel qui est celui d'avoir des voyelles et des consonnes. Cela est bien un des aspects les plus fascinants des langues du monde, ce caractère à la fois d'universalité et de diversité. Comme le dit Sapir (1953 : 28-29) : « Il n'y a pas de particularité plus saisissante dans le langage que son universalité [… et] la diversité incroyable des langues est à peine moins frappante que leur universalité. »[138] Ce double caractère se reflète aussi dans l'organisation des systèmes linguistiques. Dans le monde entier, ou, à plus petite échelle, au sein d'une même communauté linguistique, il n'y a pas deux systèmes exactement identiques. Pourtant, dans leur organisation, ces systèmes partagent et obéissent à des principes. Cela s'observe aussi au niveau des systèmes vocaliques. Les voyelles ne sont pas organisées de manière erratique dans un système vocalique donné. Elles obéissent à des règles et s'organisent dans un espace délimité. En ce sens, il est plus facile de représenter schématiquement un système vocalique qu'un système consonantique, par l'intermédiaire du fameux trapèze de Jones par exemple. De plus, dans un système donné, les voyelles s'organisent les unes par rapport aux autres. Il est intéressant de constater que malgré l'immense variété de langues existantes dans le monde, certains de leurs systèmes vocaliques partagent certaines caractéristiques et suivent certaines tendances. Nous allons, dans un premier temps, tenter de dégager ces grandes tendances, cela permettra ensuite de poser les bases de la notion de *domaines piliers* qui sera au cœur d'une des forces régissant le déroulement des chaînes de traction.

4.3.1. Grandes tendances au sein des systèmes vocaliques : introduction

Avant toute chose, il faut insister sur le fait que dans cette section, nous allons parler non pas d'universaux absolus mais plutôt d'universaux statistiques. Il ne faut pas confondre ces deux notions qui sont *universel absolu* et *universel statistique*. Un universel absolu décrit une propriété partagée par absolument toutes les langues naturelles existantes : par exemple, le fait que toute langue possède des voyelles et des consonnes. Un universel statistique est une propriété qui va être partagée par une certaine proportion de langues naturelles, mais pas par

138 Cette citation provient de la traduction de Guillemin S. M. du livre de Sapir (1921). La citation d'origine (Sapir 1921 : 21-22) est la suivante : « There is no more striking general fact about language than its universality. […] Scarcely less impressive than the universality of speech is its almost incredible diversity. »

toutes. Communément, nous admettons qu'un universel est statistique quand il est partagé par une grande partie de langues naturelles. Nous pouvons citer comme exemple les travaux de Dryer (2011) (comme cité dans Song 2016 : 406). Sur un échantillon de 1377 langues, Dryer a mis en évidence le fait que 76,5 % d'entre elles possèdent une organisation syntaxique de type SOV ou SVO. Cette caractéristique représente donc un universel statistique, et non un universel absolu, car cette propriété n'est pas partagée par toutes les langues naturelles. Il existe par exemple des langues qui ont une organisation syntaxique de type VSO. Nous pouvons citer par exemple certains dialectes du breton ou encore le gallois.

Nous allons par la suite nous concentrer sur des universaux statistiques concernant les trois voyelles /i, u, a/. En guise de première approche, nous verrons le statut particulier que peuvent occuper ces trois voyelles, de manière abstraite, dans les théories phonologiques et phonétiques. Ensuite, nous aborderons le statut particulier de ces voyelles de manière plus concrète en observant de grandes tendances dans des inventaires phonétiques des langues naturelles. Nous nous baserons principalement sur les travaux de Maddieson (1984), Vallée (1994) et aussi l'UPSID (UCLA Phonological Segment Inventory Database). Enfin, nous verrons en quoi ces voyelles ont un statut particulier dans l'évolution des systèmes vocaliques. Pour cette partie, nous nous concentrerons sur les travaux de De Boer (2001) qui est parvenu à reproduire aux moyens de simulations informatiques la naissance et l'évolution d'un système vocalique sous différentes conditions.

4.3.2. Les voyelles /i, u, a/ : un statut particulier sur le plan théorique

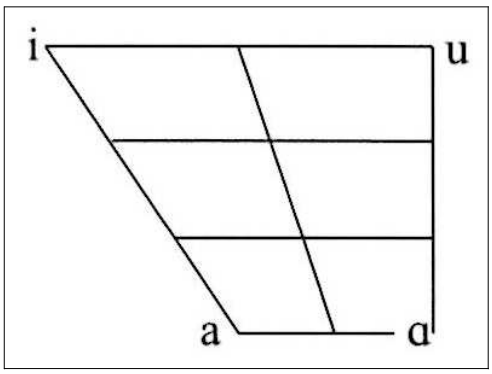
Dans sa description de l'espace et du système vocalique, Grammont (1933, 1971 : 84-85) met l'accent sur le statut spécial de ces trois voyelles :

> L'étude de l'aperture permet de compléter et de préciser la classification des voyelles qui est fournie par l'examen des zones d'articulation. […], les deux voyelles les plus fermées sont l'I et l'U, qui le sont à peu près également, […] la voyelle la plus ouverte est l'A, qui est articulé au milieu de la voûte palatine. Entre l'I et l'A se place l'E, et comme point d'articulation et comme degré d'aperture ; entre l'A et l'U se place l'O de la même manière.

Ces voyelles viennent donc délimiter l'espace vocalique théorique dans lequel les différents systèmes vocaliques existants vont pouvoir s'organiser. Une petite précision peut être apportée maintenant sur ce point, cette dernière aura par ailleurs son importance plus tard quand nous définirons la notion de *domaines piliers.* Grammont définit un système que nous qualifierions de triangulaire car il ne distingue que trois voyelles extrêmes. Mais si nous sommes un peu

plus précis, l'espace vocalique théorique peut être représenté sous la forme d'un trapèze, le célèbre trapèze de Jones qui est rappelé en (185).

(185)



Dans le domaine bas, il faut donc distinguer une voyelle basse d'avant /a/ et une voyelle basse d'arrière /ɑ/. Cette précision indique juste que malgré un espace acoustique plus réduit que celui que nous pouvons voir dans le secteur des voyelles hautes, il est possible de distinguer plusieurs degrés de timbre dans le secteur vocalique bas. Les différences peuvent certes des fois être assez subtiles, mais elles n'en demeurent pas moins présentes et parfaitement représentées dans certains systèmes phonologiques. Par exemple, l'anglais britannique RP possède bien une distinction avant/arrière phonologique dans le secteur vocalique bas entre /æ/ qui est une voyelle d'avant et /ɑ/ qui est une voyelle d'arrière. Cette opposition peut être illustrée par la paire minimale 'pat' /pæt/ et 'part' /pɑːt/. Le français parisien possédait cette opposition phonologique. Une petite différence avec l'anglais britannique RP est qu'en français parisien, la voyelle basse d'avant était légèrement plus basse que son homologue anglaise. Ainsi, en français parisien, l'opposition vocalique avant/arrière dans le secteur bas portait sur /a/ qui est une voyelle d'avant et /ɑ/ qui est une voyelle d'arrière. Elle peut être illustrée par la paire minimale 'patte' /pat/ et 'pâte' /pɑt/. Cette opposition phonémique a presque totalement disparu en France métropolitaine. Toutefois, elle subsiste encore dans certains dialectes du français, par exemple le dialecte canadien.

La notion de *marque* relative aux systèmes vocaliques a aussi mis en évidence un statut particulier de ces trois voyelles, entre autres. Cela est rappelé par Salmons & Honeybone (2015 : 36-37). Il est rappelé que les structures vocaliques dites non-marquées sont préférées à celles dites marquées. Comparons les deux systèmes vocaliques adaptés en (186) donnés par Salmons & Honeybone (2015 : 37) et repris de Chomsky & Halle (1968 : 402).

(186)

a.

i		u
e		o
	a	

b.

ü		ɨ
		ʌ
œ[139]		a

Le système proposé en (186a) possède des voyelles moins marquées que celles du système proposé en (186b). En réalité, si nous relevions les systèmes à cinq voyelles existants, nous nous rendrions compte que celui qui revient le plus fréquemment est celui présenté en (186a). /i, u, a/ ont donc ici un statut spécial dans le sens où elles font partie des voyelles les moins marquées.[140]

Au passage, nous remarquons aussi que le système en (186a) reprend en partie le système des voyelles cardinales établi par Daniel Jones. En réalité, (186a) reprend la première mouture de délimitation de l'espace vocalique selon Jones (1922 : 16), qui s'organise sous la forme d'un triangle vocalique dont les côtés sont délimités par les cinq voyelles en (186a). Ce n'est qu'après quelques autres degrés de distinctions vocaliques établis – comme la distinction entre un niveau moyen-haut et un niveau moyen-bas entre autres – que ce premier triangle de Jones va prendre de l'ampleur et devenir le fameux trapèze de Jones avec ses huit voyelles cardinales. Donc, encore une fois, les trois voyelles /i, u, a/ occupent un statut particulier selon Jones dans l'organisation des systèmes vocaliques. Concernant /e, o/, nous verrons plus tard avec les domaines piliers que ces deux voyelles peuvent aussi occuper une place importante dans l'organisation de certains systèmes vocaliques, mais qu'elles ne sont pas à mettre au même niveau que /i, u, a/.

Enfin, sur le plan théorique, un dernier argument est fourni par la théorie du charme et du gouvernement. Cette théorie a été initiée par les travaux de Kaye, Lowenstamm et Vergnaud (1985, 1990). Ici, les voyelles ne sont pas décrites sous la forme de matrices de traits distinctifs mais sous la forme d'association d'éléments de base. Ces éléments de base sont des matrices de traits déjà spécifiés. Salmons & Honeybone (2015 : 40) rappellent que

139 Ce n'est pas le symbole utilisé dans les deux références citées. Le symbole utilisé ici est tiré de l'API et renvoie bien à la voyelle concernée.

140 Nous pourrions discuter de leur marquage relatif avec /e, o/. Nous verrons plus bas que dans un système à trois voyelles, il est plus courant de croiser des systèmes de type /i, u, a/ que d'autres contenant /e/ et/ou /o/. Cela suggère que /i, u, a/ ne sont pas à mettre sur le même niveau que /e, o/.

ces éléments de base sont au nombre de trois et ce sont et I, U et A. Chacun de ces éléments est associé à une caractéristique particulière. I est associé à la palatalité (*palatality*), U à la labialité (*labiality*) et A à l'aperture (*openness*). Pour reprendre l'exemple donné par Salmons & Honeybone (2015 : 40), /y/ est décrit comme la combinaison de I et U car cette voyelle est palatale et arrondie. De la même façon, les voyelles d'un système vocalique donné peuvent être décrites sous la forme d'associations de ces éléments de base. Cela est montré en (187) qui reprend les descriptions données par Salmons & Honeybone (2015 : 40).

(187)

Systèmes vocaliques	Associations d'éléments de base
i u e o a	I U I, A U, A A
i u e o ɛ ɔ a	I U I, A U, A I, A U, A A

Il est à noter qu'il y a une relation hiérarchique entre ces éléments. Cela est particulièrement visible pour les voyelles moyennes. Ainsi, pour les voyelles /e/ et /ɛ/, nous allons utiliser les deux éléments de base I et A mais ces derniers ne vont pas entretenir la même relation selon la voyelle concernée. En effet, dans le cas de /e/, I sera l'élément dominant, et, dans le cas de /ɛ/, A sera l'élément dominant. C'est pour cette raison qu'en (187), les éléments dominants sont soulignés. Par le biais de leur matrice respective cette fois, les voyelles /i, u, a/ occupent un statut spécial dans cette théorie car elles vont permettre de décrire toutes les voyelles d'un système vocalique donné.

Nous pouvons souligner le fait que cette théorie du charme et du gouvernement, sur le plan de la représentation des voyelles, ressemble beaucoup à une autre théorie : la théorie de dépendance (*Dependency Phonology*). Anderson & Ewen (1987) et Ewen (1995) proposent une approche dans laquelle les voyelles sont représentées par le biais de trois éléments centraux monovalents I, U et A. La théorie de dépendance suit les mêmes principes vus en (187) portant sur la représentation des voyelles ainsi que sur la hiérarchisation des trois éléments centraux I, U et A. Une petite différence, d'ordre terminologique, porte sur les

propriétés associées à chacun de ces éléments centraux. Ici, dans la théorie de dépendance, I est associé à l'antériorité (*frontness*), U à l'arrondi (*roundness*) et A à l'aperture (*openness*) et à la sonorité (*sonority*). Là encore, dans la théorie de dépendance, les voyelles /i, u, a/ occupent une place importante.

Enfin nous pouvons aussi mentionner la *Element Theory* (Backley 2011). Cette théorie offre une autre vision autosegmentale de la phonologie. Dans cette théorie, I, U et A ont encore un statut particulier. Une particularité de cette théorie est que ces trois éléments servent à décrire aussi bien les voyelles que les consonnes. I, U et A désignent des éléments de place (*place elements*). Ils sont associés à des éléments de manière (*manner elements*) afin de fournir une description des voyelles et des consonnes. Le statut particulier et significatif de I, U et A se voit au fait que dans les différentes strates autosegmentales, ces éléments occupent la plus haute place.

En se reposant donc sur ces quelques arguments théoriques, nous avons entrevu ici le fait que les voyelles /i, u, a/ occupent une place importante dans l'organisation et la description des systèmes vocaliques. Il s'agit de voir maintenant si ce statut spécial est confirmé dans les faits, c'est-à-dire de voir si ces trois voyelles sont partagées par une majorité de langues naturelles.

4.3.3. Les voyelles /i, u, a/ : une présence grandement partagée dans les langues du monde

Blevins (2004 : 9) rappelle un constat intéressant à propos des systèmes vocaliques : « If a language has only three vowels, it will usually have /i, u, a/. », ce qui est une observation plus réaliste et moins extrême que celle qui avait été auparavant avancée par Crothers (1978) : « All languages have /i a u/. » Nous allons revenir sur cette observation de Blevins par la suite à travers les travaux de Maddieson, entre autres, mais il est intéressant de constater que ces trois voyelles semblent occuper un place et un statut particulier dans les systèmes vocaliques. Troubetzkoy fut le premier à mettre en avant le statut particulier de ces voyelles :

> In the meantime I have started working on something else which fascinates me. I have compiled all vocalic systems I knew by heart (thirty-four in all) and tried to compare them… I will continue my work on them until I have collected about one hundred languages. The results are extremely strange. All systems can be reduced to a small number of types and can always be represented by symmetrical diagrams… There are some laws about the "formation of systems" which can be seen without difficulty… I believe that the empirical laws discovered in this way will be of great importance...
>
> Extrait d'une lettre de Troubetzkoy, adressée à Jakobson en 1928 ; extrait tiré de Jakobson 1975 : 320, comme cité dans Blevins 2004 : 10

> His claim was that, with very few exceptions, aperture and timbre features were basic oppositions in all vowel systems. If the vowel system was triangular, it would involve a single vowel specified with the maximal degree of aperture /a/. The contrast between /i/ and /u/ was the addition of the timbre contrast to the close class of vowels. Trubetzkoy's approach classified the generalization in (1a) [voir citation de Blevins ci-dessus] as an essentially phonological one, arising from constraints on the combinatory properties of phonological features.
>
> Blevins (2004 : 11)

Blevins (2004 : 11) mentionne aussi le fait que d'autres approches ont accordé un statut particulier à ces trois voyelles. Elle fait référence d'une part à la *théorie quantique* (*Quantal Theory* ; Stevens, 1972) et d'autre part au principe de *dispersion vocalique* (*Vowel Dispersion*) avec la notion de *contraste maximal* (Liljencrants & Lindblom, 1972), transformée par la suite en *contraste suffisant* (Lindblom, 1986) :

> Within the quantal theory of speech (Stevens 1972), where quantal signals are those for which a distinct acoustic signal is achieved through a relatively imprecise gesture, [i], [u], and [a] are more quantal than other vowel sounds, and therefore better phonological categories.
>
> Another account of the same facts invokes the principle of vowel dispersion. This principle, first proposed by Liljencrants and Lindblom (1972), and elaborated by Lindblom (1986), suggests that vowels are evenly and widely distributed in the psychoacoustic vowel space. In other words, vowel systems are preferred to the extent that the perceptual space between vowels is maximized (independent of the ease or difficulty of the gesture). Under their account, for a three-vowel system, perceptual distance alone predicts the phonological categories /i, u, a/.

Ces voyelles semblent donc occuper une place importante dans les systèmes vocaliques et dans l'organisation de ces derniers. De plus, il est à noter que ces trois voyelles sont considérées comme celles étant les plus présentes dans les langues naturelles. Maddieson (1984) a effectué un important travail typologique par lequel il a établi les bases de la première version de l'UPSID (UCLA Phonological Segment Inventory Database). Cette première base de données comportait les inventaires vocaliques et consonantiques de 317 langues. (188) reprend quelques chiffres données par Maddieson (1984 : 125).

(188)

Les voyelles les plus communes. (sur une étude de 317 langues)		
Voyelles	Nombre de langues	Pourcentage de présence
/i/	290	91,5 %
/a/	279	88,0 %
/u/	266	83,9 %
/"o"/$_{\text{moyenne}}$	139	43,8 %
/"e"/$_{\text{moyenne}}$	118	37,2 %
/ɛ/$_{\text{moyenne basse}}$	118	37,2 %
/ɔ/$_{\text{moyenne basse}}$	109	34,4 %
/e/$_{\text{moyenne haute}}$	100	31,5 %
/ɔ/$_{\text{moyenne haute}}$	99	31,2 %

Au fil des années, l'UPSID a connu plusieurs extensions. Maddieson & Precoda (1990) ont fait passer l'inventaire de 317 à 460 langues. Puis, Lindblom et al. (1992) ont fait passé l'UPSID au grade de SUPERB UPSID avec une base de données de 534 langues.[141] (218) reprend les statistiques concernant les voyelles vues en (188). Ces statistiques proviennent des informations fournies par l'interface en ligne de l'UPSID.[142]

(189)

Sur une étude de 451 langues.		
Voyelles	Nombre de langues	Pourcentage de présence
/i/	393	87,1
/a/	392	86,9
/u/	369	81,8
/"o"/$_{\text{moyenne}}$	181	40,1
/"e"/$_{\text{moyenne}}$	169	34,5
/e/$_{\text{moyenne haute}}$	124	27,5
/o/$_{\text{moyenne haute}}$	162	35,9
/ɛ/$_{\text{moyenne basse}}$	186	41,2
/ɔ/$_{\text{moyenne basse}}$	131	29,0

141 Il est possible de consulter la base de données des inventaires de 451 langues sur une interface, simple d'utilisation, de l'UPSID mise en ligne : http://web.phonetik.uni-frankfurt.de/upsid

142 Il est possible de consulter ces informations via le lien suivant : http://web.phonetik.uni-frankfurt.de/upsid_info.html

Nous voyons que les tendances vues en (188) se confirment en (189) avec une présence très marquée des voyelles /i, u, a/ dans les inventaires répertoriés. Toutefois, bien que la base de données utilisée pour les résultats en (189) soit importante, et il en est davantage le cas pour celle du SUPERB UPSID, nous pourrions nous demander si les résultats avancés en (188) et (189) peuvent être considérés comme pertinents.

Bonvini et al. (2011), dans leur introduction, précisent qu'il existerait encore de nos jours, toutes considérations sociales et politiques confondues, près de 6 000 langues. Donc, considérant ce chiffre, au final, les langues présentes dans le SUPERB UPSID ne représenteraient qu'environ 8,9 % de la quantité totale supposée des langues existant dans le monde ; et que dire des inventaires utilisés en (188) et (189) qui représentent, respectivement, 5,28 % et 7,51 %. Ces faibles proportions pourraient amener à penser que les échantillons exposés dans ces bases de données ne sont pas suffisamment représentatifs de la situation linguistique mondiale afin d'en faire des outils dans la détermination d'universaux absolus ou statistiques, partagés par les langues du monde. Mais, malgré tout, la façon dont l'UPSID a été organisé, et, en particulier, les langues choisies, permettent de compenser cette faible représentation brute et de faire de l'UPSID un outil fiable. Vallée (1994 : 39-46) rappelle les louanges et les critiques qui furent adressées à l'UPSID. Les louanges sont reprises ci-dessous :

> UPSID se veut être un échantillon représentatif d'un point de vue génétique et géographique d'au moins 5 % de l'ensemble des langues du monde. Vingt familles des langues réparties sur les cinq continents y sont représentées. Est inclus dans l'inventaire au moins un dialecte par groupe de langues (sous-famille) sur la base d'une *distance génétique* de séparation des langues d'au moins 1500 ans « *a long enough period for substantial independent development to occur in the phonological patterns of any two languages belonging to the same larger family* » (Maddieson 1991a : 348).
>
> Vallée (1994: 39)

> Malgré ces critiques, l'UPSID reste actuellement la seule source d'étude des systèmes phonologiques des langues du monde qui permette de dresser un inventaire des types de systèmes ainsi que l'exploitation d'universaux sur la fréquence d'occurrence de phonèmes particuliers ou sur la dépendance d'occurrence entre plusieurs phonèmes, objets fondamentaux porteurs d'informations sur les sons du langage humain et sur la formation des systèmes sonores dans les langues du monde. Pour reprendre la formule de Maddieson (1991)[143] l'UPSID doit être considérée comme une fenêtre par laquelle il est possible d'entrevoir un état actuel des langues du monde. Pour l'application que nous désirons en faire, on peut se satisfaire de sa représentativité phonologique.
>
> Vallée (1994: 45-46)

143 La formule se trouve soit dans Maddieson (1991a) soir dans Maddieson (1991b).

Nous admettons donc ici la fiabilité de l'outil UPSID. Il permet de constater, encore une fois, la place privilégiée des voyelles /i, u, a/.

Néanmoins, parmi les critiques mentionnées par Vallée sur l'UPSID, nous allons nous appesantir un bref instant sur l'une d'entre elles. Cette dernière est en lien avec quelque chose observée quand nous avons consulté la base de données de Maddieson (1984) :

> Le choix des symboles de transcription peut aussi être porteur d'ambiguïté comme cet exemple cité par Lagefoged & Maddieson (1990) à propos du nimboran, famille indo-pacifique, décrit par Anceaux (1965), lequel transcrit /i/ par /y/, mais décrit /y/ comme « *a rather tense voiced high close central unrounded vocoïd* » et /u/ est décrit comme « *a voiced high close back unrounded vocoïd* » et devrait donc être transcrit /ɯ/ plutôt que /u/.
>
> Vallée (1994: 44)

En effet, parfois, le choix des symboles peut être déroutant si nous considérons la place occupée dans le système vocalique. Par exemple, Maddiesson (1984 : 388) donne l'inventaire vocalique de l'ojibwé[144] qui est partiellement repris et adapté en (190).

(190) Ojibwé – système vocalique.

	longues orales	courtes orales
hautes	iː	ɪ o
moyennes hautes	oː	
moyennes basses	ɛː	
basses	aː	a

En observant (190), nous pourrions être étonnés de voir, dans les voyelles courtes orales, [o] dans le domaine des voyelles hautes. Normalement, nous devrions voir cette voyelle dans le domaine des voyelles moyennes, comme c'est le cas en (190) si nous prenons le cadre des voyelles longues. Cette observation, associée à la remarque de Vallée mentionnée plus haut, indique qu'il faut toutefois être prudent quand nous observons les inventaires établis par Maddieson. Dans le cas qui nous intéresse en (190), il faudrait lire cette case comme suit : « l'ojibwé possède une voyelle courte haute qui partage quelques caractéristiques avec la voyelle moyenne-haute à proximité ». En fait, nous comprenons mieux ce choix quand nous regardons quelques études sur les sons de l'ojibwé, comme Bloomfield (1958 : 3-15) ou encore Rhodes (1985 : xxvii–xxx). Il est indiqué que dans ce dialecte /oː/ possède deux

144 L'ojibwé est une langue parlée par le peuple éponyme, qui vit dans la région des Grands Lacs en Amérique du Nord. Elle est aussi pratiquée à l'ouest, dans les plaines du Nord.

allophones, [oː] et [uː]. /o/ possède aussi deux allophones, [o] et [ʊ], voyelle haute arrière légèrement centralisée que nous trouvons en anglais dans des mots comme *book* /bʊk/ ou *put* /pʊt/. Cela explique le choix de Maddieson concernant cette voyelle. En guise de remarque, nous pouvons indiquer que sur l'interface internet de l'UPSID, dans la page de l'ojibwé,[145] cette voyelle est étiquetée comme suit « voyelle d'arrière arrondie haute abaissée ».

Pour en finir sur ces arguments, en guise de remarques secondaires, il est intéressant de constater que cette présence dominante de /i, u, a/ se constate aussi quand nous observons d'autres modes d'articulation vocalique. Les chiffres présentées en (188) et (189) ne concernaient que les voyelles courtes. Par exemple, dans le cas des voyelles longues, Vallée (1994 : 106) a encore une fois observé une dominante présence de /iː, uː, aː/, car environ 70 % des systèmes qui ont développé des voyelles longues possèdent ces trois voyelles longues dans leur inventaire, en complément d'autres voyelles longues. Dans la section suivante, nous allons aborder la présence de nos trois voyelles vedettes dans les différentes catégories de systèmes vocaliques établies. Une observation intéressante, venant renforcer un peu plus le statut particulier de /i, u, a/, sera de voir que dans des systèmes vocaliques très réduits ou dans certains modes d'articulation secondaire, si ces derniers sont réduits minimalement à trois voyelles, nous rencontrerons quasi-systématiquement /i, u, a/ et leurs correspondances.

4.3.4. Les voyelles /i, u, a/ : une présence grandement partagée dans les différents types de systèmes vocaliques

Nous allons aborder plus précisément ici les différents types de systèmes vocaliques. Une présence dominante de /i, u, a/ va de nouveau être observée. Dans un premier temps, nous allons survoler les différents types de systèmes vocaliques. Ensuite, nous nous concentrerons sur des exemples de systèmes vocaliques réduits et nos observations viendront renforcer le statut particulier de /i, u, a/.

Quand elle aborde et établit sa hiérarchie universelle des systèmes vocaliques, Vallée (1994 : 85) insiste de nouveau sur le fait que dans cette importante diversité, nous pouvons dégager des principes et des tendances partagés par l'ensemble des systèmes vocaliques :

145 http://web.phonetik.uni-frankfurt.de/L/L6750.html; dans l'interface de l'UPSID, cette voyelle haute abaissée est représentée par 'U'.

> Toutes les langues ne possèdent pas le même nombre de voyelles mais le contenu des systèmes vocaliques semble ne pas dépendre d'un choix arbitraire. Le nombre de phonèmes vocaliques d'un système reste encore inexplicable (par rapport à d'autres caractéristiques phonologiques ou lexicales), mais certaines voyelles sont beaucoup plus fréquentes que d'autres et de l'observation des systèmes, dans l'ordre croissant du nombre de voyelles, se dégage des caractéristiques prédominantes dans l'organisation, dans l'arrangement de leurs voyelles : il existe une sorte de hiérarchie universelle des voyelles. La mise à jour et l'analyse de ces aspects universels, dans la distribution des voyelles, conduit à l'interprétation de la structure des systèmes vocaliques et à l'établissement de règles universelles.

En effet, il a été mentionné plus haut le fait que les systèmes vocaliques affichaient une grande diversité. Il en va de même pour la taille des inventaires vocaliques observables. Certains systèmes vont compter un inventaire important. Le record est détenu par une langue appelée '!xu', qui fait partie de la sous-famille des langues nord khoïsan, pratiquée en Afrique du Sud. Sur un inventaire total de 141 segments vocaliques et consonantiques, cette langue possède 46 voyelles. Il est aussi possible de trouver l'extrême opposé avec des langues ayant un inventaire vocalique très réduit. C'est le cas par exemple avec l'ojibwé vue en (190). Selon les travaux de Vallée, les plus petits systèmes vocaliques observés contiennent trois voyelles.[146] Dans ces cas de systèmes à trois voyelles, il est intéressant de constater que ces derniers ont tendance à contenir les voyelles /i, u, a/. Vallée (1994), Schwartz et al. (1997a, 1997b) et Leussen (2008) soulignent aussi cette tendance. Dans un schéma récapitulatif, Leussen (2008 : 5) donne les grandes tendances partagées par la plupart des systèmes vocaliques. (191a) reprend ce schéma récapitulatif et (191b) donne un peu plus de détails avec des schémas que Schwartz et al. (1997b : 273) fournissent à la fin de leur article. Ces schémas sur les données de l'UPSID (Maddieson, 1984).

(191a)

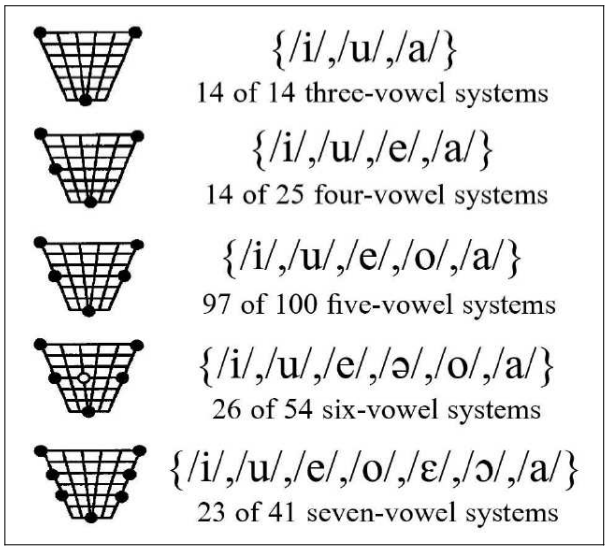


Schéma repris de Leussen (2008: 5), adapté de Schwartz et al. (1997b).

146 Nous précisons « selon les travaux de Vallée » car un peu plus tard, nous verrons qu'il existe aussi quelques langues possédant des systèmes vocaliques ne comportant que deux voyelles.

(191b)[147]

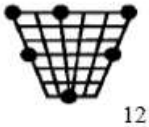
number of vowels	Vowel system and number of occurrences (UPSID)				
3	 14				
4	 14,	 5	 4	 2	
5	 97	 3			
6	 26	 12	 12	 4	
7	 23	 6	 5	 4	 3
8	 6	 3	 3	 2	
9	 7	 7	 3		

Schéma repris de Schwartz et al. (1997b: 273)

Ces schémas viennent confirmer la tendance vue dans la section précédente. (191a) et (191b) permettent de préciser que cette tendance se retrouve dans les différentes catégories de systèmes vocaliques. Si nous observons (191b), nous remarquons tout de même la présence de deux exceptions légères : le quatrième type de système à quatre voyelles qui ne comportent pas /i, u/ et le troisième type de système vocalique à neuf voyelles qui ne comporte pas de /a/.

147 Le point clair dans les trapèzes vocaliques indique le schwa.

Mis à part ces deux exceptions légères, nous nous rendons compte que, que nous soyons dans un système vocalique pouvant comporter de deux à neuf voyelles, la présence de /i, u, a/ est dominante.Nous préférons ici parler d'exceptions légères, car bien que les systèmes en question ne possèdent pas les trois voyelles /i, u, a/, elles ne divergent pas grandement. Par exemple, si nous regardons la première exception mentionnée, elle possède /a/. Elle ne possède certes pas /i, u/ mais quand nous regardons le système vocalique, nous voyons que deux voyelles sont assez proches des domaines hauts avant et arrière. Les deux voyelles en question sont périphériques, l'une d'avant, l'autre d'arrière, et elles sont toutes deux moyennes légèrement hautes. Quant à la seconde exception, nous voyons qu'elle possède /i, u/ mais pas /a/. Toutefois, nous remarquerons que le système vocalique en question possède tout de même une voyelle périphérique d'avant qui est moyenne assez basse. Donc, au final, même si ces deux systèmes ne possèdent pas /i, u, a/, ils n'en demeurent pas moins proches de cette tendance observée dans la plupart des autres systèmes vocaliques.

(191a) et (191b) donnent certes plus de détails mais ces deux schémas contiennent un léger degré de généralisation car ils donnent les systèmes les plus courants. Ils ne reflètent pas toute la diversité des systèmes vocaliques observables par exemple dans Maddieson (1984). Par exemple, pour la catégorie des systèmes vocaliques à trois voyelles, (191a) et (191b) n'en affiche qu'un seul, celui avec uniquement nos trois voyelles /i, u, a/. Cependant, quand nous regardons les inventaires dressés par Maddieson (1984), nous nous rendons compte qu'il existe d'autres systèmes à trois voyelles, même s'ils sont bien moins fréquents que /i, u, a/. (192) donne des exemples autres que /i, u, a/ rencontrés dans Maddieson (1984).

(192)

(192a) 'Tagalog' (Maddieson 1984 : 340)

	courtes	
hautes	ɪ	o
moyennes	ə	
basses		

(192b) 'Cadsup' (Maddieson 1984 : 359)

	courtes	longues
hautes	i u	
moyennes hautes		e: o:
moyennes basses	ɛ	
basses		a:

(192c) 'Haida' (Maddieson 1984 : 368)

	courtes
hautes	ɪ o
moyennes	
basses	a

(192d) 'Alabama' (Maddieson 1984 : 392)

	courtes
moyennes hautes	e o
basses	a

(192e) 'Mura' (Maddieson 1984 : 394)

	courtes
hautes	ɪ
moyennes	o
basses	a

(192f) 'Jaqaru' (Maddieson 1984 : 403)

	courtes
hautes	i ɯ
basses	a

(192g) 'Amuesha' (Maddieson 1984 : 405)

	courtes
moyennes hautes	e o
basses	a

Dans les systèmes vocaliques illustrés en (192), nous n'avons certes pas /i, u, a/. Néanmoins, comme nous l'avons remarqué plus haut en (191b), les systèmes illustrés en (192) ne divergent pas non plus grandement de la tendance établie pour les raisons suivantes.

(192a)	> présence de /i/. > /o/ est dans le domaine haut.
(192b)	Ce système est très intéressant de par sa symétrie entre l'organisation des voyelles courtes et celle des voyelles longues. En effet, si nous comparons les deux sous-systèmes, nous voyons que pour les voyelles longues, tout est abaissé d'un niveau comparativement aux voyelles courtes. Pour les voyelles courtes : > présence de /i/ et /u/. > /ɛ/ est moyenne-basse, donc relativement proche de /a/. Pour les voyelles longues : > présence de /a/. > /e/ et /o/ sont moyennes hautes, donc, respectivement, relativement proches de /i/ et /u/.

(192c)	> présence de /i/ et /a/. > /o/ est dans le domaine haut.
(192d)	> présence de /a/. > /e/ et /o/ sont moyennes hautes, donc, respectivement, relativement proches de /i/ et /u/.
(192e)	> présence de /i/ et /a/.
(192f)	> présence de /i/ et /a/. > /ɯ/ est dans le domaine haut.
(192g)	> présence de /a/. > /e/ et /o/ sont moyennes hautes, donc, respectivement, relativement proches de /i/ et /u/.

Une dernière remarque est à faire dans cette section. Elle est certes plus secondaire, de poids argumentatif moindre que ce qui a été vu jusque là – du fait de la faible fréquence de ces cas –, toutefois elle n'est pas négligeable. Il est aussi possible de mettre en évidence cette tendance quand nous comparons différentes modalités vocaliques à l'intérieur d'un même système. Nous allons expliquer et illustrer notre propos avec les deux exemples donnés en (193) qui sont encore tirés de Maddieson (1984 : 276, 289).[148]

(193)

(193a) 'Yurak' (Maddieson 1984 : 276)

	courtes	très courtes
hautes	i u	ĭ ŭ
moyennes	e o	
basses	a	ă

148 En (193), les deux tableaux comportent une distinction vocalique basée sur un contraste de longueur. Dans chacun des cas, ce contraste n'est pas de même nature. Toutefois, ce détail n'est pas en rapport avec le sujet de ce travail. Nous gardons toutefois ici la notation utilisée par Maddieson.

(193b) 'Dagbani' (Maddieson 1984 : 289)

	longues	courtes
hautes	i: u:	i u
moyennes	e: o:	
basses	a:	a

Nous avons en (193a) et (193b) deux systèmes vocaliques composés de deux sous-systèmes. En (193a), nous avons un sous-système de voyelles courtes et un autre de voyelles très courtes. En (193b), nous avons un sous-système de voyelles longues et un autre de voyelles courtes. Dans les deux cas, nous constatons que le sous-système comportant le moins de segments possèdent uniquement /i, u, a/ dans leur modalité respective. Nous avons relevé cela sur d'autres systèmes dont voici la liste :

> 'Fur' (Maddieson 1984 : 301)
> 'Arabic'[149] (Maddieson 1984 : 310)
> 'Neo-Amaric'[150] (Maddieson 1984 : 313)
> 'Bardi' (Maddieson 1984 : 327)
> 'Lungehow' (Maddieson 1984 : 336)
> 'Burmese' (Maddieson 1984 : 350)
> 'Telefol' (Maddieson 1984 : 358)
> 'Chipewyan' (Maddieson 1984 : 369)
> 'Tolowa' (Maddieson 1984 : 370)
> 'Ojibwa'[151] (Maddieson 1984 : 388)
> 'Dakota' (Maddieson 1984 : 391)
> 'Nama' (Maddieson 1984 : 418)

Encore une fois, sur ce point, des exceptions légères sont visibles dans Maddieson (1984), mais elles demeurent proches de la tendance établie, de la même manière que vue précédemment. Cet argument supplémentaire vient conforter le fait que /i, u, a/ – ou plutôt, les domaines vocaliques qu'elles occupent – ont réellement une place particulière dans les systèmes vocaliques. Jusqu'à présent, nous avons remarqué cela dans des systèmes vocaliques statiques. Aucun des systèmes considérés dans cette section ont été abordés sur le plan diachronique. Il est clair que, des tendances remarquées, découlent cette présence dominante de /i, u, a/ dans les langues naturelles. Mais qu'en est-il de leur présence au sein d'une seule

149 Le trivocalisme se voit dans les voyelles courtes. Il y a présence de [i] et [a]. Il y a un [o] mais il est dans le domaine haut.

150 Ce système possède deux paires de sous-systèmes. D'un côté, il y a des voyelles courtes et longues ; de l'autre, des voyelles courtes pharyngales et des longues pharyngales. Dans les sous-systèmes moins fournis, à chaque fois nous avons /i, u, a/ dans leur modalité correspondante.

151 Comme vu précédemment, en ojibwé, le [o] est dans le domaine haut.

langue pendant l'histoire et l'évolution de celle-ci ? Est-ce qu'elles disparaissent pendant l'évolution d'une langue ou, au contraire, est-ce qu'elles sont maintenues ? Avec ce que nous avons vu jusqu'ici, il est évident que la seconde hypothèse sera préférée. Toutefois, il serait intéressant de voir ce qui peut arriver à ces trois voyelles dans l'évolution d'une langue. Du fait du manque de données, il est impossible de pouvoir retracer l'évolution d'une langue, depuis sa naissance jusqu'à son état actuel, avec une précision et une fiabilité solide. C'est pour cette raison que pour illustrer notre propos, dans la section suivante, nous allons nous tourner vers la simulation informatique, et plus particulièrement vers les travaux de De Boer (2001) qui ont permis d'entrevoir comment les systèmes vocaliques naissent, se développent et évoluent au fil des générations.

4.3.5. Les voyelles /i, u, a/ dans les systèmes vocaliques en changement : les travaux de De Boer

En linguistique, la simulation informatique n'est pas toujours vue comme un outil fiable fournissant des résultats pertinents pour l'étude des langues. Ce point est mentionné par De Boer (2001 : 3). Ce sentiment est principalement dû au fait qu'il est très facile en informatique de manipuler les paramètres de l'analyse conduite et ainsi d'arriver aux résultats escomptés. De Boer (2001 : 38-40) plaide pour la pertinence de l'utilisation de la simulation informatique en linguistique. Il souligne notamment le fait que cet outil peut être utilisé pour tester les théories linguistiques :

> Linguistic theories can be implemented on computers and tested with corpora of real linguistic input. If the behaviour of the computer model corresponds with human behaviour, the underlying theory is not refuted. However, if there is a discrepancy between human behaviour and the behaviour of the model, it is clear that the theory needs revision.

4.3.5.1. Présentation des travaux de De Boer

Les travaux de De Boer ont reçu une notoriété au sein de la communauté linguistique. Hurford (2014 : 152), entre autres, indique l'importance des travaux de De Boer et souligne la pertinence de son modèle.

Ce modèle s'appuie principalement sur la notion d'*auto-organisation* (*self-organization*). Cette notion se retrouve dans de nombreux domaines scientifiques. Un aspect important de l'auto-organisation applicable à tout système et que nous passons par deux

phases principales : une phase pendant laquelle le système est chaotique et instable et, peu à peu, à force d'interaction entre les différents éléments de ce système, ce dernier va devenir plus ordonné et stable. De Boer (2001 : 26) mentionne aussi le fait que pour que l'auto-organisation prenne place, une dynamique basée sur le feedback positif est nécessaire. De Boer utilise la métaphore des fourmis et des chemins phéromonaux qu'elle forment pour illustrer le déclenchement de l'auto-organisation à travers le feedback positif. Quand les fourmis cherchent de la nourriture, au départ, elles s'éparpillent dans tous les sens et agissent de manière désorganisée. Une fois que des sources de nourriture sont repérées, les fourmis commencent à déposer des phéromones le long du chemin entre la fourmilière et la source de nourriture. D'autres fourmis de la colonie sont attirées par ces phéromones et, quand elles vont atteindre l'objectif, elles vont à leur tour déposer des phéromones. Ainsi, une fois que plusieurs sources de nourriture sont repérées et que plusieurs chemins phéromonaux de retour vers la fourmilière sont formés, les fourmis agissent de manière plus organisée.

En linguistique, ce feedback positif va provenir de l'intercompréhension entre locuteurs. C'est ce déclencheur qui va permettre aux locuteurs de modifier et d'adapter leur système respectif en conséquence afin d'obtenir un système plus stable qui permettra une meilleure intercompréhension. Il est important de garder en mémoire qu'un système stable ne veut pas forcément dire que ce dernier est statique. Les éléments du système peuvent encore être en mouvement mais cela se fait de manière plus ordonnée.

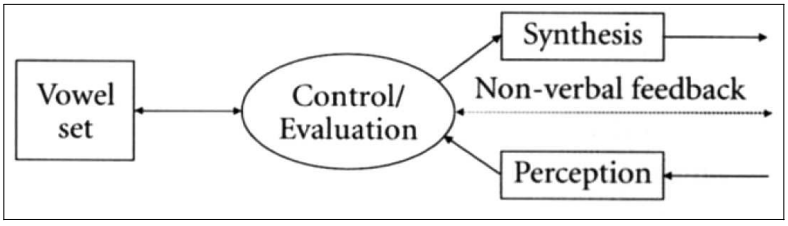
Un autre aspect important de ce cadre théorique est qu'un système non-stable n'a pas un chemin tout tracé vers un système stable en particulier. Il existe en théorie plusieurs types de systèmes stables potentiels. De Boer les appellent des *attracteurs* (*attractors*). Ces attracteurs ne peuvent pas être totalement prédictibles, en tout cas dans des systèmes complexes. Durant son évolution, il est possible d'entrevoir vers quel attracteur un système se dirige. Mais des fois, le chemin emprunté par un système peut paraître surprenant et cela va mener à une nouvelle catégorie d'attracteur. En résumé, comme définit par De Boer (2001 : 27) : « self-organization […] is the emergence of order on a global scale in a system where there are only local interactions. » Nous retrouvons parfaitement ce schéma en linguistique. Il y a, à la base, des interactions locales entre locuteurs qui vont conduire ensuite, si une innovation est diffusée, à une modification du système à plus grande échelle. C'est ce que nous retrouvons dans les simulations que conduit De Boer par la suite. Les individus d'une population virtuelle vont interagir entre eux et modifier leur système afin d'obtenir une meilleure intercompréhension, dans le cas présent, un système vocalique plus stable.

De Boer (2001 : 40) définit l'objectif principal de ses simulations : « [t]he aim is not to model the exact way in which human vowel systems emerge and change historically, but to investigate whether a population is in principle able to develop a coherent set of vowels from scratch, and whether the sets of vowels that emerge show the same universal tendencies as human vowel systems. » Nous allons voir que certes ces simulations ne peuvent pas fournir une représentation millimétrée de la naissance d'un système vocalique ni de l'évolution de ce dernier. Toutefois, nous verrons que des simulations de De Boer peuvent tout de même nous éclairer quelque peu sur la manière dont un système vocalique évolue.

Les énoncés des agents ne contiennent pas de sens, ce sont juste des sons. Par jeux d'imitation à travers l'interaction, les agents vont modifier leur système afin d'obtenir des systèmes davantage similaires. Le besoin d'ajouter de nouveaux sons est aussi programmé dans la simulation. Si jamais un agent ne parvient pas à identifier un son émis par un autre agent, il va en créer un qui sera plus ou moins proche de l'objectif. Nous précisons bien « plus ou moins proche de l'objectif » car ce processus de création se base sur ce que l'agent perçoit. Entre le son produit par l'agent émetteur et ce qui est perçu par l'agent récepteur, il peut y avoir des différences. Le son ainsi créé peut ensuite être modifié davantage afin de se rapprocher le plus possible du son cible.

Pour le bon déroulement de la simulation, les agents doivent posséder une architecture précise. De Boer (2001 : 42) en propose une et celle-ci est reprise en (194).

(194)



repris de De Boer (2001 : 42)

Comme dans la réalité linguistique, tout agent doit être en mesure de percevoir et produire des sons. C'est respectivement les rôles de la composante *perception* et de la composante *synthesis*. La composante *non-verbal feedback* permet d'établir le fait qu'un agent va modifier son système en se basant uniquement sur sa seule perception des sons et leur évaluation subséquente, et non sur une influence externe provenant d'un autre agent – chose que nous voyons dans la réalité par exemple quand quelqu'un corrige quelqu'un d'autre car cette personne a fait une "erreur" de langage. La composante *vowel set* est le système vocalique de l'agent en présence. Les "voyelles" stockées dans ce système sont des prototypes

articulatoires. Chaque prototype est défini sur trois critères vocaliques : la position,[152] la hauteur et le degré d'arrondissement. Chaque critère est associé à une valeur, soit 0, soit 1, qui permet de décrire l'état du prototype sur le critère en question. Les voyelles sont donc représentées ici à l'aide de traits binaires. Ces traits sont conçus de sorte à pouvoir transposer la représentation des voyelles dans le langage informatique. (195) décrit rapidement ce que les deux valeurs signifient selon le critère. (195) reprend les informations données par De Boer (2001 : 43).

(195)

critères / valeurs	position	hauteur	arrondissement
0	voyelle d'avant	voyelle basse	voyelle non-arrondie
1	voyelle d'arrière	voyelle haute	voyelle arrondie
Exemples de voyelles définies selon ces critères			
i = (0, 1, 0) [voyelle d'avant, haute et non-arrondie]			
u = (1, 1, 1) [voyelle d'arrière, haute et arrondie]			
a = (0, 0, 0) [voyelle d'avant, basse et non-arrondie]			

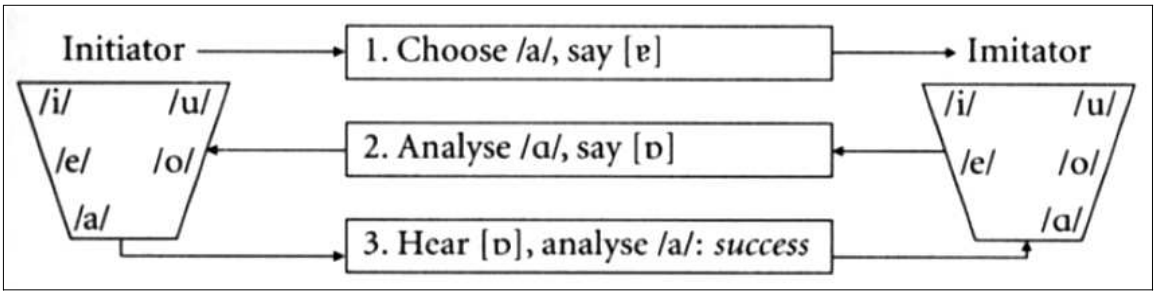
Acoustiquement parlant, en fonction de ces trois critères, chaque prototype est associé aux valeurs des quatre premiers formants. Un agent va donc produire un signal acoustique qui va être perçu par un autre agent. Ce dernier va contrôler et évaluer ce signal afin de déterminer si ce signal, et donc la voyelle qui lui est associée, peut se rapprocher d'un prototype présent dans son système. Selon le résultat des interactions entre les agents, ces derniers vont être en mesure d'agir de trois manières différentes sur leur système vocalique. Ils pourront soit retirer des prototypes, soit en ajouter en encore modifier les prototypes existants. De Boer (2001 : 43-50) donne des précisions sur le modèle articulatoire et sur le modèle de perception utilisés dans son étude. Mais ce qui nous intéresse le plus est le modèle d'interaction utilisé dans ce modèle qui va reposer sur des jeux d'imitation.

152 Au niveau articulatoire, ce critère fait référence à la position de la langue qui permet donc de faire la distinction entre des voyelles d'avant et celles d'arrière.

4.3.5.2. Exemple théorique de simulation

Une seule simulation peut comporter plusieurs jeux d'imitation. De Boer (2001 : 51) en donne un exemple qui est repris en (196).

(196)



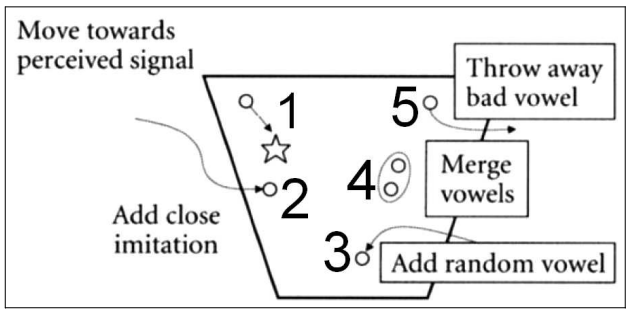
repris de De Boer (2001 : 51)

Chaque jeu d'imitation comporte deux agents : le premier est nommé *initiateur* (*initiator*), l'autre est nommé *imitateur* (*imitator*). L'initiateur est celui qui va produire un signal acoustique basée sur une voyelle choisie au hasard dans son inventaire vocalique. En plus du signal acoustique de la voyelle, il y a du bruit d'ajouté. C'est pour cela que, si nous prenons l'étape 1 de (196), l'initiateur a choisi /a/, mais avec le bruit ajouté, le signal acoustique va donner [ɐ]. Le bruit permet de ne pas se retrouver au final avec un seul et unique système vocalique partagé par l'ensemble des agents d'une population, ce qui ne refléterait pas la réalité linguistique et, en particulier, phonétique. Nous savons qu'au sein d'une même population, ou même, d'une même famille, il n'y a pas deux systèmes phonétiques exactement identiques. L'imitateur va recevoir le son, l'analyser et choisir dans son propre inventaire vocalique la voyelle qui se rapproche le plus de ce qu'il a perçu. Comme précédemment, avec l'ajout de bruit, le signal acoustique réponse de l'imitateur sera différent de la voyelle que ce dernier a sélectionné dans son inventaire. Enfin, l'initiateur analyse le signal acoustique réponse de l'imitateur et, au terme de l'analyse, si la voyelle correspond à celle que l'initiateur avait au départ choisie – au début de l'étape 1 – alors, dans ce cas, le jeu d'imitation est considéré comme un succès. Ce dernier aurait été considéré comme un échec si, au terme de l'étape 3, l'initiateur avait analysé le signal acoustique réponse de l'imitateur autrement que comme un /a/, par exemple s'il avait analysé le signal réponse comme un /o/ ou un /e/.

Le but final, dans une population d'agents donnée, est d'obtenir un système vocalique stable et partagé par une majorité d'agents. Pour ce faire, au fil des jeux d'imitation, les agents vont modifier leur système vocalique pour faire en sorte que les agents aient au final des systèmes vocaliques qui soient les plus proches possibles entre eux. (197) reprend et adapte le

schéma fourni par De Boer (2001 : 53) qui montre les différentes stratégies de modification possibles.

(197)[153]



repris de De Boer (2001 : 53)

De Boer (2001 : 52) précise que c'est l'imitateur qui va procéder aux changements les plus importants dans son système vocalique. Il est aussi important de garder à l'esprit qu'un système vocalique peut être modifié aussi bien dans le cas d'un succès que celui d'un échec. Dans le cas d'un jeu d'imitation avec succès, l'imitateur va déplacer sa voyelle légèrement pour faire en sorte que son signal acoustique soit plus proche de celui de la voyelle de l'initiateur [stratégie 1 dans (197)].

Si le jeu d'imitation est un échec, plusieurs stratégies sont envisageables pour amener une série de succès. Par exemple, l'imitateur peut ajouter une nouvelle voyelle à son inventaire qui se rapproche du signal acoustique qu'il a perçu. Il sera impossible pour l'imitateur de tomber sur la bonne voyelle dès le premier essai en raison du bruit associé au signal acoustique, mais à force de jeux d'imitation, l'objectif devrait être rempli [stratégie 2 puis 1 dans (197)].

Certaines stratégies ne dépendent pas directement des résultats des jeux d'imitation, par exemple la stratégie 5. Ici, l'agent va en fait retirer de son inventaire vocalique toutes les voyelles qui ont été utilisées un nombre minimal de fois mais qui n'ont pas rencontré un ratio de succès minimal dans les jeux d'imitation. Dans le cas où il y a deux voyelles qui se retrouvent très proches, que ce soit au niveau articulatoire ou acoustique, elles fusionnent [stratégie 4 dans (197)]. Le but principal des stratégies 4 et 5 est de faire en sorte de ne pas avoir de gros paquets de voyelles sur les résultats de la simulation. Ces stratégies, que nous pourrions qualifier d'épuration, permettent de rendre au final les résultats plus clairs et plus lisibles.

153 Dans une note en-dessous de son schéma, De Boer (2001 : 53) précise que les cercles indiquent les voyelles des inventaires des agents. L'étoile, quant à elle, indique l'emplacement d'une position acoustique perçue par un agent.

La dernière stratégie mentionnée en (197), la stratégie 3, est juste une contrainte obligeant les agents à utiliser l'ensemble de leur espace acoustique en ajoutant aléatoirement des voyelles. Ces dernières font ensuite l'objet de jeux d'imitation. Elles sont ainsi elles aussi soumises aux résultats des jeux d'imitation et de leurs conséquences exposées précédemment.

4.3.5.3. Simulation portant sur la naissance et le développement d'un système avec population fixe

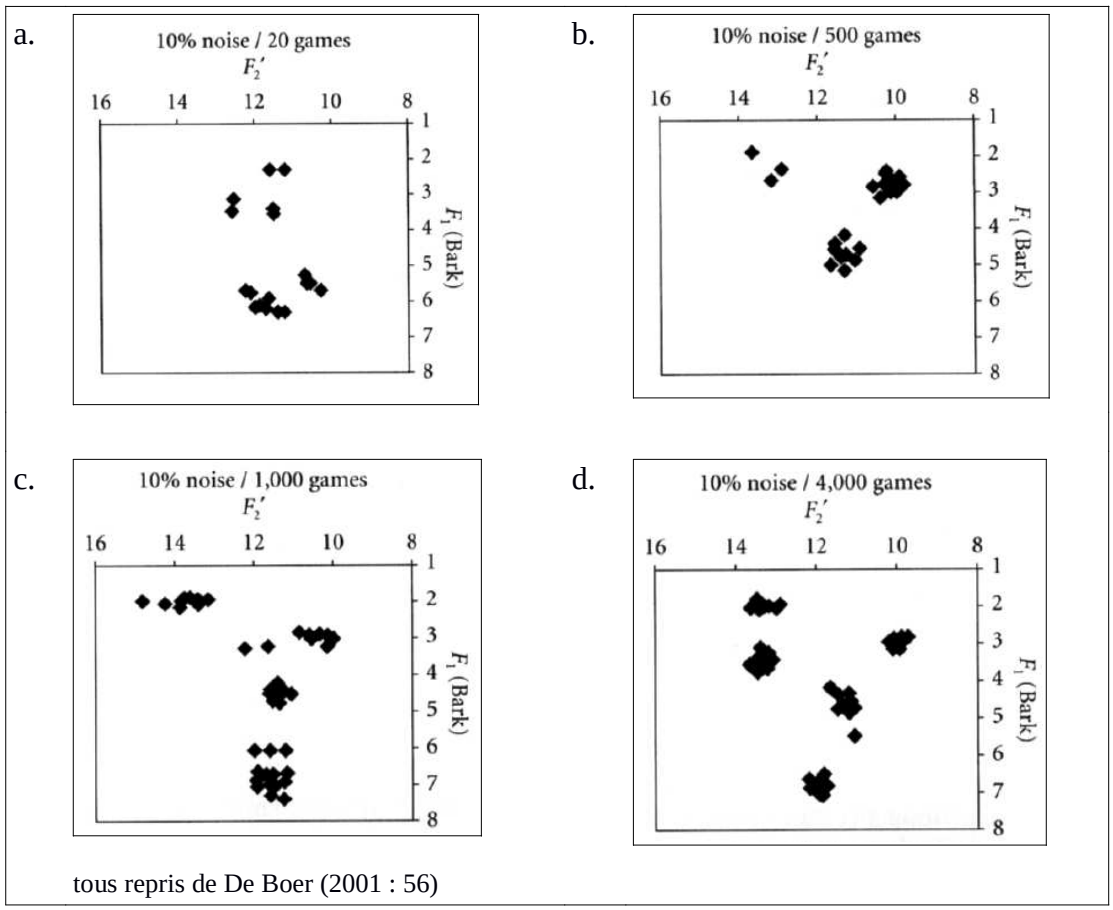
Nous allons voir brièvement un premier exemple de simulation donnée par De Boer (2001 : 55-58) avant de poursuivre. Le but est de comprendre comment lire les résultats. De Boer (2001 : 56) simule l'émergence et le développement d'un premier système vocalique au sein d'une population d'agents. Les résultats sont repris en (198).

Une petite remarque est à faire concernant la notation des valeurs fréquentielles dans les tableaux de De Boer. Contrairement à ce qui avait été mentionné plus haut pour les travaux de Labov et de Langstrof, ici les valeurs fréquentielles sont représentées sous la forme de barks. Le bark n'est pas en soi une unité. Dans le cadre de la psychoacoustique, une échelle de barks se composent d'une série de 24 barks. Chaque bark représente une bande de fréquence. En d'autres termes, chaque bark est délimité en son début et à sa fin par une valeur fréquentielle précise.[154]

En (198), les barks de F1 et F2 sont organisés de sorte à créer deux axes permettant de placer les voyelles à la manière d'un trapèze de Jones. Les barks de F1 permettent d'évaluer les degrés vocaliques haut/bas. Les barks de F2 permettent d'évaluer les degrés vocaliques avant/arrière. Par exemple, plus une voyelle aura un F2 avec un bark élevé, plus elle sera avancée, et plus une voyelle aura un F1 avec bark faible, plus elle sera haute.

154 Pour plus d'informations sur l'échelle des barks, ils est possible de consulter le lien suivant : https://ccrma.stanford.edu/~jos/bbt/Bark_Frequency_Scale.html

(198)



tous repris de De Boer (2001 : 56)

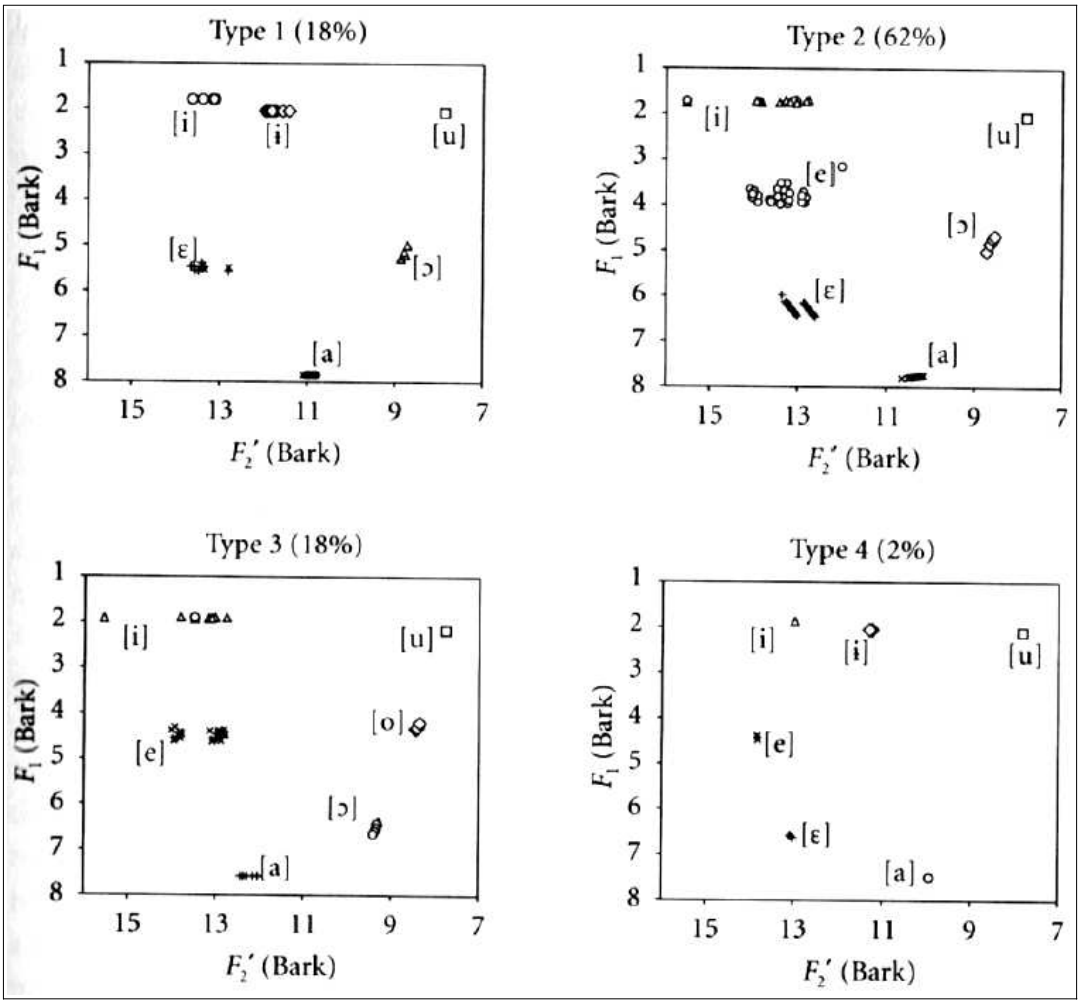
Tous les agents partent avec un système vocalique vide. Avant de démarrer les premiers jeux d'imitation, ils vont ajouter aléatoirement des voyelles dans leur système. C'est ce que nous voyons en (198a). Nous pouvons même voir que de petits clusters commencent déjà à se former. Les premiers véritables clusters apparaissent en (198b). Ici, des voyelles qui se ressemblent se sont rapprochées les unes des autres. En sachant que l'ajout de voyelles aléatoires continue, certains agents vont se retrouver avec des inventaires vocaliques plus importants et cela va causer l'échec d'un certain nombre de jeux d'imitation. En conséquence, les autres agents se verront forcer d'ajouter de nouvelles voyelles dans leur système, si et seulement si de précédentes voyelles ajoutées aléatoirement avant chez certains agents se rapprochent et forment des clusters. C'est ce que nous avons en (198c). Des agents ont ajouté de nouvelles voyelles à leur inventaire. Si des nouvelles voyelles sont assez proches d'un cluster vocalique dont le ratio de succès est important, ces nouvelles voyelles vont se rapprocher de ce cluster et éventuellement fusionner avec lui. Si des nouvelles voyelles se distinguent clairement de ces clusters à succès, les agents vont alors adopter les stratégies 1 et

2 et créer un nouveau cluster vocalique qui va rencontrer un haut ratio de succès dans les jeux d'imitation.

Tout cela se fait bien entendu dans les limites de l'espace acoustique donné, ce qui signifie qu'il y a des limites sur le nombre de nouvelles voyelles qui sont ajoutées et conservées. Une fois que l'espace vocalique est suffisamment rempli par les clusters, de nouvelles voyelles pourraient apparaître mais elles seraient au final attirées par les clusters formés. Dans une telle situation, une nouvelle voyelle ne peut plus se distinguer par rapport aux clusters en présence. C'est ce que nous avons en (198d). Ici, les clusters vocaliques sont compacts et suffisamment espacés les uns des autres. Cela indique que tous les agents ont maintenant une voyelle de chacun de ces clusters dans leur inventaire. En conséquence, les jeux d'imitation seront pratiquement tous couronnés de succès. Le seul processus visible en (198d) est le déplacement de certaines voyelles et cela principalement en raison du bruit associé au signal acoustique qui fait qu'au niveau acoustique, deux agents n'auront jamais deux voyelles exactement identiques. Cela peut conduire les clusters compacts en présence à se déplacer et alors deux conséquences sont envisageables : soit deux clusters sont suffisamment proches l'un de l'autre pour qu'ils fusionnent, soit, il y aura assez d'espace acoustique libéré pour voir l'apparition d'une nouvelle voyelle. Il est tout de même intéressant de constater que le système à cinq voyelles obtenu en (198d) ressemble beaucoup au système à cinq voyelles le plus couramment rencontré dans les langues naturelles. Si nous reprenons le schéma en (191b), nous avons bien en (198d) un système avec deux voyelles hautes, deux voyelles moyennes et une voyelle basse. Cela prouve d'une certaine mesure la pertinence du modèle de De Boer car nous pouvons clairement faire un rapprochement avec ce qui est observable dans les langues naturelles.

Fort ce premier résultat concluant, De Boer (2001 : 66-74) veut tester son modèle aux différentes catégories de systèmes existants pour voir encore une fois si cela recouvre ce qui a été observé dans les langues naturelles. Nous pouvons voir des choses intéressantes. Dans les systèmes à trois voyelles, deux principaux systèmes sont établis à travers les simulations : le système triangulaire /i, u, a/ qui est celui le plus courant, et un système plus linéaire /i, e, a/. De Boer (2001 : 68-69) applique cela ensuite aux systèmes à six voyelles. Les résultats des simulations donnent quatre principaux systèmes vocaliques stables. Ils sont repris en (199).

(199)



repris de De Boer (2001 : 69)

Il est intéressant de constater que les systèmes stables établies en (199) se rapprochent bien de ce qui a été observé en (191b). Seul le système de Type 4 en (199) ne correspond pas à un des systèmes vu en (191b), mais cela ne signifie pas qu'il n'existe pas parmi les langues naturelles. Dans les quatre systèmes en (199), nos trois voyelles vedettes /i, u, a/ sont présentes. Le modèle de De Boer semble bel et bien se rapprocher de ce que nous pouvons observer dans les langues naturelles.

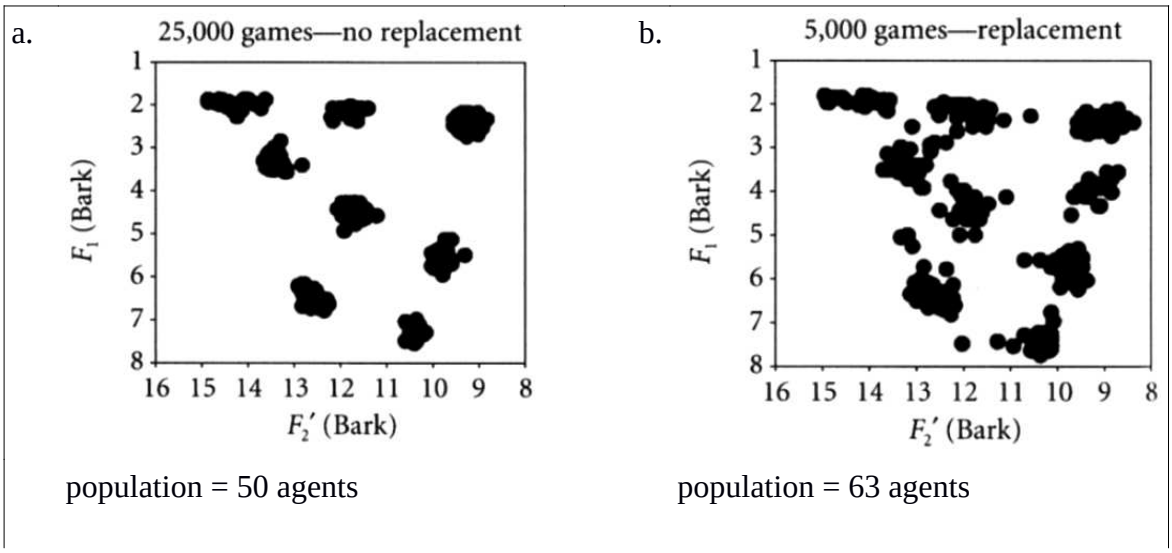
Il est possible maintenant de passer à l'étape supérieure. En effet, pour le moment les simulations ont porté sur des populations non-fluctuantes, c'est-à-dire sans apparition ou disparition d'agents, c'est-à-dire, sans naissance ou décès de locuteurs si nous nous plaçons dans la réalité linguistique. Cela signifie donc que pour le moment, les simulations observées sont synchroniques, puisque, pour ainsi dire, De Boer a étudié une seule génération.

4.3.5.4. Simulation portant sur le développement d'un système avec population changeante

Ayant conscience de cette importance d'une population fluctuante dans l'évolution des systèmes vocaliques, De Boer (2001 : 74-84) va conduire maintenant une simulation dans laquelle un système vocalique va naître et évoluer mais cette fois au sein d'une population avec apparition de disparition d'agents.

Le fait d'intégrer cette composante de population changeante va permettre d'apporter une dimension diachronique aux résultats. Nous allons voir l'évolution d'un système vocalique stable dans une population changeante. Par conséquent, c'est comme si nous observions son évolution à travers plusieurs générations. Là encore, pour conserver cet aspect aléatoire et non-planifiable du changement linguistique, les apparitions et les disparitions d'agents ne vont pas se faire à intervalles réguliers mais aléatoirement après chaque jeu d'imitation. De Boer (2001 : 74-75) souligne le fait qu'opérer de cette manière rendra les résultats plus réalistes. Contrairement à la simulation vue précédemment, les agents ne vont pas partir avec des systèmes vocaliques vides. Nous partons avec un système vocalique stable. Nous allons observer son évolution à travers une population fluctuante qui sera au départ composée de 50 agents. Chaque agent est programmé pour avoir une espérance de vie d'environ 100 jeux d'imitation. Ainsi, pour une population donnée, à environ 3500 jeux d'imitation, près de la moitié de ses agents auront disparu. Les résultats de cette simulation sont repris en (200).

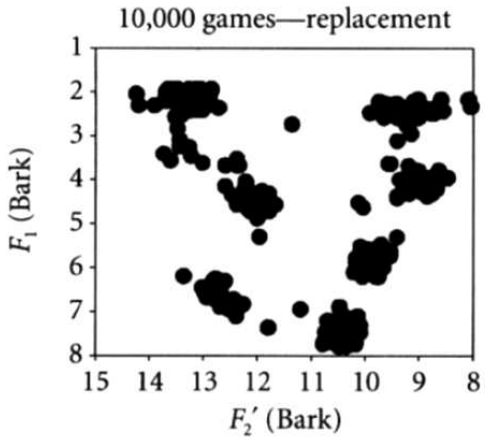
(200)



population = 50 agents

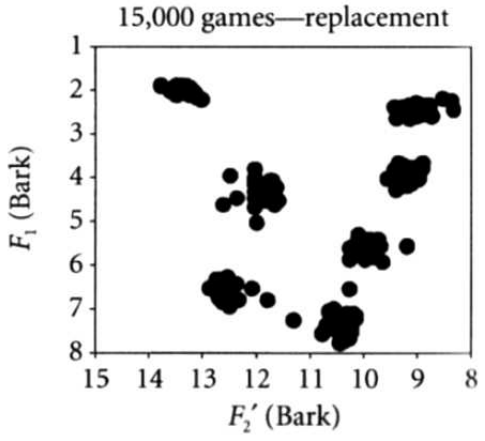
population = 63 agents

c.



population = 58 agents

d.



population = 42 agents

tous repris de De Boer (2001: 76)

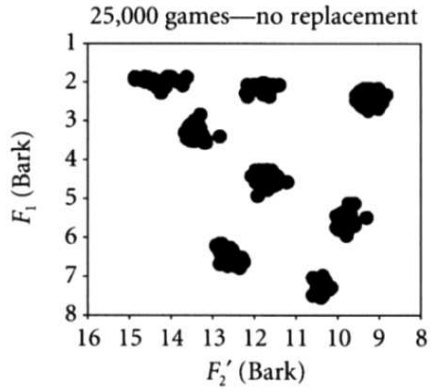
Nous partons donc en (200a) avec un système vocalique stable obtenu après 25000 jeux d'imitation et sans changement dans la population. (200b,c,d) montrent l'évolution de ce système vocalique à intervalle de 5000 jeux d'imitation avec changements dans la population. En (200d), après 15000 jeux d'imitation, nous n'avons plus que 5 % de la population d'origine en (200a), donnant ainsi à ces résultats une dimension véritablement diachronique. En comparant (200a) et (200d), il est intéressant de constater que nos trois voyelles vedettes /i, u, a/ – et aussi /ɑ/ – sont encore présentes, alors que des modifications semblent avoir été opérées dans les autres secteurs de l'espace acoustique. Nous n'affirmons pas que /i, u, a, ɑ/ n'ont pas changé entre (200a) et (200d). Il est tout à fait possible dans le courant des jeux d'imitation que ces voyelles aient glissé vers un autre domaine acoustique. Néanmoins, nous remarquerons au final que les domaines acoustiques respectifs de ces quatre voyelles demeurent occupés. Toujours en comparant (200a) et (200d), cela n'est plus le cas par exemple pour le domaine acoustique central haut ou encore avant moyen-haut.

Grâce aux expériences de De Boer, il a été possible cette fois mettre en évidence le statut spécial des voyelles /i, u, a/ dans un système vocalique en évolution. Que nous soyons dans un cas d'émergence d'un système vocalique stable ou dans l'évolution de celui-ci au sein d'une population changeante, ces voyelles sont toujours présentes. Il est à noter que cette tendance se confirme dans les autres simulations de De Boer par la suite. De Boer (2001 : 77) étudie l'évolution d'un système vocalique stable – celui vu en (200a) – dans une population fluctuante avec différentes probabilités de naissance et de décès. Cette caractéristique de changement des probabilités de naissance et de décès permet de donner à cette simulation un

caractère plus authentique d'un point de vue diachronique. De plus, l'évolution du système vocalique s'observe cette fois sur une plus longue période étant donné qu'à la fin, 250000 jeux d'imitation ont été effectués. La simulation de De Boer (2001 : 77) est reprise en (201).

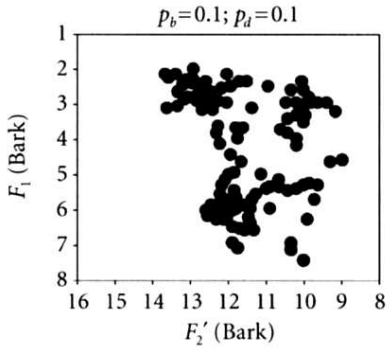
(201)

a.



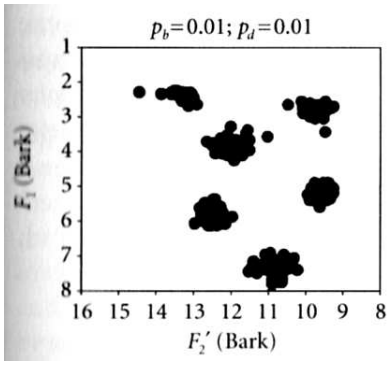
population = 50 agents
[comme en (200a)]

b.



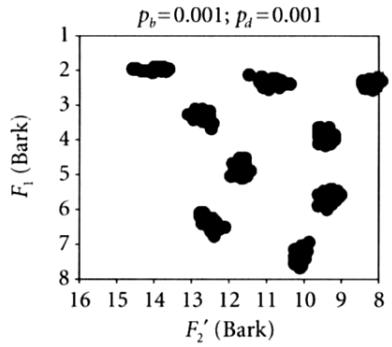
2500 jeux d'imitation
population < 1% de celle en (201a)

c.



25000 jeux d'imitation

d.



250000 jeux d'imitation

tous repris de De Boer (2001: 77)

Malgré cette période d'étude beaucoup plus longue et des probabilités de naissance et de décès changeantes, nous retrouvons ce qui a été observé en (200). Entre la situation initiale en (201a) et la situation finale en (201d), les domaines haut avant périphérique non-arrondi, haut arrière périphérique arrondi et bas sont occupés alors que des modifications sont observables dans les autres secteurs de l'espace acoustique. Nous reviendrons plus tard sur cette simulation en particulier quand nous définirons les *domaines piliers*. En effet, nous verrons que les comportements observés des voyelles – en particulier les voyelles dans le domaine bas – permettront de dégager un point important dans la définition des *domaines piliers*.

De Boer (2001 : 79-80) veut ensuite voir comment se comporte l'évolution d'un système vocalique au sein d'une population changeante. De nouveau, au final, les trois domaines mentionnés plus haut sont occupés. Dans la dernière partie de son livre, De Boer (2001 : 91-102) veut générer différentes catégories de systèmes vocaliques et voir si ces résultats suivent ce que nous pouvons observer dans les langues naturelles. Nous partons avec des agents et avec des systèmes vocaliques vides. Dans l'ensemble, ses résultats suivent les grandes tendances observées par les typologistes. Comme précédemment, /i, u, a/ affichent une présence écrasante. Nous ne trouvons qu'une seule "exception", dans les systèmes à trois voyelles, où nous avons un système /ɨ, ə, a/ qui a une représentativité de 22 %, face au système /i, u, a/ qui atteint 78 %. Nous remarquons que le /ɑ/ commence à apparaître dans les systèmes à six voyelles.

En tout et pour tout, que ce soit dans un système vocalique émergent ou dans une typologie des systèmes vocaliques, les résultats de De Boer montrent une grande présence de /i, u, a/. Encore mieux, dans le cas de l'évolution d'un système vocalique stable avec changements dans la population, nous avons constaté que les trois domaines acoustiques associés à ces trois voyelles restaient occupés. C'est ce critère principal qui va être au cœur de la notion de *domaines piliers* que nous allons décrire dans la section suivante et qui va aussi permettre de poser une possible force de traction pour les changements en chaîne vus en 4.2..

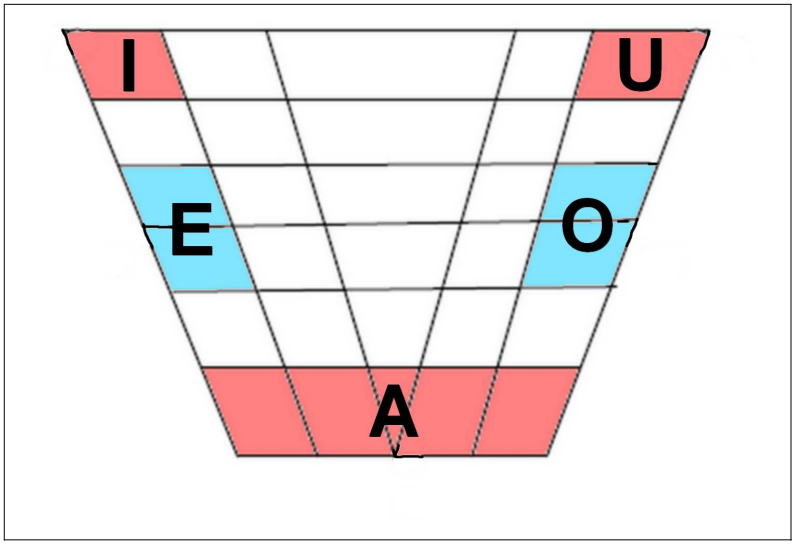
4.4. Les *domaines piliers* vocaliques

4.4.1. Présentation structurelle des *domaines piliers*

Le concept des *domaines piliers* avance une nouvelle façon d'appréhender et de comprendre l'organisation des systèmes vocaliques, en particulier lorsque ces derniers se retrouvent chambouler par des mutations vocaliques. Nous admettons dans cette section que les *domaines piliers* constituent un universel absolu observable dans les langues naturelles. Ces domaines piliers sont au nombre de cinq. Le tout a quelques similitudes avec le triangle vocalique de Jones. Les cinq domaines piliers sont présentés en (202).

(202) **Domaines piliers porteurs (en rouge)**
Domaine I = secteur haut avant périphérique.
Domaine U = secteur haut arrière périphérique.
Domaine A = secteur bas.

Domaines piliers de soutien (en bleu)
Domaine E = secteur moyen avant périphérique.
Domaine O = secteur moyen arrière périphérique.



Les *domaines piliers* se définissent dans l'espace acoustique vocalique. Dans un premier temps, nous allons nous intéresser à la structure des domaines piliers porteurs I, U et A, puis, nous reviendrons plus tard sur cette distinction entre les domaines piliers dits 'porteurs' et les domaines piliers dits 'de soutien'.

(202) donne la liste de ces domaines piliers. Cinq domaines piliers sont donc distingués. Ils se trouvent tous à la périphérie de l'espace acoustique du système vocalique. Il est facile de définir les domaines I et U car ils sont à deux extrêmes du trapèze de Jones. Chacun de ces deux domaines piliers est associé à deux voyelles en particulier, respectivement /i, y/ et /u, ɯ/. Pour les domaines I et U, il y a donc à chaque fois la voyelle non-arrondie et sa contrepartie arrondie, toutes deux périphériques, quand le système en question compte ces voyelles.[155] Ces deux domaines peuvent aussi ne comporter qu'une seule voyelle. Dans ce cas, nous aurons plus tendance à rencontrer le /i/ et le /u/ qui sont toutes

155 Toutefois, nous verrons plus tard avec le cas du *New Zealand English Short Front Vowel Shift* que, sous certaines conditions, le /ɪ/ peut faire partie du domaine pilier porteur I.

deux, dans les deux paires vocaliques mentionnées, les voyelles les moins marquées. Le fait d'admettre les paires /i, y/ et /u, ɯ/ permet à notre approche de prendre en compte cette troisième dimension d'arrondissement qui n'apparaît pas de manière précise dans le trapèze de Jones. L'arrondissement constitue un mode d'articulation qui ne va en soi n'avoir aucune incidence sur le placement de la voyelle dans l'appareil phonatoire. Le fait de passer de /i/ à /y/, par exemple, ne va pas modifier le point d'articulation. Seule la configuration des lèvres change quand nous passons d'une voyelle arrondie à sa contre-partie non-arrondie et inversement. C'est pour cette raison que les voyelles /y/ et /ɯ/ partagent le même emplacement que leur contre-partie /i/ et /u/ sur le trapèze de Jones et donc, par extension, dans nos domaines piliers.

D'autre part, il ne semble pas possible d'associer une seule voyelle au domaine A. Quand Grammont (1933, 1971 : 84-85) définit l'espace vocalique, il n'associe qu'une seule voyelle à notre domaine A, /a/, dont l'aperture est la plus grande. Seulement, se baser uniquement sur la plus grande aperture pour définir l'extrême bas de l'espace vocalique ne suffit pas car il existe aussi différents degrés de timbre. Nous parlons communément du trapèze de Jones et non du triangle de Jones.[156] Dans ce domaine, se trouvent donc toutes les voyelles d'un système qui peuvent être articulatoirement ou acoustiquement considérées comme basses, qu'elle soient arrondies ou non-arrondies puisqu'elles se trouvent toutes à la périphérie de l'espace vocalique.

Les trois domaines piliers I, U, A dits 'porteurs' sont à distinguer des deux autres domaines piliers, E et O, dits 'de soutien'. Nous reviendrons sur cette distinction plus tard. Pour le moment, nous pouvons dire que les domaines piliers E et O peuvent chacun avoir, respectivement /e, ø, ɛ, œ/, les deux voyelles avants moyennes périphériques non-arrondies et leur contre-partie arrondie, et /o, ɤ, ɔ, ʌ/, les deux voyelles arrières moyennes arrondies périphériques et leur contre-partie non-arrondie. Cela est fait dans un souci d'harmonisation avec la structure des domaines piliers porteurs qui acceptent à la fois les voyelles non-arrondies et les voyelles arrondies.

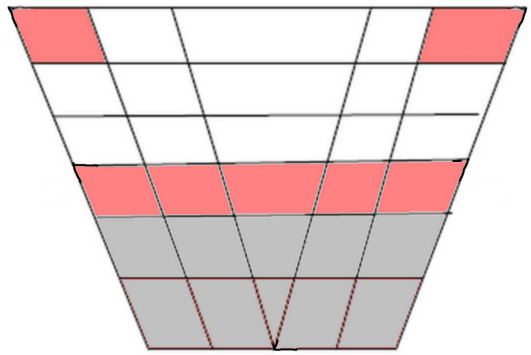
156 Nous remarquerons toutefois que l'expression 'triangle vocalique' est aussi couramment utilisée. Elle peut être utilisée pour donner une description générale de l'organisation des voyelles. Elle peut aussi être utilisée pour désigner, par exemple, des système vocaliques qui ne comportent pas de distinction de timbre dans les voyelles basses.

Avant de poursuivre, il est nécessaire d'ouvrir une petite parenthèse concernant la recevabilité de ce qui est développé en (202). La situation présentée en (202) pourrait être remise en cause si nous observons certains systèmes. En effet, nous avons vu dans les données de Maddieson que certaines langues ne possèdent pas /i, u, a/. Il semblerait donc y avoir quelques exceptions à la situation dépeinte en (202). Prenons par exemple le tagalog, l'alabama et le mura. (203) reprend les systèmes vocaliques de ces langues vus précédemment selon les données de Maddieson (1984). (203) donne aussi la représentation de ces systèmes vocaliques sous la forme d'un trapèze de Jones.

(203)

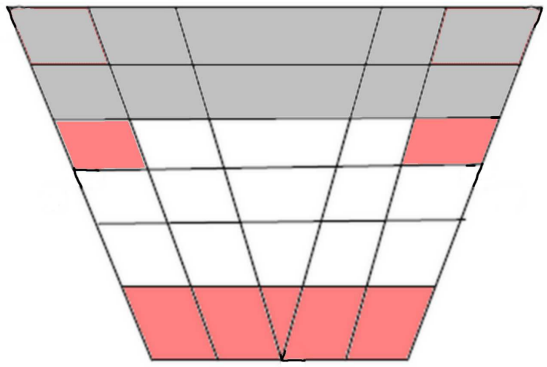
'Tagalog' (Maddieson 1984 : 340)

	courtes	
hautes	ɪ	o
moyennes	ə	
basses		



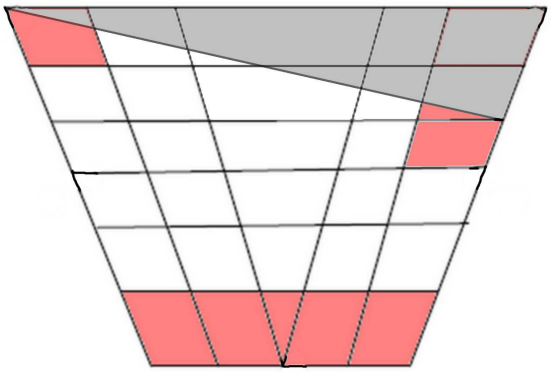
'Alabama' (Maddieson 1984 : 392)

	courtes
moyennes	e o
hautes	
basses	a



'Mura' (Maddieson 1984 : 394)

	courtes
hautes	ɪ
moyennes	o
basses	a



Les zones en rouge indiquent les secteurs de l'espace vocalique dans lesquels se trouvent les voyelles des systèmes respectifs. Les zones grisées indiquent l'espace vocalique théorique qui ne semble pas être utilisé dans ces langues. Ces trois langues possèdent chacune une caractéristique qui va à l'encontre de ce qui a été présenté en (202). Le tagalog ne possède pas de voyelle dans le secteur bas. L'alabama n'a pas de voyelle dans le secteur haut. Le mura ne possède pas de voyelle arrière-haute.

Ces conclusions sont tirées de l'observation des données de Maddieson (1984). Cependant, quand nous observons d'autres études ou des études plus récentes de ces langues, nous nous rendons compte que les zones grisées indiquées précédemment sont bien utilisées dans les langues considérées. Dans le cas du tagalog, il existe bien dans le système phonologique de cette langue les voyelles /i/ et /u/. Himmelmann (2005 : 351) et De Vos (2011 : 17) le mentionnent clairement. Au vu de cela, de nouvelles critiques pourraient être lancées concernant les données de Maddieson. Toutefois, il suffit de consulter une version plus récente de l'UPSID pour constater qu'une petite correction a été apportée sur la page du tagalog.[157] Il est mentionné la présence des voyelles /i/ et /u/. Donc, au final, le tagalog s'apparente parfaitement avec la situation décrite en (202).

Dans le cas de l'alabama, nous constatons deux choses intéressantes. D'une part, il semble indéniable qu'il y ait bien utilisation du secteur vocalique haut-avant. Les quelques sources internets consultées[158] et aussi Sylestine et al. (1993 : xvi) indiquent la présence d'un /ɪ/ et d'un /iː/, comme en anglais britannique. À la différence de Maddieson, ces sources ne mentionnent pas de voyelle moyenne avant de type /e/. Elles proposent un système vocalique ayant trois voyelles /i, o, a/ et avec un niveau de contraste portant sur la longueur, comme cela a été illustré juste avant avec /ɪ ~ iː/. Le cas du /o/ bref est intéressant car là encore une alternance allophonique suggère que le secteur vocalique haut-arrière est utilisé en alabama. En effet, les sources mentionnées proposent deux allophones pour cette voyelle, [o] et [ʊ].

Enfin, sur le cas du mura, les études de Silva (2014), mais surtout celle d'Everett (1979), permettent de démontrer que le secteur haut-arrière est bien utilisé dans cette langue. Everett (1979 : 108) et Silva (2014 : 6) partagent le fait qu'il y ait bien trois voyelles sous-jacentes en mura. Mais il est naturel qu'un système aussi mince de voyelles sous-jacentes amène une grande variété allophonique. Silva (2014 : 6) mentionne juste pour /o/ les

157 http://web.phonetik.uni-frankfurt.de/L/L2414.html

158 *Alabama pronunciation and spelling guide* :
http://www.native-languages.org/alabama_guide.htm
La page de l'alabama sur le site *Omniglot* :
http://www.omniglot.com/writing/alabama.php

allophones suivants [o, ʊ]. La présence du [ʊ] montre bien que le mura déborde légèrement sur le secteur vocalique haut-arrière. La description d'Everett (1979 : 97) gagne en précision. Everett montre une plus grande variété allophonique et notamment le fait que cette variété déborde jusque dans le secteur vocalique haut-arrière. En effet, Everett mentionne la présence de l'allophone [u]. Au final, bien que cela soit moins flagrant que pour le tagalog, le mura utilise le secteur haut-arrière qui semblerait totalement inutilisé si nous nous basons uniquement sur les données de Maddieson.[159]

Au final, le tagalog, l'alabama et le mura peuvent, au premier abord, paraître des exceptions à la théorie développée ici. Toutefois, quand nous regardons ces trois langues plus en profondeur, nous nous rendons compte qu'elles ne sont pas sujettes a remettre totalement en cause ce qui a été présenté en (202). Cela est principalement dû à certaines alternances allophoniques observées. De plus, il est fort possible de trouver la même chose dans d'autres langues qui sembleraient être des exceptions si nous nous basons uniquement sur les données de Maddieson. Nous allons ainsi refermer cette parenthèse et revenir sur la définition des *domaines piliers*, en abordant à présent leur fonctionnement.

4.4.2. Premier principe des *domaines piliers* : le maintien d'occupation

Pour assurer une bonne stabilité du système vocalique concerné, ses domaines piliers doivent être occupés. Cette hypothèse découle de nos observations sur les simulations de De Boer vu en (200) et celles qui suivirent et qui furent mentionnées brièvement à la fin de la section précédente. Dans tous les systèmes vocaliques rencontrés considérés comme stables à la suite de leur évolution, leurs trois domaines piliers initiaux, en l'occurrence I, U et A, restaient occupés. Il semble donc y a voir une corrélation entre le fait que le système soit stable et le fait que ses trois domaines piliers, en l'occurrence I, U, et A, soient occupés. Nous pouvons donc avancer l'hypothèse que pour que le système soit considéré comme stable, l'occupation des domaines piliers précédant le ou les changement(s) est nécessaire. Ainsi, si nous nous trouvons dans une langue possédant les domaines piliers I, U et A, si le domaine U se retrouve vidé par transformation du /u/, il est nécessaire de l'occuper à nouveau en déplaçant une voyelle environnante et en transformant cette dernière. Nous entrevoyons ici la logique qui sera appliquée par la suite aux chaînes de traction. En tout cas, nous établissons qu'un premier principe régissant les *domaines piliers* est le principe d'occupation.

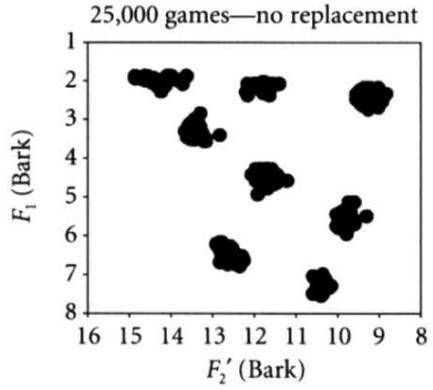
159 Nous pouvons remarquer que cette fois aucun commentaire n'est fait sur la page du mura sur le site de l'UPSID concernant la présence d'un allophone [u].

De par l'importance que semblent occuper les trois domaines piliers I, U et A, nous les distinguons des deux autres domaines piliers E et O. Ainsi les domaines piliers I, U et A, sont dits 'porteurs' et les domaines piliers E et O sont dits 'de soutien'. Ces deux catégories de domaines piliers se distinguent sur deux points principaux. Une de ces différences concerne la nécessité ou non de leur occupation. Dans un système vocalique stable, les domaines piliers porteurs doivent être impérativement occupés, alors que l'occupation des domaines piliers de soutien n'est pas absolument nécessaire. De par leur nom, une des leurs fonctions est de soutenir les domaines piliers porteurs, c'est-à-dire de pouvoir subvenir à leur occupation si jamais certains se retrouvent vides.

4.4.3. Second principe des *domaines piliers* : le maintien de leurs niveaux de contraste

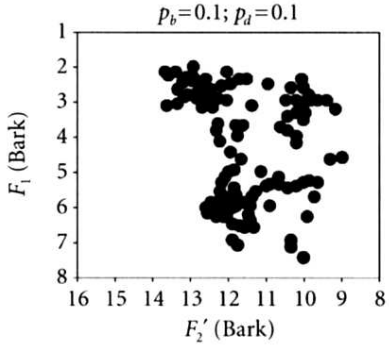
Si nous revenons de nouveau sur les simulations de De Boer, il est possible de mettre en avant un second principe des *domaines piliers*. Pour cela, nous allons revenir sur la simulation reprise en (201) qui est rappelée ci-dessous.

a.



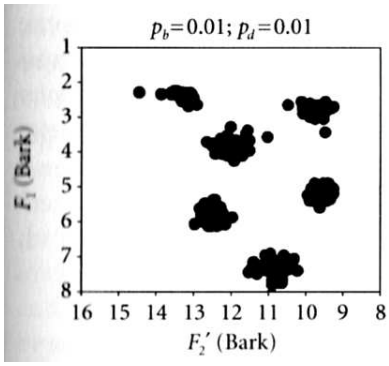
population = 50 agents
[comme en (200a)]

b.



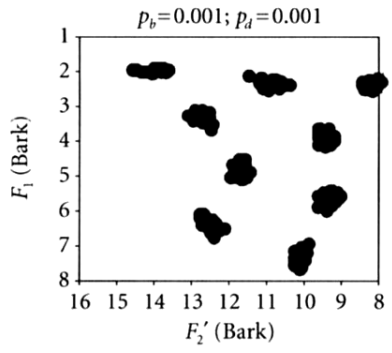
2500 jeux d'imitation
population < 1% de celle en (201a)

c.



25000 jeux d'imitation

d.



250000 jeux d'imitation

tous repris de De Boer (2001: 77)

Tout comme la simulation qui précède celle ci-dessus dans les travaux de De Boer, nous avons bien ici une illustration du principe de maintien d'occupation des domaines piliers. Entre le stade initial en a. et le stade final en d., le système a subi divers changements. Toutefois, au final les trois domaines piliers I, U et A sont toujours occupés. Mais ce qui est particulièrement intéressant ici est le comportement du domaine A. Tout comme les domaines I et U, le domaine A demeure occupé à la fin de la simulation. Mais de plus, le domaine pilier A contient le même nombre d'éléments, à savoir deux.

Toutefois, un petit éclaircissement est nécessaire concernant les éléments qui sont supposés faisant partie du domaine pilier A. Étant donné que nous nous trouvons dans le cadre d'une simulation, il n'est pas possible de pleinement saisir la dimension phonologique des systèmes créés. Par conséquent, pour confirmer que le domaine pilier A du système en (201) contient bien deux voyelles basses, il faut s'assurer que les deux nuages de points visibles en bas de la représentation font bien partie du secteur acoustique bas. Pour ce faire, il est possible d'utiliser d'autres simulations données par De Boer dans lesquelles il identifie les nuages de points en les associant à une voyelle. Le processus d'identification n'est pas hasardeux. De Boer (2001 : 91) indique qu'il suit la même méthode que Crothers (1978) pour la classification des systèmes repris en (204), (205), (207), (208) et (209)[160]. De Boer (2001 : 87) rappelle que les résultats de Crothers se basent sur les donnée du *Stanford Phonology Archive* (Vihman 1976). La *Stanford Phonology Archive* est en fait l'ancêtre de l'UPSID. Cette base de donnée compte 209 langues, ce qui constitue selon De Boer une bonne base représentative. De Boer (2001 : 91) décrit sa méthode de classification comme ci-dessous.

> These systems were classified in the same way as the systems of Crothers (1978) were classified. That is to say, more attention was paid to the relative arrangement of the vowel prototypes than to their exact phonetic values. A check was then carried out to ascertain whether the types of vowel systems that emerged and their relative frequencies were comparable to Crothers's results.

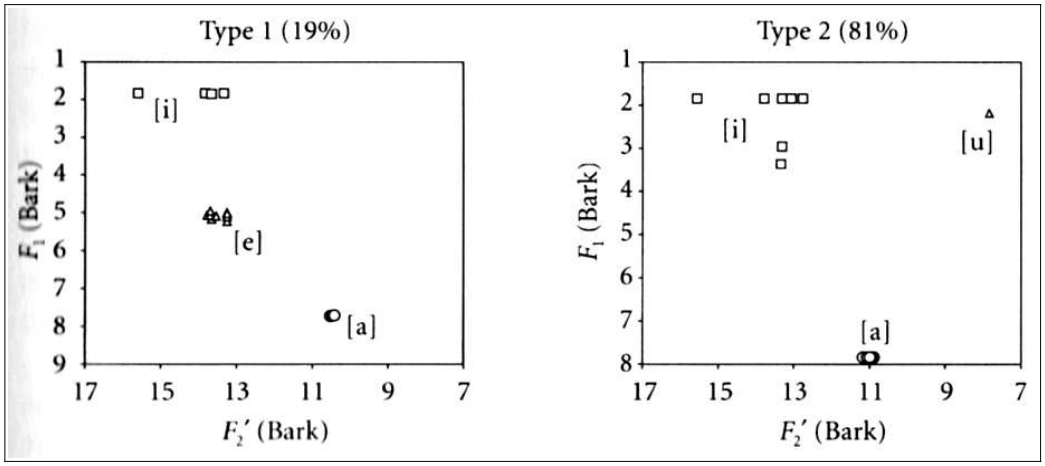
Ce manque de précision phonétique pourrait sembler être un problème. Cependant, De Boer (2001 : 85-86) précise bien que ce n'est pas le cas quand il s'agit d'établir des systèmes via simulations.

160 Uniquement pour le schéma de droite.

> Some researchers have […] considered vowel systems with phonetically different elements as belonging to the same category (see for example Crothers 1978, who analyses [i], [a], [u] and [i], [a], [o] as belonging to the same type).
> It will be assumed here that this is a valid methodology. However, it should be kept in mind that a typology and classification of vowel systems is based in the place on abstract phonemes. The actual observed signals in a language can be considerably more messy that would be expected from the typological classification of the language.
> […]
> The conclusion therefore is that one should not always expect the actual observed sounds of a human language to follow a given typology. Typologies are based on data that are to at least some extend abstract and idealized.

Pour en revenir à notre propos, (204) donne un premier exemple de simulation avec identification des nuages de points.

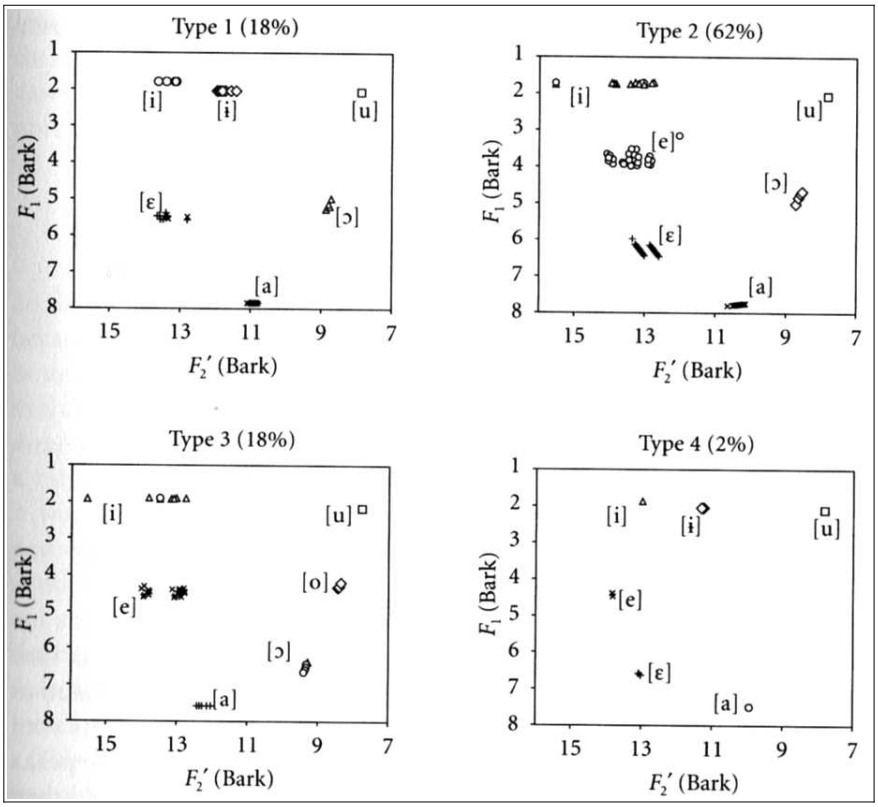
(204)



repris de De Boer (2001: 67)

Nous pouvons voir en (204) que le petit nuage de points en bas est associé à la voyelle basse /a/. Cela permet d'avoir une première estimation de l'emplacement des voyelles basses produites par des simulations de De Boer sur l'échelle des barks, en particulier en observant celle des valeurs de F_1. Une première estimation basée sur (204) est que les voyelles basses se situent au-delà du bark 7. (205) donne une autre série de simulations avec identification des voyelles.

(205)

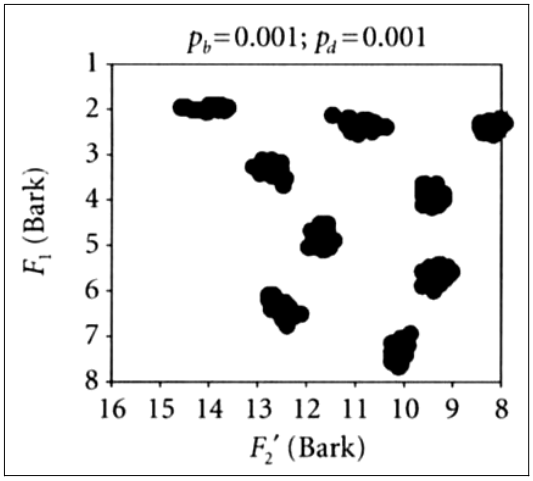


repris de De Boer (2001: 69)

La voyelle basse /a/ se trouve de nouveau au-delà du bark 7. Les systèmes à six voyelles illustrées en (205) permettent aussi de localiser l'emplacement des voyelles moyennes produites par les simulations de De Boer sur l'échelle des barks. En se basant sur la troisième et quatrième simulation de (205) et l'emplacement des paquets de points associés aux voyelles moyennes /ɛ/ et /ɔ/, nous voyons que les voyelles moyennes se situent en-dessous du bark 7.

Cela semble donc poser un problème pour les simulations en (201). (206) reprend ci-dessous la simulation en (201d).

(206)

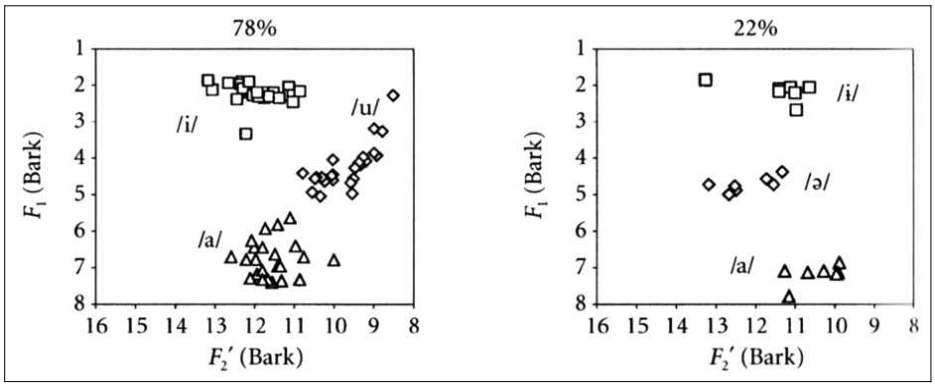


repris de De Boer (2001: 77)

Le paquet de points en bas à droite ne pose pas de problème. Il bordure le niveau de bark 7 et se prolonge largement au-delà de celui-ci. Le cas du second paquet supposé être une autre voyelle basse – celui qui se situe en bas à gauche – est plus problématique. Il se situe en-dessous du bark 7. En se basant uniquement sur ce qui a été vu en (205), ce paquet ne serait pas associé à une voyelle basse mais à une voyelle moyenne. Cependant, si nous consultons les autres simulations présentes dans les travaux de De Boer, nous nous rendons compte qu'il est possible d'abaisser quelque peu sur l'échelle des barks la frontière entre les voyelles moyennes et les voyelles basses.

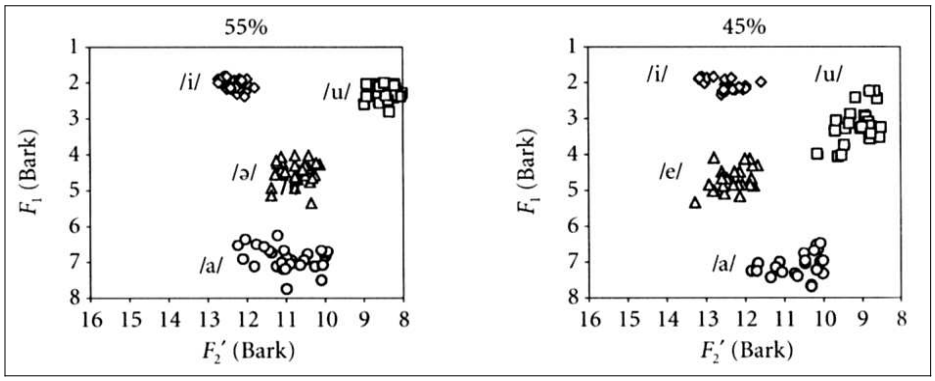
Nous commençons avec les simulations reprises en (207). (a) illustre des systèmes à trois voyelles, (b) des systèmes à quatre voyelles et (c) des systèmes à cinq voyelles.[161]

(207a)



repris de De Boer (2001: 92)

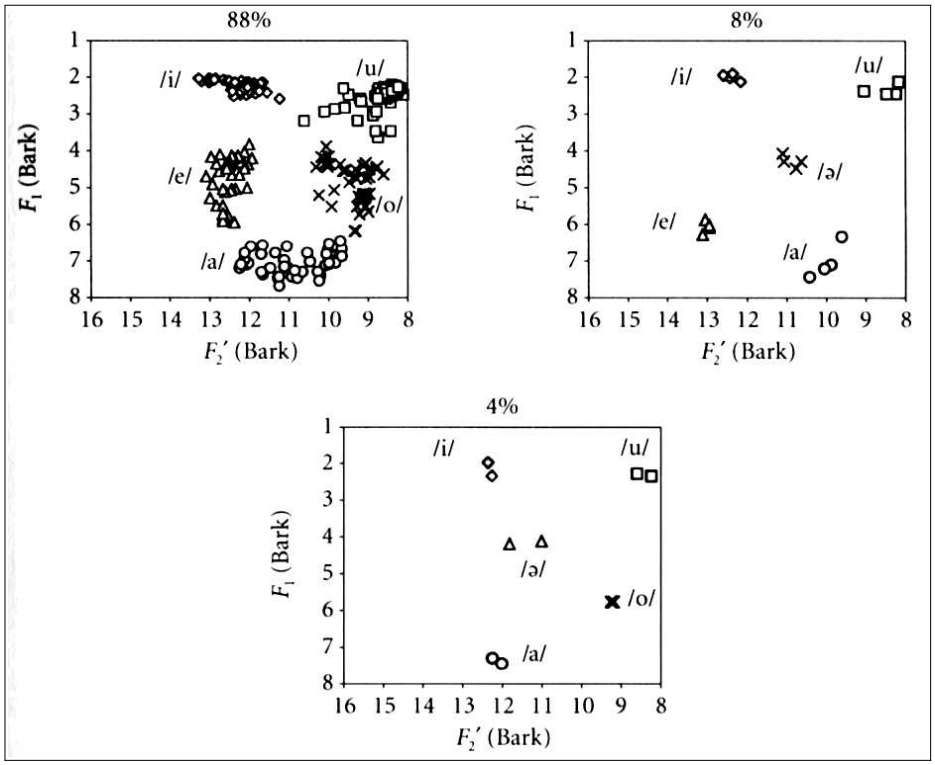
(207b)



repris de De Boer (2001: 94)

161 Les pourcentages au-dessus des graphiques correspondent au degré de représentation du système vocalique en question dans l'ensemble des systèmes vocaliques obtenus par De Boer au terme de ses simulations. Si nous prenons par exemple (207a), nous pouvons lire que parmi tous les systèmes vocaliques à trois voyelles obtenus au terme de cette simulation, 78 % de ceux-ci se comportent comme la première représentation et 22 % comme l'autre représentation.

(207c)

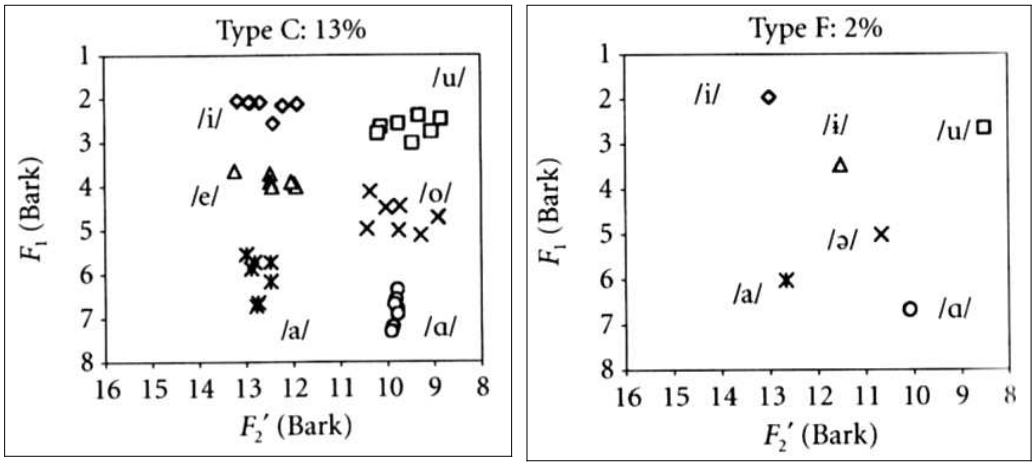


repris de De Boer (2001: 95)

Si nous regardons les premières représentations de (207a), (207b) et (207c), nous constatons que la zone des voyelles basses peut se prolonger en-dessous du bark 7, mais que généralement, elle ne passe pas en-dessous du bark 6. Ces simulations viennent donc renforcer le fait que le nuage de points problématique en (206) pourrait bien faire partie du secteur vocalique bas.

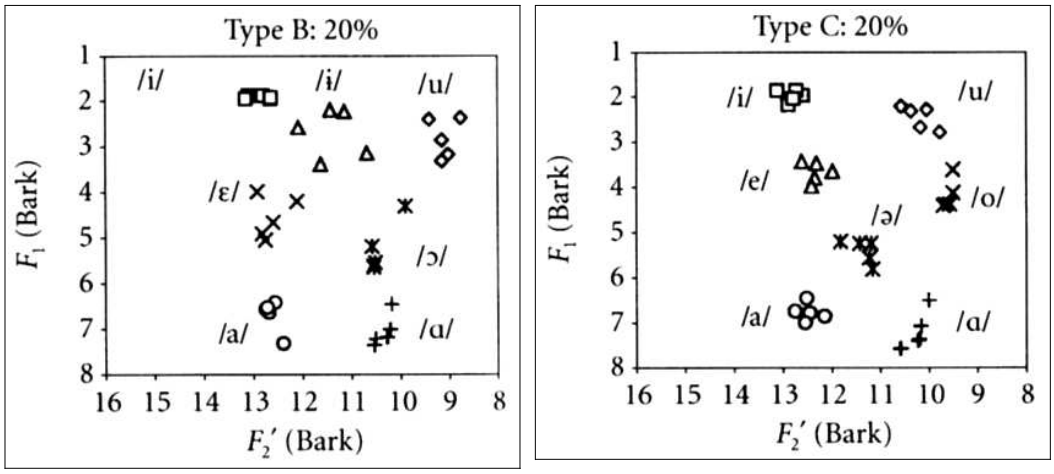
De Boer (2001: 96-101) donne ensuite des simulations avec identification des voyelles pour des systèmes vocaliques à six, sept, huit et neuf voyelles. Dans une certaine proportion de ces systèmes apparaît un niveau de contraste pour les voyelles basses, le plus souvent entre /a/ et /ɑ/. /a/ est relativement plus en avant et /ɑ/ est une voyelle d'arrière. Nous ne trouvons qu'une seule exception à cela, dans une des représentations des systèmes à neuf voyelles dans laquelle il n'y a pas une opposition de type /a ~ ɑ/ mais plutôt une de type /æ ~ a/ où /a/ est davantage centrale et /æ/ une voyelle d'avant. Nous constatons que dans ces représentations, il est commun de voir la voyelle d'avant légèrement plus haute dans l'échelle des barks que sa contrepartie d'arrière – ou centrale. (208) reprend les simulations pertinentes pour ce point. (208a) se concentre sur les systèmes à six voyelles, (208b) sur les systèmes à sept voyelles, (208c) sur ceux à huit voyelles et enfin (208d) sur ceux à neuf voyelles.

(208a)



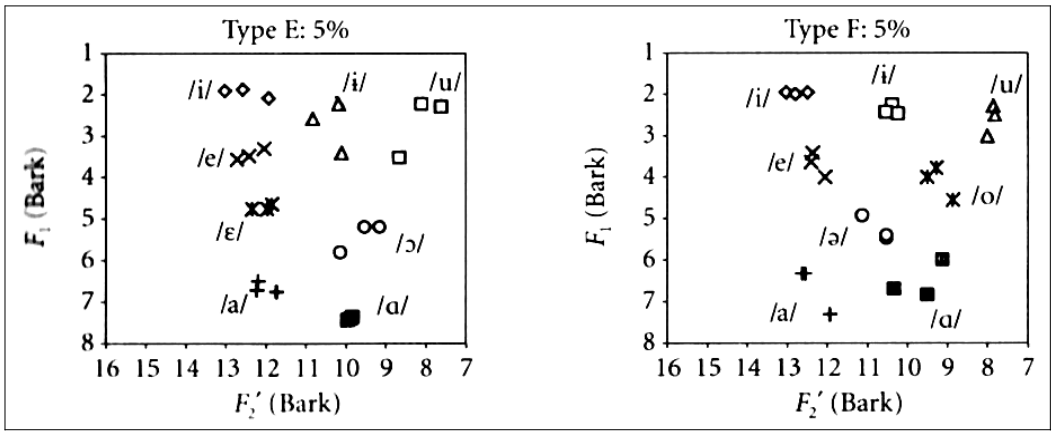
repris de De Boer (2001: 96)

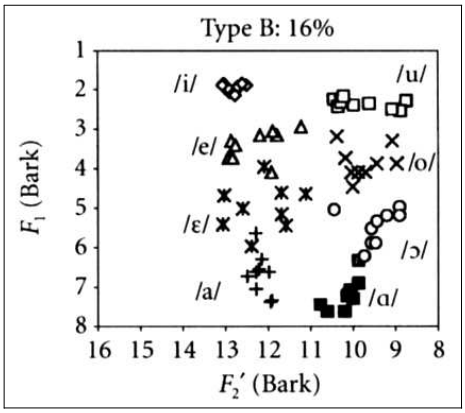
(208b)



repris de De Boer (2001: 98)

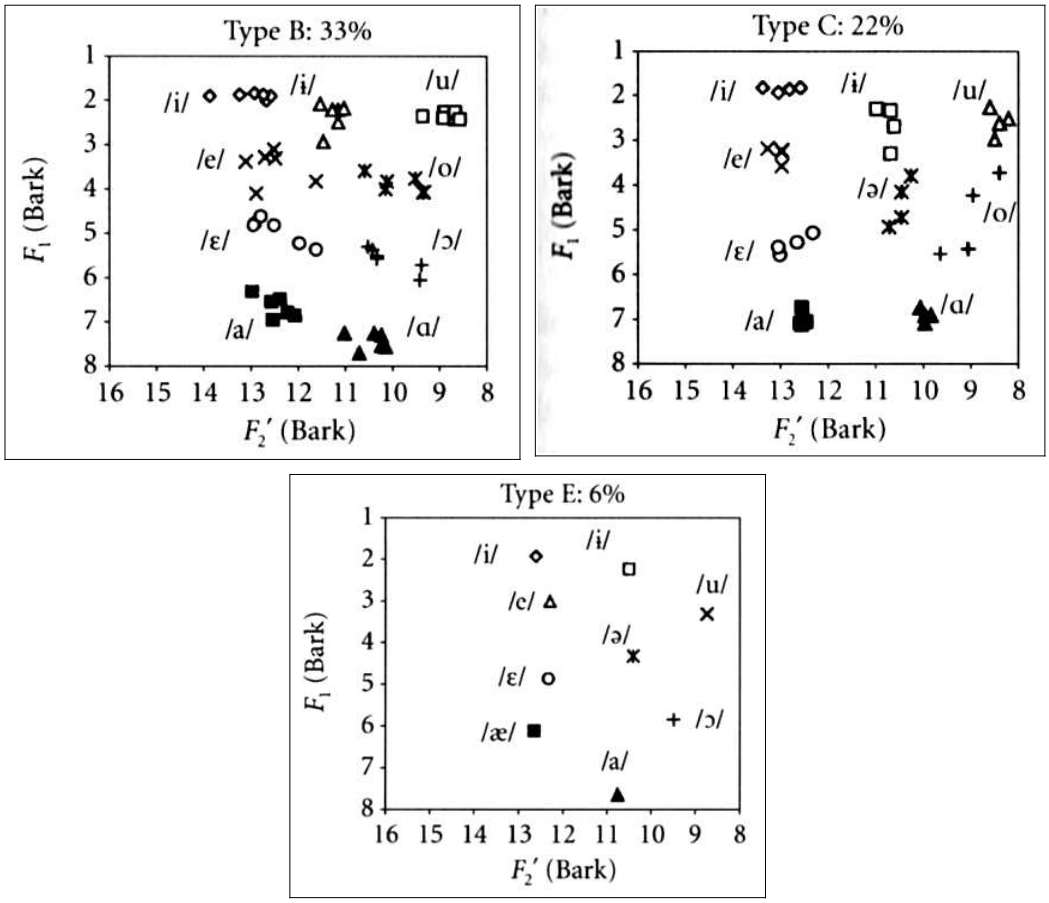
(208c)





repris de De Boer (2001: 99)

(208d)



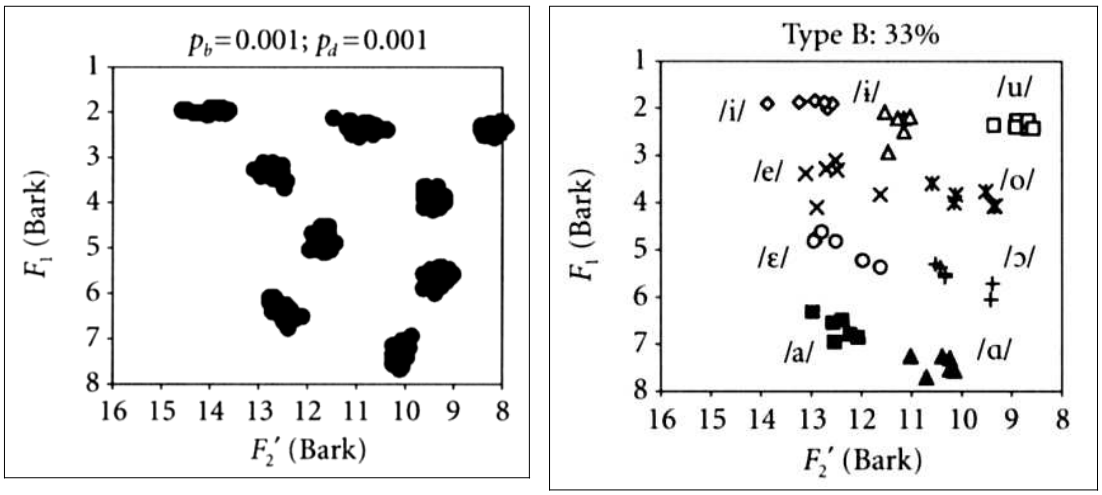
repris de De Boer (2001: 101)

Au vu de ces simulations, notre remarque tend à se confirmer. La voyelle basse d'avant peut se trouver en-dessous du bark 7 et elle ne descend que très rarement en-dessous du bark 6. Au terme de ces observations, le nuage de point problématique en (206) semble donc osciller entre deux secteurs vocaliques, le secteur moyen et le secteur bas.

Un dernier argument pourrait venir faire pencher la balance davantage du côté du secteur vocalique bas. (206) illustre un système vocalique à neuf voyelles. Quand nous

observons un peu plus près la représentation donnée en (208d), nous nous rendons compte que c'est pratiquement une copie conforme de (206). (209) reprend les deux représentations.

(209)



repris de De Boer (2001: 77, 101)

Nous constatons que les deux systèmes vocaliques représentées sont plutôt similaires. Dans le secteur vocalique haut, il y a trois niveaux de distinguer : une voyelle d'avant, une voyelle centrale et une voyelle d'arrière. Dans le secteur vocalique moyen, nous distinguons à chaque fois un niveau moyen-haut et un niveau moyen-bas. De plus, à chaque fois, il y a une voyelle d'avant et une voyelle d'arrière. Enfin nous notons que l'emplacement des voyelles basses en particulier sont quasiment identiques entre les deux représentations. Si nous regardons la représentation de droite en (209) avec identification des voyelles, nous constatons que De Boer a associé ce nuage de points avec la voyelle basse /a/. Nous pouvons donc en conclure que notre nuage de points en bas à gauche de la représentation de gauche en (209) tend plus à se rapprocher d'une voyelle basse que d'une voyelle moyenne. Certes les deux représentations en (209) ne découlent pas des mêmes simulations ou séries de jeux d'imitations, mais les ressemblances sont trop frappantes pour les négliger.

Nous pouvons ainsi revenir sur la conclusion faite sur le domaine A quand nous avons observé de nouveau la simulation reprise en (201). La domaine A possède bien au stade initial – le stade a. – deux voyelles. Bien que ce domaine ait été – comme les autres – bouleversé au stade b., il conserve au final les deux éléments qu'il avait au système pré-changement, c'est-à-dire le stade a. De plus, nous remarquons que ces deux éléments ont gardé les mêmes emplacements entre les stades a. et d.

Sur la base de cette observation, nous pouvons dégager un second principe régissant les domaines piliers : suite à une perturbation, un domaine pilier doit retrouver les mêmes

éléments qu'il avait avant la perturbation. Cependant, il est naturel de penser qu'un tel principe, s'il est pris tel quel, va rencontrer un grand nombre d'exceptions. Au-delà de la distinction entre domaines piliers porteurs et domaines piliers de soutien, s'ils devaient toujours conserver les mêmes éléments en leur sein, alors cela prédirait une absence de changement systémique phonologique. En d'autres termes, malgré des transformations, nous reviendrions toujours au système pré-changement. Or, cela ne reflète pas du tout la réalité phonologique. Dans l'histoire des langues, certains changements systémiques demeurent et pour autant le système se stabilise à nouveau. Nous l'avons bien vu dans les exemples de changements en chaînes historiques vus dans le chapitre 3.

Cela invite donc à revoir la définition de ce second principe régissant la notion des *domaines piliers*. Une chose est certaine quand nous observons la simulation de De Boer. Si nous faisons abstraction du fait que les deux éléments du domaine pilier A sont aux mêmes emplacements dans le système post-changement, nous constatons que ce domaine pilier contient un même nombre d'éléments entre le stade initial et le stade final. Même au sein d'un domaine pilier, ces éléments ne se placent pas de manière totalement aléatoire. Leur placement et leur organisation sont régis par des besoins de distinction que De Boer reprend parfaitement dans les paramètres de ses simulations. Dans la réalité phonologique, ce besoin de distinction se transcrit par un contraste suffisant entre les différentes voyelles. Nous admettons donc un second principe selon lequel les niveaux de contraste d'un domaine pilier doivent être maintenus. En terme de maintien des niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers, nous adoptons ici la ligne de pensée de Łubowicz. Le maintien du contraste peut donc passer par la transformation de ce dernier.

Tout comme le premier principe vu précédemment, l'application de ce second principe va constituer un autre point de différence majeur entre les domaines piliers porteurs et les domaines piliers de soutien. Pour les domaines piliers porteurs, il est nécessaire de maintenir les différents niveaux de contraste. Si, par exemple, en système pré-changement, il y a deux voyelles dans le domaine A, /æ/ et /ɑ/ et que l'une de ces voyelles quitte le domaine A, il sera alors nécessaire de procéder à un changement vocalique pour permettre le maintien du niveau de contraste dans le domaine A. Sur le sujet du maintien des niveaux de contraste, les travaux de Łubowicz ont montré que le maintien du niveau de contraste pouvait passer par la transformation de la nature de celui-ci. En d'autres termes, le niveau de contraste est maintenu mais, entre le système pré-changement et celui post-changement, il ne portera pas forcément sur le même trait. Nous appliquons ce principe ici aux domaines piliers. Par exemple, dans le

supposé système pré-changement mentionné plus haut, il y a un niveau de contraste entre /æ/ et /ɑ/ qui se base sur le trait [± avant]. Dans le système post-changement, il faut que ce niveau de contraste soit maintenu, toutefois, il ne portera pas nécessairement sur le trait [± avant]. Pour les domaines piliers de soutien, s'ils contiennent plusieurs éléments, il n'est pas nécessaire de maintenir les niveaux de contraste si ces domaines piliers doivent être maintenus dans le système considéré. Ainsi, si nous supposons un domaine pilier E /e, ɛ/ et un domaine pilier I qui se retrouve vidé, /e/ sera déplacé et transformé pour que le domaine I soit de nouveau occupé, mais il ne sera pas nécessaire de procéder à un autre changement vocalique pour maintenir le niveau de contraste entre /e/ et /ɛ/ qui a été perdu avec la transformation de /e/.

4.4.4. Bilan sur l'approche des *domaines piliers*

Chaque système vocalique et son système de domaines piliers associé semble donc être gouverné par deux principales catégories de contraintes : d'une part des contraintes permettant le maintien de l'occupation des domaines piliers et, d'autre part, des contraintes permettant le maintien des niveaux de contraste inhérents à chacun des domaines piliers du système. Ces deux catégories de contraintes entrent dans une logique de hiérarchie. Ainsi, il semble naturel de poser le principe que le maintien de l'occupation des domaines piliers porteurs est plus important que le maintien des contrastes inhérents des domaines piliers. Nous reviendrons sur cette formalisation de la *théorie des domaines piliers* sous forme de hiérarchies de contraintes et de tableaux d'évaluation dans le chapitre suivant. Pour le moment, il s'agit de conclure sur la définition des domaines piliers et de voir si le déroulement des chaînes de traction établies suivent cette théorie.

En résumé, cette définition des domaines piliers découle des observations faites sur les grandes tendances, ou universaux statistiques, des systèmes vocaliques. Cette définition est aussi en lien avec les travaux de De Boer. Cette notion des *domaines piliers* offre une nouvelle façon de considérer l'organisation d'un système vocalique, en particulier quand ce dernier est modifié. Nous allons à présent illustrer l'application des domaines piliers en s'appuyant sur les données exposées dans la section 4.2.. Le comportement des domaines piliers durant ces chaînes de traction vont permettre d'établir de manière plus précise cette force de traction régissant ces changements en chaîne. Cette force peut être déterminée en avançant deux types de contraintes : d'une part des contraintes d'occupations des domaines

piliers, et, d'autre part, des contraintes de maintien des niveaux de contraste inhérents à chacun des domaines piliers du système considéré.

Sur le sujet de la force de traction, l'idée est la suivante : le début de la chaîne de traction va toucher un des domaines piliers du système qui va se retrouver perturbé. Cela va avoir pour conséquence d'attirer une voyelle environnante. Cette dernière, à la suite d'une transformation, viendra occupé la place laissée vacante par la transformation initiale. Si, suite à cette transformation, la perturbation est résolue, alors le changement en chaîne peut prendre fin. Dans le cas contraire, d'autres transformations seront nécessaires afin de revenir à un système stable. Bien que nous nous basons sur l'explication communément avancée pour rendre compte des chaînes de traction – c'est-à-dire le fait de remplir une place laissée vacante par mutation vocalique –, des limites pourront être posées concernant ce phénomène de remplissage à travers l'utilisation des domaines piliers, et donc expliquer pourquoi, à un moment donné, la chaîne de traction s'arrête. Ce dernier point représente aussi une nouvelle avancée dans la compréhension des chaînes de traction.

4.5. L'approche des *domaines piliers* : une possible force de traction

L'analyse des chaînes de traction va permettre d'établir une possible force de traction en se basant sur l'approche des domaines piliers. (210) reprend les chaînes de traction établies en (184).

(210)

Changement en chaîne des voyelles d'arrière en attique-ionien
(AIS pour *Attic-Ionic Shift*)
/uː/ → [yː] > /oː/ → [uː]

Northern City Shift (NCS)
/æ/ → [ɪə] > /o/ → [æ] > /ɔː/ → [o]

Canadian Shift (CS)
/ɑ/ → [ɔ] > /æ/ → [ɑ] > /e/ → [æ] > (/i/ → [e])

New Zealand English Short Front Vowel Shift (NZES)
/ɪ/ → [ɨ] > /ɛ/ → [ɪ] > /æ/ → [ɛ]

Norwegian Back Vowel Chain Shift (NBVS)
/u/ → [ʉː, ʉ] > /o/ → [uː, u] > /ɔ/ → [oː, ɔ]

En observant ces différentes chaînes de traction, nous constatons qu'elles partagent toutes un point commun. Leur première étape vient perturber un domaine pilier porteur, soit en vidant ce dernier, soit en rompant un de ses niveaux de contraste. Dans le cas du NZES, le domaine I se retrouve inoccupé car /ɪ/ est transformé. Dans les cas du AIS et NBVS, c'est le domaine U qui se retrouve vidé, respectivement, par la transformation de /uː/ et de /u/. Dans les cas du NCS et du CS, le domaine A n'est certes pas vidé, mais toutefois, un de ses éléments est transformé, respectivement, /æ/ et /ɑ/. Le stade suivant de ces deux changements en chaîne peut s'expliquer par un besoin de maintien des niveaux de contraste dans le domaine A.

Sur la base de l'hypothèse émise dans la section précédente, ces modifications au sein des domaines piliers risquent d'avoir des conséquences sur la stabilité du système. De ce fait, il est nécessaire de remplir la place laissée vacante en attirant dans celle-ci une autre voyelle voisine. Cette dernière s'en retrouvera transformée. Le cas de plus simple à aborder, au premier abord, est celui du AIS. Il y a ici le vidage d'un domaine pilier suivi de son remplissage. En effet, le processus /uː/ → [yː] vient vider le domaine pilier U. En conséquence, sous la pression du système vocalique et pour ne pas mettre en danger la stabilité de ce dernier, /oː/ va être attiré et transformé pour que le domaine pilier U soit de nouveau occupé. La chaîne de traction s'arrête à ce stade. Inutile de procéder à d'autres modifications dans le système en présence car le domaine pilier U est de nouveau occupé. De plus, le domaine pilier de soutien O reste occupé car /ɔː/ est encore présent dans celui-ci au terme du second stade de l'AIS. Au terme du changement en chaîne, tous les domaines piliers, aussi bien porteurs que de soutien, sont occupés conformément aux critères établis dans la section précédente. Du fait que le maintien des niveaux de contraste n'est pas nécessaire pour les domaines piliers de soutien, inutile de procéder à d'autres transformations suite à la transformation de /oː/.

L'AIS est un cas d'étude facilement abordable car ce changement en chaîne ne contient que deux stades. Dans les autres chaînes de traction, il y a plus de deux stades. Le NCS illustre bien les caractéristiques du domaine A en particulier. Nous allons voir qu'une possible explication de ce changement en chaîne ne passe pas par le remplissage d'un domaine pilier. En effet, le comportement de ce changement en chaîne va inciter à suggérer que c'est un besoin de maintien des niveaux de contraste inhérents à un domaine pilier – en l'occurrence de le domaine pilier porteur A – qui va être à la source de celui-ci. Certes, de la part le processus /æ/ → [ɪə], le domaine pilier A ne se retrouve pas vidé à la fin de la première étape du changement en chaîne. Néanmoins, un de ses éléments est modifié et ainsi déplacé hors du

domaine A, /æ/ devient [ɪə]. Comme vu précédemment, dans le système pré-changement considéré, /o/ est acoustiquement une voyelle basse. Cela signifie que dans le système pré-changement, il y a un contraste existant entre /o/ et /æ/ à l'intérieur du domaine pilier A. Le premier stade de la chaîne de traction, /æ/ → [ɪə], vient donc non seulement déplacer /æ/ hors du domaine piliers A, mais en plus, il brise le niveau de contraste à l'intérieur du domaine A entre /o/ et /æ/. En guise de première réponse à cette transformation, et à la place vacante créée, /o/ devient [æ]. Le second stade ne va pas suffire pour rétablir le contraste, puisque nous assistons juste à un déplacement d'une voyelle dans le domaine pilier A. C'est le dernier stade /ɔː/ → [o] qui va permettre de rétablir un niveau de contraste au sein du domaine pilier A. Ainsi, le déséquilibre initial au sein du domaine A provoqué par le premier stade du changement en chaîne est neutralisé. De par la transformation de /ɔː/, le niveau de contraste est maintenant rétabli dans le domaine pilier A et la chaîne de traction prend fin.

Concernant le NZES, le changement en chaîne débute avec le vidage d'un domaine pilier, en l'occurrence le domaine I. En effet, dans le système considéré ici, l'anglais néo-zélandais, le /ɪ/ peut être considéré comme faisant partie du domaine pilier I. Si nous reprenons l'approche des domaines piliers développée dans la section précédente, seules deux voyelles peuvent appartenir au domaine pilier porteur I : /i/ et sa contre-partie arrondie /y/. Strictement parlant, quand nous consultons une description de l'alphabet phonétique international par exemple, /ɪ/ est légèrement plus centralisé par rapport à /i/ est donc, par conséquent, ne fait pas partie du domaine pilier porteur I. Mais cela est sans compter une particularité du /ɪ/ en anglais néo-zélandais, et même en anglais en général.

En anglais standard, l'anglais dit RP (*Received Pronunciation*), /i/ et /ɪ/ ne sont pas en opposition phonémique. Ces voyelles sont les allophones d'une même voyelle sous-jacente. Le choix de tel ou tel allophone est déterminé par le contexte d'apparition. Dans une syllabe fermée, nous aurons /ɪ/, comme dans *kit* /kɪt/. Dans une syllabe ouverte, nous aurons /i/, comme dans *happy* /'hæpi/. De plus, sur le plan de la quantité vocalique, quand nous passons de la voyelle courte à la voyelle longue, nous n'aurons pas une voyelle de type /ɪː/ mais plutôt /iː/, comme dans *fleece* /fliːs/. Ce manque d'opposition strict entre /i/ et /ɪ/ autorise à inclure /ɪ/ dans le domaine pilier porteur I dans ce cas précis.

En plus de cela, il est à souligner que cette confusion qualitative entre /i/ et /ɪ/ est particulièrement visible dans l'histoire de l'anglais. Gordon et al. (2004 : 115) rappellent cela quand ils abordent les antécédents historiques de la voyelle KIT :

> There is some evidence to suggest that the /ɪ/ vowel of the KIT lexical set, which has shown 'considerable stability since Old English' (Gimson 1962: 98), may nevertheless have had a closer (higher) quality in some forms of nineteenth-century British English than is most current today. Gimson (1962: 97), for example, says, 'a conservative form of RP may be much closer than the general RP /ɪ/… coming nearer the quality associated with /iː/'. This is true also of many varieties of Cockney. Modern West Midlands dialects also have [i] rather than [ɪ] (Trudgill [1986]: 134). Older speakers in Milton Keynes have the closer variant (Williams and Kerswill 1999: 142). Wells (1982: 363) writes of Birmingham speech that 'phonetically, /ɪ/ is very close, [ɪ̟]'. Wright (1905: 70) notes that in monosyllabic forms, west Somerset and east Devon have [ɪ̟] […] Ellis (1889: 226) [confirms] the closeness of the KIT vowel in some speech varieties in London in the nineteenth century.[162] As we will show, these close variants of /ɪ/ play a significant role in the history of both Australian and early New Zealand English.[163]

Gordon et al. (2004 : 114-115) suggèrent que historiquement, certains dialectes de l'anglais devaient aussi avoir des variantes centralisées de KIT. Au terme de cet historique, Gordon et al. (2004 : 115) concluent « We can thus expect that the immigrants who came to New Zealand in the nineteenth century may have brought some closer variants of the KIT vowel with them, as well as some more centralised ones. » Cette remarque permet d'avancer le fait que historiquement, dans le système vocalique des premiers migrants vers la Nouvelle-Zélande – donc notre système pré-changement dans la chaîne de traction qui nous intéresse ici –, il y avait une ambiguïté qualitative entre le /i/ et le /ɪ/. Donc, dans le système considéré ici, /ɪ/ peut bel et bien être vu comme faisant partie du domaine pilier porteur I. Ainsi, le premier stade du NZES, /ɪ/ → [ɨ], va bien vider le domaine pilier porteur I.

En conséquence, /ɛ/ est ensuite attiré vers la place vacante pour prendre la place de /ɪ/. Seulement, le changement en chaîne se s'arrête pas là. /æ/ vient prendre la place de /ɛ/, et, contrairement au NCS, il n'y a pas une autre transformation pour permettre de remplir la place vacante de /æ/.

En fait, cette absence de transformation supplémentaire, et par conséquence la possibilité de transformation de /æ/, peut être expliquée si nous prenons le phénomène dans son ensemble, c'est-à-dire si nous considérons la chaîne de propulsion qui a eu lieu avant notre chaîne de traction. Gordon et al. (2004 : 207) mentionne que cette chaîne de propulsion aurait été initiée par un processus appelé *START-fronting*, c'est-à-dire l'avancement de la voyelle basse arrière /ɑ/ vers une position plus avancée, vers /æ/. Cela ne vient pas solutionner totalement notre problème, car /ɑ/, bien que restant dans le domaine A à la suite de sa

162 (Gordon et al. 2004: 114; note de bas de page) Ellis (1889: 226) mentions *edeeshon* 'edition' in this context, but believes that it 'seems to be confined to newsboys, and is merely emphasism'.

163 (Gordon et al. 2004: 114; note de bas de page) It could be argued that modern New Zealand English has preserved remnants of the raised KIT vowel, since this is the most frequent allophone before velar nasals (as in *king*)

transformation en [æ] va laisser une place vacante.

En réalité, quand nous regardons de plus près l'histoire de l'anglais néo-zélandais, la place vacante de /ɑ/ a été remplie. Gordon et al (2004 : 136-139) ont mis en avant un abaissement et avancement de /ʌ/ (*STRUT-lowering&fronting*) pour devenir [ɐ], qui est un peu plus centralisé que le /ɑ/. Mais au final, la place laissée par la transformation de /ɑ/ est remplie. Toutefois, il faut se montrer prudent quant à la chronologie relative entre les processus de *START-fronting* et de *STRUT-lowering&fronting*. Gordon et al. (2004 : 136-139, 211) n'en avancent pas. Il est juste dit : « It is possible that GOOSE is leading a pull chain movement of the back vowels that is operating in parallel to the push chain raising the front vowels. STRUT lowering […] may also become caught up in this movement. » (Gordon et al., 2004 : 211). Concernant l'ordre de *START-fronting* et de *STRUT-lowering&fronting*, que nous soyons dans une logique de chaîne de propulsion où une chaîne de traction, les deux approches peuvent fonctionner. Dans le cas d'une chaîne de propulsion, nous sommes dans une logique de préservation des niveaux de contraste pour empêcher une fusion. Dans le cas d'une chaîne de traction, le *STRUT-lowering&fronting* permet de venir remplir la place laissée vacante par le *START-fronting* et ainsi le domaine A est équilibré et il n'y a pas besoin d'une autre transformation pour venir remplir la place de /ʌ/, car cette voyelle fait partie du domaine pilier de soutien O. Le rehaussement de /æ/ aurait donc été permis par ces deux processus. Comme ces derniers ont permis de maintenir les emplacements du domaines A remplis, il n'était pas nécessaire au /æ/ de rester dans le domaine A et ainsi cette voyelle a pu monter vers /ɛ/. Une fois cela fait, les domaines piliers sont occupés et équilibrés, donc il n'y a plus besoin de procéder à d'autres changements.

Les deux dernières chaînes de traction, le CS et le NBVS illustrent le fait que, dans certaines systèmes, il y a maintien d'occupation des domaines piliers de soutien. Dans le CS et le NBVS, une fois que les domaines piliers sont rétablis, respectivement le domaine A et le domaine U, nous assistons à un dernier changement. Dans le NBVS, il y a le processus /ɔ/ → [oː, ɔ]. Dans le CS, il y a le processus /i/ → [e]. Dans le cas du CS, c'est le besoin d'assurer l'occupation du domaine pilier E qui provoquerait le processus /i/ → [e]. Malgré tout, nous pouvons encore percevoir une certaine robustesse du domaine I, étant donné que la transformation de /i/ est encore timide. Il faut aussi rappeler que le CS est certes un changement en chaîne diachronique mais c'est aussi un changement en chaîne en cours. Nous ne savons pas s'il va y avoir d'autres transformations après. Au vu des hypothèses avancées, nous pouvons entrevoir deux possibilités : soit, à la manière de la diphtongaison du /ɛ/ qui ne

s'est pas fait au final en anglais néo-zélandais, cette innovation de l'abaissement de /i/ ne va pas se répandre dans la communauté linguistique. Nous ne traiterons pas ce point davantage ici.

L'autre possibilité est de voir bel et bien le processus se répandre dans la communauté linguistique, et là, encore deux options sont à entrevoir : soit nous avons une complète transformation du /i/ et alors, il faudra qu'un autre processus advienne pour remplir à nouveau le domaine I, soit le /i/ va se scinder en [i] et [e], permettant ainsi d'occuper à nouveau le domaine E et de maintenir l'occupation du domaine I. C'est d'ailleurs ce que nous voyons dans le cas du NBVS. Le /ɔ/ se scinde en [oː] et [ɔ] afin de maintenir occupés les deux emplacements du domaine O.

Il a été montré dans cette section l'application de l'approche des domaines piliers sur les chaînes de traction vérifiées précédemment dans ce chapitre. Avec les observations faites sur celles-ci et les travaux de De Boer, nous avons pu déterminer une force de traction permettant de rendre compte du déroulement des chaînes de traction, et surtout de leur interruption. Cette force se base sur le maintien de l'occupation des domaines piliers du système considéré. Dans une chaîne de propulsion, le changement en chaîne stoppait quand nous retrouvions un même nombre de niveaux de contraste. Dans le cas des chaînes de traction, ces dernières stoppent quand, à la suite de la première turbulence au sein d'un des domaines piliers porteurs I, U, A, tous les domaines piliers sont de nouveau occupés et équilibrés conformément aux besoins du système en question. Tous les domaines piliers porteurs sont de nouveau occupés et équilibrés. Ce principe peut éventuellement s'appliquer aux domaines piliers de soutien E et O. Dans le présent travail, le besoin de maintien d'occupation et/ou des niveaux de contraste des domaines piliers de soutien est illustré par le comportement des changements en chaîne. Il serait intéressant d'étudier plus profondément le cas des domaines piliers de soutien pour savoir plus précisément dans quel cas ces derniers sont maintenus ou pas et ainsi mieux comprendre leur fonctionnement.

Une remarque peut subvenir quand nous regardons ce qui se passe dans ces chaînes de traction et aussi notre définition des domaines piliers, en particulier cette place importante que semblent occuper les domaines I, U et A. Si le maintien de l'occupation de ces domaines piliers porteurs est si important, alors pourquoi le déclenchement des chaînes traction étudiées ici se traduit systématique par une déstabilisation d'un domaine pilier porteur ?

Encore une fois, dans ce travail, que ce soit pour les chaînes de propulsion ou les chaînes de traction, nous cherchons à rendre compte de leur déroulement, c'est-à-dire des forces opérantes au sein des changements en chaîne une fois qu'ils sont déclenchés et comment expliquer leur arrêt. Le déclenchement de ces phénomènes ne fait pas partie de l'objet d'étude de ce présent travail. Cet aspect n'en demeure pas moins intéressant mais reste tout de même d'une grande complexité, car tout phénomène linguistique ne comporte par une seule racine, mais bien une multitude de racines qui viennent s'entrecroiser. Ces différentes racines peuvent être de nature sociolinguistique, géolinguistique, psycholinguistique, phonologique évolutive, acquisitionnelle, anthropologique, etc. La notion des domaines piliers vient apporter un nouvel outil qui vient éclaircir davantage le déroulement des chaînes de traction. Elle vient poser et éclaircir les limites de l'explication communément avancée pour les chaînes de traction, à savoir l'occupation d'une place laissée vacante. Grâce aux domaines piliers, il est possible de voir pourquoi certaines places vacantes vont être occupées par la suite et ,surtout, pourquoi d'autres ne le seront pas.

Enfin, pour en revenir sur la remarque citée au début du paragraphe précédent qui mentionne ce déclenchement d'apparence contre-nature des chaînes de traction si nous suivons le principe des domaines piliers, il est à remarquer que nous retrouvons la même chose pour les chaînes de propulsion. En effet, si le besoin de maintien des niveaux de contraste est si important dans les systèmes phonologiques, alors pourquoi le déclenchement d'une chaîne de propulsion est justement marqué par le risque d'une fusion qui viendrait compromettre un niveau de contraste. Au final, que nous soyons dans le cas du déclenchement d'une chaîne de propulsion ou d'une chaîne de traction, ces deux phénomènes renvoient au fameux problème du déclenchement (*the actuation problem*, voir Weinreich, Labov et Herzog 1968). Nous aurions l'impression que le déclenchement d'un changement en chaîne n'est que le fruit du hasard, comme l'avait suggéré, de manière plus générale, Paul (1880 : 61, comme cité dans Weinreich, Labov et Herzog 1968). Ce « hasard » serait toutefois acoustiquement conditionné si nous suivons les travaux de De Boer (2001).

Fort de ce constat, nous ne pouvons que reconnaître que dans tout système phonologique, les rapports de forces ne sont pas figés dans le temps et que ces dernières sont en constant conflit. Des fois, lorsque l'une d'entre elles prend le pas sur les autres, des contre-mesures sont lancées, dans le cas présent, soit pour maintenir les niveaux de contraste, soit pour maintenir l'occupation des domaines piliers. Encore une fois, la théorie de Łubowicz a ce mérite de pouvoir rendre compte d'un large panel de systèmes phonologiques, étant donné que

dans certains, à un moment donné, ce sont les scénarios d'identité, de transparence ou de fusion qui vont être optimaux.

Pour en finir avec ce chapitre, nous allons illustrer l'application des domaines piliers à travers d'autres changements en chaîne supposés chaînes de traction. En effet, dans nos recherches de données, d'autres changements en chaîne avaient été trouvés mais il n'était pas possible de trouver des données qui permettaient de confirmer que c'était bel et bien des chaînes de traction. Toutefois, en guise de remarques finales, nous allons voir que le comportement de ces supposées chaînes de traction pourraient appuyer la thèse des domaines piliers, et nous suggérer aussi quelques pistes de recherche.

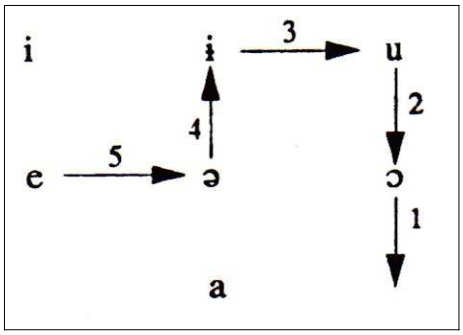
4.6. Quelques supposées chaînes de traction : d'autres arguments pour les *domaines piliers*

Cette section va exposer des exemples de chaînes de traction relevées dans divers travaux. Il est cependant important de se souvenir que, contrairement aux autres chaînes de traction présentées précédemment, il n'a pas été possible de confirmer, données à l'appui, que ces changements en chaîne sont bien des chaînes de traction. nous nous rattachons ici uniquement à l'étiquette donnée. Néanmoins, en observant de près le comportement et la représentation de ces supposées chaînes de traction, nous allons nous rendre compte qu'elles ont un comportement similaire à celles vu dans les sections précédentes.

4.6.1. Le *Middle Korean Vowel Shift*

Nous commençons avec deux changements en chaîne, le *Middle Korean Vowel Shift* (MKVS par la suite). Le MKVS a déjà été mentionné dans le chapitre d'introduction. Nous allons nous concentrer sur la représentation de Labov (1994 : 139) qui est reprise en (211).

(211)



repris de Labov (1994 : 139)

Dans ce changement en chaîne, nous voyons que le domaine O est vidé par la transformation de /ɔ/. Cela va produire une force de traction qui va attirer une voyelle voisine, en l'occurrence /u/. De par cette traction, le domaine U est à son tour vidé. Cette fois, la voyelle attirée sera la voyelle centrale non-arrondie /ɨ/.[164] Nous pourrions ensuite nous poser des questions sur les raisons des stades 4 et 5 en (211), car, une fois que /ɨ/ est transformé, les domaines piliers, comme définis précédemment, sont occupés et équilibrés. Mais ce qui est intéressant de constater dans ces stades 4 et 5 est la robustesse de /i/ et /a/. Ces deux voyelles ne sont pas modifiées durant les derniers stades du changement en chaîne malgré leur proximité par rapport aux emplacements vidés. Cela peut témoigner de la résistance des domaines I et A contre les forces de traction des deux derniers stades qui vont attirer d'autres voyelles.

4.6.2. Le *Mongolian Vowel Shift*

Mongolian Vowel Shift (MoVS par la suite)[165] fait référence, entre autres, à des changements produits dans le système vocalique depuis le vieux mongol jusqu'au mongol contemporain. Le système vocalique reconstruit du vieux mongol est donné en (212).[166]

(212)

i	y	u
e	ø	o
	a	

repris de Svantesson et al. (2005: 111)

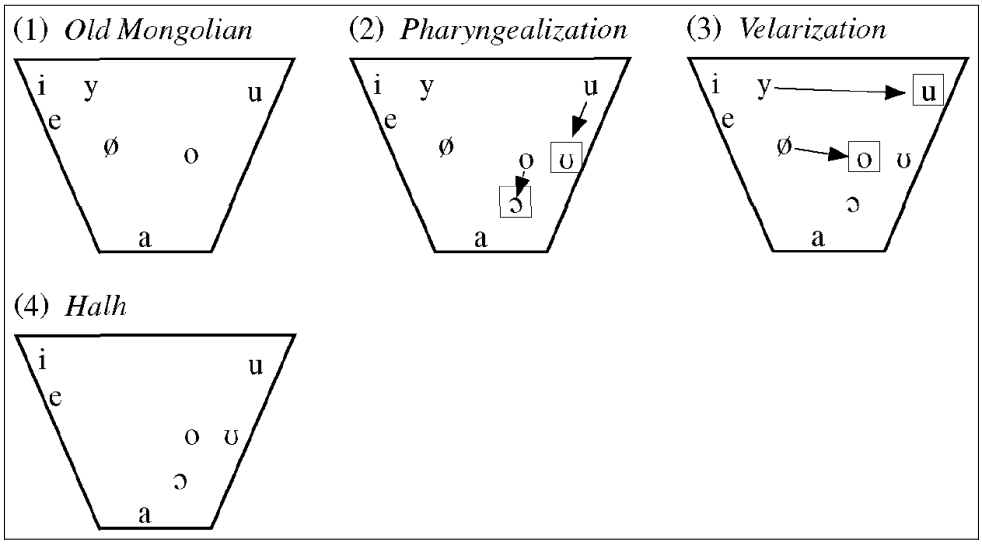
(213) reprend la représentation du MoVS donnée par Svantesson et al. (2005 : 181) dans les dialectes khalkhas, au sud de la Mongolie.

164 Dans le représentation de Lee (1972 ; voir Ko 2013 : 3), la voyelle représentée à cet emplacement est la voyelle d'avant haute arrondie /y/. Si nous faisons abstraction du fait que Lee considère ce changement en chaîne comme une chaîne de propulsion, si nous appliquons cette voyelle – en remplacement du /ɨ/ – à notre supposée chaîne de traction en (211), cela vient renforcer notre analyse. /y/ faisant partie du domaine pilier porteur I, sa transformation vient rompre le niveau de contraste dans le domaine pilier porteur I. Le stade suivant du changement en chaîne est alors justifié. Son but est de rétablir le niveau de contraste du domaine pilier porteur I.

165 Nous allons reprendre la description de Svantesson et al. (2005 : 181). Dans ses travaux, Ko (2011, 2013) propose une autre analyse basée sur le trait [± RTR] (*Retracted Tongue Root*).

166 Svantesson et al. (2005 : 111) affirment que ce système est communément accepté. Seuls deux points de discussions sont apparemment encore présents, mais ces derniers ne sont pas en lien ou ne peuvent influence notre étude.

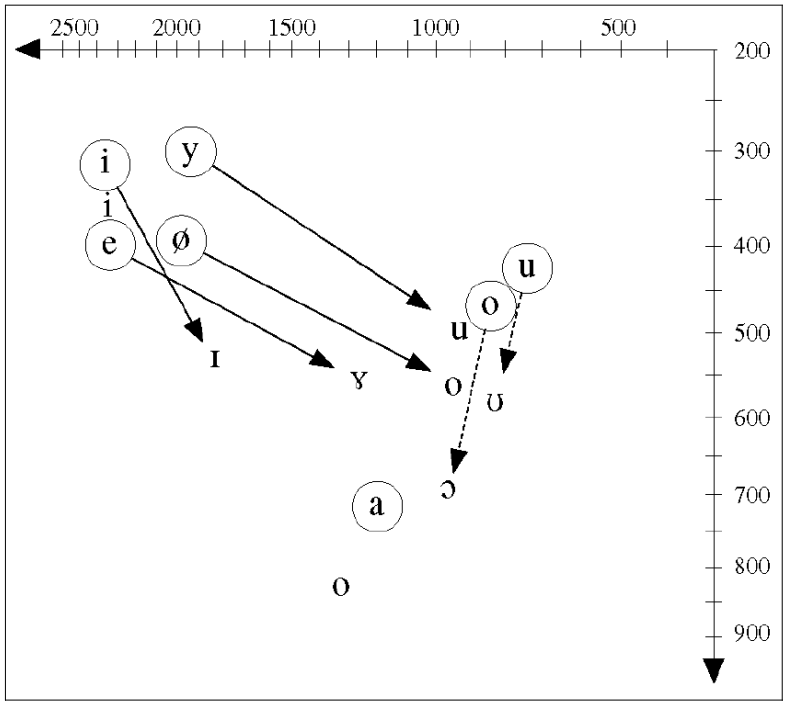
(213)



repris de Svantesson et al. (2005 : 181)

Nous constatons donc deux séries de processus, deux changements en chaîne plus ou moins symétriques faisant partie du même phénomène. Dans un premier temps, nous avons /u/ → [ʊ] et /o/ → [ɔ], qui correspondent au stade (2) en (213). Ensuite, nous avons /y/ → [u] et /ø/ → [o]. Les transformations impliquant /u/ suivent bien la thèse des domaines piliers. De par la transformation de /u/, le domaine U est vidé. En effet, dans le présent système, la voyelle /ʊ/ ne fait pas partie du domaine pilier porteur U. Cela se voit acoustiquement mais aussi phonologiquement. (214) donne une représentation acoustique du MoVS.

(214)



repris de Svantesson et al. (2005: 179)

(214) est une autre représentation des phénomènes vus en (213). Les voyelles entourées sont celles du vieux mongol – en se basant sur un dialecte qui n'a pas subi les processus vus en (213) – qui est notre système pré-changement. Les voyelles non-entourées sont celles du dialecte étudié, qui est à placer dans le même groupe que celui en (213). Le système des voyelles non-entourées est donc notre système post-changement. Comme pour les autres graphiques de ce type vus pour le NCS et le NZES, les voyelles sont placées selon leurs valeurs respectives de F1 et F2. Les valeurs de F1 sont sur l'axe des abscisses. Plus la valeur de F1 est élevée, plus la voyelle est avancée. Ainsi, /i/, ayant une valeur de F1 élevée, est une voyelle d'avant, alors que /u/, ayant une valeur de F1 basse, est une voyelle d'arrière. Les valeurs de F2 sont sur l'axe des ordonnées. Plus la valeur de F2 est élevée, plus la voyelle est basse. Ainsi, /i/, ayant une valeur basse de F2, est une voyelle haute, alors que /a/, ayant une valeur de F2 haute, est une voyelle basse. Encore une fois, nous avons ici des valeurs fréquentielles moyennes.

En (214), la voyelle /ʊ/ – output du premier stade de la chaîne de traction des voyelles arrondies – est au même niveau que le /o/ et s'est détaché du /u/. De plus, d'un point de vue phonologique, il y a une distinction établie entre les phonèmes /u/ et /ʊ/. (215) reprend la description phonologique que donnent Svantesson et al. (2005 : 22) du système des voyelles du Mongol contemporain.

(215)

i	u
	ʊ
e	o
a	ɔ

Il convient que dans certains systèmes, comme l'anglais ou l'allemand, [u] et [ʊ] sont tellement proches phonétiquement qu'elles pourraient se confondre. Cette confusion se fait aussi sentir, par exemple en anglais, au niveau du contraste vocalique de longueur. Des mots comme *wood* et *wool* vont se prononcer /wʊd/ et /wuːl/. Nous allons pas traiter davantage ce sujet ici, mais, pour conclure sur ce point, nous dirons que de nos jours, aussi bien en anglais qu'en allemand, la différence qualitative entre [u] et [ʊ] dépend de la longueur et n'est donc pas distinctive en soi.

Dans le système du Mongol, nous avons bien affaire à deux phonèmes bien distincts. Cela est établi par Svantesson et al. (2005 : 22) en (215). Nous pouvons le voir aussi dans certaines paires minimales. (216) reprend des données exposées par Stuart & Haltod (1957 :

77).[167]

(216)

üd /ud/ 'saule pleureur'	ud /ʊd/ 'midi'
dür /dur/ 'luxure, désir'	dur /dʊr/ 'apparence physique'

De par leur écart phonémique et acoustique, nous pouvons affirmer que dans le premier stade de la chaîne de traction des voyelles arrondies /u/ → [ʊ], le domaine pilier porteur U est vidé. Cela va provoquer l'attraction d'une voyelle voisine, en l'occurrence /y/ vers cette place. Mais là encore, le déplacement de /y/ semble étonnant. /y/ fait partie du domaine pilier porteur I. Son déplacement vient donc rompre le niveau de contraste existant dans le système pré-changement entre /i/ et /y/. Par conséquent, le système est encore déséquilibré.

Si nous nous reposons uniquement sur la représentation en (213), nous pourrions dire que nous avons ici une illustration de cette hiérarchie existante entre les deux grands principes régissant les domaines piliers. Bien que /y/ → [u] provoque la destruction du niveau de contraste du domaine pilier porteur I, il est plus important de conserver le domaine pilier poteur U occupé. Toutefois, si nous reprenons (214), nous pourrions penser que la transformation /y/ → [u] ne constitue pas l'ultime stade de la chaîne de traction. (214) illustre le fait qu'entre le système pré-changement et le système post-changement, le /i/ s'est scindé pour donner [i] et [ɪ]. Reste à savoir maintenant si [ɪ] peut être considéré comme faisant partie du domaine pilier porteur I dans le présent système. Nous avons établi plus haut que /ʊ/ ne faisait pas partie du domaine pilier porteur U dans le système du mongol. À la différence de /u/ et /ʊ/ qui sont bien deux phonèmes distincts selon Svantesson et al., ce même niveau de distinction n'est pas mis en avant entre [i] et [ɪ]. Il suffit de regarder (215) pour s'en rendre compte. Cela suggérerait donc que le rapport entre [i] et [ɪ] est davantage d'ordre allophonique. Par conséquent, l'apparition de /ɪ/ ne permettrait pas de rétablir un niveau de contraste phonémique dans le domaine pilier porteur I. Svantesson et al. (2005 : 9) insiste bien sur cette relation allophonique entre [i] et [ɪ] qui sont tous deux allophones de /i/. L'alternance entre [i] et [ɪ] est observable dans les syllabes non-initiales. Elle dépend de la consonne qui précède la voyelle. En conclusion, cette scission du /i/ en [i] et [ɪ] mongol contemporain ne permet pas de rétablir clairement le niveau de contraste perdu dans le domaine pilier porteur I par la transformation /y/ → [u]. Toutefois, il est intéressant de remarquer qu'à défaut de voir

167 Nous reprenons en (216) les représentations graphiques de Stuart et Haltod. Les transcriptions phonémiques ont été adaptées selon le système tel qu'il est décrit par Svantesson et al.

un nouveau phonème apparaître pour compenser la perte du niveau de contraste, le système se contente d'une scission allophonique.

Ce phénomène particulier en mongol indique donc un point intéressant quant à la hiérarchisation des deux principes posés pour les domaines piliers. La transformation /y/ → [u] et, ensuite, l'absence de rétablissement d'un contraste phonémique dans le domaine I suggère que dans un système donné, il est plus important de conserver les domaines piliers porteurs occupés que de maintenir les niveaux de contraste d'un autre domaine pilier porteur. Nous verrons dans le chapitre suivant comment nous allons formaliser cette relation hiérarchique entre ces deux principes. Le cas d'étude du MoVS sera d'ailleurs le premier à être abordé car il fournira une bonne base de hiérarchisation pour les contraintes qui seront développées dans le chapitre suivant. Revenons maintenant sur l'autre chaîne de traction observable dans le MoVS.

Les choses pourraient sembler un peu plus problématique quand nous regardons les transformations autour de /o/. En effet, avec /o/ → [ɔ], nous pourrions penser que rien n'est perturbé, étant donné que théoriquement nous restons dans le domaine O. Mais nous avons en réalité une perturbation dans le domaine pilier de soutien O. En effet, dans le système en présence, [ɔ] possède une caractéristique acoustique particulière. Si nous revenons sur (214), nous nous rendons compte que [ɔ] est davantage à considérer comme une voyelle basse qu'une voyelle moyenne. Svantesson et al. (2005 : 179) précisent bien que la seule voyelle non-affectée par le phénomène du MoVS est la voyelle [a]. Cette voyelle reste donc une voyelle basse. Elle nous donne donc un bon point de repère pour placer acoustiquement le domaine pilier porteur A dans le présent système. Nous voyons que /o/ descend assez bas dans sa transformation, pour se retrouver à un niveau de hauteur équivalent à celui de /a/. L'output du premier stade de la chaîne de traction /o/ → [ɔ] est donc une voyelle basse. De plus, sur le plan phonologique, si nous revenons sur (215), quand nous regardons le système du Mongol contemporain – donc notre système post-changement –, /ɔ/ est associé à /a/. Avec (215) et (214), nous pouvons affirmer qu'acoustiquement et phonologiquement, /ɔ/ est une voyelle basse.

De ce fait, nous pouvons suggérer que, dans le premier stade de la chaîne de traction /o/ → [ɔ], /o/ est passé du secteur vocalique moyen au secteur vocalique bas et, par conséquent, le domaine O se retrouve vidé. Il y a donc une force de traction qui va attirer /ø/ depuis le domaine pilier de soutien E vers la place vacante.Une fois ces dernières transformations effectuées, les domaines piliers vidés sont de nouveau occupés, et donc les

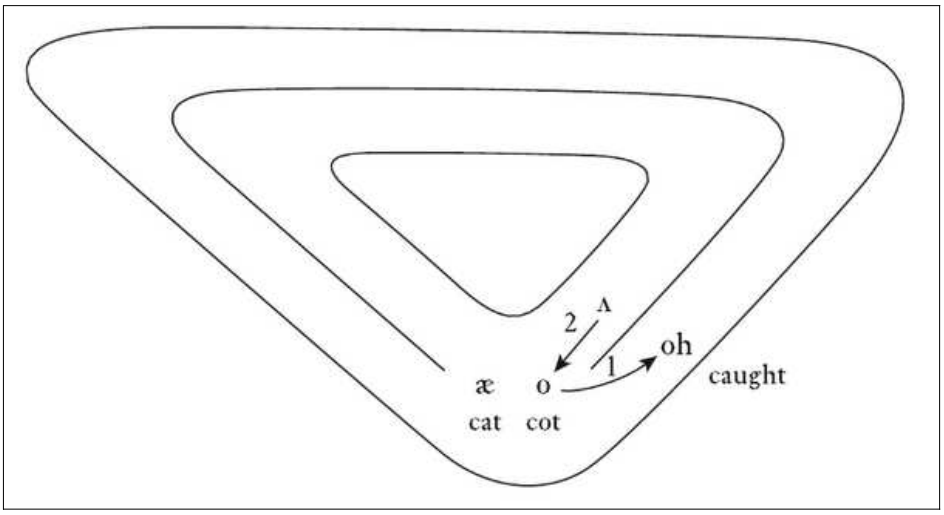
chaînes de traction peuvent prendre fin.

Il est intéressant de voir dans ce cas que la symétrie de déroulement des deux changements en chaîne se reflète dans l'organisation des domaines piliers pendant ceux-ci. Dans les deux cas, la première étape de la chaîne de traction se traduit par le vidage d'un domaine pilier, en l'occurrence le domaine pilier porteur U et le domaine pilier de soutien O. Ensuite, afin de remplir à nouveau ces deux domaines piliers, c'est une voyelle du domaine pilier porteur I et une voyelle du domaine pilier de soutien E qui vont subit la seconde étape des chaînes de traction.

4.6.3. Le *Pittsburg Shift*

Labov (2010 : 16-17) fait une remarque intéressante concernant le *Pittsburgh Shift* dont un schéma est repris en (217).[168]

(217)



repris de Labov (2010 : 17)

Ce petit changement en chaîne vise à apporter un argument supplémentaire sur la robustesse du domaine A et de ses éléments. Avec la première transformation de /o/, le contraste entre /æ/ et /o/ est rompu. Comme le souligne Labov (2010 : 16), en réponse à cette première transformation, ce n'est pas /æ/ qui est modifié mais /ʌ/, voyelle qui fait partie du domaine pilier de soutien O. Ainsi, le contraste entre /æ/ et /o/ est maintenu et le domaine A est ainsi de nouveau équilibré.

168 Ici, le /oh/ fait référence aux même voyelles que dans le cas du *Northern City Shift*, c'est-à-dire la voyelle /ɔː/ et la diphtongue /əʊ/.

4.6.4. Un changement en chaîne des voyelles d'arrière dans le dialecte portugais de São Miguel

Lloyd (1987 : 37) attribue une étiquette de chaîne de traction au changement en chaîne des voyelles d'arrière du dialecte portugais de São Miguel. En complément des informations données par Rogers (1948 : 13-16), nous pouvons donner en (218) la représentation de ce changement en chaîne.

(218) /u/ → [y] > /o/ → [u] > /ɔ/ → [o] > /ɑ/[169] → [ɑ, ɔ]

Le premier stade opérant de ce changement en chaîne est /u/ → [y] et par conséquent, le domaine U est vidé. En réponse à cela, /o/ est attiré. Les deux derniers processus /ɔ/ → [o] et /ɑ/ → [ɑ, ɔ] indique deux choses. D'une part le maintien de [ɔ, o] dans le système post-changement indique un besoin de maintien du niveau de contraste du domaine pilier de soutien O. D'autre part, la scission de /ɑ/ – et non sa transformation complète – indique cette robustesse du domaine pilier porteur A. Autre preuve de cette robustesse du domaine A, /ɑ/ n'est pas changé dans tous les contextes. Rogers (1948 : 13) indique que, contrairement à ce qui a été observé pour les autres stades, le /ɑ/ n'a pas été systématiquement changé en [ɔ]. Des fois, il est resté [ɑ], des fois nous trouvons son allophone [a], et, quand il est suivi d'un environnement nasal, nous pouvons aussi trouver son allophone nasal. Donc, au final, /ɑ/ se scinde en plusieurs outputs de type allophones et l'un d'entre eux est [ɑ]. Cela indique encore une fois la robustesse du domaine A. Du fait du maintien du contraste de hauteur dans le domaine O et que le seul candidat possible pour remplir la place vacante laissée par la transformation de /ɔ/ est /ɑ/, et comme il ne faut pas vider le domaine A ou du moins le déséquilibrer, le /ɑ/ ne change pas totalement. Il est à noter que Haudricourt & Juilland (1970 : 111-120) ont aussi mis en évidence, dans d'autres langues, des changements en chaîne similaires à (218) dans lesquels, encore une fois, la voyelle basse n'est pas systématiquement changée mais se scinde.

169 Rogers (1948: 16) indique que le /ɑ/ est la variante la plus communément rencontrée. Mais il est aussi possible de trouver son allophone /a/. Cette variante est d'ailleurs celle utilisée par Lloyd (1987 : 37) dans sa description du changement en chaîne.

4.6.5. Un changement en chaîne dans le dialecte français de Hauteville

Dans une partie de sa description du dialecte de Hauteville, Martinet (1955 : 51-52) donne le changement en chaîne suivant qu'il considère comme une chaîne de traction : /a/ → [ɔ] > /ɛ/ → [a].[170] Nous avons encore ici une illustration de la nécessite de garder le domaine A occupé suite à la première transformation. Martinet (1955 : 51) insiste aussi sur le caractère non-symétrique de ces processus, venant ainsi nuancer la phonologie structurale de l'époque. Il n'y a pas de rehaussement généralisé suite à la transformation de /a/. /u/ et /o/ ne sont pas changés. De même, il n'y a pas d'abaissement généralisé suite à l'abaissement de /ɛ/. /i/ et /e/ ne sont pas changés. Si nous suivons la thèse des domaines piliers, nous pouvons comprendre en quoi ces transformations n'étaient pas nécessaires, étant donné qu'à la suite du second stade du changement en chaîne, /ɛ/ → [a], les domaines piliers du système sont de nouveau tous occupés et équilibrés en accord avec les critères établis.

4.6.6. Le *Limburgian Chain Shift*

Dans son travail, Keulen (2009) décrit un changement en chaîne, le *Limburgian Chain Shift* (LCS par la suite) qui est donné en (219).

(219) /yː/ → [iː] > /uː/ → [yː] > /oː/ → [uː]

Pour apposer l'étiquette de chaîne de traction à ce changement, Keulen s'appuie sur les principes de Labov (1994 : 116). Le premier stade opérant de cette supposée chaîne de traction, /yː/ → [iː], ne vient certes pas vider le domaine I. Toutefois, cette fusion provoque la perte du niveau de contraste à l'intérieur du domaine I. En effet, dans le système pré-changement, /iː/ est présent. Donc, la première étape de la chaîne de traction, /yː/ → [iː], provoque une fusion entre le [iː] output du premier stade de la chaîne de traction et le /iː/ qui était déjà présent dans le système pré-changement. Le niveau de contraste entre /iː/ et /yː/ est

170 Si nous prenons la description complète du changement en chaîne, nous avons : /a/ → [ɔ] > /ɛ/ → [a] > /ɛ̃/ → [ɛ] > /ɛ̃/ → [ɛ̃]. Nous n'avons pas précisé les stades /ɛ̃/ → [ɛ] > /ɛ̃/ → [ɛ̃] dans notre description car ils ne peuvent pas être expliqués au moyen des domaines piliers, du fait que nous nous trouvons à cheval sur deux modalités vocaliques différentes. Nous pourrions à la limite voir le processus de dénasalisation /ɛ̃/ → [ɛ] comme la solution pour maintenir le niveau de contraste de hauteur inhérent au domaine E, bien que cette solution n'apparaisse pas très naturelle. Nous aurions plutôt tendance à voir une transformation de type /e/ → [ɛ]. En revanche, nous ne sommes pas en mesure de rendre compte du stade /ẽ/ → [ɛ̃]. Son explication, ainsi qu'éventuellement celle du stade /ɛ̃/ → [ɛ], se trouvent dans un autre principe que celui des domaines piliers.

donc perdu. C'est cela qui va conduire au second stade du changement en chaîne, dans lequel /uː/ est transformé en [yː] pour venir remplir la place vacante du domaine I et ainsi venir rétablir le niveau de contraste de ce domaine. Cependant, ce second stade va aussi conduire au vidage du domaine pilier porteur U. En conséquence, cela va provoquer le dernier stade du changement en chaîne dans lequel /oː/ devient [uː] afin de remplir à nouveau le domaine U. Une fois ce dernier stade effectué, tous les domaines piliers porteurs du système sont de nouveau occupé comme désiré, donc le changement en chaîne peut stopper.

Keulen (2009 : 2) insiste aussi sur le fait que le LCS est un changement en chaîne en cours : « The development of the system of long vowels in the dialect of Zutendaal for instance is a clear example of change in progress […] [the raising of /oː/ to [uː]] in turn leaves behind an empty position. This immediately raises the question whether the chain shift will move on, i.e. that present [ɔː] (and [aː]) will also rise or on the contrary rather remain stable? » Si nous suivons la thèse des domaines piliers, nous pourrions prédire que le changement de /ɔː/ aura lieu. Tout dépend si le système en présence continue de maintenir un contraste de hauteur pour le domaine O. Par contre, toujours si nous suivons la notion des domaines piliers, il semble peu probable que /aː/ soit modifié. Néanmoins, si jamais cela était le cas, nous entrevoyons alors deux possibilités : soit /aː/ se scinde afin de maintenir son emplacement occupé dans le domaine A et rétablir le niveau de contraste du domaine O, soit, si /aː/ est transformé et sort du domaine A, il y aura alors un autre changement pour remplir à nouveau l'emplacement du domaine A laissé vacant. Il sera donc intéressant par la suite d'entreprendre une étude plus approfondie du dialecte de Zutendaal et donc du LCS afin de 1) voir quelle est la suite de son comportement, 2) confirmer si c'est bien une chaîne de traction ou pas et 3) fournir un appui supplémentaire à la *théorie des domaines piliers*.

4.6.7. Le *Swedish Back Vowel Shift*

Le *Swedish Back Vowel Shift* est représenté comme suit : /uː/ → [yː, ʉː] > /oː/ → [uː]. Le premier stade opérant de ce changement en chaîne est /uː/ → [yː, ʉː]. Cela vient vider le domaine U. Il sera par la suite rempli à nouveau au terme du second processus /oː/ → [uː]. Blevins (2004 : 287-288) indique que nous retrouvons ce processus dans d'autres langues comme le akha[171] ou encore le frison du nord. Labov (1994 : 135-137) et Blevins (2004 : 287-288) donnent tous les deux une configuration de chaîne de traction pour ce changement en

171 Le akha est une langue parlée par des tribus vivant dans les régions montagneuses de Thaïlande, de Birmanie, du Laos et de la région de Yunnan, en Chine.

chaîne. Toutefois, la représentation qu'en donne Blevins (2004 : 288) semble mieux rendre le phénomène de traction observé. (220) reprend son schéma. Les occurrences phonétiques sont ordonnées selon leur fréquence dans l'ordre décroissant.

(220)

Stage I:	Speaker 1	Listener 1	Speaker 1	Listener 1
	/u:/	/u:/	/o:/	/o:/
	↓	↑	↓	↑
	[u:, ʉ:,y: . . .]$_{Vi}$ →	[u:, ʉ:,y: . . .]$_{Vi}$	[o:, o̟:, o̞: . . .]$_{Vi}$→	[o:, o̟:, o̞:, . . .]$_{Vi}$
Stage II:	Speaker 1	Listener 1	Speaker 1	Listener 1
	/u:/	/y:/	/o:/	/o:/
	↓	↑	↓	↑
	[ʉ:,y:, u: . . .]$_{Vi}$ →	[ʉ:,y: . . .]$_{Vi}$	[o:, o̟:, o̞: . . .]$_{Vi}$ →	[o:, o̟:,o̞: . . .]$_{Vi}$
Stage III:	Speaker 2	Listener 2	Speaker 2	Listener 2
	(= Listener 1)		(= Listener 1)	
	/y:/	/y:/	/o:/	/u:/
	↓	↑	↓	↑
	[y:, ʉ:, . . .]$_{Vi}$ →	[y:, ʉ:, . . .]$_{Vi}$	[o:, o̟:, o̞: . . .u:]$_{Vi}$ →	[o:, o̟:,o̞: . . .u:]$_{Vi}$

repris de Blevins (2004 : 288)

Le déroulement du changement en chaîne se base sur l'interaction entre un locuteur (*speaker*) et un apprenant (*listener*).[172] Dans chaque phase, nous avons une personne adulte qui parle et une autre, plus jeune, qui écoute. Le stade 1 représente le système pré-changement. Toutefois, nous remarquons tout de même que le premier stade du changement en chaîne est amorcé. Le locuteur adulte produit [yː, ʉː] pour le phonème /uː/. Toutefois, nous ne pouvons pas encore dire que le stade 1 de (220) illustre le premier stade du changement en chaîne, étant donné que les productions de [uː] pour /uː/ sont encore plus fréquentes que les autres variantes.

Les choses changent dans le stade 2 de (220) où le premier stade de la chaîne de traction est bien visible, du fait que les productions de [yː, ʉː] pour le phonème /uː/ sont maintenant plus fréquentes. L'apprenant va en conséquence réanalyser le /uː/ en /yː/. Le /oː/, quant à lui, n'a pas encore commencé son déplacement. Blevins note tout de même de petites variances de hauteur, mais rien de bien significatif. Le second stade du changement en chaîne est visible dans le stade 3 de (220). Ainsi, le domaine U est de nouveau occupé et, pour autant, le domaine O n'est pas vidé. Si nous reprenons les trois langues mentionnées plus haut. Le frison du nord possède un /ɔː/ (Keil 2003 : 4). Il y a un /ɔ/ dans la langue akha (Bamrung 1993 : 50). Enfin, il y a aussi un /ɔ/ en suédois. Dans la langue akha, la longueur vocalique n'a

172 Blevins (2004 : 288) utilise aussi le terme *learner* pour faire référence au *listener.*

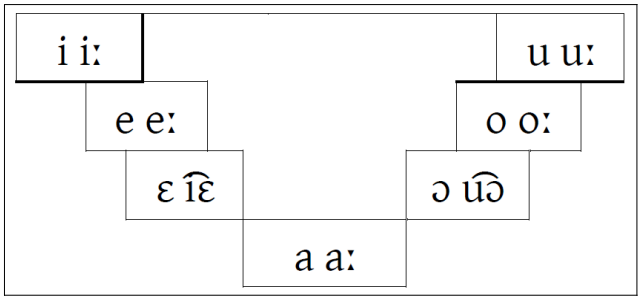
pas de valeur phonémique, et en suédois, quand l'inventaire vocalique est dressé, le /oː/ est souvent associé au /ɔ/.

4.6.8. Un changement en chaîne historique des voyelles d'arrière en français

Un dernier changement en chaîne que nous voudrions citer est la palatalisation du /u/ dans l'histoire du français. Ce dernier se décrit à travers deux changements : d'une part /u/ → [y] et d'autre part /o/ → [u]. Á propos du second changement, Morin (2006 : 2911) écrit ce changement comme suit /o/ → [ʊ][173] mais il ajoute la remarque suivante : « voyelle dont les réalisations phonétiques sont largement dispersées dans l'espace vocalique autour d'une position moyenne intermédiaire entre [o] et [u] […] nous la décrivons le plus souvent comme la voyelle fermée [u] qu'elle finira par devenir ». Il va être montré dans cette section dans l'histoire du français l'existence une chaîne de traction de type /u/ → [y] > /o/ → [u]. Si nous faisons abstraction de la dimension quantitative, nous constatons que ce changement en chaîne est identique à celui établi en attique-ionien dans la section 4.2.1. Nous verrons tout de même par la suite que ce changement en chaîne en français possède une petite subtilité supplémentaire.

Afin de décrire les différents stades de l'évolution du système vocalique français, nous nous baserons sur Morin (2006 (2008)). Il donne le système en (221a) pour le proto-français. Étant donné qu'ici, l'accent sera porté sur les monophtongues brèves, nous nous permettons de simplifier légèrement la description de Morin pour donner celle en (221b)

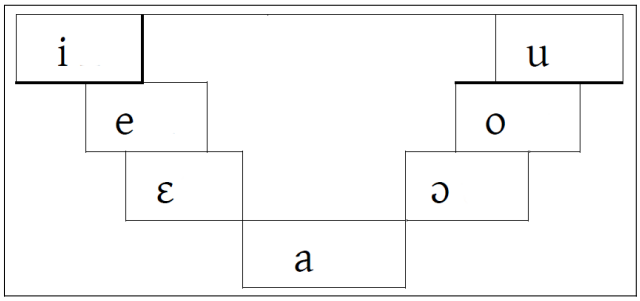
(221a)



repris de Morin (2006: 2909)

173 Version originale : [o] → [ʊ]. Les premiers crochets ont été modifiés dans le texte en barres obliques afin que la description du processus soit conforme aux directives de notations de la thèse.

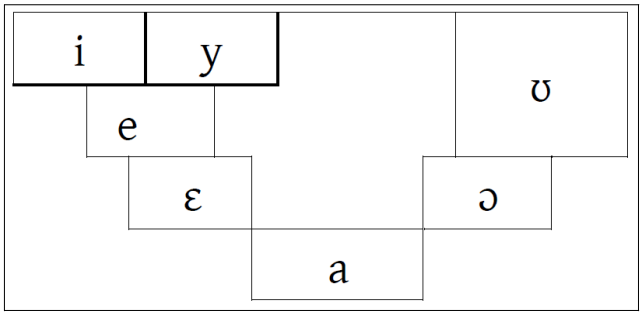
(221b)



adapté de Morin (2006: 2909)

Morin (2006 : 2911) donne ensuite la représentation du système vocalique français central à la fin du 11° siècle. Il est repris et adapté en (222).

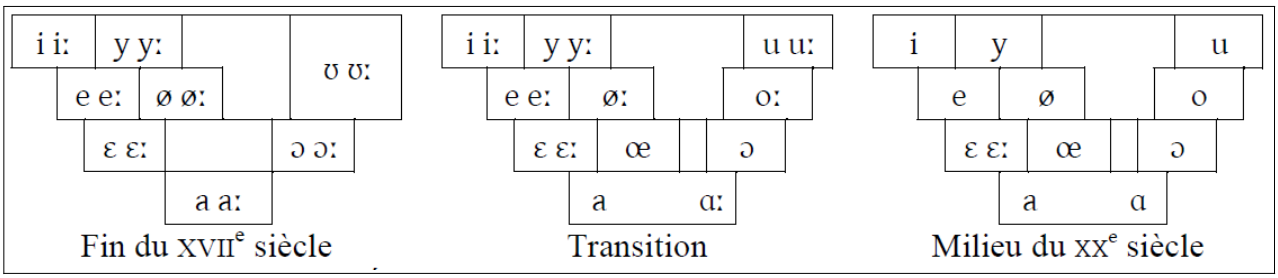
(222)



adapté de Morin (2006: 2911)

En (222), les deux changements ont eu lieu. Le /u/ s'est bien avancé pour devenir [y], le /o/ quant à lui a démarré son rehaussement, nous sommes ici au stade intermédiaire /o/ → [ʊ]. La représentation en (222) illustre certes les deux stades du changement en chaîne. Cependant, il ne permet pas de poser une chronologie relative de ceux-ci. Morin (2006, 2008) ne donne pas d'informations concernant cela. De plus, les représentations qu'il donne des stades subséquents de l'évolution du système vocalique (voir Morin (2006 : 2923)) du français n'apportent aucune aide supplémentaire. (223) reprend les représentations de Morin (2006 : 2923) tel quel.

(223)



repris de Morin (2006: 2923), lui-même l'ayant adapté de Martinet (1959)

Concernant le second stade de notre changement en chaîne /o/ → [u], nous constatons qu'il y a une différence avec ce que nous avons vu précédemment dans le cas du grec attique-ionien. Dans ce dernier, au terme du stade /oː/ → [uː], la place de /oː/ était vide. Dans le cas du français, [o] est toujours présent au terme du second stade du changement en chaîne, c'est donc une scission. En conséquence, le second stade du changement en chaîne initialement représenté /o/ → [u] doit être réécrit en /o/ → [o, u]. Ainsi, le changement en chaîne se réécrit comme suit : /u/ → [y] > /o/ → [o, u]. Concernant la chronologie relative des stades, les avis sont partagées. Haudricourt & Juilland (1970 : 114) analysent ce changement en chaîne comme une chaîne de traction. D'autre part, Buckley (2009 : 38-39) le considère comme une chaîne de propulsion. Un petit soucis avec l'analyse de Buckley est qu'il base cette remarque sur Haudricourt & Juilland (1970 : 114). Or quand nous lisons cette page, il ne fait aucun doute que Haudricourt & Juilland considère le changement en chaîne comme une chaîne de traction. Si nous considérons ce changement en chaîne comme une chaîne de traction, il a en commun avec la chaîne de traction en attique-ionien le fait d'illustrer un besoin de maintenir occupé le domaine pilier porteur U. Accessoirement il affiche aussi un maintien de contraste dans dans le domaine pilier de soutien O.

4.6.9. Bilan sur les supposées chaînes de traction

En conclusion, ces derniers exemples de changements en chaîne supposés chaînes de traction tout au long de cette section 4.6. donnent quelques indices qui viennent renforcer la *théorie des domaines piliers* et leur influence dans le déroulement des chaînes de traction. Parmi ces derniers exemples, un changement en chaîne très intéressant semble être le *Limburgian Chain Shift* pour deux raisons. Du fait que c'est un changement en chaîne en cours, nous pourrions voir si les prédictions faites dans ce chapitre concernant les chaînes de traction vont être vérifiées ou pas. D'autre part, ce changement en chaîne permet illustre bien le fait que les domaines I et U possèdent plusieurs places.

Il y a aussi comme cas intéressant le *Mongolian Vowel Shift*. Il suggère qu'il existe une relation hiérarchique entre les deux principes posés pour les domaines piliers. En effet, le maintien d'occupation des domaines piliers porteurs semble être plus important que le maintien des niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers porteurs. Cette hiérarchisation semble de principe tout à fait logique et naturel.

Avant de passer au chapitre suivant, un dernier point doit être abordé. Par le passé,

diverses théories et explications ont été avancées afin de rendre compte du fonctionnement des chaînes de tractions et de l'organisation des systèmes vocaliques. Nous allons juste dresser une étude comparative entre notre approche des *domaines piliers* et ces autres pistes théoriques.

4.7. Comparaison entre la *théorie des domaines piliers* et d'autres théories portant sur l'organisation des systèmes vocaliques

Dans cette section, la *théorie des domaines piliers* va être comparée à d'autres pistes théoriques avancées pour rendre compte des chaînes de traction et/ou de l'organisation des systèmes vocaliques. Dans le cas des changements en chaînes, Campbell (2013 (1998) : 40) résume bien les différentes pistes avancées pour rendre compte de l'interdépendance des différents stades : « the connectedness of the changes involved has often been attributed to notions such as 'symmetry in phonemic inventories', 'naturalness' or 'markedness', 'maximum differentiation' and 'tendency for holes in phonological patterns to be filled' ».

Dans le cas des chaînes de traction, deux autres approches seront considérées et comparées avec celle des *domaines piliers* : l'explication de la place vacante et celle de la symétrie des systèmes vocaliques. Ensuite, concernant l'organisation des systèmes vocaliques, nous nous pencherons sur la théorie quantique (*Quantal Theory*, Stevens 1972, 1989, Stevens & Keyser 2010) puis la théorie de dispersion (Liljencrants & Lindblom 1972, Lindblom 1986a, b, Lindblom & Maddieson 1988). Pour cette dernière, trois phases seront abordées. Il y a la première théorie de dispersion donnée par Liljencrants & Lindblom (1972) qui se base sur la notion de *contraste maximal*. Ensuite, il y a la seconde théorie de dispersion qui se base cette fois sur la notion de *contraste suffisant*. Enfin, nous aborderons la *Dispersion-Focalization Theory* (Schwartz et al. 1997b).

4.7.1. Principe de symétrie dans le système phonologique

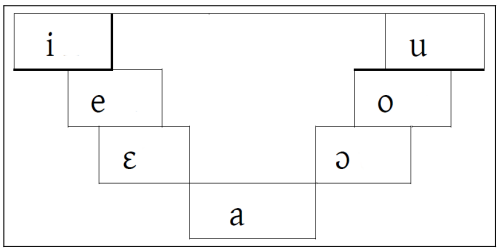
Avant que Martinet (1955, 1970 : 50) avance cette distinction entre chaînes de propulsion et chaînes de traction, il indique cette possibilité qu'un son profite de la place laissée vacante par un autre son suite à la transformation de ce dernier. Par exemple, dans une chaîne de traction de type /æ/ → [e] > /ɔ/ → [æ], la place vacante laissée par la transformation du /æ/ serait par la suite remplie par la transformation /ɔ/ → [æ]. Cette explication ne pose

aucun problème tant que nous restons dans le cadre strict et les limites de la chaîne de traction avancée. Cependant, nous nous rendons bien compte que cette piste d'explication ne tient plus la route si nous allons au-delà des limites de la chaîne de traction et que nous considérons le système vocalique dans son ensemble.

Si nous reprenons la chaîne de traction théorique /æ/ → [e] > /ɔ/ → [æ], le second stade va aussi conduire à la création d'une place vacante dans le système vocalique. Pourtant cette place ne sera pas de nouveau occupée. Si nous considérons cette piste de remplissage de place vacante tel qu'elle est présentée, mais dans le cadre du système vocalique, cela va provoquer dans la théorie une boucle sans fin du fait que tout stade d'un changement en chaîne va conduire à la création d'une place vacante – sauf si le dernier stade affiche une scission. Le principal problème avec cette approche est qu'elle n'a pas de limite.

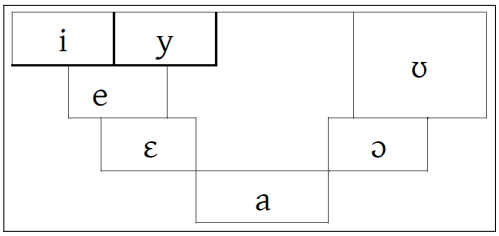
Pour tenter de poser une limite à cela, le principe de symétrie systémique a été avancé. Le principe est qu'un changement en chaîne va prendre fin une fois que le système vocalique est de nouveau symétrique. Cela peut fonctionner pour certaines chaînes de traction, dans le cas du changement en chaîne dans l'histoire du français par exemple. (224) reprend les stades qui nous intéressent ici.

(224a)



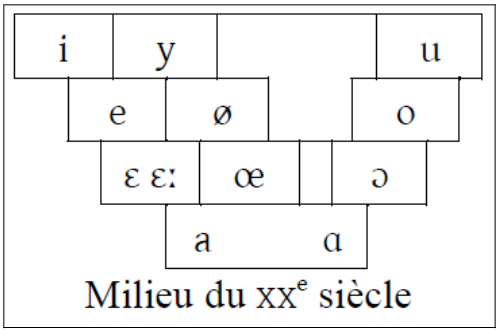
adapté de Morin (2006: 2909)

(224b)



adapté de Morin (2006: 2911)

(224c)



repris de Morin (2006: 2923), lui-même l'ayant adapté de Martinet (1959)

En (224a), le système est bien symétrique. Nous voyons en (224b) que le premier stade de la chaîne de traction, /u/ → [y] , ainsi que l'amorce du second stade /o/ → [ʊ] entraînent un déséquilibre dans la symétrie du système. Aux voyelles /i/, /y/ et /e/ correspondent l'unique voyelle /ʊ/. La symétrie n'est certes pas rompue mais elle devient plus ambiguë du fait qu'à une voyelle d'arrière correspondent trois voyelles d'avant. L'aboutissement du second stade du changement en chaîne, /o/ → [o, u] va permettre de rétablir une bonne partie de cette symétrie. En effet, de nouveau, /i/ correspond à /u/ et /e/ correspond à /o/. Enfin, d'autres changements subséquents dans le système vont faire en sorte que /y/ soit en symétrie avec deux autres voyelles d'avant arrondies /ø/ et /œ/. Nous voyons cela en (224c).

Ce principe de préservation de la symétrie systémique semble donc poser des limites aux changements en chaîne. Quand le système est de nouveau symétrique, le changement en chaîne peut prendre fin. Toutefois, ce principe est loin d'être un universel absolu. Il existe au sein des langues naturelles une certaine proportion qui possèdent des systèmes phonémiques asymétriques. Tent (1993) dresse bien l'existence de systèmes vocaliques – et consonantiques – symétriques et asymétriques. De plus, cela se retrouve dans certaines chaînes de traction abordées dans ce chapitre. Nous allons prendre trois exemples simples de compréhension. Dans le cas de la chaîne de traction en attique-ionien par exemple, nous nous retrouvons dans le système post-changement avec un système vocalique asymétrique. (225) rappelle les stades pré-changement et post-changement de ce changement en chaîne.

(225)

Système pré-changement						
iː						uː
	eː				oː	
		ɛː		ɔː		
			aː			

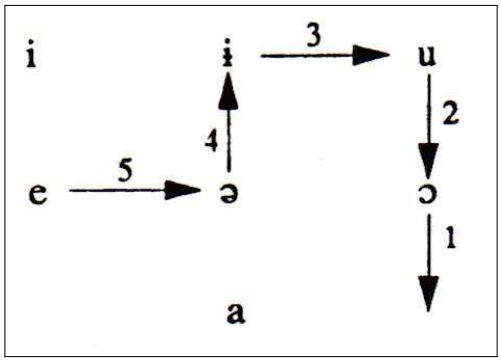
Système post-changement						
iː	yː					uː
	eː					
		ɛː		ɔː		
			aː			

Le système pré-changement est bien symétrique. Dans le système post-changement, nous constatons que deux niveaux de symétrie ne sont pas remplis : d'une part /yː/ n'a pas de correspondance dans les voyelles d'arrière ou d'avant, d'autre part /eː/ n'a plus de voyelle d'arrière correspondante.

Nous retrouvons cela aussi dans le *Mongolian Vowel Shift* (MoVS) et le *Middle Korean Vowel Shift* (MKVS). (226) reprend les descriptions de ces deux changements en

chaîne vues précédemment. Les systèmes pré-changement et post-changement ont été précisés pour le MKVS dans le but de faciliter la compréhension de notre propos.

(226a) MKVS



repris de Labov (1994 : 139)

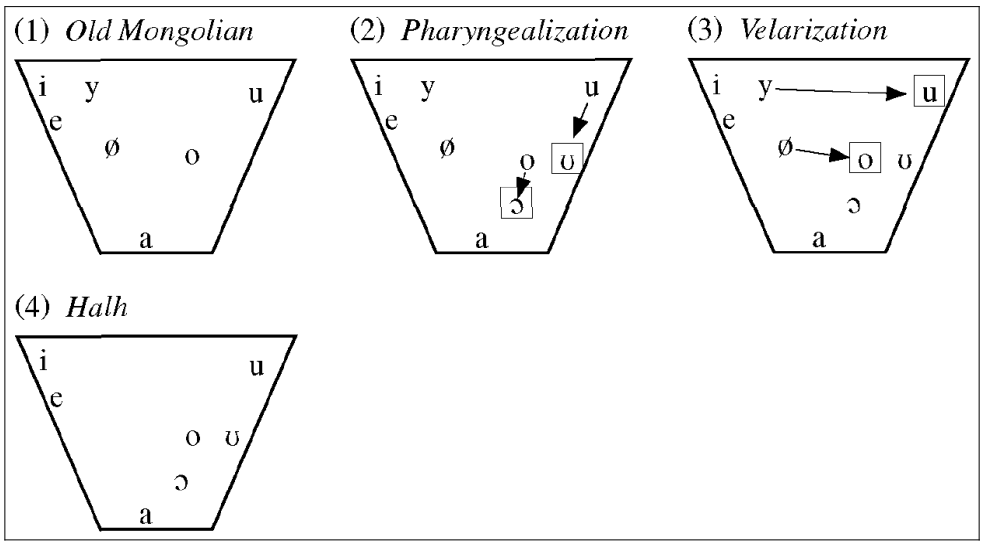
Système pré-changement

i	ɨ	u
e	ə	ɔ
	a	

Système post-changement

i	ɨ	u
	ə	ɔ
	a	ɑ

(226b) MoVS



repris de Svantesson et al. (2005 : 181)

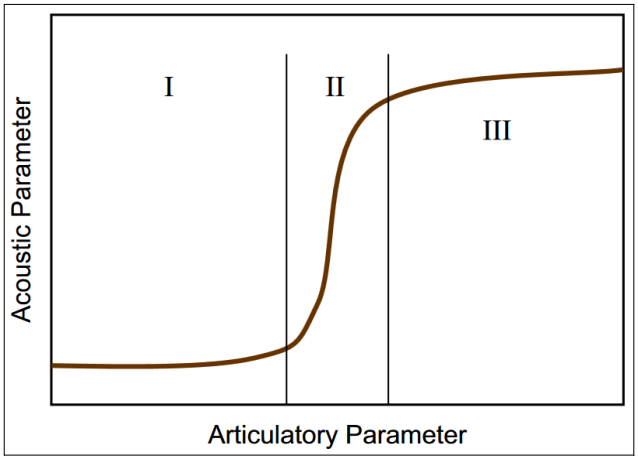
Dans les deux cas, les systèmes pré-changement affichent bien une symétrie. Cependant, quand nous consultons les systèmes post-changement, nous voyons que cette symétrie n'est plus présente à certains niveaux. Dans le cas du MKVS, le /ɔ/ n'a plus de correspondance dans les voyelles d'avant. Nous constatons aussi dans le cas du MoVS que le système post-changement obtenu n'est pas symétrique.

Au final donc, le principe de symétrie permet de rendre compte d'un certain nombre de cas de changements en chaîne, mais il se heurte à pas mal de contre-exemples. En effet, en plus du fait qu'il existe des langues naturelles affichant des systèmes phonémiques asymétriques, certains changements en chaîne ne semblent pas être conditionnés par ce principe. L'approche des *domaines piliers* en revanche permet de poser des conditions d'interruption qui se vérifient dans toutes les chaînes de traction abordées dans ce chapitre. Une fois que les deux principes sont remplis, la chaîne de traction prend fin.

4.7.2. La *Quantal Theory*

Il reste deux théories à analyser : la *Quantal Theory* et la théorie de dispersion. Ces deux théories ont en commun de tenter une réconciliation entre les deux domaines de la phonétique et de la phonologie. La *Quantal Theory* a connu deux versions principales : la première de Stevens (1972, 1989) puis Stevens & Keyser (2010) apportèrent quelques ajouts.[174] Initialement, la *Quantal Theory* vise à donner une description des traits distinctifs en se basant sur une relation entre des propriétés acoustiques et articulatoires. Cette première version se base sur le schéma hypothétique repris en (227).

(227)



repris de Stevens & Keyser (2010: 11)

174 La seconde version de la *Quantal Theory* ne sera pas abordé ici car elle se situe hors de notre domaine d'étude.

(227) donne la représentation d'un trait distinctif sous la *Quantal Theory*. Elle se compose de trois zones : deux zones stables I et III et une zone instable II. Il est toutefois important de souligner le fait que bien que nous ayons ici trois zones de distinguées, elles font toutes les trois référence à la même propriété articulatoire, puisque ce schéma est sensé décrire un seul trait distinctif. Dans la zone I, nous observons une très légère variation des valeurs acoustiques pour une certaine proportion des paramètres articulatoires. Vient ensuite la zone adjacente II dans laquelle il y a un brusque changement des valeurs acoustiques qui va de paire avec des changements de type articulatoire. Enfin, en zone III, nous revenons sur un plateau sur lequel les valeurs acoustiques et articulatoires sont relativement stables mais différentes de celles dans la zone 1, en particulier pour les valeurs acoustiques.

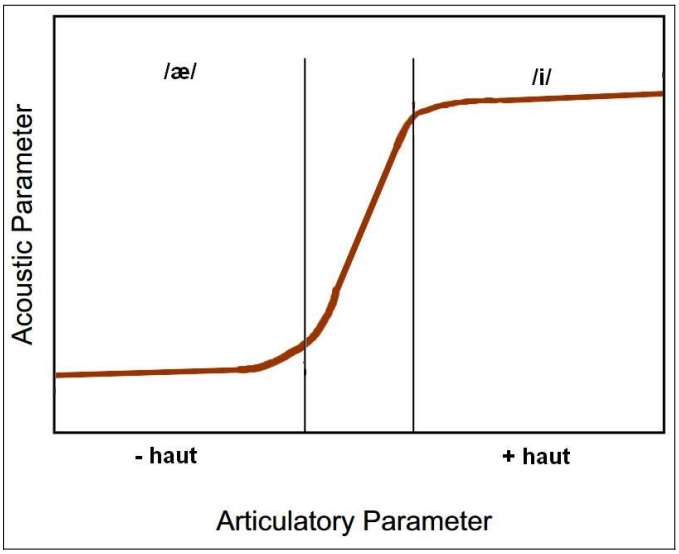
Cette différence de niveau entre les deux phases de plateau est sensée représenter le caractère binaire du trait distinctif décrit. Ainsi, si nous considérons un trait distinctif F, la zone I correspond à [– F] et la zone III à [+ F]. La zone II correspond à cette zone acoustique de transition entre la valeur négative et positive d'un trait donné. En fait, le phénomène de la zone II s'explique de la façon suivante : un petit changement au niveau articulatoire – par exemple la configuration des lèvres, la position de la langue, la vibration ou non des cordes vocales – va entraîner un changement brusque au niveau acoustique, c'est-à-dire au niveau de la perception du son concerné.

Nous pouvons nous demander quel est le rapport entre ce qui vient d'être décrit et les inventaires vocaliques. Stevens (1989 : 25) fait ce lien :

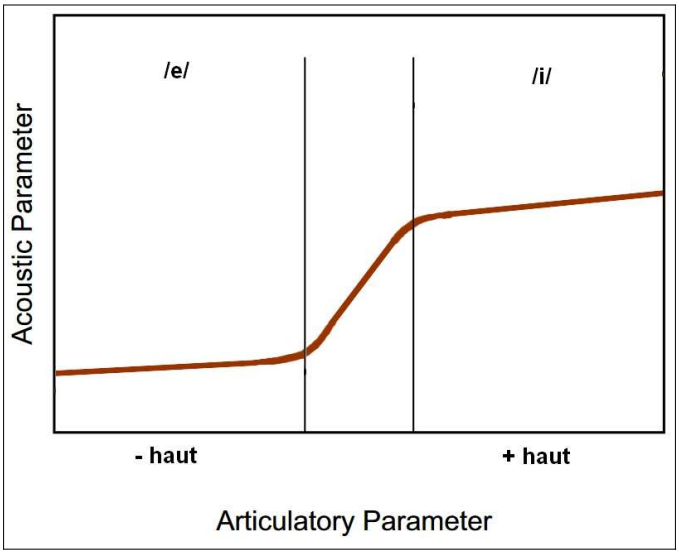
> As a consequence […] we are proposing that certain ranges of acoustic and articulatory parameters are preferred over others in establishing the inventory of phonetic features. that are used in languages. Each of the features has a different acoustic correlate, and we can imagine a simultaneously implemented bundle of features, or a segment, as being represented as a point or a region in multidimensional acoustic space, where the dimensions represent the acoustic parameters corresponding to the different features. The premise of this paper, then, is that the inventory of sounds in any language will have a preference for particular regions of this acoustic space.

Le fond de la pensée de Stevens est de montrer, à travers cette corrélation acoustico-articulatoire, que certaines zones acoustiques sont préférées à d'autres dans l'établissement des inventaires phonémiques des langues naturelles. Mais surtout, toujours sur la base de cette corrélation entre paramètres acoustiques et paramètres articulatoires, il montre que les différences existantes entre deux sons donnés sont plus facilement perceptibles que d'autres par les locuteurs. Prenons par exemple les représentations données en (228).

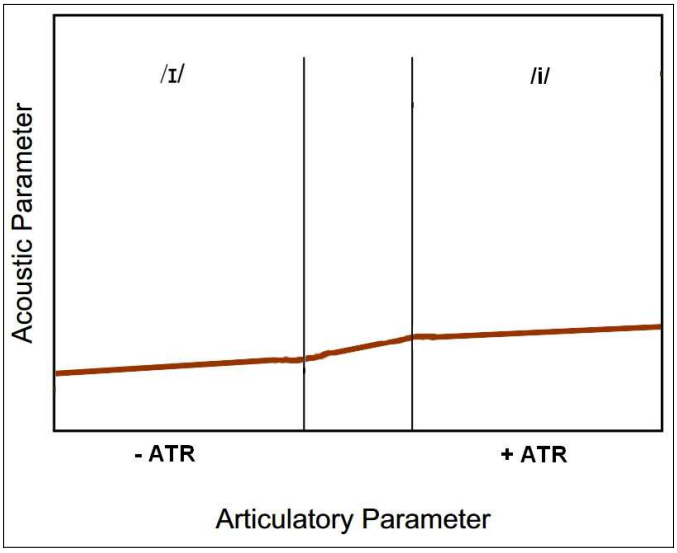
(228a)



(228b)



(228c)



Nous nous basons en (228) sur le même schéma théorique vu en (227) en essayant de l'adapter à des exemples concrets de paires vocaliques. Les schémas donnés en (228) ne visent pas à être réalistes d'un point de vue acoustico-articulatoire. Ils schématisent les différences de niveau acoustique observables selon les voyelles choisies. Ces dernières doivent pouvoir se différentier sur la base du trait distinctif choisi.

Le principe de base est le suivant : plus la différence de niveau acoustique est important, plus la perception du contraste sera facile. Nous avons clairement cela en (228a) où il y a deux extrêmes du triangle vocalique avec les voyelles /i/ et /æ/. En (228b), nous nous basons certes sur le même trait distinctif, mais nous ne trouvons pas le même écart acoustique qu'en (228a). Toutefois, même si l'écart acoustique est moindre en (228b), le contraste entre les deux voyelles /i/ et /e/ demeure bien perceptible. Cela n'est pas forcément le cas en (228c). Ici, l'écart acoustique est très petit, si bien que certains locuteurs – aussi bien ceux possédant un /ɪ/ dans leur langue maternelle que ceux qui ne le possèdent pas – auront des difficultés à distinguer clairement ces deux voyelles.

Ces relations entre voyelles sur la base de cet écart acoustique suggèrent les relations qui sont préférées dans les langues naturelles. Plus l'écart sera important, plus la relation en question sera préférée. Cela s'observe bien dans les langues naturelles : nous trouvons beaucoup plus de langues qui opèrent des relations contrastives entre /i, æ, e/ que d'autres qui mettent en contraste /i/ et /ɪ/. Ce dernier est considéré moins productif car il est plus difficile de percevoir clairement une différence entre les deux voyelles. C'est pour ces raisons d'ailleurs que les régions vocaliques haut-avant, haut-arrière et bas sont les plus favorisées par la *Quantal Theory.* En effet, c'est entre ces régions que nous trouvons les écarts acoustiques les plus importants. Enfin, nous mentionnerons le fait que récemment, la *Quantal Theory* a reçu quelques améliorations basées sur la notion de *enhancement*. Ce cas ne sera pas traité ici car il est hors du sujet du présent travail. Pour plus d'informations là-dessus, nous renvoyons le lecteur à Stevens & Keyser (2010).

Un mérite indéniable de la *Quantal Theory* est que c'est une des rares théories à concilier – voire même réconcilier – les domaines de la phonétique et de la phonologie à travers cette corrélation acoustico-articulatoire. La *Quantal Theory* permet certes de montrer que certaines zones acoustiques sont privilégiées par rapport à d'autres dans l'établissement des inventaires phonémiques. Stevens (1989 : 42) avance bien cette idée : « The quantal relations discussed here would suggest, however, that there is a tendency toward particular regions within this [acoustic] space. » Par là, nous pouvons entrevoir un lien avec notre

théorie des domaines piliers, à savoir le fait que dans l'espace acoustique vocalique, certaines zones sont privilégiées. Ici, Stevens se base sur des arguments acoustico-articulatoires.

Cependant, cette théorie a aussi dû faire face à un certain nombre de critiques. Nous n'allons pas toutes les donner ici. Nous allons juste nous concentrer sur une des principales critiques.[175] La *Quantal Theory* n'est pas en mesure d'expliquer pourquoi certains phonèmes ou certains types d'inventaires phonémiques en particulier sont partagés par un grand nombre de langues dans le monde. Par exemple, elle n'est en mesure d'expliquer pourquoi /i, u, a/ sont les trois voyelles les plus présentes dans les langues naturelles. De plus, la théorie de Stevens se concentre sur la relation acoustico-articulatoire qui va faire le lien entre un son qui possède un trait distinctif donné et un autre son qui ne le possède pas. Elle est incapable de donner des explications quant à l'organisation des systèmes vocaliques entre autres, quant à savoir comment les voyelles s'organisent les unes par rapport aux autres pour donner un système stable et quelles sont les mesures prises lorsque cette stabilité est rompue. Au final, la *Quantal Theory* demeure davantage une théorie sur la nature et le fonctionnement des traits distinctifs plutôt qu'une théorie sur l'organisation systémique des sons des langues naturelles.

4.7.3. La théorie de dispersion

Nous allons maintenant pouvoir aborder la dernière théorie qui nous intéresse ici, la théorie de dispersion. Quand cette théorie est abordée, il s'agit de distinguer trois périodes principales. Liljencrants & Lindblom (1972) donnent la première version de cette théorie. Par la suite, Lindblom (1986a, b)[176] apportera quelques modifications. Enfin, Schwartz et al. (1997b) proposeront une nouvelle version de cette théorie qu'ils rebaptisent *Dispersion-Focalization Theory* (DFT par la suite).

4.7.3.1. Première version de la théorie de dispersion

Liljencrants & Lindblom (1972) propose une première version de de la théorie de dispersion basée sur le principe de *contraste maximal*. Cette première version se base sur des résultats obtenus au terme d'une simulation informatique visant à établir les différents schémas de systèmes vocaliques possibles. Pour cela, Liljencrants & Lindblom (1972 : 841) se basent sur des principes physiques :

175 Pour une lecture plus approfondie de ces différentes critiques, Rialland et al. (2015 : 11) indique la référence du numéro spécial du *Journal of Phonetics* 17 (1989).

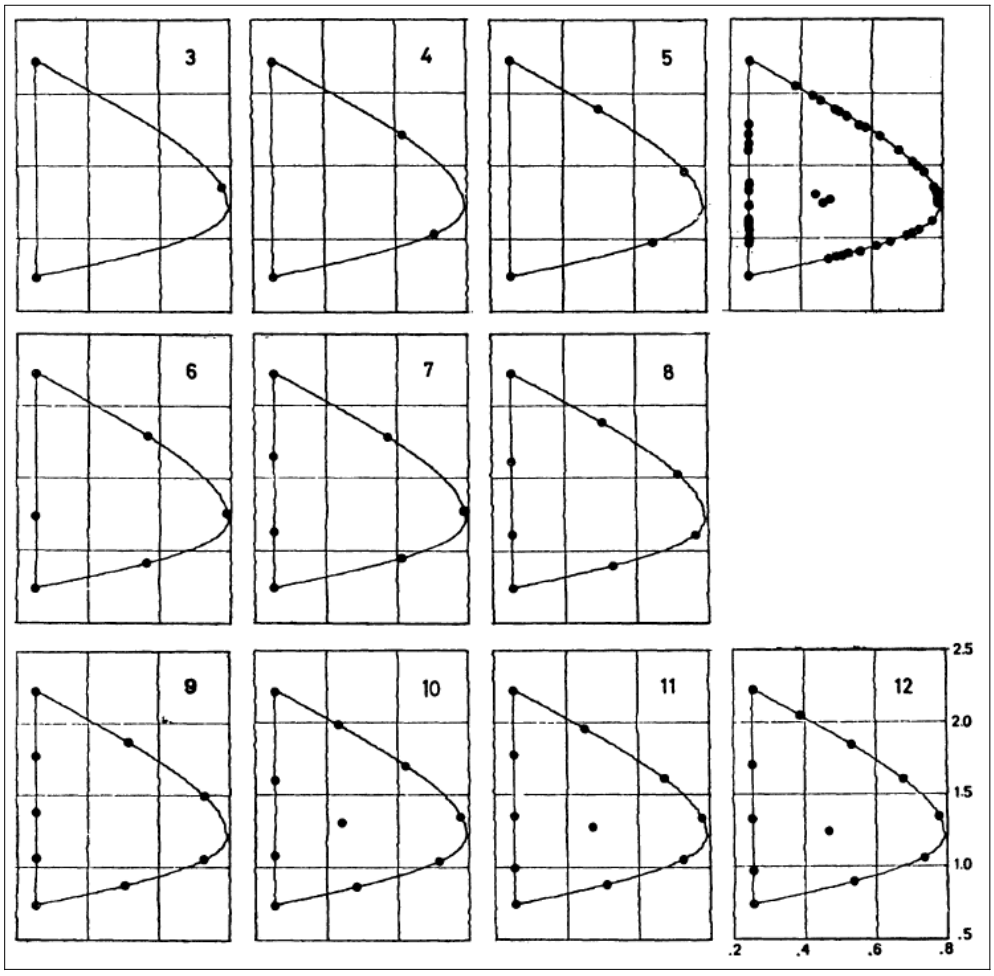
176 Pour plus d'information que la seconde version de la théorie de dispersion, Schwartz et al. (1997b : 256) indiquent aussi les références suivantes : Lindblom (1986a, b), Lindblom & Maddieson (1988).

> This formula is adopted from physics, where it is applicable to the computation of forces in potential fields. To illustrate, let us consider the analogy of two particles with an equal electrical charge. They will repel each other with a force that is inversely proportional to the square of their distance. If we now place these particles in a limited space within which they can move freely, then the particles will move away from each other because of the force of repulsion. Eventually, they will hit the boundary of the space, and then possibly move along the boundary, if their mutual distance can be increased that way. Finally, an equilibrium is reached where their distance cannot be increased any more. Characteristic of this state is the fact that the mutual energy has reached a minimum. If other particles are introduced into the space, the whole set will move to new positions, always fulfilling the very general equilibrium criterion, that of minimal energy. For this analogy, we must of course assume that the energy released when the particles move apart is dissipated in some way; otherwise the system would exhibit perpetual oscillations, like the molecules in a gas.

Voici comment Liljencrants & Lindblom présentent leur analogie entre ces principes physiques et l'organisation des voyelles en systèmes. Les voyelles correspondent aux particules. Tout comme les particules physiques, les voyelles vont exercer entre elles des forces de répulsion qui vont les séparer les unes des autres. Dans le domaine phonétique, l'espace limité physique sera l'espace acoustique qui est physiquement délimité par l'anatomie de l'appareil phonatoire humain. Dans ce cadre, toujours en suivant les principes de la physique, les voyelles, dans leur élan de séparation, vont heurter les frontières de cet espace limité. En conséquence, afin de finaliser leur séparation, elles vont se déplacer le long de cette frontière. Les voyelles cesseront de bouger quand elles auront atteint entre elles une distance de séparation qui ne pourra plus être augmentée. Nous disons alors en physique que nous avons atteint un état d'équilibre. Pour nos systèmes vocaliques, nous dirons que nous avons alors obtenu des systèmes vocaliques stables. Cet état d'équilibre s'accompagne d'un principe d'énergie minimum. Dans le cas des voyelles, nous apparenterons cela au fait que les voyelles sont contrastées entre elles au maximum et que, par conséquent, un minimum d'effort sera à fournir afin de les distinguer entre elles.

En se basant sur ce principe, Liljencrants & Lindblom (1972 : 843) parviennent aux résultats repris en (229). Pour chaque représentation, l'axe des abscisses donne les valeurs de F1 en kHz et réciproquement l'axe des ordonnées pour F2.

(229)



	i	e	ɛ	æ	ä	ɑ	ɔ	o	u	ɨ	ʉ	ü	ə
F_1	250	400	550	700	800	675	550	400	250	250	250	250	450
F_2	2225	2000	1775	1600	1250	1000	925	825	750	1100	1475	1850	1200
F_3	3000	2935	2800	2700	2500	—	—	—	—	—	2650	2850	—

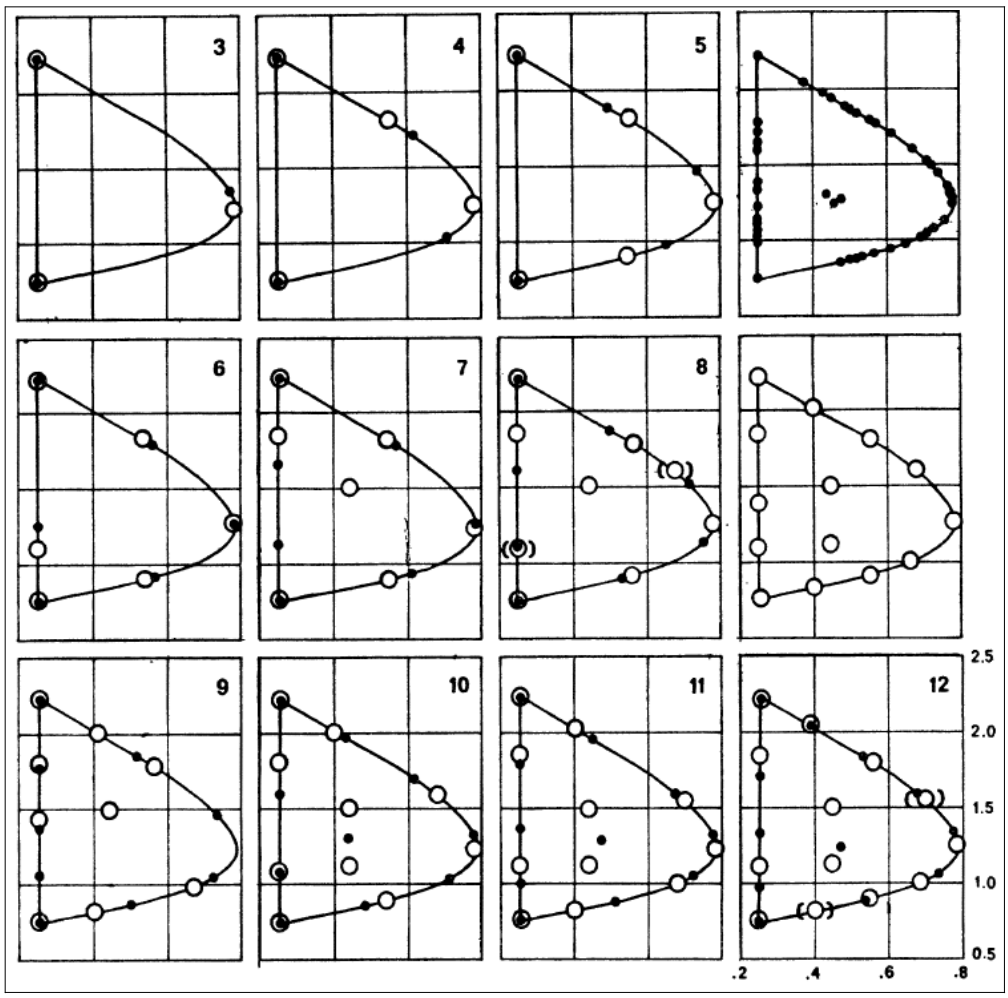
repris de Liljencrants & Lindblom (1972 : 843)

Liljencrants & Lindblom (1972 : 844-853) comparent ensuite les résultats de leurs simulations avec des typologies de systèmes vocaliques établies par le passé par Troubetzkoy (1929), Hockett (1955) ou encore Sedlak (1969)[177], qui se basaient sur des arguments phonémiques et en comparaison avec des systèmes vocaliques existants. Au terme de cette comparaison, ils se sont rendus compte que leurs résultats ne comportaient pas d'erreur majeure pour les systèmes vocaliques à trois, quatre, cinq et six voyelles. Au-delà, ils admettent qu'il y a quelques différences entre leurs résultats et les typologies précédemment établies. (230) reprend les schémas qu'ils donnent de cette étude comparative. Les points noirs correspondent au voyelles obtenues en (229), les ronds blancs aux voyelles placées selon les typologies de Troubetzkoy,

177 Tous les trois comme cités dans Liljencrants & Lindblom (1972 : 845).

Hockett et Sedlak. Les axes des abscisses et ordonnées ont les mêmes représentations qu'en (229).

(230)



repris de Liljencrants & Lindblom (1972 : 353)

Quand nous regardons les schémas des systèmes vocalique de trois à six voyelles, nous voyons en effet qu'il n'y a pas de grand écart entre la position des points noirs et des ronds blancs. Nous constatons toutefois des écarts plus importants dès que nous regardons des systèmes à sept voyelles et plus, en particulier dans le domaine des voyelles hautes. Une autre grosse différence concerne les systèmes vocaliques à dix, onze et douze voyelles. La théorie de dispersion ne prédit qu'une seule voyelle centrale, le schwa, alors que pour les typologies précédemment établies, nous pouvons trouver deux voyelles ayant une place plus centrale. Nous allons voir juste après que ce comportement de la théorie de dispersion est due au principe de contraste maximal. Dans les détails, Liljencrants & Lindblom (1972 : 853-854) mentionnent d'autres différences.

Dans l'ensemble, la théorie de dispersion est intéressante, car, tout comme la *Quantal*

Theory, elle illustre un apport de la phonétique aux théories phonologiques. Elles comportent cependant quelques problèmes, dont Liljencrants et Lindblom (1972: 854-861) ont bien conscience.[178]

Nous allons revenir ici sur certaines d'entre elles. La principale limite semble être le fait que le programme mis en place par Liljencrants et Lindblom n'est en mesure de produire qu'un seul système vocalique pour chaque type de système vocalique. En d'autres termes, ce programme ne va être en mesure de ne produire qu'un seul système vocalique à trois voyelles, un seul système vocalique à quatre voyelles et ainsi de suite. Or, il existe bien à l'intérieur même d'une catégorie de système vocalique plusieurs configurations possibles. La base de données de l'UPSID montre bien par exemple qu'il existe plusieurs configurations de systèmes à quatre voyelles qui sont fréquents parmi les langues du monde. La première théorie de dispersion n'est pas en mesure de rendre compte de cela.

4.7.3.2. Seconde version de la théorie de dispersion

Liljencrants & Lindblom (1972 : 855) se posent aussi des questions sur la manière dont ils ont appréhendé la notion de contraste. Ils en arrivent à la conclusion suivante :

> Since the extent to which it would be motivated to differentiate the perceptual quality of a given segment ought to be related to the predictability of this segment, it is clear that the assignment of MAXIMAL contrast to all allophones of a system is a-priori wrong. Nevertheless it appears that a more satisfactory theory would make its predictions at the phonetic level of allophonic segments on the basis of both contrast and contextual restrictions of occurrence.

Il semble donc que la notion de contraste maximal ne puisse pas rendre compte de cette pluralité configurationnelle des systèmes vocaliques. Cela se voit bien si nous revenons à une des différences établies précédemment entre les résultats de Liljencrants & Lindblom et les typologies des systèmes vocaliques : celle de l'unique voyelle centrale pour les systèmes à dix, onze et douze voyelles. Comme nous nous trouvons dans un espace limité commun à tous les systèmes vocaliques, une seule voyelle va se retrouver au centre de cet espace, repoussée par toutes les autres voyelles autour. De plus, comme nous établissons le fait que le contraste doit être maximal entre les voyelles, il est par conséquent impossible de trouver deux éléments à l'intérieur de l'espace en question ici, au risque de se retrouver avec des systèmes vocaliques davantage non-naturels.

178 Schwartz et al. (1997b : 260-261) mentionnent d'autres défauts de cette version de la théorie de dispersion.

C'est principalement pour cette raison que Lindblom (1986a, entre autres) va réviser la notion de *contraste maximal* pour en faire la notion de *contraste suffisant* (*sufficient contarst*). Avant d'en venir à cette nouvelle notion, Lindblom (1986a : 30-32) donne de nouvelles représentations. Cela se base toujours sur des simulations informatiques. Cette fois, Lindblom a été en mesure d'intégrer dans sa formule un caractère multi-configurationnel des systèmes vocaliques dans les langues naturelles. (231) reprend les résultats que donne Lindblom (1986a : 32) sur les différents systèmes vocaliques obtenus au terme de sa simulation.

(231)

C-data of Table 2.2 Compared with Derived Optimal Systems

No. of vowels	System type	Vowel qualities
3	C	i a u
	L[a]	i a ɔ
	F[b]	i a u
4	C_1	i ɛ a u
	C_2	i ɨ a u
	L	ɛ ʉ a ɔ
	F	i æ ɔ u
5	C_1	i ɛ a ɔ u
	C_2	i ɛ ɨ a o
	L	i ɛ a ɔ u
	F	i ɛ a ɔ u
6	C_1	i ɛ ɨ a ɔ u
	C_2	i e ɛ u o ɔ
	L	e æ ʉ a ɔ o
	F	i ɛ ʉ a ɔ u
7	C_1	i e ɨ ə a u o
	C_2	i e ɛ a u o ɔ
	L	i ɛ ɯ a ɑ ɔ o
	F	i ü ɛ a u ɯ ɔ
9	C	i e ɛ ɨ ə a u o ɔ
	L	e ɛ æ ü a ɑ u o ɔ
	F	i e æ ü ə a u ɯ ɔ

[a]Loudness density patterns.
[b]Output spectra of an auditory filter.

repris de Lindblom (1986: 32)

'C-Data' ou 'C' correspondent aux données de Crothers (1978 : 105) qui avait travaillé sur les universaux vocaliques. 'L' et 'F' correspondent aux deux angles d'approche employés par Lindblom afin de rendre compte de la pluralité systémique vocalique. Dans l'ensemble, ces

résultats sont plus satisfaisants que ceux obtenus avec la première version de la théorie de dispersion. Lindblom (1986a : 33) en vient à la conclusion suivante :

> This quality variation suggests that predictions should not be restricted to the criterion of *maximal* perceptual contrast which gives one unique configuration per system […] [Crothers's data] clearly show that for a given [number of vowels] there can be several types of systems […] as well as phonetic variations in the implementation of the given type. […] To investigate this question we introduce the criterion of *sufficient contrast*.

Dans cette nouvelle version de la théorie de dispersion, Lindblom conserve l'objectif de la bonne différentiation vocalique. Toutefois, afin d'atteindre ce but, il stipule le fait que le contraste ne doit nécessairement être *maximal* mais *suffisant*. Cela permet de justifier le fait que nous trouvons plusieurs configurations pour un même type de système vocalique. Chaque système d'une même catégorie de système vocalique a des degrés de contraste suffisant différents.

Dans l'ensemble, cette nouvelle approche permet d'obtenir des résultats qui sont plus proches de la réalité linguistique que la première théorie de dispersion. Lindblom (1986a : 34) mentionne le fait que certains types de systèmes vocaliques assez répandus dans le monde ne sont pas prédits par cette nouvelle version de la théorie de dispersion. Au final, bien que cette théorie marque une belle avancée, elle n'est toujours pas en mesure de donner une représentation correcte des typologies systémiques vocaliques.

4.7.4. La *Dispersion-Focalization Theory*

Schwartz et al. (1997b : 258) font l'observation suivante sur la théorie de dispersion : « However, a complete description of phonological systems by the [Dispersion Theory] still seems quite far away, and nothing has yet been proposed about manner of articulation in this framework. » C'est sur cette observation que Schwartz et al. (1997b) propose une nouvelle version de la théorie de dispersion qu'ils appellent *Dispersion-Focalization Theory*. Pour en finir avec la section 4.7., nous allons aborder cette DFT. Il sera montré que cette théorie a quelques points communs avec notre approche des *domaines piliers*.

Sous la DFT, Schwartz et al. (1997b) conservent la force de dispersion. Ils viennent ajouter à cela une autre force qui vient contrebalancer celle-ci qui est une force de focalisation. Schwartz et al. (1997b : 255, 259-260) opposent bien ces deux forces dès le départ dans leur abstract et plus tard dans leur article :

> The Dispersion-Focalization Theory (DFT) attempts to predict vowel systems based on the minimization of an energy function summing two perceptual components: global dispersion, which is based on inter-vowel distances; and local focalization, which is based on intra-vowel spectral salience related to proximity of formants.
>
> Schwartz et al. (1997b : 255)

> The principle of the Dispersion-Focalization Theory (DFT) is precisely to define an energy function consisting of the sum of two terms, namely a structural dispersion term based on inter-vowel perceptual distances and a local focalization term based on intra-vowel perceptual salience, which aims at providing perceptual preferences to vowels showing a *convergence between two formants*.
>
> Schwartz et al. (1997b : 259-260)

La force de dispersion demeure la même. Elle se base sur la distance séparant les voyelles entre elles dans un système donnée. La nouvelle force de focalisation est individuelle aux voyelles. Elle stipule que, dans l'organisation des systèmes vocaliques, certaines voyelles vont être préférées à d'autres car elles affichent une convergence de formants. Schwartz et al. (1997b : 259) résument bien cette idée en l'agrémentant d'une métaphore :

> Our earlier experiments […] med us to propose that formant convergence could result in an increased "perceptual value" for a given spectral configuration because of acoustic "salience". This "focal" quality can be related to "focal colors" (Brown & Lenneberg, 1954), for which there seems to be general (cross-linguistic) perceptual agreement (Rosh-Heider, 1972). Hence, Lieberman (1971, pp. 57-58) notices that "*quantal sounds provide acoustic salience: that is, their formant frequency patterns yield prominent spectral peaks* (*formed by the convergence of two formant frequencies* […]) *that make it easier to perceive the sounds, just as, in the domain of color vision, saturated colors are easier to differentiate than muted ones*.".

Cette convergence entre deux formants octroient donc à certaines voyelles une valeur perceptive accrue. En d'autres termes, du fait de cette convergence, certaines voyelles seront plus faciles à percevoir que d'autres pour les interlocuteurs. Nous allons brièvement décrire et illustrer cette convergence de formants avant de poursuivre sur la DFT.

Masapollo et al. (2015 : 2385) décrivent la convergence de formants comme suit :

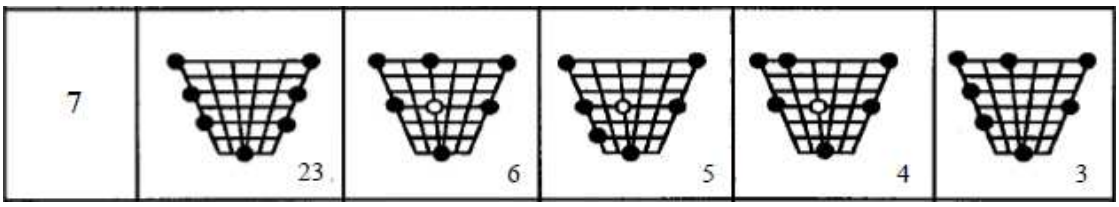
> […] vowels found at the periphery of articulatory-acoustic space, such as /i/, /a/ and /u/, exhibit spectral properties that make them acoustically and perceptually salient, and that listeners thus treat these vowels as perceptual reference points during vowel discrimination tasks. Specifically, peripheral vowels are conjectured to be more salient due to local formant convergence, or *focalization*. As two neighbouring formants move closer together in frequency, there is a mutual reinforcement of their acoustic energy, such that the amplitude of each formant increases. Vowel spectra with marked peaks are hypothesized to be easier for listeners to perceive and memorize.

Masapollo et al (2015 : 2385) mentionnent ensuite que cette focalisation atteint son plus haut niveau pour les voyelles se trouvant aux extrêmes de l'espace vocalique, c'est-à-dire /i/, /a/ et /u/. Pour /i/, la convergence s'opèrent entre les formants F2 et F3. Pour /a/ et /u/, elle se fait entre F1 et F2.

Sous la DFT, la confrontation de ces deux forces va venir organiser les systèmes vocaliques. Le but est que les systèmes optimaux – ceux qui seront normalement observables dans la réalité linguistique – atteignent un minima de la fonction énergétique pour les forces de dispersion et de focalisation. En effet, si ces forces ne sont plus en action, cela signifie que les voyelles ne se déplacent plus dans l'espace acoustique et que chacune a trouvé sa place. Une remarque étant qu'il ne faut pas considérer cela dans un optique d'absolu, car sinon nous nous retrouverions dans le même problème que la première théorie de dispersion. Pour chaque catégorie de système vocalique, un seul système serait produit, car une voyelle occuperait toujours la même place.

Schwartz et al. (1997b : 268-269) mentionnent bien le fait qu'ils cherchent à déterminer, pour chaque catégorie de système vocalique, le système optimal et les systèmes dits 'suboptimaux' (*sub-optimal systems or sub-optimal configurations*). Le système optimal est celui qui est le plus fréquemment représenté dans les langues naturelles. Les systèmes suboptimaux sont ceux qui sont certes moins fréquents que le système optimal mais qui possèdent tout de même un taux de représentation plus haut que d'autres systèmes possibles. Afin d'illustrer cette distinction, (232) reprend la ligne des systèmes vocaliques à 7 voyelles vue en (191b).

(232)



repris de Schwartz et al. (1997b : 273)

Nous rappelons que ces représentations sont basées sur les données de l'UPSID. Le point blanc indique le schwa. Les nombres en bas à droite de chaque schéma indique le nombre de systèmes vocaliques dans l'UPSID possédant la structure proposée. En admettant que ces résultats seraient obtenus avec application de la DFT, en partant de la gauche, le premier système serait le système optimal et les autres seraient les systèmes suboptimaux.

Afin de distinguer dans leurs résultats ces deux classes de systèmes, Schwartz et al. appliquent à leur théorie deux méthodologies. D'une part, ils appliquent le principe d'*espace de phases*, qui est directement emprunté des mathématiques et de la physique, pour déterminer le système optimal. D'autre part, pour les systèmes suboptimaux, ils appliquent un principe de *stabilité*. Schwartz et al. (1997b : 268-269) définissent ces deux principes.

Pour résumer l'idée, pour un système donné, un espace de phase présente sous la forme d'une représentation en deux dimensions les variables dynamiques du système étudié. Dans certains cas, il permet de déterminer clairement l'état optimal du système. C'est le cas quand nous adoptons ce principe à l'organisation des systèmes vocaliques. De par ce principe d'*espaces de phases*, il est possible de déterminer le système vocalique optimal pour chaque catégorie de systèmes vocaliques. Cette méthodologie permet de déterminer le système optimal.

Pour les systèmes suboptimaux, le principe de *stabilité* est appliqué. Sous cette méthodologie, nous appliquons aux systèmes vocaliques le gradient de la fonction énergétique des forces de dispersion et de focalisation. Cette application va immanquablement entraîner des déplacements. Pour un système donné, si l'application du gradient entraîne des micro-déplacements, c'est-à-dire pas assez significatif pour provoquer une modification de la qualité de ne serait-ce que d'une seule voyelle, nous admettons alors que le système est stable est peut faire partie des systèmes suboptimaux. Dans le cas contraire, si l'application du gradient fait qu'une seule voyelle du système se déplace trop vers la position d'une autre voyelle, alors le système n'est pas considéré comme stable.

Au début de leur article, Schwartz et al. (1997b : 260-262) listent les problèmes de la théorie de dispersion. Leur objectif pour la DFT est double. D'une part ils veulent montrer que leur théorie permet de régler les problèmes de la théorie de dispersion qu'ils viennent de lister. D'autre part, par comparaison avec les données de l'UPSID, ils veulent démontrer que leur théorie est en mesure de prédire les systèmes vocaliques les plus fréquents dans les langues naturelles.

Au terme de leurs expériences, ils parviennent à démontrer l'efficacité de la DFT. La DFT a ce mérite aussi d'avoir démontré par ses forces de focalisation ce qui avait été par le passé suggéré par la *Quantal Theory* : le fait que dans l'organisation des systèmes vocaliques, certaines voyelles soient préférées à d'autres. Cela a quelques liens avec notre *théorie des domaines piliers*. Certes sous cette approche, nous ne désignons pas des voyelles en particulier mais des zones acoustiques. Sous la *théorie des domaines piliers*, il n'est pas

possible de pouvoir fournir une étude aussi précise d'un point de vue phonétique car les données diachroniques en présence n'ont pas ce degré de précision acoustique. La DFT offre un cadre théorique mettant la phonétique au service de la phonologie pour déterminer les principes régissant l'organisation des systèmes vocaliques.

Deux autres problèmes, en plus de ceux déjà mentionnés dans l'article, peuvent être mis en avant. Il est vrai que la DFT partage cela avec nombre d'autres théories, mais elle ne semble pas être en mesure d'appliquer sa logique aux systèmes consonantiques. Étant donné qu'elle se base sur les valeurs acoustiques et la convergence des formants, la tâche serait impossible dans le cas des consonnes. Contrairement aux voyelles, nous ne pouvons pas leur distinguer des formants. De plus, du simple fait que l'organisation des consonnes dans l'espace acoustique est différent de celui des voyelles, l'application de la DFT semble impossible.

D'autre part, comme la *Quantal Theory* et les deux théories de dispersion, la DFT ne semble pas avoir de portée diachronique. Comme mentionné précédemment, les données diachroniques que nous avons de nos jours ne permettent pas de conduire des analyses aussi précises sur le plan phonétique. Avec l’essor de la phonologie de laboratoire et de la mise en place de base de données avec des enregistrements, peut-être qu'une telle entreprise sera possible pour le siècle suivant. Mais celle-ci est impossible de nos jours. Et puis, d'autre part, la DFT vise à l'établissement de systèmes vocaliques stables, voire statique. La dynamique du changement en chaîne ne peut pas être pris en compte dans la logique de la DFT. Dans un changement en chaîne, une voyelle va se déplacer pour se rapprocher d'une autre. Cela va à l'encontre du principe de *stabilité* qui est au cœur d'une des méthodologies appliquées à la DFT. Par manque de données acoustiques, notre *théorie des domaines piliers* ne pourra pas être aussi précise que la DFT, toutefois, avec quelques analogie du principe de focalisation, elle est en mesure de modéliser les chaînes de traction. Par analogie, nous supposons alors que les zones acoustiques des domaines piliers porteurs précédemment établies représentent des zones dans lesquelles le phénomène de convergence de formants serait observable à son plus haut degré. Dans la logique, le même phénomène serait observable à moindre degré pour les zones acoustiques des domaines piliers de soutien.

4.8. Conclusions sur le chapitre 4

Le constat de départ sur les chaînes de traction partait des travaux de Łubowicz qui suggérait qu'il n'y avait pas de réelle force de traction. Selon cette analyse, un changement n'en causait pas un autre mais permettrait à un autre de se produire. Une chose était certaine : le principe de préservation du contraste ne permettait pas de modéliser le phénomène de traction. Au vu de cela, deux hypothèses se distinguaient concernant les chaînes de traction : soit ces dernières n'existaient pas soit leur déroulement était dirigé par une force autre que la préservation du contraste. Dans un premier temps, la véracité de la distinction de Martinet a été démontrée en donnant des exemples solides et inéquivoques de chaînes de traction. Au vu des données qui avaient été présentées, ces changements en chaîne pouvaient être considérés comme des chaînes de traction. Ainsi, l'existence des chaînes de traction a bel et bien été prouvée. Nous avons essayé ensuite de déterminer une force qui était à l'œuvre dans le déroulement de ces chaînes de traction.

Au sein des systèmes vocaliques, les universaux statistiques ont permis de voir un peu le comportement général des systèmes vocaliques des langues naturelles. Un élément déterminant dans l'établissement d'une première définition de cette force de traction a été les simulations de De Boer. Une simulation en particulier a attiré notre attention. Dans le cas de l'évolution d'un système vocalique stable avec changements de population, nous avons constaté un point commun entre le système pré-changement et celui post-changement. Dans les deux systèmes, trois secteurs de l'espace vocalique restaient occupés : le secteur haut avant périphérique, le secteur haut arrière périphérique et le secteur bas. Des changements avaient été observés dans les autres secteurs en comparant les deux états du systèmes. Sur le plan de la terminologie, il est important de souligner que, une fois la stabilité retrouvée au sein du système vocalique, ces trois secteurs demeuraient occupés et non inchangés. Il est tout à fait possible que, pendant l'évolution du système vocalique, les voyelles initialement présentes dans ces secteurs aient été modifiées. Mais, au final, ces trois secteurs étaient de nouveau occupés.

En associant les universaux statistiques des systèmes vocaliques avec les résultats de De Boer et, en particulier, cette corrélation entre système vocalique stable et occupation des trois secteurs mentionnés précédemment, nous avons établi la notion des *domaines piliers* qui allait être au cœur de la force de traction. Nous avons vu que les domaines piliers se trouvent à la périphérie de l'espace vocalique, les principaux domaines piliers se trouvant aux

extrémités de celui-ci. En se basant sur les grandes tendances vocaliques observées, pour une grande proportion de langues naturelles, nous avons établi que ces domaines piliers sont au nombre de cinq. Il est distingué d'une part les *domaines piliers porteurs*, c'est-à-dire le domaine I (secteur haut avant périphérique), le domaine U (secteur haut arrière périphérique) et le domaine A (secteur bas). D'autre part, il y a deux *domaines piliers de soutien* : le domaine E (secteur moyen avant périphérique non-arrondi) et le domaine O (secteur moyen arrière périphérique arrondi). Le principe de base était le suivant : un système vocalique doit faire en sorte de maintenir ses domaines piliers porteurs occupés. Si l'un d'entre eux se retrouvait vide après une transformation vocalique, le besoin de le maintenir occupé provoquerait une force de traction qui attirerait une voyelle voisine vers la place vacante créée et transformerait celle-ci.

Ensuite, les travaux de De Boer ont aussi suggéré le fait qu'au sein d'un domaine pilier, il était aussi important de conserver un même nombre d'éléments. Dans la réalité phonologique, cela passe par le maintien des niveaux de contraste au sein des domaines piliers. Nous rappelons que ce maintien des niveaux de contraste peut passer leur transformation. Nous renvoyons ici à l'approche de Łubowicz. En effet, le comportement de certaines chaînes de traction a bien illustré le fait qu'il est aussi important de maintenir les niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers porteurs du système, sauf si le besoin de remplir un autre domaine pilier porteur est présent – chose que nous avons constaté avec l'exemple du *Mongolian Vowel Shift*.

Nous trouvons donc au sein de la *théorie des domaines piliers* deux catégories de contraintes : d'une part des contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers et, d'autre part, des contraintes de maintien des niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers. Ces contraintes sont obligatoires pour les domaines piliers porteurs mais pas pour les domaines piliers de soutien qui, comme leur nom l'indique, sont là pour subvenir à l'occupation des domaines piliers porteurs si certains d'entre eux deviennent vides. Comme dans tout système de contraintes, ces deux catégories de contraintes sont dans une logique de hiérarchisation. Il est plus important de maintenir les domaines piliers porteurs occupés que de maintenir leurs niveaux de contraste respectifs. Cette logique hiérarchique découle des observations faites sur le *Mongolian Vowel Shift*.

Cette approche des *domaines piliers* a ensuite été illustrée et appliquée aux exemples vérifiés de chaînes de traction. Un premier constat fut que toutes les chaînes de traction partageaient un point commun. Leur premier stade visait un des domaines piliers porteurs : soit le domaine I ou le domaine U se voyaient vidés soit le domaine A se voyait déséquilibré. Les changements subséquents des chaînes de traction permettaient de rétablir les domaines piliers perturbés par les premiers stades. Cela a permis de poser une raison expliquant l'interruption d'une chaîne de traction. Une fois que tous les domaines piliers du système considéré étaient de nouveau convenablement occupés, la chaîne de traction s'arrêtait.

Enfin, d'autres changements en chaîne supposés chaînes de traction ont été mentionnés. Contrairement aux chaînes de traction solides utilisées avant, il n'y avait pas de données permettant de confirmer l'étiquette 'chaîne de traction'. Ces changements en chaîne ont néanmoins permis de suggérer d'autres indices allant dans le sens des domaines piliers. Le *Limburgian Chain Shift* (LCS) semble tout particulièrement intéressant et mériterait une étude approfondie. L'intérêt de ce changement en chaîne concerne en particulier les domaines I et U, car le LCS illustre bien le fait que les domaines I et U peuvent compter deux emplacements selon les systèmes. Le premier emplacement de ces domaines piliers est occupé par /i/ et /u/. Leur second emplacement est occupé par la contrepartie arrondie de /i/, /y/ et par la contrepartie non-arrondie de /u/, /ɯ/, si toutefois les systèmes possèdent ces voyelles.

Un autre changement en chaîne digne d'intérêt est le *Mongolian Vowel Shift*. Quand les domaines piliers ont été définis, nous avons déterminé deux principes qui les régissent. Il y a le principe de maintien d'occupation des domaines piliers d'une part. D'autre part, il y a le principe de maintien des niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers. Le *Mongolian Vowel Shift* montrent, dans les cas des domaines piliers porteurs, qu'il existe une relation hiérarchique entre ces deux principes. Le principe de maintien d'occupation des domaines piliers porteurs domine le second principe. Par analogie, cette relation hiérarchique entre les deux principes serait aussi observable dans le cas des domaines piliers de soutien. Cependant, aucune chaîne de traction du corpus illustre cela. Nous admettrons toutefois que la théorie prédit un tel cas.

La notion des *domaines piliers* a permis ici de mettre en lumière une des forces régissant les chaînes de traction. L'intérêt des forces de traction initiées par les domaines piliers est qu'elles permettent d'expliquer le déroulement d'une chaîne de traction et pourquoi une chaîne de traction stoppe à un moment donné. À la suite d'un premier changement qui vient perturber un domaine pilier, d'autres changements vont avoir lieu sous la forme de

voyelles attirées vers des places vacantes créées. Une fois que tous les domaines piliers du système sont de nouveau occupés et/ou équilibrés, la chaîne de traction peut stopper. D'autres études de chaînes de traction, mais aussi plus généralement d'autres phénomènes phonologiques, permettraient de donner davantage d'appui à la thèse des *domaines piliers*. Cette approche permet d'offrir un nouveau regard sur l'organisation des systèmes vocaliques, en particulier quand ces derniers sont en mouvement dans le cas de changements en chaîne type chaîne de traction par exemple.

Enfin, nous avons passé en revue d'autres approches théoriques portant sur la justifications des chaînes de traction et/ou l'organisation des systèmes vocaliques. Celles-ci ont été comparées à la *théorie des domaines piliers*. Au total, quatre approches ont été analysées : la *Quantal Theory* (Stevens, 1972), la première théorie de dispersion (Liljencrants & Lindblom 1972), la seconde théorie de dispersion (Lindblom 1986a, b, Lindblom & Maddieson 1988) et enfin la *Dispersion-Focalization Theory* (Schwartz et al. 1997b). Malgré le fait que nous avons pu avancer quelques petites analogies entre la *théorie des domaines piliers* d'une part et la *Quantal Theory* et la DFT d'autre part, nous avons rappelé les problèmes de ces théories. En particulier pour la DFT, nous avons montré en quoi cette théorie n'était pas adaptée pour étudier des phénomènes phonologiques diachroniques complexes comme les changements en chaîne.

Il s'agit maintenant de donner corps à cette *théorie des domaines piliers* en lui donnant un cadre théorique structuré. Nous allons faire cela dans le chapitre suivant. Ce cadre théorique va reprendre certains éléments de la *théorie de préservation du contraste* de Łubowicz. De nouvelles contraintes seront introduites pour d'évaluer les scénarios. Une fois que cette formalisation des *domaines piliers* sera établie, elle sera testée sur certains exemples de chaînes de traction vues dans ce chapitre.

CHAPITRE 5
Formalisation de la *théorie des domaines piliers*

5.1. Introduction

Le chapitre précédent a présenté l'approche des *domaines piliers.* Un premier test de cette approche fut aussi effectué. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur le comportement de certains exemples convaincants de chaînes de traction. Il a été démontré que cette approche permet d'expliquer le déroulement des chaînes de traction et surtout de comprendre pourquoi ces dernières s'interrompent à un moment donné. En d'autres termes, notre approche a permis d'expliquer pourquoi, à un certain moment, une place vacante ne sera pas remplie.

Le principe de base des *domaines piliers* est de maintenir deux facteurs au sein d'un système vocalique donné : d'une part maintenir l'occupation des domaine piliers porteurs I, U et A, et, d'autre part, maintenir leurs niveaux de contraste, si ces derniers existent au sein du système pré-changement. Nous rappelons que ces deux principes sont obligatoires pour les domaines piliers porteurs mais pas pour les domaines piliers de soutien E et O. Ces derniers sont présents lorsqu'un système vocalique compte cinq voyelles ou plus. Ils permettent de maintenir l'occupation des domaines piliers porteurs si jamais il n'y a pas d'autres voyelles – principalement non-périphériques – à attirer vers la place vacante créée par le vidage d'un domaine pilier porteur.

Ces deux facteurs – maintien d'occupation et des niveaux de contraste des domaines piliers – peuvent être représentés sous la forme de contraintes violables. Toujours dans le chapitre précédent, nous avons mentionné le fait que ces deux catégories de contraintes entraient dans une relation de hiérarchisation. En effet, il est plus important de maintenir l'occupation des domaines piliers porteurs que de maintenir leurs niveaux de contraste inhérents, si jamais un tel cas se présente. Ce cas avait été illustré avec le *Mongolian Vowel Shift*. Nous verrons que cet exemple va justement nous permettre de justifier avec plus de précision notre hiérarchisation de contraintes pour les analyses à venir.

Un facteur spécifique aux chaînes de traction ne sera pas traité dans le présent chapitre. Il s'agit de l'incidence du laps de temps séparant deux étapes d'une chaîne de traction. Il s'agit d'une différence dans les caractéristiques des chaînes de propulsion et des chaînes de traction. Considérons le changement en chaîne théorique suivant /o/ → [u] >

/u/ → [ʉ] avec /o, u/ comme faisant partie du système pré-changement. Si ce changement en chaîne est une chaîne de propulsion, les effets de la première étape /o/ → [u] se font ressentir assez rapidement dans le système car, de par la proximité des sons, il y a risque de fusion. C'est pour cette raison que la seconde étape /u/ → [ʉ] intervient assez rapidement afin de rétablir à nouveau les niveaux de contraste pour que le système soit de nouveau stable. Dans le cas d'une chaîne de traction, la première étape est /u/ → [ʉ]. Ici, les effets ne se font pas ressentir tout de suite car le contraste entre /o/ et /u/ du système pré-changement n'est pas totalement perdu. Il se voit juste transformé. Le fait qu'il n'y ait pas de réel déséquilibre dans les niveaux de contraste va faire que les effets de la première étape de la chaîne de traction ne vont pas se faire ressentir aussi rapidement que ceux de la chaîne de propulsion. Pour diverses raisons, à un moment, un déséquilibre va être ressenti au sein du système vocalique. La seconde étape de la chaîne de traction aura donc lieu afin de rééquilibrer le système et faire en sorte, dans le cas présent, que le domaine U soit de nouveau occupé par la transformation de /o/.

Toutefois, il peut exister un cas dans lequel les effets de la première étape d'une chaîne de traction peuvent se faire ressentir aussi rapidement que ceux d'une chaîne de propulsion. Si nous conservons toujours notre changement en chaîne théorique /o/ → [u] > /u/ → [ʉ] mais en lui associant cette fois /o, u, ʉ/ comme faisant partie du système pré-changement. Comme /ʉ/ fait partie du système pré-changement, la première étape de la chaîne de traction entraînerait une fusion. Il y aurait alors deux conséquences sur le système : perte d'un niveau de contraste et en plus vidage du domaine pilier porteur U. Le cumul de ces deux facteurs ferait que la seconde étape de la chaîne de traction interviendrait plus rapidement dans le but principal de rétablir le niveau de contraste perdu dans le système et de faire aussi en sorte que le domaine U soit de nouveau occupé.

Dans la formalisation qui va être développée dans ce chapitre, de nouvelles contraintes vont être introduites. Certaines porteront sur le premier principe inhérent aux domaines pilier, c'est-à-dire le besoin de maintien d'occupation des domaines piliers. Étant donné que les effets du vidage d'un domaine pilier par la première étape d'une chaîne de traction ne se font pas ressentir tout de suite dans le système, cela signifie qu'une contrainte de maintien d'occupation du dit domaine pilier ne serait pas active pendant un moment avant de le devenir pour rendre compte du fait que le domaine pilier auparavant vidé est de nouveau occupé. Nous ferons abstraction de cela dans la formalisation qui va être donnée par la suite.

Dans le présent chapitre, il s'agit de formaliser théoriquement ce qui a été abordé dans le chapitre 4. Cette formalisation va reprendre quelques éléments de la *théorie de préservation du contraste* (CPT) de Łubowicz. En effet, dans nos tableaux d'analyse, les candidats évalués seront des scénarios. De plus, les contraintes PC vont de nouveau s'appliquer pour évaluer le maintien des niveaux de contraste. Toutefois, concernant le facteur de maintien des niveaux de contraste au sein des domaines piliers, nous verrons, qu'en plus des contraintes PC, une nouvelle catégorie de contraintes visant précisément les domaines piliers peut intervenir. Cela découle de l'universalité des domaines piliers établie dans le chapitre 4. Nous proposerons aussi des contraintes dites de *présence* pour matérialiser le déclenchement de la chaînes de traction dans les tableaux d'analyse. Cela reprendra le même principe de la contrainte de marque sous la CPT placée en tête de hiérarchie pour matérialiser le début de la chaîne de propulsion.

Ce chapitre va se construire comme suit. Dans un premier temps, nous allons établir les scénarios qui seront évalués ainsi que les contraintes qui permettront l'évaluation de ces scénarios. Les scénarios seront établis de sorte à pouvoir rendre compte d'un large nombre de cas de figure prédits par la théorie. Les contraintes et leurs différentes hiérarchisations permettent d'évaluer le respect des deux facteurs mentionnés précédemment. Ensuite, quelques études de cas seront abordés. Nous reprendrons des exemples de chaînes de traction vues dans le chapitre 4. Nous appliquerons notre formalisation afin de voir si la *théorie des domaines piliers* modélise les chaînes de traction.

5.2. Les *domaines piliers* : scénarios et contraintes

Avec la *théorie des domaines piliers*, nous allons procéder comme suit. Nous allons partir d'un système pré-changement qui sera l'input de notre analyse. À partir de cette input, plusieurs candidats seront définis. Ce seront des scénarios qui représentent les différents cas de figure prédits par la théorie. Ces scénarios seront évalués par une hiérarchisation de contraintes. Dans ces contraintes, nous allons retrouver des contraintes PC mais aussi de nouvelles contraintes qui vont être définies dans cette section. Au terme de l'évaluation, un scénario sera désigné comme scénario optimal et deviendra l'output.

Il y aura des contraintes visant au maintien d'occupation des domaines piliers, des contraintes visant au maintien des niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers et enfin des contraintes dites de *présence* qui remplaceront les contraintes de marques de la CPT.

Au terme des études de cas présentées dans la section 5.3., nous verrons que les scénarios optimaux choisis seront ceux qui affichent un maintien d'occupation des domaines piliers porteurs et un maintien de leurs niveaux de contraste. Certains afficheront en plus un besoin de maintien d'occupation des domaines piliers de soutien. Avant de se lancer dans les études de cas, il s'agit de définir les types de scénarios qui vont être évalués ainsi que les contraintes qui seront appliquées.

5.2.1. Les scénarios

À l'instar de la *Contrast Preservation Theory* (CPT), des scénarios vont être établis dans le cadre de la *théorie des domaines piliers*. Le principe de choisir des scénarios en tant que candidats à évaluer est en effet plus pertinent quand il s'agit de modéliser des phénomènes phonologiques complexes comme les changements en chaîne. Il s'agit de rendre compte à travers ces scénarios du cas de figure rencontré dans le chapitre 4, à savoir le maintien de l'occupation des domaines piliers porteurs – éventuellement des domaines piliers de soutien – et de leurs niveaux de contraste.

D'autre part, il faut aussi que ces scénarios puissent rendre compte des autres cas de figure observables dans la réalité linguistique : par exemple, le fait qu'un domaine pilier porteur ne soit plus occupé au terme d'un changement en chaîne. Il y a aussi le cas où des niveaux de contraste ne seraient pas maintenus au sein des domaines piliers au terme du changement en chaîne. Si nous considérons les universaux statistiques des systèmes vocaliques, de tels cas de figure demeurent possibles bien que la théorie prédit qu'ils sont moins fréquents.

Dans le cadre de la *théorie des domaines piliers*, l'étiquetage des scénarios est plus délicat que pour la CPT. En effet, dans la CPT, un seul facteur était à prendre en compte dans l'établissement des scénarios : le maintien ou non des niveaux de contraste de l'input. Pour la *théorie des domaines piliers*, deux facteurs sont à prendre en compte. Il y a d'une part le maintien ou non de l'occupation des domaines piliers de l'input. D'autre part, il y a le maintien ou non des niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers de l'input. (233) donne une liste des scénarios qui seront par la suite évalués.

(233)

Liste des abréviations

OCC. : occupation.
NON-OCC. : non-occupation.
MAIN.CON. : maintien des niveaux de contraste des domaines piliers.
NON-MAIN.CON. : non-maintien des niveaux de contraste des domaines piliers.

DP_P : domaine pilier porteur.
DP_S : domaine pilier de soutien.

Scénarios

OCC. & MAIN.CON. : Dans ce scénario, au terme du changement en chaîne, tous les DP_P sont occupés et leurs niveaux de contraste sont maintenus. Ces deux caractéristiques sont possibles mais non-obligatoires pour les DP_S.

OCC. & NON-MAIN.CON. : Dans ce scénario, au terme du changement en chaîne, tous les DP_P sont occupés mais certains de leurs niveaux de contraste ne sont pas maintenus.

NON-OCC. : Dans ce scénario, au terme du changement en chaîne, un ou plusieurs DP_P ne sont pas occupés.

Le scénario OCC & MAIN.CON. correspond au cas de figure prédit par notre approche des *domaines piliers*. Ici, au terme du changement en chaîne, tous les domaines piliers porteurs sont occupés et leurs niveaux de contraste sont maintenus. Comme précisé en (233), ces deux facteurs sont possibles mais non-obligatoires pour les domaines piliers de soutien. Le scénario OCC & MAIN.CON. apparaît donc comme celui qui devrait être désigné comme scénario optimal dans les études de cas de la section 5.3. puisqu'il remplit correctement les deux facteurs associés aux systèmes vocaliques étudiés, à savoir le maintien d'occupation des domaines piliers porteurs et le maintien de leurs niveaux de contraste – cela s'appliquant aussi éventuellement pour les domaines piliers de soutien.

Les deux autres scénarios, OCC. & NON-MAIN.CON. et NON-OCC., renvoient aux autres cas de figure qui sont certes aussi prédictibles selon certaines tendances vocaliques. Si nous suivons ce qui a été mentionné dans le chapitre 4 concernant les grandes tendances des systèmes vocaliques, dans le scénario OCC. & NON-MAIN.CON., au terme du changement en chaîne, les domaines piliers porteurs sont certes toujours occupés mais leurs niveaux de contraste ne sont pas tous maintenus. Cela crée un déséquilibre dans le système des domaines piliers. Ce type de scénario devrait être bloqué par les contraintes PC et les contraintes de maintien des niveaux de contraste visant spécifiquement les domaines piliers qui seront définies juste après.

Dans le scénario NON-OCC., au terme du changement en chaîne, un ou plusieurs domaines piliers porteurs du système pré-changement ne sont plus occupés. Ce scénario renvoie donc aux systèmes mentionnés dans le chapitre 4 qui ne possèdent pas de voyelles associables aux domaines piliers porteurs I, U et A. Ce type de scénario sera bloqué par une nouvelle catégorie de contraintes veillant au maintien d'occupation des domaines piliers porteurs. Cette nouvelle catégorie de contraintes va être définie juste après. Ces contraintes seront placées en haut de la hiérarchisation. En conséquence, le scénario NON-OCC. sera vraisemblablement le premier de l'analyse à être bloqué car il violera une contrainte placée en haut de la hiérarchisation.

Un dernier scénario NON-OCC. & NON-MAIN.CON. aurait pu être envisagé. Cependant, ce dernier semble très peu probable. Dans un système vocalique donné, un changement va avoir pour conséquence soit de vider un domaine pilier, soit d'en déséquilibrer un en neutralisant un de ses niveaux de contraste. Il semble peu probable qu'un même changement puisse provoquer ces deux effets en même temps. Nous allons prendre un exemple pour illustrer notre propos. Soit un domaine pilier I avec deux voyelles /i/ et /y/, pour qu'un scénario de type NON-OCC. & NON-MAIN.CON. soit envisageable, il faudrait que les deux voyelles soient modifiées en même temps et qu'elles sortent du domaine I. Une fusion de ces deux voyelles vers [i] ou [y] ne permet pas d'obtenir un scénarioNON-OCC. & NON-MAIN.CON.. Le niveau de contraste est certes perdu mais une voyelle est toujours présente dans le domaine I, ce qui renverrait davantage à un scénario de type OCC. & NON-MAIN.CON..

Enfin, en regardant (233), un autre écart avec la CPT à remarquer est l'absence d'un scénario de type 'Identité'. Sous la CPT, ce scénario allait de concert avec la contrainte de marque placée en haut de la hiérarchie pour matérialiser le déclenchement du changement en chaîne. Nous allons voir juste après qu'il est impossible d'appliquer cette même logique aux chaînes de traction. Ici, dans le cas des chaînes de traction, l'intérêt n'est pas porté sur le déclenchement du changement en chaîne mais sur son déroulement et son interruption, comme cela avait été suggéré dans le chapitre précédent. C'est pour cela que, dans nos analyses, il n'y aura pas de scénario de type 'Identité'.

5.2.2. Les contraintes

Là encore, les contraintes établies vont devoir formaliser les deux facteurs mentionnés précédemment. Dans la CPT, les contraintes PC se concentraient uniquement sur le statut des niveaux de contraste. Ici, il faut que nos contraintes évaluent d'une part le maintien ou non de l'occupation des domaines piliers porteur et de soutien, et d'autre part, celui des niveaux de contraste des domaines piliers. Concernant le maintien des niveaux de contraste dans les domaines piliers, les contraintes PC de la CPT peuvent s'appliquer. Nous introduirons aussi une autre nouvelle catégorie de contraintes : les *contraintes de présence*.

5.2.2.1. Rappel sur l'impossibilité pour la CPT de modéliser les chaînes de traction

Dans le chapitre 2, nous avons vu que la CPT ne pouvait pas modéliser les chaînes de traction. Cela est dû à la contrainte de marque placée en première place de la hiérarchie. Cette contrainte vise l'input du premier stade opérant du changement en chaîne afin d'en matérialiser le déclenchement. Dans le cas d'une chaîne de propulsion, cela fonctionne parfaitement car le dit input n'apparaît pas dans l'output. Cela est rappelé en (234a). Cependant, cette logique ne peut pas s'appliquer aux chaînes de traction car le dit input apparaît de nouveau dans l'output au terme du changement en chaîne. Cela est rappelé en (234b).

(234a)

Soit un système pré-changement /o, u/.

À partir du système pré-changement, nous obtenons la chaîne de propulsion suivante :
/o/ → [u] > /u/ → [y]

Soit deux scénarios : un scénario 'Identité' [o, u] et un scénario 'Opaque' [u, y].

Nous avons dit que sous la CPT, une contrainte de marque visant l'input du premier stade du changement en chaîne est placée en haut de la hiérarchie afin de bloquer le scénario 'Identité' et de matérialiser ainsi le déclenchement du changement en chaîne.
Si nous suivons cette logique, pour l'exemple en présence qui est une chaîne de propulsion, nous allons avoir une contrainte de marque *o. En plus, nous allons avoir une contrainte PC_{REL}(arrière) qui va spécifiquement viser le scénario 'Opaque'.

	/o, u/	*o	PC_{REL}(arrière)
'Identité'	[o, u]	*!	
☞ 'Opaque'	[u, y]		*

(234b)

Soit un système pré-changement /o, u/.

À partir du système pré-changement, nous obtenons la chaîne de traction suivante :
/u/ → [y] > /o/ → [u]

Soit deux scénarios : un scénario 'Identité' [o, u] et un scénario 'Opaque' [u, y].

Nous avons dit que sous la CPT, une contrainte de marque visant l'input du premier stade du changement en chaîne est placée en haut de la hiérarchie afin de bloquer le scénario 'Identité' et de matérialiser ainsi le déclenchement du changement en chaîne.
Si nous suivons cette logique, pour l'exemple en présence qui est une chaîne de traction, nous allons avoir une contrainte de marque *u. En plus, nous allons avoir une contrainte PC_{REL}(arrière) qui va spécifiquement viser le scénario 'Opaque'.

	/o, u/	*u	PC_{REL}(arrière)
☹ 'Identité'	[o, u]	*	
'Opaque'	[u, y]	*	*!

Nous voyons en (234a) que la logique de la CPT fonctionne parfaitement dans le cas d'une chaîne de propulsion. La contrainte de marque *o bloque le scénario 'Identité'. Mais en (234b), nous nous rendons bien compte que cette même logique ne peut pas s'appliquer aux chaînes de traction. Cette fois, en visant l'input du premier stade de la chaîne de traction, la contrainte de marque *u assigne certes une marque de violation au scénario 'Identité' mais elle en assigne aussi une au scénario 'Opaque' étant donné que l'input du premier stade de la chaîne de traction et l'output du second stade sont de nature phonétique identique.

De plus, toujours dans le cadre de la CPT, la fonction principale de la contrainte de marque est de bloquer le scénario 'Identité', car ce dernier ne viole aucune contrainte PC, vu que les niveaux de contraste ne changent pas entre l'input et l'output. De ce fait, en (234b), en appliquant la même logique des chaînes de propulsion aux chaînes de traction, au terme de l'évaluation, le scénario 'Identité' serait systématiquement désigné comme scénario optimal. C'est pour cette principale raison que la CPT ne peut pas formaliser les chaînes de traction. Nous ne pouvons pas trouver de contrainte de marque en tête de hiérarchie quand il s'agit d'aborder une chaîne de traction. Il faut donc trouver un moyen, sous la *théorie des domaines piliers*, de représenter le déclenchement d'une chaîne de traction. Pour ce faire, nous allons définir dans la section suivante la nouvelle catégorie de contraintes, les *contraintes de présence*, qui seront sous notre théorie le miroir des contraintes de marque sous la CPT.

5.2.2.2. Les *contraintes de présence*

Bien qu'il ne soit pas possible d'employer une contrainte de marque pour représenter le déclenchement d'une chaîne de traction, il faut trouver un moyen de matérialiser cela dans les tableaux d'analyse qui vont être dressés par la suite. Notre proposition est inspirée des travaux de Łubowicz et adaptée au cas des chaînes de traction. Nous rappelons que sous la CPT, par exemple, pour une chaîne de propulsion de type /a/ → [e] > /e/ → [i], une contrainte de marque *a était placée en tête de hiérarchie afin de symboliser le déclenchement de la chaîne de propulsion.

Dans le cas des chaînes de traction, nous allons introduire une nouvelle catégorie de contraintes appelées *contraintes de présence*. (235) en donne la définition.

(235)

'X' : Si X n'est pas présent dans un scénario, cette contrainte assigne une marque de violation à celui-ci. La valeur de X peut être remplie par n'importe quelle voyelle du système considéré. Par exemple, si nous considérons la chaîne de traction suivante /u/ → [ʉ] > /o/ → [u] avec /u, o/ comme faisant partie du système pré-changement, nous allons avoir une contrainte de présence 'ʉ'. Cette contrainte, placée en tête de hiérarchie, va permettre de bloquer les scénarios dans lesquels [ʉ] n'apparaîtra pas.

Si nous nous basons sur l'exemple théorique donné ci-dessus en (235), le fait que le système veuille la voyelle /ʉ/ peut paraître étrange car celle-ci n'est pas une voyelle cardinale. Toutefois, techniquement parlant, il n'y a rien dans une théorie orientée vers l'output qui interdise cette affirmation.

Il est nécessaire de justifier cette contrainte, en particulier la nature de celle-ci. En principe, une contrainte de marque *X se paraphrase de la manière suivante « nous ne voulons pas X ». Or ici, avec les contraintes de présence, nous prenons l'exact opposé. Cette fois, nous voulons la présence de tel ou tel élément dans l'output.

D'autre part, nos contraintes de présence ne peuvent pas être apparentées aux contraintes de fidélité. Le principe des contraintes de fidélité est de mettre en évidence les points communs existants entre l'input et l'output. Cependant, dans le cas des chaînes de traction, il faut distinguer deux cas. Nous allons reprendre la chaîne de traction théorique de (235) pour illustrer ces deux cas de figure.

Dans le premier, qui reprend exactement ce que nous avons en (235), /ʉ/ ne fait pas partie du système pré-changement, donc de l'input. De ce fait, il est impossible d'apparenter la contrainte 'ʉ' à une contrainte de fidélité. Dans le second cas de figure, /ʉ/ ferait partie du système pré-changement. De ce fait, le premier stade de la chaîne de traction /u/ → [ʉ] entraînerait une fusion entre [ʉ] l'output du premier stade de la chaîne de traction et /ʉ/ déjà présent dans le système. Dans ce cas, notre contrainte de présence se rapprocherait d'une contrainte de fidélité du fait de la présence de /ʉ/ dans le système pré-changement. Cependant, un tel cas de figure n'est pas représenté dans les chaînes de traction abordées ici ou même du chapitre 4. Une fusion résultant du premier stade d'une chaîne de traction est en principe envisageable mais un tel cas de figure n'a pas été trouvé durant nos recherches. Quand bien même un tel cas de figure existerait, il ne viendrait pas remettre en cause ce qui vient d'être dit. D'autre part, par nature, une contrainte se doit d'être restrictive. Dans le cas des chaînes de traction, établir une contrainte de présence a cette dimension restrictive. Toujours en se basant sur notre chaîne de traction théorique /u/ → [ʉ] > /o/ → [u] avec /o, u/ comme faisant partie du système pré-changement, si nous admettons une contrainte de présence 'ʉ', les seuls scénarios qui ne seront pas visés par cette contrainte seront le scénario opaque de chaîne de traction et le scénario dans lequel seul le processus /u/ → [ʉ] aurait lieu.

Enfin, empiriquement parlant, une contrainte de présence 'X' se paraphrase comme suit « a besoin de X ». En d'autres termes, le système en question a besoin d'un son et c'est cela qui conduit au premier stade de la chaîne de traction. Ce phénomène peut avoir lieu par exemple dans une situation de contact entre deux langues où l'une et l'autre s'adapte dans un souci d'intercompréhension. Nous en revenons au fameux problème d'actuation qui est aussi applicable au cas des chaînes de propulsion et la CPT avec la contrainte de marque qui se trouve en tête de hiérarchie.

5.2.2.3. Validité des contraintes PC dans l'analyse des chaînes de traction

Dans ce chapitre, l'outil des contraintes PC va être utile pour évaluer le maintien des niveaux de contraste des domaines piliers. Nous allons rappeler brièvement dans un premier temps la fonction des contraintes PC et voir comment nous pouvons les appliquer dans les cas qui vont être abordés dans ce chapitre. Nous rappelons que, de manière générale, les contraintes PC évaluent le statut des niveaux de contraste par comparaison input-output. Dans le cadre d'une chaîne de traction traditionnelle, les niveaux de contraste des domaines piliers –

en particulier ceux des domaines piliers porteurs – sont maintenus. Dans ce cas précis, il est possible d'avoir recours aux contraintes PC_{REL}. Une contrainte PC_{REL} assigne une marque de violation si et seulement si un niveau de contraste présent basé sur une propriété phonologique spécifique dans l'output n'est pas présent dans l'input. Une telle situation se retrouve dans un cas de chaîne de traction. Si nous considérons une chaîne de traction théorique /i/ → [ɨ] > /e/ → [i] > /æ/ → [e], un nouveau niveau de contraste est créé au terme du changement en chaîne, celui entre [ɨ] et [i]. Nous ne retrouvons pas ce niveau de contraste tel quel dans le système pré-changement /i, e, æ/. Par conséquent, une contrainte PC_{REL}(avant) assigne une marque violation à notre changement en chaîne.

Les deux autres catégories de contraintes PC, PC_{IN} et PC_{OUT}, permettront d'évaluer les autres cas de figure concernant le maintien des niveaux de contraste au sein des domaines piliers. Nous rappelons que ces autres cas renvoient aux situations dans lesquelles un ou plusieurs niveaux de contraste ne seraient pas maintenus au sein des domaines piliers. Les contraintes PC_{IN} et PC_{OUT} seront actives dans de telles situations. Si nous considérons toujours un système pré-changement théorique /i, e, æ/ et que cette fois nous nous retrouvons dans un scénario de chaîne de traction dans lequel le premier stade ne porte pas sur /i/ mais sur /e/. /e/ va devenir [i], /æ/ va devenir [e], mais /i/ va rester [i]. Par conséquent, nous nous retrouvons au final avec le système post-changement suivant [i, i, e]. Alors, une contrainte PC_{IN}(haut) ou une contrainte PC_{OUT}(haut) pourront chacune assigner une marque de violation au présent scénario. Dans ce scénario, de par le changement /e/ → [i] et le maintien de /i/ en [i] dans le système post-changement, les deux inputs /e/ et /i/ au final convergent vers le même output, ici [i]. Cette convergence va faire que ce scénario violera la contrainte PC_{IN}(haut). De la même façon, dans le système post-changement, l'output [i] va correspondre à deux éléments de l'input, /e/ et /i/. En conséquence, ce scénario violera aussi la contrainte PC_{OUT}(haut).

Au vu de ce qui vient d'être dit, il faut donc bien distinguer deux scénarios de chaînes de traction. Chacun de ces scénarios ayant des caractéristiques propres, ils ne seront pas visés par la même catégorie de contraintes PC. (236) donne ces deux scénarios de traction.

(236) Soit un système pré-changement /æ, e, i/

a) Chaîne de traction 1	b) Chaîne de traction 2
/e/ → [i] > /æ/ → [e] et /i/ → [i]	/i/ → [ɨ] > /e/ → [i] > /æ/ → [e]
Systèmes post-changements obtenus	
[i, i, e]	[ɨ, i, e]

Que ce soit en (236a) ou (236b), nous avons bien une chaîne de traction. La différence est qu'en (236a), le premier stade de la chaîne de traction conduit à une fusion entre son output [i] et un élément de l'input /i/ qui n'a pas subi de transformation, alors qu'en (236b), le premier stade conduit au début de l'établissement d'un nouveau niveau de contraste avec l'arrivée de [ɨ]. Nous avons vu précédemment qu'une contrainte PC_{REL} permettrait de bloquer le scénario décrit en (236b). Une contrainte PC_{REL} ne peut pas bloquer le scénario en (236a) étant donné qu'il n'y a pas création d'un nouveau niveau de contraste que nous ne retrouvons pas dans l'input. Il faut donc voir quelle contrainte permettrait de bloquer le scénario (236a). Une contrainte PC_{IN}(haut) ou une contrainte PC_{OUT}(haut) pourraient fonctionner de la même façon que mentionnée dans le précédent paragraphe du fait de la convergence de /e/ et /i/ vers [i]. Au final, des contraintes PC_{REL} seront actives pour bloquer des scénarios de chaînes de traction semblables à (236b). D'autre part, des contraintes PC_{IN} et PC_{OUT} seront actives pour bloquer des scénarios de chaînes de traction semblables à (236a).

5.2.2.4. Contraintes de maintien des niveaux de contraste inhérents aux domaines piliers

Si nous souhaitons viser spécifiquement le maintien des niveaux de contraste dans un domaine pilier donné, il est possible d'utiliser les deux contraintes décrites en (237).

(237)

*NON-MAIN.CON.(DP_P'x') : Si le nombre de niveaux de contraste dans un domaine pilier porteur 'x' donné n'est pas identique entre l'input et l'output, cette contrainte assigne alors une marque de violation au candidat.

*NON-MAIN.CON.(DP_S'y') : Si le nombre de niveaux de contraste dans un domaine pilier de soutien 'y' donné n'est pas identique entre l'input et l'output, cette contrainte assigne alors une marque de violation au candidat.

Cette dernière catégorie de contraintes de maintien des niveaux de contraste des domaines piliers est ici pour compléter les contraintes PC en cas de besoin. Le principe de ces contraintes est le suivant. Prenons un système théorique dans lequel nous avons un domaine pilier porteur A avec un niveau de contraste entre /æ/ et /ɑ/. Le contraste porte sur le trait [± arrière], en sachant que /æ/ est [– arrière] et /ɑ/ est [+ arrière]. Si ce système subit des modifications et que le domaine A perd son niveau de contraste par la transformation d'une de ses voyelles par exemple, alors une contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') peut assigner une marque de violation à l'output obtenu.

Les contraintes de (237) s'appliquent strictement dans l'espace des domaines piliers. Nous allons illustrer ce propos avec le cas suivant. Considérons le système pré-changement /e, æ, ɑ/ et la chaîne de traction /e/ → [i] > /æ/ → [e] > /ɑ/ → [æ]. Sous la CPT, ce changement en chaîne ne recevrait aucune marque de violation des contraintes PC_{IN} et PC_{OUT} du fait qu'il y a eu transformation du contraste /æ ~ ɑ/ en [e ~ æ]. Cependant, sous la *théorie des domaines piliers*, un tel scénario recevra tout de même une marque de violation de la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') malgré la transformation du contraste. Il ne reste qu'un seul élément dans le domaine pilier porteur A.

Nos contraintes *NON-MAIN.CON.(DP) ne prennent certes pas en compte la notion de transformation du contraste sur l'ensemble du système. Toutefois ces notions peuvent s'appliquer à l'intérieur des domaines piliers. Notamment par les travaux de De Boer, nous avons vu précédemment qu'entre le système pré-changement et le système post-changement, un domaine pilier contenait le même nombre d'éléments mais que ceux-ci pouvaient ne pas être tous structuralement identiques. Si nous prenons le cas extrême dans lequel un domaine pilier porteur A contient /æ, a, ɐ/ dans le système pré-changement et que, dans le système post-changement, nous avons [œ, ɑ, ɒ]. Tous les éléments du domaine pilier ont structuralement changé, et pourtant, une contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') n'assignera pas de marque de violation parce que les niveaux de contraste du domaine pilier porteur A ont été préservés.

De plus, la nécessité de ce type de contrainte se traduit aussi par le fait que dans nos études de cas, les contraintes PC_{REL} seront basses dans la hiérarchie des contraintes afin d'obtenir au final le bon output. (238) illustre ce propos.

(238)

a. Chaîne de traction 1

Soit un système pré-changement /e, æ, ɑ, ɔ/ avec un domaine pilier porteur A contenant /æ, ɑ/.

Soit la chaîne de traction suivante : /æ/ → [e] > /ɑ/ → [æ] et /e/ → [e] ; /ɔ/ → [ɔ]

Système post-changement obtenu : [e, e, æ, ɔ]

b. Chaîne de traction 2

Soit un système pré-changement /e, æ, ɑ, ɔ/ avec un domaine pilier porteur A contenant /æ, ɑ/.

Soit la chaîne de traction suivante : /e/ → [i] > /æ/ → [e] > /ɑ/ → [æ] et /ɔ/ → [ɔ]

Système post-changement obtenu : [i, e, æ, ɔ]

c. Chaîne de traction 3

Soit un système pré-changement /e, æ, ɑ, ɔ/ avec un domaine pilier porteur A contenant /æ, ɑ/.

Soit la chaîne de traction suivante : /e/ → [i] > /æ/ → [e] > /ɑ/ → [æ] > /ɔ/ → [ɑ]

Système post-changement obtenu : [i, e, æ, ɑ]

En (238a), une contrainte PC_{IN}(bas) suffit pour bloquer ce scénario de chaîne de traction car il y a fusion de /æ/ et /e/ vers [e]. Ce cas est similaire à celui vu en (236a). (238b) et (238c) sont les deux cas qui nous intéressent ici. La chaîne de traction en (238c) devrait être celle obtenue comme chaîne optimale au terme de notre analyse car, au terme de celle-ci, le domaine pilier porteur A est toujours occupé et de plus son niveau de contraste entre /æ/ et /ɑ/ est maintenu. (238b) ne doit pas être désigné comme scénario optimal au terme de l'analyse. Certes le domaine pilier porteur A est toujours occupé au terme de cette chaîne de traction. Cependant, son niveau de contraste n'est pas maintenu.

Des contraintes PC_{IN} ou PC_{OUT} ne peuvent être actives en (238b) étant donné qu'il n'y a ni fusion vocalique ni output ambigu. Une contrainte PC_{REL}(haut) peut être active étant donné qu'en (238b), le niveau de contraste entre [i] et [e] ne se retrouve pas dans l'input. Cependant, nous nous rendons compte qu'une telle contrainte PC_{REL}(haut) serait aussi active en (238c) pour la même raison. Cette seule contrainte PC_{REL}(haut) ne suffit donc pas pour départager les deux scénarios en (238b) et (238c). De plus, il est nécessaire que cette contrainte PC_{REL}(haut) soit basse dans la hiérarchie des contraintes afin de faire en sorte que le scénario (238c) soit optimal.

Il faut donc recourir à une autre contrainte pour départager les scénarios en (238b) et (238c). Si nous établissons une contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A'), la chaîne de traction en (238b) sera bien bloquée du fait que le niveau de contraste dans le domaine pilier porteur A n'est pas maintenu au terme du changement en chaîne. Cette contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') n'assignera pas de marque de violation à la chaîne de traction en (238c) car le niveau de contraste du domaine pilier porteur A est maintenu au terme du changement en chaîne.

5.2.2.5. Contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers

Maintenant que les contraintes pour le maintien des niveaux de contraste dans les domaines piliers sont établies, nous allons nous pencher maintenant sur les contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers. (239) donne et décrit ces contraintes.

(239)

*NON-OCC.(DP_P'I') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier porteur I de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.
*NON-OCC.(DP_P'U') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier porteur U de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.
*NON-OCC.(DP_P'A') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier porteur A de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.
*NON-OCC.(DP_S'E') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier de soutien E de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.
*NON-OCC.(DP_S'O') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier de soutien O de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.

Ces contraintes vont donc spécifiquement viser les scénarios dans lesquels des domaines piliers seront vides dans l'output. Si un scénario affiche un domaine pilier vide, alors ces contraintes lui assigneront des marques de violations. Les scénarios et les contraintes sont maintenant établis. Nous allons les appliquer à quelques études de cas afin de confirmer de bon fonctionnement de notre approche.

5.3. *Domaines piliers* : études de cas

Les études de cas de cette section vont porter sur des chaînes de traction étudiées dans le chapitre 4. Six études de cas seront abordées dans cette section. Elles porteront sur les changements en chaîne suivants : le *Mongolian Vowel Shift* (section 5.3.1.), le changement en chaîne vocalique en attique-ionien (section 5.3.2.), le cas du *Northern City Shift* (section

5.3.3.), le *Norwegian Back Vowel Chain Shift* (section 5.3.4.), le changement en chaîne historique en français (section 5.3.5.) et le *New Zealand English Short Front Vowel Shift* (section 5.3.6.).

Chacune de ces études de cas permettra de montrer que les scénarios et les contraintes établies dans le cadre de la *théorie des domaines piliers* sont en mesure de rendre compte de ces six cas de figure différents abordés. Dans l'ordre, en plus de montrer le besoin de maintien d'occupation des domaines piliers, le cas du *Mongolian Vowel Shift* permettra de justifier le fait que dans notre hiérarchisation de contraintes, les contraintes *NON-OCC. doivent être au-dessus des contraintes *NON-MAIN.CON. L'étude de la chaîne de traction en attique-ionien abordera le cas du maintien d'occupation d'un domaine pilier porteur. L'étude du *Northern City Shift* se concentrera sur le maintien des niveaux de contraste d'un domaine pilier porteur. Celles du *Norwegian Back Vowel Chain Shift* et du changement en chaîne historique en français montreront encore une fois le maintien d'occupation d'un domaine pilier porteur mais surtout un cas de besoin de maintien d'un niveau de contraste au sein d'un domaine piliers de soutien. La dernière étude de cas, sur le *New Zealand English Short Front Vowel Shift*, abordera le cas de besoin de maintien d'occupation d'un domaine pilier de soutien.

5.3.1. Étude de cas 1 : le *Mongolian Vowel Shift*

Ce changement en chaîne affiche une caractéristique originale que les autres chaînes de traction vérifiées ne possèdent pas. Dans les autres études de cas, nous verrons des chaînes de traction où les deux facteurs des chaînes de traction – maintien d'occupation des domaines piliers et maintien de leurs niveaux de contraste – vont de concert. Ici, dans le *Mongolian Vowel Shift*, ces deux facteurs sont en concurrence et l'un prend le pas sur l'autre. En l'occurrence, si nous nous rattachons à la description donnée par Svantesson et al. (2005) de ce changement en chaîne, nous avions observé que le facteur de besoin de maintien d'occupation des domaines piliers porteurs domine le besoin de maintien de leurs niveaux de contraste. Dans le *Mongolian Vowel Shift*, deux chaînes de traction symétriques sont à distinguer. (240) donne une description de ces chaînes de traction ainsi que les caractéristiques de celles-ci en terme de conséquences sur le système des domaines piliers.

(240)

a. Chaîne de traction 1	b. Chaîne de traction 2
Nous considérons le système pré-changement /i, y, u/ Caractéristiques du système pré-changement : > Domaine pilier porteur I occupé /i, y/. > Domaine pilier porteur U occupé /u/. > Niveau de contraste existant au sein du domaine pilier porteur I entre /i/ et /y/.	Nous considérons le système pré-changement /e, ø, o/ Caractéristiques du système pré-changement : > Domaine pilier de soutien E occupé /e, ø/. > Domaine pilier de soutien O occupé /o/.
Chaîne de traction : /u/ → [ʊ] > /y/ → [u]	Chaîne de traction : /o/ → [ɔ] > /ø/ → [o]
Système post-changement obtenu : [i, u, ʊ] Caractéristiques du système post-changement : > Domaine pilier porteur I occupé [i] > Domaine pilier porteur U occupé [u] > Perte du niveau de contraste de l'input entre /i/ et /y/ dans le domaine pilier porteur I.	Système post-changement obtenu : [e, o, ɔ] Caractéristiques du système post-changement : > Domaine pilier de soutien E occupé [e]. > Domaine pilier de soutien O occupé [o]. > [ɔ] est considéré comme une voyelle [+ basse].[179]

Les chaînes de traction (240a) et (240b) sont bien symétriques. Dans leur première étape, la transformation de la voyelle vide un domaine pilier. En (240a), le domaine pilier porteur U est vidé. En (240b), c'est le domaine pilier de soutien O qui est vidé. Le maintien d'occupation de ces domaines piliers est nécessaire dans le système considéré et cela va mener à la seconde étape de ces chaînes de traction. Dans les deux cas, cette seconde étape consiste en la rétraction d'une voyelle d'avant. Dans les deux cas, le but est de remplir à nouveau un domaine pilier vidé par la première étape de la chaîne de traction. En (240a), la seconde étape de la chaîne de traction fait que le domaine pilier porteur U est de nouveau occupé. De même en (240b) pour le domaine pilier de soutien O. Dans les deux changements en chaîne, afin de remplir à nouveau les domaines piliers vidés par la première étape, le niveau de contraste est brisé dans le domaine pilier porteur I en (240a) entre /i/ et /y/ par la transformation de /y/ et

179 Dans la description du *Mongolian Vowel Shift* dans le chapitre 4, il est possible de consulter les informations qui permettent d'affirmer que dans le présent système, [ɔ] est une voyelle [+ basse].

dans le domaine pilier de soutien E en (240b) entre /e/ et /ø/ avec la transformation de /ø/.

Donc, au terme des deux chaînes de traction, les domaines piliers U et O sont certes de nouveau remplis mais les niveaux de contraste des domaines piliers I et E ne sont pas rétablis. Le cas du domaine pilier de soutien E est acceptable du fait que le maintien des niveaux de contraste est facultatif pour les domaines piliers de soutien. En revanche, pour la chaîne de traction en (240a), nous avions vu que cela pouvait paraître plus problématique car c'est le domaine pilier porteur I qui est touché. La transformation de /y/ brise le niveau de contraste du domaine pilier I dans le système pré-changement. Cela est dû au besoin de maintien d'occupation du domaine pilier porteur U. C'est ce phénomène qui indique que les contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers porteurs sont dominantes sur les contraintes de maintien des niveaux de contraste des domaines piliers porteurs. L'analyse de cette section devra être en mesure de rendre compte de ce phénomène. De plus, comme deux chaînes de traction sont impliquées dans le *Mongolian Vowel Shift*, il est nécessaire de mettre en place une seule hiérarchie de contraintes pouvant s'appliquer aux deux changements en chaîne. Mais avant cela, il est nécessaire de dresser les scénarios qui seront évalués. (241a,b) donne la liste des scénarios.

(241a)

Nous considérons /i, y, u/ comme le système pré-changement.	
Les scénarios	
OCC. & NON-MAIN.CON. 1	/i, y, u/ → [i, u, ʊ]
NON-OCC.	/i, y, u/ → [i, y, ʊ]
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	/i, y, u/ → [i, u, u][180]

(241b)

Nous considérons /e, ø, o/ comme le système pré-changement.	
Les scénarios	
OCC. & MAIN.CON. 1	/e, ø, o/ → [e, o, ɔ]
OCC. & MAIN.CON. 2	/e, ø, o/ → [e, ø, ɔ]
OCC. & MAIN.CON. 3	/e, ø, o/ → [e, o, o]

Nous avons la même série de scénarios en (241a) et (241b). Le premier scénario représente la chaîne de traction dans son entièreté. Dans le second scénario, seule la première étape de la chaîne de traction a eu lieu. Enfin, dans le dernier scénario, seule la seconde étape de la

180 Dans ce scénario, suite à la transformation /y/ → [u], nous pourrions nous attendre à observer un phénomène de propulsion, c'est-à-dire la transformation de /u/ pour empêcher une fusion. Toutefois, le scénario tel qu'il est décrit ici est diachroniquement possible. La même logique s'applique au scénario similaire en (241b). Il en sera de même pour les autres scénarios similaires tout au long de la section 5.3.

chaîne de traction a eu lieu. (242) donne les contraintes qui seront utilisées pour notre analyse. La hiérarchisation sera appliquée pour les deux chaînes de traction.

(242)

Description des contraintes

'ɔ' : Cette contrainte assigne une marque de violation aux scénarios qui ne contiennent pas [ɔ].

'ʊ' : Cette contrainte assigne une marque de violation aux scénarios qui ne contiennent pas [ʊ].

*NON-OCC.(DP_P'U') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier porteur U de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.

*NON-OCC.(DP_S'O') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier de soutien O de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.

*NON-MAIN.CON.(DP_P'I') : Si le nombre de niveaux de contraste dans le domaine pilier porteur I n'est pas identique entre l'input et l'output, cette contrainte assigne alors une marque de violation au candidat.

PC_{REL}(bas) : Si deux éléments de l'output contrastant sur le trait [± bas] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

Hiérarchisation des contraintes

'ɔ' = 'ʊ' >> *NON-OCC.(DP_P'U') = *NON-OCC.(DP_S'O') >> *NON-MAIN.CON.(DP_P'I') >> PC_{REL}(bas)

Les contraintes de présence 'ɔ' et 'ʊ' se trouvent en tête de hiérarchie. 'ɔ' concerne la chaîne de traction en (240b). 'ʊ' concerne la chaîne de traction en (240a). Elles viennent favoriser les scénarios qui affichent le nouvel élément – soit [ɔ], soit [ʊ] selon la chaîne de traction – en assignant une marque de violation à ceux qui ne l'affichent pas. Viennent ensuite les contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers. Les deux contraintes *NON-OCC. sont au-dessus de la contrainte *NON-MAIN.CON. Cette relation hiérarchique est nécessaire pour la chaîne de traction en présence car le niveau de contraste du domaine pilier porteur I est brisé afin de faire en sorte que le domaine pilier porteur U soit de nouveau occupé. Cette hiérarchisation reflète donc le phénomène particulier observé dans le *Mongolian Vowel Shift*. Nous notons aussi que la contrainte de présence 'ɔ' se trouve au-dessus des contraintes de maintien d'occupation. Suivant la théorie développée ici, le but principal du système est d'acquérir le /ɔ/. Le seul moyen d'obtenir cela est de modifier la voyelle qui se trouve la plus proche est il s'agit du /u/.[181] Une conséquence à cela va être que le domaine pilier porteur U va

181 Nous rappelons qu'il ne peut pas s'agir du /o/ car ce dernier subit la première étape de l'autre chaîne de traction.

être vidé. Cela justifie le second niveau hiérarchique de contraintes avec les contraintes de maintien d'occupation *NON-OCC.(DP_P'U') et *NON-OCC.(DP_S'O'). La contrainte *NON-OCC.(DP_P'U') est associée à la chaîne de traction (240a), et *NON-OCC.(DP_S'O') concerne la chaîne de traction (240b). Nous savons que la contrainte PC_{REL}(bas) doit être basse dans la hiérarchie pour justifier le bon scénario optimal. Par contre, la hiérarchisation relative entre les contraintes *NON-OCC.(DP_P'U') et *NON-OCC.(DP_S'O') n'est pas stricte car nous ne savons pas laquelle des deux domine strictement PC_{REL}(bas). Certes il a été établi précédemment que les domaines piliers porteurs ont priorité sur les domaines piliers de soutien. Toutefois, dans la présente analyse, les deux relations hiérarchiques possibles entre ces deux contraintes ne viennent pas produire de résultats différents quant à la désignation du scénario optimal. Enfin, la même chose s'applique pour les deux contraintes de présence 'ɔ' et 'ʊ' qui sont sur le même niveau hiérarchique. Comme chacune de ces deux contraintes est associée à une chaîne de traction en particulier, il est impossible d'établir une hiérarchisation relative entre celles-ci. Nous pouvons maintenant passer aux évaluations. Nous commençons avec la chaîne de traction (240b). (243) donne le tableau d'évaluation de ce changement en chaîne.

(243)

	/e, ø, o/	'ɔ'	'ʊ'	*NON-OCC. (DP_P'U')	*NON-OCC. (DP_S'O')	*NON-MAIN. CON. (DP_P'I')	PC_{REL} (bas)
☞ OCC. & MAIN.CON. 1	[e, o, ɔ]						*
OCC. & MAIN.CON. 2	[e, ø, ɔ]				*!		
OCC. & MAIN.CON. 3	[e, o, o]	*!					

La contrainte de présence 'ɔ' assigne une marque de violation au scénario OCC. & MAIN.CON. 3. Ce dernier ne contient pas [ɔ]. Comme la contrainte de présence est en tête de hiérarchie, le scénario OCC. & MAIN.CON. 3 se retrouve donc bloqué. Dans le scénario OCC. & MAIN.CON. 2, la transformation de /o/ vide le domaine pilier de soutien O. Nous rappelons que, dans le présent système, /ɔ/ ne fait pas partie du domaine pilier O car c'est une voyelle basse. Le domaine pilier de soutien reste vide donc et c'est pour cela que le scénario OCC. & MAIN.CON. 2 est bloqué par la contrainte *NON-OCC.(DP_S'O'). Au terme de cette première évaluation, le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 est désigné comme scénario optimal. Notre approche fonctionne pour cette première chaîne de traction. Nous passons à (244) avec la seconde évaluation, celle de la chaîne de traction (240a).

(244)	/i, y, u/	'ɔ'	'ʊ'	*NON-OCC. (DP_P'U')	*NON-OCC. (DP_S'O')	*NON-MAIN.CON. (DP_P'I')	PC_{REL} (bas)
☞ OCC. & NON-MAIN.CON. 1	[i, u, ʊ]					*	
NON-OCC.	[i, y, ʊ]			*!			
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	[i, u, u]		*!			*	

Comme la contrainte de présence 'ʊ' est placée en tête de hiérarchie, le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 2 se retrouve bloqué par cette contrainte car il ne contient pas [ʊ]. Le scénario NON-OCC. illustre une transformation isolée, celle de /u/ vers [ʊ]. Cela a pour conséquence de vider le domaine pilier porteur U. En conséquence, ce scénario est bloqué par la contrainte *NON-OCC.(DP_P'U'). Le scénario 'Occ. & non-Main.Con. 1' est donc désigné comme scénario optimal.

La chaîne de traction (240a) comportait un phénomène particulier : au final, un niveau de contraste n'était pas rétabli dans le domaine pilier porteur I, mais cela était nécessaire afin de pouvoir maintenir le domaine pilier porteur U occupé. (244) a montré que notre approche est en mesure de modéliser ce phénomène de par la hiérarchisation des contraintes choisies. Le phénomène est transcrit par le fait que la contrainte *NON-OCC.(DP_P'U') domine la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'I'). Cette domination stricte entre les contraintes *NON-OCC. (DP_P) et les contraintes *NON-MAIN.CON.(DP_P) est nécessaire car sinon, nous n'obtiendrions pas le bon output. Cela est montré en (245).

(245)	/i, y, u/	'ɔ'	'ʊ'	*NON-MAIN. CON. (DP_P'I')	*NON-OCC. (DP_P'U')	*NON-OCC. (DP_S'O')	PC_{REL} (bas)
OCC. & NON-MAIN.CON. 1	[i, u, ʊ]			*!			
☹ NON-OCC.	[i, y, ʊ]				*		
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	[i, u, u]		*!	*			

Si la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'I') vient se placer entre les contraintes de présence et les contraintes *NON-OCC.(DP_P'U') et *NON-OCC.(DP_S'O'), elle bloque la scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 1. Dans une telle configuration, c'est le scénario NON-OCC qui est désigné comme scénario optimal. Ce n'est pas le résultat attendu pour la présente étude de cas. Le

Mongolian Vowel Shift a donc permis de justifier la hiérarchisation relative des contraintes *NON-OCC. sur les contraintes *NON-MAIN.CON. Cette relation hiérarchique sera aussi appliquée aux prochaines études de cas. Par corrélation, nous supposerons que les contraintes *NON-OCC. dominent toute contrainte de préservation de contraste, que ce soit des contraintes PC ou des contraintes *NON-MAIN.CON.

5.3.2. Étude de cas 2 : le changement en chaîne en attique-ionien

Nous rappelons que ce changement en chaîne se décrit comme suit : /uː/ → [yː] > /oː/ → [uː]. Deux domaines piliers sont concernés par ce changement en chaîne. Il y a le domaine pilier porteur U qui contient une seule voyelle, le /uː/. Il y a aussi le domaine pilier de soutien O qui contient deux voyelles : le /oː/ et le /ɔː/. /ɔː/ n'apparaît pas dans la chaîne de traction. Ce changement en chaîne illustre de manière simple les contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers porteurs, en se focalisant ici sur le domaine pilier porteur U. Ce domaine pilier est vidé par le premier stade de la chaîne de traction. Le second stade vient remplir ce domaine pilier porteur à nouveau. Une fois cette étape effectuée, le changement en chaîne peut prendre fin. De plus, le domaine pilier de soutien O reste occupé car /ɔː/ est toujours présent dans le système post-changement. (246) donne les scénarios qui seront évalués par la suite dans cette étude de cas.

(246)

Nous considérons /ɔː, oː, uː/ comme le système pré-changement.	
Les scénarios	
OCC. & MAIN.CON. 1	/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, uː, yː]
NON-OCC.	/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, oː, yː]
OCC. & MAIN.CON. 2	/ɔː, oː, uː/ → [ɔː, uː, uː]

Le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 illustre ce qui a été observé dans le chapitre précédent sur ce changement en chaîne, à savoir que le domaine pilier porteur U est de nouveau occupé suite à la transformation de /uː/ en [yː]. Dans le scénario NON-OCC., le domaine U n'est plus occupé dans l'output. Enfin, dans le scénario OCC. & MAIN.CON. 2, seul /oː/ change pour devenir [uː]. Le domaine pilier porteur U est occupé. Le domaine pilier de soutien O est certes occupé mais son niveau de contraste n'est pas maintenu. (247) va maintenant donner les contraintes qui seront utilisées pour évaluer les scénarios de (246). (247) donne aussi la hiérarchisation de ces contraintes.

(247)

Description des contraintes

'yː' : Cette contrainte assigne une marque de violation aux scénarios qui ne contiennent pas [yː].

*NON-OCC.(DP_P'U') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier porteur U de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.

PC_{REL}(arrière) : Si deux éléments de l'output contrastant sur le trait [± arrière] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

Hiérarchisation des contraintes

'yː' >> *NON-OCC.(DP_P'U') >> PC_{REL}(arrière)

La contrainte de présence 'yː' se trouve en haut de la hiérarchie car le plus important pour le système optimal est d'avoir [yː]. Nous trouvons ensuite la contrainte *NON-OCC.(DP_P'U') car il est important dans le système en présence est de maintenir ses domaines piliers porteurs occupés. La contrainte PC_{REL}(arrière) doit être en bas de la hiérarchie si nous envisageons le bon scénario optimal. (248) donne le tableau d'évaluation des scénarios de (246) avec des contraintes vues en (247).

(248)

	/ɔː, oː, uː/	'yː'	*NON-OCC.(DP_P'U')	PC_{REL}(arrière)
☞ OCC. & MAIN.CON. 1	[ɔː, uː, yː]			*
NON-OCC.	[ɔː, oː, yː]		*!	
OCC. & MAIN.CON. 2	[ɔː, uː, uː]	*!		

Du fait de l'absence de [yː] dans le scénario OCC. & MAIN.CON. 2, ce dernier est bloqué par la contrainte de présence 'yː'. Le scénario NON-OCC. est bloqué par la contrainte *NON-OCC.(DP_P'U'), il ne contient plus de voyelle pouvant occuper le domaine pilier porteur U. Les deux autres scénarios ne sont pas inquiétés par cette contrainte, étant donné qu'ils contiennent tous les deux [uː]. Au terme de l'évaluation, le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 est désigné comme scénario optimal.

Toutefois, si jamais, dans un autre système, il y avait préférence d'une neutralisation du niveau de contraste plutôt que de sa transformation, le scénario qui devrait sortir vainqueur de l'évaluation est le scénario OCC. & MAIN.CON. 2. Il y aurait alors modification dans la hiérarchisation des contraintes pour ce système. La contrainte PC_{REL}(arrière) serait placée en tête de hiérarchie car le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 doit être bloqué dans de cas. Comme le niveau de contraste entre [uː] et [yː] n'est pas identique à un niveau de contraste de l'input, la contrainte PC_{REL}(arrière) assigne une marque de violation au scénario OCC. &

MAIN.CON. 1. Notre approche fonctionne donc pour cette seconde étude de cas. Nous nous sommes concentrés ici sur un cas classique dans lequel nous avons un maintien de l'occupation d'un domaine pilier porteur. Dans la prochaine étude de cas, nous allons nous concentrer aussi sur le maintien des niveaux de contraste à l'intérieur d'un domaine pilier porteur.

5.3.3. Étude de cas 3 : le *Northern City Shift*

Nous nous étions concentrés sur une partie de ce changement en chaîne que Labov avait décrit et analysé comme une chaîne de traction. La chaîne de traction était la suivante : /æ/ → [ɪə] > /o/ → [æ] > /ɔ/ → [o]. Dans le système pré-changement, le domaine pilier porteur A comporte deux voyelles. En effet, /o/ et /æ/ sont toutes deux des voyelles basses de par les valeurs acoustiques relevées. Le domaine A comporte donc dans le système pré-changement un niveau de contraste entre ses deux voyelles. La première étape de la chaîne de traction vient briser ce niveau de contraste, étant donné que /æ/ quitte le domaine A pour devenir la diphtongue [ɪə]. La seconde étape de la chaîne de traction ne vient pas rétablir le niveau de contraste, puisque le domaine A ne comporte toujours qu'une seule voyelle. Il faut attendre la troisième et dernière étape pour voir le niveau de contraste rétabli. (249) donne les scénarios qui seront évalués par la suite.

(249)

Nous considérons /ɔ, o, æ/ comme le système pré-changement. **Les scénarios**	
OCC. & MAIN.CON. 1	/ɔ, o, æ/ → [o, æ, ɪə]
OCC. & MAIN.CON. 2	/ɔ, o, æ/ → [o, æ, æ]
OCC. & MAIN.CON. 3	/ɔ, o, æ/ → [o, o, æ]
OCC. & NON-MAIN.CON. 1	/ɔ, o, æ/ → [ɔ, o, ɪə]
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	/ɔ, o, æ/ → [ɔ, æ, æ]
OCC. & NON-MAIN.CON. 3	/ɔ, o, æ/ → [ɔ, æ, ɪə]

Le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 représente ce que nous avons observé dans le changement en chaîne. Le domaine pilier porteur A est occupé et son niveau de contraste est maintenu. Le scénario OCC. & MAIN.CON. 2 illustre un changement en chaîne légèrement différent de celui du scénario OCC. & MAIN.CON. 1. En effet, dans celui-ci, la première étape opérante est /o/ → [æ], et vient ensuite /ɔ/ → [o]. /æ/ n'est pas transformé. Bien que le changement en

chaîne soit quelque peu différent, nous restons dans le cadre d'un scénario type OCC. & MAIN.CON. étant donné que le domaine pilier porteur A est au final toujours occupé et que son niveau de contraste est maintenu. Les scénarios OCC. & NON-MAIN.CON. 1 et OCC. & NON-MAIN.CON. 2 mettent en scène des changements isolés qui viennent briser le niveau de contraste du domaine pilier A sans vider ce dernier. Dans le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 1, seul /æ/ change pour devenir [ɪə]. Dans le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 2, seul /o/ change pour devenir [æ]. Le scénario OCC. & MAIN.CON. 3 illustre aussi un changement isolé, cette fois celui de /ɔ/ qui devient [o]. Le domaine pilier A n'est pas vidé et de par la présence de [o] et de [æ], le niveau de contraste du domaine pilier est maintenu. Le dernier scénario, OCC. & NON-MAIN.CON. 3, illustre une chaîne de traction partielle dans laquelle nous retrouvons les deux premières étapes /æ/ → [ɪə] puis /o/ → [æ] mais pas la dernière étape /ɔ/ → [o]. (250) donne maintenant les contraintes qui seront utilisées pour notre analyse ainsi que la hiérarchisation de celles-ci.

(250)

Description des contraintes

'ɪə' : Cette contrainte assigne une marque de violation aux scénarios qui ne contiennent pas [ɪə].

*NON-MAIN.CON.(DP_P'A') : Si le nombre de niveaux de contraste dans le domaine pilier porteur A n'est pas identique entre l'input et l'output, cette contrainte assigne alors une marque de violation au candidat.

MINIMUM DISTANCE (MINDIS) : La différence de hauteur entre les voyelles de l'input et celles de l'output doivent rester minimale, c'est-à-dire strictement inférieure à deux niveaux, ce qui donne : MINDIS ≤ 1.

Hiérarchisation des contraintes

'ɪə' >> *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') >> MINDIS

Comme dans ce changement en chaîne un domaine pilier ne se retrouve pas vidé, il n'y a pas d'application de contraintes *NON-OCC.(DP_P) ou *NON-OCC.(DP_S). Par conséquent, la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') peut être placée juste après la contrainte de présence 'ɪə' qui est en tête de la hiérarchie. La contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') vise à maintenir le niveau de contraste à l'intérieur du domaine pilier A. Si, dans un scénario, la voyelle /æ/ ou /o/ est modifiée et que les mesures ne sont pas prises afin de rétablir le niveau de contraste du domaine A, alors cette contrainte assigne une marque de violation à ce scénario. Enfin, la contrainte MINDIS a été introduite dans notre état de l'art des analyses type TO du *Grand Changement Vocalique Anglais* quand l'analyse d'Ahn (2002) fut abordée. Cette contrainte

vise les transformations vocaliques qui comportent un écart trop grand entre l'input et l'output. C'est ce que nous avons ici avec /æ/ → [ɪə] car dans son processus de diphtongaison, le /æ/ traverse le niveau des voyelles moyennes pour aller directement dans celui des voyelles hautes. Maintenant que les scénarios et les contraintes sont établis, (251) donne le tableau d'évaluation de ces scénarios.

(251)

	/ɔ, o, æ/	'ɪə'	*NON-MAIN.CON. (DP_P'A')	MINDIS
☞ OCC. & MAIN.CON. 1	[o, æ, ɪə]			*
OCC. & MAIN.CON. 2	[o, æ, æ]	*!		
OCC. & MAIN.CON. 3	[o, o, æ]	*!		
OCC. & NON-MAIN.CON. 1	[ɔ, o, ɪə]		*!	*
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	[ɔ, æ, æ]	*!	*	
OCC. & NON-MAIN.CON. 3	[ɔ, æ, ɪə]		*!	*

Les scénarios OCC. & MAIN.CON. 2, OCC. & MAIN.CON. 3 et OCC. & NON-MAIN.CON. 2 sont bloqués par la contrainte de présence 'ɪə' car ceux-ci ne contiennent pas la diphtongue [ɪə]. Il reste encore à ce stade trois scénarios en compétition. Les scénarios OCC. & NON-MAIN.CON. 1 et OCC. & NON-MAIN.CON. 3 sont bloqués par la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A'). Dans ces scénarios, le niveau de contraste du domaine pilier A entre /o/ et /æ/ est perdu.[182] Dans OCC. & NON-MAIN.CON. 1, seul /æ/ est modifié pour devenir [ɪə]. Certes, le domaine pilier porteur A est encore occupé car [o] est toujours présent. Toutefois, comme [o] est à présent seul dans le domaine pilier A, le niveau de contraste qui était présent dans l'input ne l'est plus dans l'output. C'est pour cette raison que la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') bloque la scénario scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 1. Nous avons un cas réciproque avec le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 3. Dans cette chaîne de traction partielle, la première étape /æ/ → [ɪə] vient briser le niveau de contraste du domaine A entre /o/ et /æ/. La seconde étape de cette chaîne de traction partielle, /o/ → [æ] ne vient pas rétablir le niveau de contraste puisque le domaine A ne compte toujours qu'un seul élément. De ce fait, la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P'A') bloque aussi le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 3. Au final, le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 est désigné comme scénario optimal. La *théorie des domaines piliers* permet donc bien de modéliser une chaîne de traction qui vise à maintenir les niveaux de contraste d'un domaine pilier porteur sans que celui-ci soit vidé. La prochaine

182 Nous rappelons que dans le présent système, /o/ est une voyelle basse qui fait partie du domaine pilier porteur A.

étude de cas portera sur le besoin de maintien du niveau de contraste au sein d'un domaine pilier de soutien.

5.3.4. Étude de cas 4 : le *Norwegian Back Vowel Chain Shift*

Nous rappelons que ce changement en chaîne touche les voyelles d'arrière d'un dialecte est du norvégien. Ici, la chaîne de traction étudiée sera la suivante : /u/ → [ʉ] > /o/ → [u] > /ɔ/ → [o, ɔ]. Dans le chapitre précédent, cette chaîne de traction avait été établie comme suit : /u/ → [ʉː, ʉ] > /o/ → [uː, u] > /ɔ/ → [oː, ɔ]. Toutefois, nous avions aussi vu qu'il était possible de faire abstraction de la distinction quantitative des outputs. Fort de cela, la description de la chaîne de traction a été simplifiée en /u/ → [ʉ] > /o/ → [u] > /ɔ/ → [o, ɔ] afin de faciliter la lecture de l'analyse présentée dans cette section.

Cette chaîne de traction comporte deux caractéristiques : d'une part le maintien d'occupation du domaine pilier porteur U et aussi le maintien du niveau de contraste au sein du domaine pilier de soutien O. Le domaine pilier porteur U contient une voyelle, le /uː/. Le domaine pilier de soutien O contient lui deux voyelles, le /oː/ et le /ɔː/. Il faudra donc que les scénarios et les contraintes établis dans cette section puissent modéliser ces deux caractéristiques. (252) donne les scénarios qui seront évalués.

(252)

Nous considérons /ɔ, o, u/ comme le système pré-changement. **Les scénarios**	
OCC. & MAIN.CON. 1	/ɔ, o, u/ → [ɔ, o, u, ʉ]
OCC. & NON-MAIN.CON. 1	/ɔ, o, u/ → [o, u, ʉ]
OCC. & MAIN.CON. 3	/ɔ, o, u/ → [ɔ, o, u, u]
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	/ɔ, o, u/ → [o, u, u]
NON-OCC.	/ɔ, o, u/ → [ɔ, o, ʉ]
OCC. & NON-MAIN.CON. 3	/ɔ, o, u/ → [ɔ, u, u]
OCC. & MAIN.CON. 6	/ɔ, o, u/ → [ɔ, o, o, u]
OCC. & NON-MAIN.CON. 4	/ɔ, o, u/ → [o, o, u]
OCC. & NON-MAIN.CON. 5	/ɔ, o, u/ → [ɔ, u, ʉ]

Le nombre de scénarios en (252) est important car nous voulons distinguer les différentes configurations de transformation du /ɔ/ quand cette dernière a lieu. En d'autres termes, dans les scénarios de (252), nous distinguons les scénarios dans lesquels /ɔ/ se scinde en [ɔ] et [o]

et les scénarios dans lesquels /ɔ/ ne se scinde pas et devient juste [o]. Le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 illustre ce que nous avons dans le changement en chaîne. Dans le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 1, nous trouvons la même chaîne de traction, sauf que cette fois /ɔ/ ne se scinde pas et devient [o]. Nous trouvons ensuite les scénarios de chaînes de traction partielles. Ils reprennent en fait une partie de le chaîne de traction vue dans le scénario OCC. & MAIN.CON. 1. Dans les scénarios OCC. & MAIN.CON. 3 et OCC. & NON-MAIN.CON. 2, la chaîne de traction commence à l'étape /o/ → [u]. La différence entre ces deux scénarios est que le /ɔ/ se scinde en OCC. & MAIN.CON. 3 et non en OCC. & NON-MAIN.CON. 2. Nous avons un dernier cas de changement en chaîne partiel avec le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 5. Ici, nous avons bien les deux premières étapes /u/ → [ʉ] et /o/ → [u] mais pas la dernière étape, la transformation de /ɔ/. Ensuite, nous passons aux scénarios illustrant des transformations isolées. Dans NON-OCC., seule la transformation de /u/ en [ʉ] apparaît. Le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 3 illustre uniquement la transformation en /o/ en [u]. Enfin, pour les deux derniers scénarios, nous nous concentrons sur la transformation isolée de /ɔ/ : en OCC. & MAIN.CON. 6 il se scinde, et en OCC. & NON-MAIN.CON. 4, il ne se scinde pas. Les contraintes et leur hiérarchisation sont données en (253).

(253)

Description des contraintes

'ʉ' : Cette contrainte assigne une marque de violation aux scénarios qui ne contiennent pas [ʉ].

*NON-OCC.(DP_P'U') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier porteur U de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.

*NON-MAIN.CON.(DP_S'O') : Si le nombre de niveaux de contraste dans le domaine pilier de soutien O n'est pas identique entre l'input et l'output, cette contrainte assigne alors une marque de violation au candidat.

PC_{REL}(arrière) : si deux éléments de l'output contrastant sur le trait [± arrière] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

Hiérarchisation des contraintes :

'ʉ' >> *NON-OCC.(DP_P'U') >> *NON-MAIN.CON.(DP_S'O') >> PC_{REL}(arrière)

Comme pour les autres études de cas, la contrainte de présence, ici 'ʉ', est placée en tête de hiérarchie. Le plus important ensuite dans un système c'est de maintenir l'occupation des domaines piliers porteurs. C'est pour cela que la contrainte *NON-OCC.(DP_P'U') vient après la contrainte de présence. Vient ensuite le second facteur essentiel dans une chaîne de traction :

le maintien des niveaux de contraste des domaines piliers. Ce facteur est assuré ici par la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_S'O'). (254) donne le tableau d'évaluation.

(254)	/ɔ, o, u/	'ʉ'	*NON-OCC. (DP_P'U')	*NON-MAIN. CON.(DP_S'O')	PC_{REL} (arrière)
☞ OCC. & MAIN.CON. 1	[ɔ, o, u, ʉ]				*
OCC. & NON-MAIN.CON. 1	[o, u, ʉ]			*!	*
OCC. & MAIN.CON. 3	[ɔ, o, u, u]	*!			
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	[o, u, u]	*!		*	
NON-OCC.	[ɔ, o, ʉ]		*!		*
OCC. & NON-MAIN.CON. 3	[ɔ, u, u]	*!		*	
OCC. & MAIN.CON. 6	[ɔ, o, o, u]	*!			
OCC. & NON-MAIN.CON. 4	[o, o, u]	*!		*	
OCC. & NON-MAIN.CON. 5	[ɔ, u, ʉ]			*!	*

La contrainte de présence 'ʉ' bloque les scénarios OCC. & MAIN.CON. 3, OCC. & NON-MAIN.CON. 2, OCC. & NON-MAIN.CON. 3, OCC. & MAIN.CON. 6 et OCC. & NON-MAIN. CON. 4 car ces derniers ne contiennent pas le [ʉ]. Ensuite, le scénario de transformation isolée NON-OCC. est le seul dans lequel [u] est absent. De ce fait, le domaine pilier porteur U au final n'est plus occupé. C'est pour cela que ce scénario est bloqué par la contrainte *NON-OCC.(DP_P'U'). Les scénarios OCC. & NON-MAIN.CON. 1 et OCC. & NON-MAIN.CON. 5 partagent un point commun. Dans ces derniers, le niveau de contraste du domaine pilier de soutien O n'est pas maintenu car celui-ci ne contient qu'une seule voyelle. La contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_S'O') assigne une marque de violation à ces deux scénarios qui les bloque. L'évaluation est terminée et le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 est désigné comme scénario optimal. Cette étude de cas a donc montré comment les contraintes des domaines piliers permettent de rendre compte d'un cas où il est nécessaire de maintenir l'occupation d'un domaine pilier porteur mais aussi le maintien d'un niveau de contraste dans un domaine pilier de soutien. Nous retrouvons la même chose par exemple dans le changement en chaîne historique en français qui avait été abordé dans le précédent chapitre. Celui-ci sera le sujet de l'étude de cas suivante.

5.3.5. Étude de cas 5 : le changement en chaîne historique en français

Nous rappelons que cette chaîne de traction se décrit comme suit : /u/ → [y] > /o/ → [o, u]. Le premier stade de cette chaîne de traction vide le domaine pilier porteur U. Le second stade de la chaîne de traction a un double emploi. D'une part, il permet de faire en sorte que le domaine pilier porteur U précédemment vidé soit de nouveau occupé. D'autre part, il permet aussi de maintenir le niveau de contraste dans le domaine pilier de soutien O. En effet, dans le système pré-changement, nous rappelons que le domaine pilier de soutien O contient deux voyelles, /o/ et /ɔ/. (255) décrit les scénarios qui seront évalués par la suite.

(255)

Nous considérons /o, u/ comme le système pré-changement. Nous admettons aussi que le domaine pilier de soutien O contient un niveau de contraste entre /o/ et /ɔ/. **Les scénarios**	
OCC. & MAIN.CON. 1	/o, u/ → [o, u, y]
OCC. & NON-MAIN.CON. 1	/o, u/ → [u, y]
NON-OCC	/o, u/ → [o, y]
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	/o, u/ → [u, u]
OCC. & NON-MAIN.CON. 3	/o, u/ → [o, u, u]

Le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 donne le système post-changement que nous obtenons normalement au terme de la chaîne de traction. OCC. & NON-MAIN.CON. 1 donne un système post-changement dans lequel /o/ ne s'est pas scindé mais s'est juste transformé en /u/. Le premier stade de la chaîne de traction /u/ → [y] a bien eu lieu. Cependant, dans le second stade, il n'y a pas eu scission de /o/ en [o, u] mais juste le processus /o/ → [u]. Les trois derniers scénarios affichent les cas de transformations isolées. Dans le scénario NON-OCC, seul le processus /u/ → [y] a eu lieu, donnant ainsi un système post-changement dans lequel le domaine pilier porteur n'est plus occupé. Les scénarios Occ. & non-Main.Con. 2 et OCC. & NON-MAIN.CON. 3 concernent les changements isolées de /o/. Dans OCC. & NON-MAIN.CON. 2, il ne s'est pas scindé mais s'est juste transformé en [u]. Dans OCC. & NON-MAIN.CON. 3, il s'est scindé en [o, u]. Dans ces deux derniers scénarios, le domaine pilier porteur U demeure certes occupé au final. Seulement, concernant le domaine pilier de soutien O, son statut final est différent selon les scénarios. En OCC. & NON-MAIN.CON. 2, le niveau de contraste entre /o/ et /ɔ/ est perdu puisque au final [ɔ] demeure seul dans le domaine pilier de soutien O. En OCC. & NON-MAIN.CON. 3, de par la scission de /o/ en [o, u] le niveau de

contraste dans le domaine pilier de soutien O est conservé. De plus, le domaine pilier porteur U reste occupé. Seul incohérence à ce scénario, [y] n'apparaît pas. (256) présente ensuite les contraintes qui seront utilisées pour l'évaluation des scénarios décrits en (255).

(256)

Description des contraintes

'y' : Cette contrainte assigne une marque de violation aux scénarios qui ne contiennent pas [y].

*NON-OCC.(DP_P'U') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier porteur U de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.

*NON-MAIN.CON.(DP_S'O') : Si le nombre de niveaux de contraste dans le domaine pilier de soutien O n'est pas identique entre l'input et l'output, cette contrainte assigne alors une marque de violation au candidat.

PC_{REL}(arrière) : si deux éléments de l'output contrastant sur le trait [± arrière] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

Hiérarchisation des contraintes

'y' >> *NON-OCC.(DP_P'U') >> *NON-MAIN.CON.(DP_S'O') >> PC_{REL}(arrière)

Comme pour les études précédentes, la contrainte de présence, ici 'y', se trouve en tête de hiérarchie. La présence de [y] est cruciale dans le système post-changement pour le bon accomplissement de la chaîne de traction. Ensuite, le plus important est de maintenir l'occupation du domaine pilier porteur U. C'est pour cette raison que la contrainte *NON-OCC.(DP_P'U') arrive après. Dans le système pré-changement, il existe aussi un niveau de contraste au sein du domaine pilier de soutien O qu'il faut préserver dans le système post-changement. Ainsi, la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_S'O') arrive après. Enfin, la contrainte PC_{REL}(arrière) doit être assez basse dans la hiérarchie pour obtenir le bon système post-changement attendu au terme de la chaîne de traction. (257) donne le tableau d'évaluation de cette étude de cas.

(257)

	/o, u/	'y'	*NON-OCC.(DP_P'U')	*NON-MAIN.CON.(DP_S'O')	PC_{REL} (arrière)
☞ OCC. & MAIN.CON. 1	[o, u, y]				*
OCC. & NON-MAIN.CON. 1	[u, y]			*!	
NON-OCC	[o, y]		*!		
OCC. & NON-MAIN.CON. 2	[u, u]	*!			
OCC. & NON-MAIN.CON. 3	[o, u, u]	*!			

La contrainte de présence 'y' bloque les scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 2 et OCC. & NON-MAIN.CON. 3 car ces derniers ne contiennent pas [y]. Il reste encore à ce stade trois scénarios en compétition. Dans le scénario NON-OCC, le premier stade de la chaîne de traction /u/ → [y] vide le domaine pilier porteur U et ce dernier n'est plus occupé ensuite. C'est pour cela que le scénario NON-OCC est bloqué par la contrainte *NON-OCC.(DP_P'U'). Il reste deux scénarios en compétition, OCC. & MAIN.CON. 1 et OCC. & NON-MAIN.CON. 1. Dans les deux scénarios, il y a bien présence du [y] et de plus le domaine pilier porteur U est toujours occupé. La seule différence entre ces deux scénarios portent sur le domaine pilier de soutien O. En OCC. & MAIN.CON. 1, la scission du /o/ va faire que le niveau de contraste du domaine pilier de soutien est conservé. En revanche, dans OCC. & NON-MAIN.CON. 1, le /o/ ne se scinde pas mais se transforme juste en [u], en conséquence, le niveau de contraste du domaine pilier de soutien O n'est pas préservé. C'est pour cette raison que le scénario OCC. & NON-MAIN.CON. 1 est bloqué par la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_S'O'). L'évaluation est terminée et le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 est désigné comme scénario optimal. Certes cette étude de cas est quelque peu similaire à celle de la section précédente. Toutefois, elle permet d'apporter un appui supplémentaire à la *théorie des domaines piliers*. La prochaine étude de cas va rendre compte du cas où le maintien d'occupation d'un domaine pilier de soutien est nécessaire.

5.3.6. Étude de cas 6 : le *New Zealand English Short Front Vowel Shift*

Nous rappelons que cette chaîne de traction se décrit comme suit : /ɪ/ → [ɨ] > /ɛ/ → [ɪ] > /æ/ → [ɛ]. Cette chaîne de traction comporte deux caractéristiques : d'une part le maintien d'occupation du domaine pilier porteur I et, d'autre part, le besoin du maintien d'occupation du domaine pilier de soutien E. Dans la section 4.2.4., nous avions vu que l'étape /æ/ → [ɛ] découlait de l'aboutissement d'une chaîne de propulsion, qui avait eu lieu avant notre chaîne de traction, dans laquelle le domaine A était au final occupé et équilibré. Il avait été conclu qu'au final, le changement de /æ/ ne venait en rien déséquilibrer le domaine pilier A. L'intérêt de cette étude de cas est de voir comment les contraintes vont permettre de désigner un scénario dans lequel cette fois le maintien d'occupation d'un domaine pilier de soutien est nécessaire. (258) donne les scénarios qui seront évalués plus tard dans cette section.

(258)

Nous considérons /æ, ɛ, ɪ/ comme le système pré-changement. **Les scénarios**	
OCC. & MAIN.CON. 1	/æ, ɛ, ɪ/ → [ɛ, ɪ, ɨ]
OCC. & MAIN.CON. 2	/æ, ɛ, ɪ/ → [ɛ, ɪ, ɪ]
OCC. & MAIN.CON. 3	/æ, ɛ, ɪ/ → [æ, ɪ, ɨ]
NON-OCC.	/æ, ɛ, ɪ/ → [æ, ɛ, ɨ]
OCC. & MAIN.CON. 4	/æ, ɛ, ɪ/ → [æ, ɪ, ɪ]
OCC. & MAIN.CON. 5	/æ, ɛ, ɪ/ → [ɛ, ɛ, ɪ]

Le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 donne ce que nous avons dans la chaîne de traction étudiée. Les scénarios OCC. & MAIN.CON. 2 et OCC. & MAIN.CON. 3 donnent les chaînes de traction partielles. En OCC. & MAIN.CON. 2, la chaîne de traction commence à l'étape /ɛ/ → [ɪ] et vient ensuite l'étape /æ/ → [ɛ]. En OCC. & MAIN.CON. 3, nous commençons cette fois avec l'étape /ɪ/ → [ɨ], vient ensuite l'étape /ɛ/ → [ɪ] et cela clôt ce scénario. Les trois derniers scénarios illustrent des cas de transformations isolées. Dans le scénario NON-OCC., seul /ɪ/ change pour devenir [ɨ]. En OCC. & MAIN.CON. 4, nous avons juste la transformation de /ɛ/ vers [ɪ]. Enfin, le scénario OCC. & MAIN.CON. 5 illustre juste la transformation de /æ/ vers [ɛ]. À présent, (259) donne les contraintes qui serviront à évaluer les scénarios. (259) donne aussi la hiérarchisation de ces contraintes.

(259)

Description des contraintes

'ɨ' : Cette contrainte assigne une marque de violation aux scénarios qui ne contiennent pas [ɨ].

*NON-OCC.(DP_P'I') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier porteur I de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.

*NON-OCC.(DP_S'E') : Cette contrainte assigne une marque de violation si le domaine pilier de soutien E de l'input se retrouve non-occupé dans l'output.

PC_{REL}(avant) : Si deux éléments de l'output contrastant sur le trait [avant] ne correspondent pas à deux éléments de l'input contrastant sur le même trait, cette contrainte assigne une marque de violation au candidat.

Hiérarchisation des contraintes

'ɨ' >> *NON-OCC.(DP_P'I') >> *NON-OCC.(DP_S'E') >> PC_{REL}(avant)

Une des particularités de ce changement en chaîne est que nous avons au sein de celui-ci simultanément le besoin de maintien d'occupation d'un domaine pilier porteur et celui d'un domaine pilier de soutien. Toutefois, dans la logique hiérarchique, comme le maintien

d'occupation des domaines piliers porteurs est plus important que celui des domaines piliers de soutien, la contrainte *NON-OCC.(DP_P'I') est placée juste après la contrainte de présence qui occupe toujours la première place dans la hiérarchie. La contrainte *NON-OCC.(DP_S'E') vient juste après. Comme dans les cas précédents, la contrainte PC_{REL} est placée basse dans la hiérarchisation afin d'obtenir le bon output. (260) donne maintenant le tableau d'évaluation des scénarios.

(260)

	/æ, ɛ, ɪ/	'ɨ'	*NON-OCC. (DP_P'I')	*NON-OCC. (DP_S'E')	PC_{REL} (avant)
☞ OCC. & MAIN.CON. 1	[ɛ, ɪ, ɨ]				*
OCC. & MAIN.CON. 2	[ɛ, ɪ, ɪ]	*!			
OCC. & MAIN.CON. 3	[æ, ɪ, ɨ]			*!	*
NON-OCC.	[æ, ɛ, ɨ]		*!		*
OCC. & MAIN.CON. 4	[æ, ɪ, ɪ]	*!		*	
OCC. & MAIN.CON. 5	[ɛ, ɛ, ɪ]	*!			

La contrainte de présence 'ɨ' bloque les scénarios OCC. & MAIN.CON. 2, OCC. & MAIN.CON. 4 et OCC. & MAIN.CON. 5 car ces derniers ne contiennent pas de [ɨ]. Dans le scénario NON-OCC., la seule transformation intervenant, celle de [ɪ], vide le domaine pilier porteur I. Comme il n'y a pas d'autres transformations subséquentes pour remplir à nouveau ce domaine piliers porteur, la contrainte *NON-OCC.(DP_P'I') bloque ce scénario. Dans les scénarios OCC. & MAIN.CON. 3 la chaîne de traction partielle vide le domaine pilier de soutien E et ce dernier n'est pas rempli par la suite. En conséquence, la contrainte *NON-OCC.(DP_S'E') bloque ce scénario. Au terme de l'évaluation, le scénario OCC. & MAIN.CON. 1 est bien désigné comme scénario optimal. Notre théorie permet donc de modéliser le cas de besoin de maintien d'occupation des domaines piliers de soutien.

5.4. Conclusions sur le chapitre 5

Le but de ce chapitre était de donner une formalisation théorique de ce qui avait été abordé dans le chapitre 4. Il fallait modéliser sous forme de contraintes et de scénarios les deux principes rencontrés dans les chaînes de traction. D'une part, notre théorie devait aussi formaliser le maintien d'occupation des domaines piliers. D'autre part, notre approche devait aussi pouvoir rendre compte du maintien des niveaux de contraste à l'intérieur des domaines

piliers. Nous rappelons que ces deux caractéristiques sont obligatoires pour les domaines piliers porteurs I U A et facultatifs pour les domaines piliers de soutien E O.

Dans un premier temps, nous avons commencé à établir les catégories de scénarios qui permettraient de représenter les différents cas de figure envisageables. Ensuite, nous avons établi les nouvelles contraintes qui allaient être utilisées. Des contraintes dite de *présence* ont été avancées. Elles sont le miroir des contraintes de marque de la *théorie de préservation du contraste*. Elles permettent de représenter le déclenchement de la chaîne de traction. Ces contraintes visent spécifiquement l'output du premier stade de la chaîne de traction. Elles stipulent que ce son doit être présent dans le système post-changement. Il y a après les contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers : une contrainte pour chaque domaine pilier porteur et réciproquement pour les domaines piliers de soutien.

Concernant les contraintes de maintien des niveaux de contraste, deux nouvelles contraintes ont aussi été introduites. Ces deux contraintes ciblent spécifiquement les domaines piliers. La contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_P) est associée aux domaines piliers porteurs. Les domaines piliers de soutien sont associés à la contrainte *NON-MAIN.CON.(DP_S). Tout comme les contraintes PC, nos nouvelles contraintes admettent la notion de transformation du contraste mais uniquement dans l'espace des domaines piliers. Si un domaine pilier n'est pas équilibré à nouveau dans le système post-changement, alors, dans ce cas, une contrainte *NON-MAIN.CON.($DP_{P/S}$) peut attribuer une marque de violation.

Il a aussi été démontré que pour toutes les études de cas avancées dans ce chapitre, une logique hiérarchique spécifique de l'ensemble des contraintes était commune afin de rendre compte de toutes les chaînes de traction étudiées ici et ainsi proposer une modélisation unifiée du phénomène de chaîne de traction. Comme le plus important dans un système vocalique, au terme d'une chaîne de traction donnée, est de trouver l'output de son premier stade, les contraintes de présence sont placées hautes dans la hiérarchie. Ensuite, le plus important est de conserver les domaines piliers porteurs occupés. Les contraintes de maintien d'occupation sont placées après les contraintes de présence. Une fois les domaines piliers occupés, le second facteur important est le maintien des niveaux de contraste au sein des domaines piliers. Nous avons vu que cette tâche est assurée par les contraintes *NON-MAIN.CON.($DP_{P/S}$). Enfin, il a été établi que les contraintes PC_{REL} devaient se trouver basses dans la hiérarchisation des contraintes afin de ne pas bloquer le bon scénario oapque de chaîne de traction. C'est là un intéressant parallèle que nous pouvons faire avec l'étude des chaînes de propulsion sous la CPT. En effet, sous la CPT, le scénario opaque ne violait que des contraintes PC_{REL} aussi.

Une fois que les éléments théoriques ont été définis, plusieurs études de cas ont été abordées afin de confirmer la validité de notre théorie. Les cas choisis furent principalement des chaînes de traction vérifiées abordées dans le chapitre 4. Chacune de ces chaînes de traction comportait une caractéristique que notre approche se devait de rendre compte.

Le cas du *Mongolian Vowel Shift* a été abordé en premier afin de justifier la hiérarchisation relative entre les contraintes de maintien d'occupation et celle de maintien des niveaux de contraste des domaines piliers. Nous avions vu dans ce changement en chaîne que le maintien de l'occupation d'un domaine pilier porteur passait par la neutralisation d'un niveau de contraste dans un autre domaine pilier porteur. Ce phénomène venait ainsi suggérer le fait que dans un système donné, le maintien d'occupation des domaines piliers porteurs était plus important que le maintien des niveaux de contraste des domaines piliers porteurs.

Ensuite, dans la chaîne de traction en attique-ionien, l'objectif était simplement de rendre compte du maintien d'occupation d'un domaine pilier porteur. Dans le cas du *Northern City Shift*, nous nous sommes concentrés cette fois sur le besoin de maintien des niveaux de contraste au sein d'un domaine pilier porteur. Le *Norwegian Back Vowel Chain Shift* illustrait encore une fois le maintien d'occupation d'un domaine pilier porteur. Une autre particularité de cette chaîne de traction était le besoin du maintien du niveau de contraste dans un domaine pilier de soutien. Les mêmes phénomènes étaient observables dans le cas du changement en chaîne historique en français. Dans le *New Zealand English Short Front Vowel Shift*, nous observions un besoin de maintien d'occupation d'un domaine pilier de soutien. Il a été démontré que notre approche était en mesure de rendre compte de ces différents cas de figure et ainsi il est possible d'affirmer que notre *théorie des domaines piliers* permet de modéliser de manière unifiée le phénomène de chaîne de traction.

Il a été mis en évidence ici des hiérarchisations spécifiques de contraintes permettant de rendre compte des chaînes de traction. Toutefois, il se peut que dans un système donné, le scénario de chaîne de traction ne soit pas privilégié et qu'un autre phénomène soit observé. Si cet autre phénomène peut être représenté à l'aide d'un autre scénario donné, une prédiction de cette théorie serait que les contraintes vont se réorganiser entre elles. Cette action aboutira à l'établissement d'une nouvelle hiérarchisation de contraintes qui permettra d'évaluer les scénarios de sorte à rendre compte du phénomène observé.

5.5. Discussions

Au terme de ce dernier chapitre, nous pouvons nous poser la question suivante : nous venons de voir que la *théorie des domaines piliers* fonctionne pour les systèmes vocaliques, en particulier quand ces derniers sont impliqués dans des phénomènes de chaînes de traction, mais qu'en est-il pour les consonnes ? En effet, tout comme les systèmes vocaliques, les systèmes consonantiques des langues naturelles partagent aussi certaines grandes tendances. De ce fait il serait légitime de suggérer l'existence de domaines piliers consonantiques. En faisant un parallèle avec ce qui a été observé pour les voyelles, la détermination de tels domaines piliers pour les consonnes permettraient d'éclaircir le déroulement de chaînes de traction consonantiques.

Quand nous observons les systèmes consonantiques, il est en effet possible de dégager de grandes tendances. Stefanuto & Vallée (1999 : 1974) donnent quelques grandes tendances consonantiques :

> The $UPSID_{317}$[183] consonant distribution shows that some manners are more represented than others: plosives 38,6%, fricatives 20,2%, nasals 14,6%, approximants 13%, affricates 9,6%, trills/taps/flaps 3,9%. Voiceless oral coronal plosives (type /t/) are the most frequent (they are present in 97,5% of the languages); bilabials and coronal nasals (types /m/ [and] /n/) exist in more than 9 languages out of 10; /k/, /j/, /p/ exist in more than 80% of the languages; /w/ [and] /s/ in 2 out of 3 languages; /d/, /b/, /h/, in more than 60% of the languages; one language in 2 has /l/, /g/, /ʁ/, /ʔ/.

Bien qu'elles soient présentées de manière un peu désordonnée, nous voyons bien que les consonnes affichent aussi des grandes tendances partagées par les langues naturelles. Stefanuto & Vallée (1999 : 1974) indiquent un peu plus loin que l'étude des systèmes consonantiques ne s'appréhendent pas de la même façon que celle des systèmes vocaliques. Ils basent leur typologie sur une corrélation entre le nombre de points d'articulation occupés par une catégorie de consonnes[184] d'une part et les différents modes d'articulation d'autre part. De cette typologie, nous pouvons relever des grandes tendances intéressantes. Ils parviennent même à dégager un universel absolu portant sur les plosives. Cette catégorie de consonnes est présente dans toutes les langues naturelles. Il n'existe pas une seule langue qui ne possède pas de plosive. De même il n'existe pas une seule langue qui ne possède qu'une seule plosive. Stefano & Vallée (1999 : 1975) donnent les indications suivantes concernant l'organisation des

183 L'$UPSID_{317}$ fait référence à la première version de l'UPSID mis en place par Maddieson (1984).

184 Par exemple, Stefano & Vallée (1999: 1974) mentionne dans un tableau que 28,4 % des langues de l'$UPSID_{317}$ ont des plosives qui se répartissent sur trois lieux d'articulation : bilabial avec /p, b/, coronal avec /t ,d/ et vélaire avec /k, g/.

plosives dans les langues naturelles :

> When a system distributes the plosives across 2 places, these places are coronal and bilabial. Among 3 places, they are coronal, bilabial and velar. The glottal place appears in 4 place systems. Systems with 5 places recruit bilabial, coronal, velar, glottal and uvular places.

Là où Hagège (1982 : 15) disait que le système de plosives le plus répandu est celui à trois lieux d'articulation /p, t, k/, Stefano & Vallée (1999 : 1975) affirment que celui qui est le plus répandu est celui à quatre lieux d'articulation /p, t, k, ʔ/.

Stefano & Vallée (1999 : 1975) enchaînent ensuite en donnant quelques grandes tendances pour les consonnes nasales, les fricatives et les affriquées. Nous constatons que le point d'articulation coronal est préférentiellement utilisé par ces différentes catégories de consonnes, ce qui constitue une autre grande tendance potentiellement exploitable pour la mise en place de domaines piliers consonantiques.

L'étude des inventaires consonantiques peut se faire sur la dimension des points et des modes d'articulation, mais il existe une autre dimension qui est celle du voisement. Stefano & Vallée (1999 : 1975) disent quelque chose à ce sujet. Ils mettent en avant le fait que les consonnes non-voisées occupent une place plus importante dans les langues naturelles que les consonnes voisées :

> Within the oral plosive category, voiceless sounds (64%) are a lot more numerous than voiced ones. Whatever the articulation place, the voiceless feature concerns 72% of fricatives. Voiceless affricates are also dominant (74%).

Cette observation est tout à fait logique dans le sens où les consonnes non-voisées sont moins marquées que les consonnes voisées.

Hyman (2008) a aussi produit son analyse des universaux consonantiques. Il part du rotokas qui est une langue connu pour avoir le système consonantique le plus petit existant avec six consonnes /p, t, k, β, ɾ, g/. En ajoutant à cela quelques observations sur d'autres langues ayant un petit système consonantique, Hyman (2008 : 351-354) liste les universaux consonantiques absolus suivants :

Consonantal Universal #1

a. Every phonological system has stops (= descriptive)
b. Every phonological system has stops which are laryngeally unspecified (= analytic)

Consonantal Universal #2

Every phonological system contrasts phonemes which are [– cont] (= stops) with phonemes that are specified with a different feature.

Consonantal Universal #3

Every phonological system contrasts phonemes for place of articulation.

Consonantal Universal #4

Every phonological system has coronal phonemes.

Le premier universel a déjà été mentionné précédemment. Le second universel implique qu'au sein d'un même système, un groupe de consonnes sera mis en contraste avec un autre groupe de consonnes sur la base d'un seul trait. Hyman (2008 : 352) rappelle l'exemple du rotokas en disant qu'un autre trait possible est [+ cont]. En effet, /p, t/ sont [– cont] alors que /β, ɾ/ sont [+ cont]. Le troisième universel peut être illustré quand nous regardons les plosives sourdes du rotokas. /p, t, k/ marque chacun un lieu d'articulation particulier qui a son trait distinctif spécifique : /p/ est [LABIAL], /t/ est [CORONAL] et /k/ est [DORSAL].

Au vu de ces quelques grandes tendances observées dans les systèmes consonantiques et des universaux absolus établis par Hyman, il semble pertinent d'avancer l'existence de domaines piliers consonantiques. En se basant sur les universaux 1 et 4 de Hyman, il est possible de poser deux domaines piliers : un domaine pilier pour les consonnes coronales et un domaine pilier pour les consonnes plosives. Il est vrai que nous pouvons nous heurter à une petite incompatibilité terminologique quand nous disons 'domaine pilier plosif'. Autant l'expression 'domaine pilier coronal' ne peut pas choquer car une zone coronale peut être délimitée dans l'appareil. Cependant il est impossible de définir une zone plosive dans l'appareil phonatoire du fait que le caractère plosif est un mode d'articulation et non un lieu. Si nous mettons ce petit problème terminologique de côté, nous pouvons supposer qu'un système consonantique doit avoir des consonnes plosives et des consonnes coronales.

Afin d'illustrer cette ébauche de piliers consonantiques, nous pouvons reprendre l'exemple de la *Loi de Grimm*. Cette dernière est rappelée en (261).

(261) */b^h, d^h, g^h, g^{wh}/ → [b, d, g, g^w] > */b, d, g, g^w/ → [p, t, k, k^w] > */p, t, k, k^w/ → [f, θ, x, x^w]

Nous avions vu dans le chapitre 1 que, par manque de données, il était impossible de dire clairement si la *Loi de Grimm* était une chaîne de propulsion ou une chaîne de traction. Sous l'hypothèse de la chaîne de propulsion, il a été démontré que la *théorie de préservation du contraste* de Łubowicz permettait de modéliser ce changement en chaîne. Essayons de voir si nos principes piliers consonantiques peuvent apporter quelques lumières sur ce changement en chaîne s'il se mue sous la forme d'une chaîne de traction. Si la Loi de Grimm est considérée comme une chaîne de traction, elle se présente alors comme suit : */p, t, k, k^w/ → [f, θ, x, x^w] > */b, d, g, g^w/ → [p, t, k, k^w] > */b^h, d^h, g^h, g^{wh}/ → [b, d, g, g^w]. Le premier stade de cette chaîne de traction */p, t, k, k^w/ → [f, θ, x, x^w] vient priver le système de ses consonnes plosives sourdes. Nous dirions que le principe pilier de présence des consonnes plosives n'est pas enfreint du fait qu'il y a encore le groupe des plosives voisées. Mais c'est sans compter un autre universel, cette fois implicationnel. Cet universel implicationnel stipule qu'une langue qui a des consonnes voisées d'une catégorie doit aussi posséder leurs contre-parties non-voisées. Dans le présent système, suite au premier stade de la chaîne de traction, le système a encore des plosives voisées mais n'a plus de plosives non-voisées. De ce fait, afin d'avoir à nouveau des plosives non-voisées, une force de traction systémique va faire que le second stade de la chaîne de traction */b, d, g, g^w/ → [p, t, k, k^w] va se produire. Si nous nous basons uniquement sur nos principes piliers établis, la chaîne de traction prendrait fin ici car suite au second stade, le système possède de nouveau des consonnes plosives non-voisée qui sont l'output du second stade et les plosives voisées aspirées */b^h, d^h, g^h, g^{wh}/. Toutefois, il est naturel de penser qu'une fois le niveau de contraste minimal d'aspiration entre */b^h, d^h, g^h, g^{wh}/ et */b, d, g, g^w/ brisé par le second stade de la chaîne traction, le nouveau niveau de contraste non-minimal entre */b^h, d^h, g^h, g^{wh}/ et [p, t, k, k^w] va rendre le caractère d'aspiration peu à peu non-fonctionnel. Ce dernier devrait donc progressivement disparaître et faire que */b^h, d^h, g^h, g^{wh}/ → [b, d, g, g^w]. Cela s'apparenterait alors à une manifestation de besoin de maintien des niveaux de contraste au sein d'un domaine pilier, visant ici le contraste minimal entre les plosives non-voisées et les plosives voisées. Il faudrait bien entendu approfondir davantage ce point, mais au vu de cette étude de cas survolée, l'idée d'existence de domaines – ou principes – piliers au sein des systèmes consonantiques est confortée.

CHAPITRE 6
Conclusions et pistes de recherche

Dans cette thèse, le but était de modéliser les changements en chaîne historiques dans le cadre de théories phonologiques modernes. Nous sommes parvenus à déterminer une approche existante permettant de formaliser les chaînes de propulsion. Nous avons aussi avancé une proposition originale pour le cas des chaînes de traction.

Le constat de départ de ce travail était que ni les théories dérivationnelles ni la théorie de l'optimalité standard de Prince & Smolensky étaient en mesure de modéliser les changements en chaîne. La logique des théories dérivationnelles conduisait à briser les liens entre les différentes étapes d'un changement en chaîne. Dans le cas de la théorie de l'optimalité standard, c'est la structure même à deux niveaux de cette dernière qui l'empêchait de formaliser particulièrement les étapes intermédiaires d'un changement en chaîne, car une forme ne pouvait pas être à la fois forme optimale pour un stade et forme rejetée dans le stade suivant.

Nous rappelons que dans sa structure, cette thèse s'est divisée en deux parties. La première partie se composait des chapitres 2 et 3. Nous sommes parvenus à déterminer un cadre théorique modélisant les changements en chaîne. De plus, au final, nous sommes parvenus à mettre en avant les forces régissant les chaînes de propulsion.

La seconde partie se composait des chapitres 4 et 5. Nous avons mis en place un petit corpus de chaînes de traction. Sur la base d'observations faites sur celles-ci et aussi de consultations de travaux portant sur l'organisation des systèmes vocaliques en synchronie et aussi en diachronie, nous avons pu avancer une notion permettant de rendre compte des chaînes de traction.

Dans la première partie, nous avons d'abord voulu déterminer quel cadre théorique était en mesure de modéliser les changements en chaîne. Parmi toutes les propositions d'amendement à la théorie de l'optimalité analysées, nous avons déterminé que la *théorie de préservation du contraste* de Łubowicz (2003, 2012) était la seule offrant un cadre théorique adapté pour modéliser les changements en chaîne. Les autres approches ne pouvaient pas rendre compte de l'interdépendance entre les stades d'un changement en chaîne. L'approche de Łubowicz avance la notion de *préservation du contraste* afin d'expliquer ces liens entre les stades. Dans cette théorie, tout commence avec une transformation qui met en danger un

niveau de contraste dans le système de par la fusion de deux éléments de celui-ci. Avec le phénomène de *préservation du contraste*, des niveaux de contraste se retrouvaient transformés afin d'obtenir un système de nouveau équilibré.

Łubowicz avait conçu sa théorie dans un cadre synchronique pour modéliser des changements en chaîne observés en synchronie. Nous avons montré dans le chapitre 3 que la *théorie de préservation du contraste* pouvait aussi expliquer des changements en chaîne diachroniques. Pour cela, nous nous sommes concentrés sur deux exemples : le *Grand Changement Vocalique Anglais* et la *Seconde Mutation Consonantique* allemande. À chaque fois, il a été démontré que la théorie de Łubowicz permettait de formaliser ces changements en chaîne.

À la fin du chapitre 3, nous avons voulu apporter un dernier changement en chaîne pour tester la validité de la théorie de Łubowicz. Ce changement en chaîne était d'une catégorie autre que les deux précédents vus dans le chapitre 3. Ainsi, nous avons confronté la théorie de Łubowicz à un changement en chaîne observé dans le domaine de l'acquisition. Encore une fois, nous avons démontré que la *théorie de préservation du contraste* pouvait modéliser ce changement en chaîne. Cela suggérait donc au passage que les notions de *préservation* et de *transformation du contraste* étaient au cœur du développement du système phonologique de l'enfant.

La théorie de Łubowicz s'est aussi montrée assez restrictive, car elle ne prédit que les chaînes de propulsion. Or, la catégorie des chaînes de traction est aussi reconnu. Si nous partions des prédictions de la *théorie de préservation du contraste*, deux voies s'offraient à nous concernant les chaînes de traction : soit ce phénomène n'existe pas, soit il est régi par des forces autres que celles des chaînes de propulsion.

Avec ce constat, la première partie de cette thèse s'est achevée. Nous voulions à présent voir si l'exploration des chaînes de traction nous amènerait à quelque chose. C'est ainsi que la seconde partie de la thèse commença. L'objectif était de prouver l'existence des chaînes de traction et aussi proposer une théorie pour les modéliser.

Dans le premier chapitre de la seconde partie de la thèse – le chapitre 4 – nous avons voulu tout d'abord prouver l'existence des chaînes de traction. Sur le plan théorique, Martinet avait avancé cette distinction entre chaînes de propulsion et chaînes de traction. Cependant, Łubowicz dit que les chaînes de traction ne peuvent pas être modélisées, suggérant ainsi leur non-existence dans les faits. Pourtant, plusieurs chaînes de traction vocaliques ont pu être mises en évidence et ainsi leur existence n'était plus à prouver. Nous ne sommes pas parvenus

toutefois à mettre en évidence des chaînes de traction consonantiques vérifiées.

Il fallait à ce stade trouver ce qui motivait ces chaînes de traction. Afin d'entrevoir une solution à cette problématique, nous avons dans un premier temps regardé comment les systèmes vocaliques s'organisaient. Sur ce point, les travaux de De Boer (2001) – basés sur des simulations représentant la naissance et l'évolution des systèmes vocaliques sous différentes configurations – ont représenté un apport important dans notre compréhension de l'évolution des systèmes vocaliques.

C'est en conjuguant les observations faites sur les travaux de De Boer et celles sur les chaînes de traction que nous avons été en mesure d'avances une force régissant les chaînes de traction. Celle-ci se base sur une nouvelle notion que nous avançons : la notion des *domaines piliers*. Cette notion stipule que dans les systèmes vocaliques, il existe des espaces acoustiques qui doivent rester occupés afin de garantir la stabilité du système. Dans certains cas, le maintien des niveaux de contraste de certains domaines était nécessaire pour garantir aussi la stabilité du système. Dans notre théorie, nous avons distingué deux catégories de domaines piliers : les *domaines piliers porteurs* I, U et A d'une part, et, d'autre part, les *domaines piliers de soutien* E et O. Les principes de maintien d'occupation et celle de maintien des niveaux de contraste étaient obligatoires pour les domaines piliers porteurs. Ceux-ci étaient en revanche facultatives pour les domaines piliers de soutien. Cette distinction se base sur le fait sur les domaines piliers de soutien sont moins universels que les domaines piliers porteurs.

Notre nouvelle *théorie des domaines piliers* constitue une tentative inédite de compréhension du phénomène des chaînes de traction. Elle représente en grande partie en fait une formalisation phonologique des travaux phonétiques de De Boer. Dans la logique de notre nouvelle approche, tout commence là encore avec un changement qui vient perturber le système. Cette perturbation se traduit par deux phénomènes : soit un domaine pilier se retrouve vidé, soit ses niveaux de contraste sont perturbés. Dans les deux cas, un ou plusieurs phénomènes de traction s'opèrent alors afin de rétablir la stabilité du système. Cette théorie fonctionnait quand nous observions les chaînes de traction collectées dans notre corpus.

L'étape suivante était de formaliser cette théorie sous forme de contraintes afin d'asseoir son statut de théorie phonologique. Cela a été fait dans le chapitre 5. Des contraintes de maintien d'occupation des domaines piliers ont été avancées. Parmi les nouvelles contraintes proposées, il y avait aussi des contraintes de maintien des niveaux de contraste des domaines pilier. Ces dernières sont différentes des contraintes PC de Łubowicz. Les

contraintes PC s'appliquent sur l'ensemble du système, alors que nos nouvelles contraintes se concentrent sur les niveaux de contraste des domaines piliers uniquement. Enfin, l'utilisation les contraintes PC s'est révélée valide dans notre théorie.

Nous avons aussi établi un effet miroir avec la *théorie de préservation du contraste* de Łubowicz. Dans celle-ci, le déclenchement du changement en chaîne était représenté à travers une contrainte de marque. Cela stipulait que le système ne voulait plus d'un son et qu'il allait ainsi se diriger vers un autre son, risquant ainsi de fusionner avec lui. Dans notre approche, nous avons pris le contre-pied de cela et avancer des *contraintes de présence*. Ces contraintes stipulent qu'un système a besoin d'un son. Ce besoin peut se traduire par un quelconque phénomène extra-linguistique comme une situation de contact de langues. Quoiqu'il en soit, cela renvoie au problème d'actuation – c'est-à-dire comprendre ce qui est à la source d'un phénomène et savoir quand celui-ci se déclenche – qui est aussi valable pour le cas des chaînes de propulsion dans le cadre de l'approche de Łubowicz. En reprenant des exemples de chaînes de traction vues dans le chapitre 4, nous avons démontré que notre *théorie des domaines piliers* et les contraintes associées permettaient de modéliser ces chaînes de traction.

Pour conclure, cette thèse a permis d'apporter des explications concernant les forces régissant les changements en chaîne, que ce soit des chaînes de propulsion ou des chaînes de traction. Dans le cas des chaînes de propulsion, nous avons utilisé un modèle déjà existant, celui de Łubowicz. La modélisation des chaînes de traction constitue un travail qui n'avait pas encore été mené à ce jour. Nous avons formalisé les constations de De Boer dans une théorie phonologique permettant de modéliser les chaînes de traction.

Des pistes de recherches sont à explorer afin de donner plus de poids à notre *théorie des domaines piliers*. Dans le cas de la *théorie de préservation du contraste*, il a été démontré – et nous avons apporté d'autres exemples – que cette théorie peut modéliser des changements en chaînes vocaliques et consonantiques. Notre *théorie des domaines piliers* a été testée sur des changements en chaînes vocaliques, mais pas sur des changements en chaînes consonantiques. Ces derniers sont particulièrement difficiles à débusquer quand il s'agit de trouver des chaînes de traction. Davantage de recherches doivent être menées dans cette voie pour collecter des chaînes de traction consonantiques.

D'autre part, il faut aussi voir comment notre *théorie des domaines piliers* peut être adaptée aux systèmes consonantiques. En effet, de par un type d'organisation différente par rapport aux systèmes vocaliques, peut-être est-il plus difficile de définir des domaines piliers consonantiques. Néanmoins, nous avons mentionné en fin de chapitre 5 que des universaux

consonantiques existent. Cela nous rend plus confiants dans la possible existence de domaines piliers consonantiques.

Enfin, parmi les catégories de changements en chaîne existants, il subsiste une catégorie de changement en chaîne que nous n'avons pas du tout abordée : les changements en chaînes circulaires. Martinet ne mentionnait pas ce type de changement en chaîne. De plus, leur existence est souvent controversée. Toutefois, Crowhurst (2011 : 1488) dit que « Diachronic examples of phonological conditioned circular chain shifts are quite common (e.g. the flip-flop /ɨ/ → /i/ → /ɨ/ in Siriono : Crowhurst 2000, the Germanic *Kreislauf* :[185] Iverson & Salmons 2008), but these might be best handled by an analysis that assumes changes in constraint rankings at various stages of a language's development, along the lines proposed by Holt (2003) ». Si de tels changements en chaîne diachroniques existent bel et bien, il serait intéressant de voir si la *théorie de préservation du contraste* ou notre *théorie des domaines piliers* est en mesure de les expliquer.

En guise de mot de la fin, il est clair que les changements en chaîne constituent un phénomène phonologique qui a alimenté au fil des décennies beaucoup de discussions et de débats au sein de la communauté linguistique. Nous avons dans cette thèse apporté notre pierre à l'édifice en modélisant les changements en chaîne historiques dans les théories phonologiques modernes. Toutefois, toute la lumière n'est pas encore faite sur ce phénomène phonologique. De par leur complexité apparente, ce que nous pourrions appeler *simplexité* (voir Léonard & Fulcrand à paraître), nous sommes convaincus que les changements en chaînes constituent un sujet fort intéressant qui alimentera encore nombre de débats et de discussions dans l'avenir.

185 Salmons (2012 : 46-47) indique que ce schéma de chaîne circulaire a été mise en avant pour la première fois par Streitberg (1896 : 104, voir Schrodt 1974 : 207, comme cite dans Salmons 2012 : 46). Bien que Salmons (2012 : 47) indique bien que « this is a striking early effort at finding bigger patterns in sound change... », il mentionne aussi juste avant que « [t]oday, with a vastly larger set of sound changes to consider, we know that changes do not rotate in such a simple way... »

Bibliographie

Ahn, Sang-Cheol. 2002. “An optimality approach to the Great Vowel Shift.” *Korean Journal of Linguistics* 27 (2) : 153–70.

———. 2003. “Towards an optimal account of diachronic chain shifts : Part I (Grimm’s Law).” In *Variation within Optimality Theory*, edited by Jennifer Spenader, Anders Eriksson, and Östen Dahl, 7–16. Department of Linguistics, Stockholm University, Sweden.

Aitchison, Jean. 2001. *Language Change : Progress or Decay?* 3rd ed. [1st ed. : 1981]. Cambridge Approaches to Linguistics / General Ed. Jean Aitchison. - Cambridge : Univ. Press. Cambridge ; New York : Cambridge University Press.

Allen, W. Sidney. 1974. *Vox Graeca : A Guide to the Pronunciation of Classical Greek*. London & New York : Cambridge University Press.

Anceaux, J. C. 1965. *The Nimboran Language : Phonology and Morphology.* Nijhoff : The Hague.

Anderson, J. M., and C. J. Ewen. 1987. *Principles of Dependency Phonology.* Cambridge : Cambridge University Press.

Anttila, R. 1989. *Historical and Comparative Linguistics*. Current Issues in Linguistic Theory 6. Philadelphia : John Benjamins.

Apte, Vaman Shivram. 1893. *The Student’s English-Sanskrit Dictionary.* Bombay : Sagoon.

Archangeli, Diana. B. 1999. “Introducing Optimality Theory.” *Annual Review of Anthropology* 28 : 531–52.

Arvaniti, Amalia. 2007. “Greek phonetics : The state of the art.” *Journal of Greek Linguistics* 8 : 97–208.

Association phonétique internationale. 1999. *Handbook of the International Phonetic Association : A Guide to the Use of the International Phonetic Alphabet*. Cambridge : Cambridge University Press.

Awedyk, Wiesław, and Camiel Hamans. 1989. “Vowel shifts in English and Dutch : Formal or genetic relation?” *Folia Linguistica Historica* 8 : 99–114.

Backley, Philip. 2011. *An Introduction to Element Theory.* Edinburgh : Edinburgh University Press.

Baković. 2011. “Opacity and ordering.” In *The Handbook of Phonological Theory. 2nd Edition*, edited by John A. Goldsmith, A. Yu, and J. Riggle, 40–67. Cambridge (Mass.), USA : Blackwell Pub. ling.auf.net/lingbuzz/000926/current.pdf.

Bamrung, Panadda. 1993. “A phonological study of Akha in Pa-Kha-Suk-Jai village, Tambol Mae-Sa-Long-Nok, King Amphur Mae-Fa-Luang.” Mémoire de Master, Mahidol Univeristy : Faculty of graduate studies.

Bartoněk, Antonín. 1966. *Development of the Long-Vowel System in Ancient Greek Dialects*.

Bauer, Laurie. 1979. “The Second Great Vowel Shift.” *Journal of the International Phonetic Association* 9 (2) : 57–66.

———. 1992. “The Second Great Vowel Shift revisited.” *English World-Wide* 13 (2) : 253–68.

Bermúdez-Otero, Ricardo. 1999. “Constraint interaction in language change : Quantity in English and Germanic.” Department of English and American Studies : University of Manchester.

———. 2003. “The acquisition of phonological opacity.” In *Variation within Optimality Theory : Proceedings of the Stockholm Workshop on “Variation within Optimality Theory,”* edited by Jennifer Spenader, Anders Eriksson, and Östen Dahl, 25–36. Stockholm : Department of Linguistics, Stockholm University.

———. 2007a. “Diachronic phonology.” In *The Cambridge Handbook of Phonology,* edited by Paul de Lacy, 497–517. New York ; USA : Cambridge University Press.

———. 2007b. “Morphological structure and phonological domains in Spanish denominal derivation.” In *Optimality-Theoretic Studies in Spanish Phonology,* edited by Fernando Martínez-Gil and Sonia Colina, 278–311. Amsterdam & Philadelphia : John Benjamins.

———. 2011. “Cyclicity.” In *The Blackwell Companion to Phonology,* edited by Marc van Oostendorp, Collin J. Ewen, Elizabeth V. Hume, and Keren Rice, 4 : 2019–48. Oxford : Blackwell.

———. 2016. “Stratal OT.” In *The Routledge Handbook of Phonological Theory*, edited by S. J. Hannahs and A. R. K. Bosch. Abingdon : Routledge.

Bertacca, Antonio. 2000. “The Great Vowel Shift and Anglo-French loanwords : A rejoinder to Diensberg 1998.” *Folia Linguistica Historica* 21 : 125–48.

Bigham, Douglas S. 2008. “Dialectal contact and accommodation among emerging adults in a university setting.” Austin : University of Texas.

———. 2009. “Northern California vowels in Southern English.” Anaheim, CA.

———. 2010. “Correlation of the low-back vowel merger and TRAP-retraction.” *Selected Papers from NWAV 37* 15 (2) : 21–31.

Blevins, Juliette. 2004. *Evolutionary Phonology: The Emergence of Sound Patterns*. New York : Cambridge University Press.

Bloomfield, Leonard. 1938. “Initial [K] in German.” *Language* 14 (3) : 178–86.

———. 1958. *Eastern Ojibwa : Grammatical Sketch, Texts and Word List*. Ann Arbor : University of Michigan Press.

Boase-Beier, Jean, and Ken Lodge. 2003. *The German Language: A Linguistic Introduction*. Blackwell Publishing.

Boberg, Charles. 2005. “The Canadian Shift in Montreal.” *Language Variation and Change* 17 : 133–54.

Bonvini, Emilio, Joëlle Busuttil, and Alain Peyraube. 2011. *Dictionnaire des langues*. Paris : Presses Universitaires de France.

Braune, Wilhelm. 1886. *Althochdeutsche Grammatik*. Halle. Kurzer Grammatiken Germanischer Dialekte 5. Max Niemeyer Verlag Tübingen.

Braune / Reiffenstein. 2004. *Althochdeutsche Grammatik*. 15. Aufl. Halle. Kurzer Grammatiken Germanischer Dialekte 5. Max Niemeyer Verlag Tübingen.

Bromberger, Sylvain, and Morris Halle. 1989. “Why phonology is different.” *Linguistic Inquiry* 20 (1) : 51–70.

Brown, R. W., and E. H. Lenneberg. 1954. “A study in language and cognition.” *Journal of Abnormal and Social Psychology* 49 : 454–62.

Bruckner, Wilhelm. 1895. *Die Sprache der Langobarden*. Strasbourg : Trübner.

Brugmann, Karl. 1897. *Vergleichende Laut-, Stammbildungs- und Flexionslehre der Indogermanischen Sprachen. Erster Band : Einleitung und Lautlehre*. 2ème éd. Strasbourg : Trübner.

Bubeník, Vít. 1983. *The Phonological Interpretation of Ancient Greek : A pandialectal analysis*. Toronto & Buffalo : University of Toronto Press.

Buck, Carl Darling. 1965. *The Greek Dialects : Grammar, Selected Inscriptions, Glossary.* Chicago & London : London University of Chicago Press.

Buckley, Eugene. 2009. “Phonetics and phonology in Gallo-Romance palatalisation.” *Transactions of the Philological Society* 107 (1) : 31–65.

Callary, R. E. 1975. “Phonological change and the development of an urban dialect in Illinois.” *Language in Society* 4 : 155–70.

Campbell, Lyle. 1974. “Phonological features : Problems and proposals.” *Language* 50 : 52–65.

———. 2013. *Historical Linguistics : An Introduction*. 3rd ed. [1st ed. : 1998]. Edinburgh University Press.

Cercignani, Fausto. 1979. *The Consonants of German : Synchrony and Diachrony*. Milan ; Italie : Istituto Editoriale Cisalpino - La Goliardica.

Chen, Yan. 2015. “Phonological opacity in Pendau : A Local Constraint Conjunction analysis.” In *Proceedings of the Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*, 41 :49–60. Berkeley, CA, USA. http://escholarship.org/uc/item/6gn5p223.

Cho, Mi-Hui, and Shinsook Lee. 2000. “Ordering problems in phonological acquisition.” *Studies in Phonetics, Phonology and Morphology* 6 (1) : 137–57.

Chomsky, Noam. 1964. “Current issues in linguistic theory.” In *The Structure of Language*, edited by J. Fodor and J. Katz, 50–118. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.

———. 1965. “Aspects of the theory of syntax.” Cambridge, Massachusetts : University of Cambridge.

———. 1981. *Lectures on Government and Binding*. Dordrecht : Foris.

———. 2001. “Beyond explanatory adequacy.” *MIT Occasional Papers in Linguistics* 20.

Chomsky, Noam, and Morris Halle. 1968. *The Sound Pattern of English*. Studies in Language (New York). NewYork ; Evanston ; London : Harper & Row.

Clarke, Sandra, Elms Ford, and Youssef Amani. 1995. “The third dialect of English : Some Canadian evidence.” *Language Variation and Change* 7 : 209–28.

Clements, George N. 1990. “The role of the sonority cycle in core syllabification.” In *Papers in Laboratory Phonology I : Between the grammar and the physics of speech*, edited by John Kingston and E. Beckman, 283–333. Cambridge : Cambridge University Press.

———. 1999. “Affricates as noncontoured stops.” Edited by Osamu Fujimura, Brian D. Joseph, and Bohumil Palek. *Proceedings of LP ’98 : Item order in language and speech*, 271–99.

———. 2000. “In defense of serialism.” *The Linguistic Review* 17 (2–4) : 181–98.

Cook, Eung-Do. 2009. “The pattern of consonantal acquisition and change in Chipewyan.” *International Journal of American Linguistics* 72 : 236–63.

Crothers, John. 1978. “Typology and universals of vowel systems.” In *Universals of human language, Vol. 2, Phonology*, edited by Joseph H. Greenberg, Charles A. Ferguson, and Edith A. Moravcsik, 93–152. Stanford : Stanford University Press.

Crowhurst, Megan. 2000. “A flip-flop in Sirionó (Tupian) : The mutual exchange of /i ɨ/.” *International Journal of American Linguistics* 66 (1) : 57–75.

———. 2011. “Constraint conjunction.” In *The Blackwell Companion to Phonology*, edited by Marc van Oostendorp, Collin J. Ewen, Elizabeth V. Hume, and Keren Rice, 3 : 1461–90. Oxford : Blackwell.

Davis, Garry W. 2003. “The spread of the OHG Consonant Shift.”. Buffalo, New York.

———. 2008. “Toward a progression theory of the Old High German Consonant Shift.” *Journal of Germanic Linguistics* 20 (3) : 197–241.

Davis, Garry W., and Gregory K. Iverson. 1995. “The High German Consonant Shift as feature spreading.” *American Journal of Germanic Languages and Literatures* 7 : 111–25.

Davis, Garry W., Gregory K. Iverson, and Joseph C. Salmons. 1999. “Peripherality and markedness in the spread of the High German Consonant Shift.” Edited by Ulrike Demske, Jens Haustein, Susanne Köbele, and Damaris Nübling. *Beiträge zur Geschichte der Deutschen Sprache und Literatur* 121 (2).

Davis, Stuart. 2000. “Some analytic issues in Optimality Theory.” *The Linguistic Review* 17 (2–4) : 117–34.

De Boer, Bart. 2001. *The Origins of Vowel Systems*. Studies in the Evolution of Language. Oxford University Press.

De Decker, Paul, and Sara Mackenzie. 2000. “Slept through the ice : A further look at lax vowel lowering in Canadian English.” *Toronto Working Papers in Linguistics* 18.

De Lacy, Paul. 2011. “Markedness and faithfulness constraints.” In *The Blackwell Companion to Phonology*, edited by Marc van Oostendorp, Collin J. Ewen, Elizabeth V. Hume, and Keren Rice, 3 : 1491–1512. Oxford : Blackwell.

De Rop, Albert. 1958. *Grammaire du lomongo : Phonologie et morphologie*. Léopoldville : Éditions de l’Université.
http://www.aequatoria.be/04common/038manuels_pdf/Grammaire%20Du%20Lomongo.pdf.

De Vos, Fiona. 2011. *Essential Tagalog Grammar.* 2nd ed.
http://d2ter2x3z9nvf.cloudfront.net/downloads/essential_tagalog_grammar_sample.pdf.

Diensberg, Bernhard. 1998. “Linguistic change in English : The case of the Great Vowel Shift from the perspective of phonological alternations due to the wholesome borrowing of Anglo-French loanwords.” *Folia Linguistica Historica* 19 : 103–17.

Dinnsen, Daniel A., and Jessica A. Barlow. 1998. “On the characterization of a chain shift in normal and delayed phonological acquisition.” *Journal of Child Language* 25 (1) : 61–94.

Dinnsen, Daniel A., Kathleen M. O’Connor, and Judith A. Gierut. 2001. “The Puzzle-Puddle-Pickle problem and the Duke-of-York gambit in acquisition.” *Journal of Linguistics* 37 (3) : 503–25.

Dobson, Eric John. 1957. *English Pronunciation 1500-1700*. Vol. 2. Oxford : Clarendon Press.

Donegan, Patricia J., and David Stampe. 1979. “The study of natural phonology.” In *Current Approaches to Phonological Theory*, edited by Daniel A. Dinnsen. Bloomington, Indiana : Indiana University Press.

Dryer, Matthew S. 2011. “Order of subject, object and verb.” In *The World Atlas of Language Structures Online*, edited by M. Haspelmath, Matthew S. Dryer, D. Gill, and B. Comrie. Leipzig : Max Plank Institute for Evolutionary Anthropology.
http://wals.info/chapter/81.

Durian, David, and Matthew J. Gordon. 2011. “What are we talking about when we talk about vowel shifts?” Georgetown University, October 30.

Ellis, Alexander J. 1889. *On Early English Pronunciation*. London : Trübner and Co.

Endzelin, J. 1922. *Lettische Grammatik*. Heidelberg : Carl Winter.

Esling, John H., and Henry J. Warkentyne. 1993. “Retracting of /æ/ in Vancouver English.” In *Focus on Canada*, edited by Sandra Clarke, 229–46. Amsterdam : Benjamins.

Even-Simkin, Elena, and Yishai Tobin. 2013. *The Regularity of the “Irregular” Verbs and Nouns in English*. John Benjamins B. V.

Everett, Daniel Leonard. 1979. “Aspectos da fonologia do Pirahã.” Mémoire, Campinas, SP : Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Estudos da Linguagem. http://ling.auf.net/lingbuzz/001715.

Ewen, C. J. 1995. “Dependency relations in phonology.” In *The Handbook of Phonological Theory*, edited by John A. Goldsmith. Oxford : Basil Blackwell.

Flemming, Edward. 1995. “Auditory representations in phonology.” UCLA.

———. 1996. “Evidence for constraints on contrast : The Dispersion Theory of Contrast.” *UCLA Working Papers in Phonology* 1 : 86–106.

Fourquet, J. 1948. *Les mutations consonantiques du germanique : Essai de position des problèmes*. Paris : Les Belles Lettres.

Fox, Anthony. 1976. “Problems with phonological chains.” *Journal of Linguistics* 12 (2) : 289–310.

Fulcrand, Julien. 2015. “A reanalysis of the Great English Vowel Shift under Contrast Preservation Theory.” *Linguistic Research* 32 (3): 533–71. http://isli.khu.ac.kr/journal/content/data/32_3/2.pdf

Gamkrelidze, Thomas V., and Vjačeslav V. Ivanov. 1973. “Sprachtypologie und die Rekonstruktion der Gemeinindogermanischen Verschlüsse.” *Phonetica* 27 : 150–56.

Giancarlo, Matthew. 2001. “The rise and fall of the Great Vowel Shift? The changing ideological intersections of philology, historical linguistics, and literary history.” *Representations* 76 : 27–60.

Gierut, Judith A., and Annette Hust Champion. 1999. “Interacting error patterns and their resistance to treatment.” *Clinical Linguistics & Phonetics* 13 (6) : 421–31.

Gimson, Alan C. 1962. *An Introduction to the Pronunciation of English*. London : Arnold.

Goblirsch, Kurt Gustav. 2005. *Lautverschiebungen in den Germanischen Sprachen*. Heidelberg : Winter.

Goblirsch, Kurt Gustav. 2012. *Consonant Strength in Upper German Dialects*. John Benjamins Publishing Company.

Goldsmith, John. 1993. “Harmonic phonology.” In *The Last Phonological Rule*, edited by John Goldsmith, 21–60. University of Chicago Press.

Goldsmith, John, J. Riggle, and Alan C. L. Yu, eds. 2011. *The Handbook of Phonological Theory. 2nd Edition*. John Wiley & Sons.

Gordon, Elizabeth, L. Campbell, J. Hay, M. Maclagan, A. Sudbury, and P. Trudgill. 2004. *New Zealand English : Its Origin and Evolution*. Cambridge : Cambridge University Press.

Gordon. 2005. “The Midwest and the West.” In *Handbook of Varieties of English : The Americas and Caribbean, vol.1 : Phonology*, edited by E. Schneider. Berlin : Mouton de Gruyter.

———. 2015. “Exploring chain shifts, mergers, and near-mergers as changes in progress.” In *The Oxford Handbook of Historical Phonology*, edited by Patrick Honeybone and Joseph Salmons, 1st ed., 173–90. Oxford, UK : Oxford University Press.

Graff, Eberhard Gottlieb, and Hans Ferdinand Massmann. 1834. *Wörterbuch der Althochdeutschen Sprache*. Vol. 1. Beim Verfasser und un Commission der Nikolaischen Buchhandlung.

Grammont, Maurice. 1971. *Traité de phonétique*. 9ème éd. [1ère éd. : 1933]. Paris : Librairie Delagrave.

Green, Antony Dubach. 1998. “The promotion of the unmarked : Representing sound change in Optimality Theory.”. University of Manchester.

Griffen, Toby D. 1985. “Analysis by prosodic constraint II - German affricates.” In *Aspects of Dynamic Phonology*, 123–48. Current Issues in Linguistic Theory 37. John Benjamins B. V.

Grimm, Jacob. 1868. *Geschichte der deutschen Sprache. - 3. Auflage*. [1. Aufl : 1848] Leipzig : Bär & Hermann.

Gussenhoven, Carlos, and Haike Jacobs. 2011. *Understanding Phonology.* Edited by Bernard Comrie and Greville Corbett. 3rd ed. Understanding Language Series. London : Routledge.

Gussman, Edmund. 1976. “Recoverable derivations and phonological change.” *Lingua* 40 : 281–303.

Hagège, Claude. 1982. *La structure des langues*. Que sais-je? Paris : Presses Universitaires de France.

Hagiwara, Robert. 2006. “Vowel production in Winnipeg.” *Canadian Journal of Linguistics* 51 (2/3) : 127–41.

Haspelmath, Martin. 2006. “Against markedness (and what to replace it with).” *Journal of Linguistics* 42 : 25–70.

Haudricourt, A. G., and A. Juilland. 1970 [1ère éd. : 1949. Paris : Mouton]. *Essai pour une histoire structurale du phonétisme français*. Paris : Klincksieck.

Hayes, Bruce. 1980. “A metrical theory on stress rules.”

Hermans, Ben, and Marc van Oostendorp, eds. 1999. *The Derivational Residue in Phonological Optimality Theory.* Amsterdam & Philadelphia : John Benjamins Publishing Company.

Himmelmann, Nikolaus P. 2005. “Tagalog.” In *The Austronesian Languages of Asia and Madagascar*, edited by Karl Alexander Adelaar and Nikolaus P. Himmelmann, 350–76. London : Routledge.

Hockett, Charles F. 1955. *A Manual of Phonology.* Baltimore : Waverly Press.

Holt, D. Eric, ed. 2003. *Optimality Theory and Language Change*. Dordrecht, Holland: Kluwer.

Honeybone, Patrick. 2001. “Lenition inhibition in Liverpool English.” *English Language and Linguistics* 5 (2) : 213–49.

Honeybone, Patrick, and Joseph Salmons, eds. 2015. *The Oxford Handbook of Historical Phonology.* Oxford, UK : Oxford University Press.

Hopper, Paul J. 1973. “Glottalized and murmured occlusives in Indo-European.” *Glossa* 7 (2) : 141–66.

Hume, Elizabeth. 2011. “Markedness.” In *The Blackwell Companion to Phonology*, edited by Marc van Oostendorp, Collin J. Ewen, Elizabeth V. Hume, and Kellen Rice, 1 : 79–106. Oxford : Blackwell.

Hurford, James R. 2014. *The Origins of Language : A Slim Guide*. UK : Oxford University Press.

Hyman, Larry M. 2008. “Universals in phonology.” *The Linguistic Review.* http://linguistics.berkeley.edu/phonlab/annual_report/documents/2007/Hyman_Phono_Universals_PL.pdf.

Hyunsoon, Kim, George N. Clements, and Martine Toda. 2015. “The feature [strident].” In *Features in Phonology and Phonetics : Posthumous Writings by Nick Clements and Coauthors*, edited by Annie Rialland, Rachid Ridouane, and Harry van der Hulst, 21 : 179–94. Phonology and Phonetics. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

Idsardi, William J. 2000. “Clarifying opacity.” *The Linguistic Review* 17 (2–4) : 337–50.

Ito, Junko, and Armin Mester. 2003. *Japanese Morphophonemics : Markedness and Word Structure*. Cambridge, Mass. : MIT Press.

Iverson, Gregory K., and Joseph C. Salmons. 2006. “Fundamental regularities in the Second Consonant Shift.” *Journal of Germanic Linguistics* 18 (1) : 45–70.

———. 2008. “Germanic aspiration : Phonetic enhancement and language contact.” *Sprachwissenschaft* 33 : 257–78.

Jakobson, Roman, ed. 1975. *N. S. Trubetzkoy’s Letters and Notes*. The Hague : Mouton.

Jakobson, Roman, C. Gunnar M. Fant, and Morris Halle. 1967. *Preliminaries to Speech Analysis : The Distinctive Features and their Correlates*. 7th ed. [1st ed. : 1951]. Cambridge, M : The MIT Press.

Jesney, Karen Christine. 2005. “Chain shift in phonological acquisition.” Thèse de Doctorat, University of Calgary.
http://www-bcf.usc.edu/~jesney/Jesney2005MA.pdf.

Jespersen, Otto. 1904. *Lehrbuch der Phonetik*. Leipzig & Berlin.

———, Otto. 1909. *A Modern English Grammar on Historical Principles*. George Allen & Unwin Ltd.

Johnson, Keith. 2003. *Acoustic and Auditory Phonetics*. 2nd ed. [1st ed. : 1997, 3rd ed. : 2011]. Blackwell Publishing.

Johnston, Paul A. Jr. 1989. “Lass’s law and West Germanic Vowel Shift.” *Folia Linguistica Historica* 10 : 199–261.

Jones, Daniel. 1922. *An Outline of English Phonetics*. New York : G. E. Stechert & Co.

Kager, René. 1999. *Optimality Theory.* Cambridge textbooks in linguistics. Cambridge ; New York (N.Y.) : Cambridge university Press.

Kawahara, Shigeto. 2002. “Similarity among variants : Output-variant correspondence.” Mémoire de licence, International Christian University.
http://www.rci.rutgers.edu/~phonetic/pdf/ov_faith.pdf.

Kaye, Jonathan. 1974. “Opacity and recoverability in phonology.” *Canadian Journal of Linguistics* 19 : 134–49.

———. 1975. “A functional explanation of rule ordering in phonology.” In *Papers from the Parasession on Functionalism*, 244–52. Chicago, IL : Chicago Linguistic Society.

Kaye, Jonathan, Jean Lowenstamm, and Jean-Roger Vergnaud. 1985. “The internal structure of phonological elements : A theory of charm and government.” *Phonology Yearbook* 2 : 305–28.

———. 1990. “Constituent structure and government in phonology.” *Phonology* 7 (2) : 193–231.

Kehrein, Wolfgang. 2002. *Phonological Representation and Phonetic Phasing : Affricates and Laryngals*. Tübingen : Niemeyer.

Keil, Benjamin. 2003. “Frisian phonology.”
http://bkeil.bol.ucla.edu/LING__201_Frisian.pdf.

Kenschaft, F. 2003. “Course project : The Great English Vowel Shift.”

Kenstowicz, Michael J. 1994. *Phonology in Generative Grammar.* Blackwell Textbooks in Linguistics 7. Cambridge (Mass.) ; Oxford : Blackwell.

Kenstowicz, Michael J., and Charles W. Kisseberth. 1971. “Unmarked bleeding orders.” *Studies in the Linguistic Sciences* 1 : 8–28.

———. 1977. *Topics in Phonological Theory.*

———. 1979. *Generative Phonology : Description and Theory.*

Keulen, Ronny. 2009. “A broader view on phonological change in Limburgian dialect.” Abstract presented at the 18th Conference of the Student Organisation of Linguistics in Europe (ConSOLE XVIII), Universitat Autonoma de Barcelona. https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/269153/1/Phonological+change.pdf.

King, Robert D. 1969. “Push chains and drag chains.” *Glossa* 3 (1). http://www.ling.ohio-state.edu/~ddurian/AWAC/king%201969.pdf.

Kiparsky, Paul. 1968. *How Abstract is Phonology?* Indiana University Linguistics Club.

———. 1971a. *Historical Linguistics : A Survey of Linguistic Science*. Edited by W. Dingwall.

———. 1971b. *Phonological Change*. Indiana University Linguistics Club.

———. 1973. “Abstractness, opacity, and global rules.” In *Three Dimensions of Linguistic Theory*, edited by O Fujimura, 57–86. Tokyo : TEC.

———. 1988. “Phonological change.” In *Linguistics : The Cambridge Survey*, edited by Frederick Newmeyer, 1 :363–415. Cambridge : Cambridge University Press.

———. 2000. “Opacity and cyclicity.” *The Linguistic Review* 17 (2–4) : 351–65.

———. 2003. “Syllables and Moras in Arabic.” In *The Syllable in Optimality Theory*, edited by Caroline Féry and Ruben van de Vijver, 147–82. Cambridge : Cambridge University Press.

Kirchner, Robert. “Going the distance : Synchronic chain shifts in Optimality Theory,” 1995. http://roa.rutgers.edu/files/66-0000/66-0000-KIRCHNER-0-0.PDF.

———. 1996. “Synchronic chain shifts in Optimality Theory.” *Linguistic Inquiry* 27 (2) : 341–50.

Kisseberth, Charles W. 1970. “On the functional unity of phonological rules.” *Linguistic Inquiry* 1 (3) : 291–306.

———. 1976. “The interaction of phonological rules and the polarity of language.” In *The Application and Ordering of Phonological Rules*, edited by Andreas Koutsoudas, 41–54.

———. 2011. “Conspiracies.” In *The Blackwell Companion to Phonology*, edited by Marc van Oostendorp, Collin J. Ewen, Elizabeth V. Hume, and Keren Rice. Oxford : Blackwell.

Kluge, Friedrich. 1891. *An Etymological Dictionary of the German Language*. London : George Bell & Sons.

Ko, Seongyeon. 2011. “Vowel contrast and vowel harmony shift in the Mongolic languages.” *Language Research* 47 (1) : 23–43.

———. 2013. “The end of the Korean Vowel Shift controversy.” *Korean Linguistics* 15 (2) : 195–216.

Köbler, Gerhard. 2006. “Neuhochdeutsch-Althochdeutches Wörterbuch.” http://www.koeblergerhard.de/germanistischewoerterbuecher/althochdeutscheswoerterbuch/nhd-ahd.pdf.
[6. Aufl. 2014 : http://www.koeblergerhard.de/ahdwbhin.html]

Kretschmer, Paul. 1932. “Die Urgeschichte der Germanen und die Germanische Lautverschiebung.” *Wiener Prähistorische Zeitschrift* 19 : 269–80.

Kristoffersen, Gjert. 2000. *The Phonology of Norwegian*. The Phonology of the World’s Languages. New York : Oxford University Press.

Kroonen, Guus. 2013. *Etymological Dictionary of Proto-Germanic*. Edited by Alexander Lubotsky. Vol. 11. Leiden Indo-European Etymological Dictionary Series. Brill.

Labov, William. 1994. *Principles of Linguistic Change : Internal Factors*. Vol. 1. Oxford : Wiley-Blackwell.

———. 2010. *Principles of Linguistic Change : Cognitive and Cultural Factors*. Vol. 3. Oxford : Wiley-Blackwell.

Labov, William, Sharon Ash, and Charles Boberg. 2006. *The Atlas of North American English : Phonetics, Phonology, and Sound Change*. New York, Berlin : Mouton de Gruyter.

Ladefoged, Peter, and Ian Maddieson. 1990. “Vowels in the world’s languages.” *Journal of Phonetics* 18 : 93–122.

———. 1996. *The Sounds of the World’s Languages*. Oxford : Blackwell.

Lakoff, George. 1993. “Cognitive phonology.” In *The Last Phonological Rule*, edited by John Goldsmith, 117–45. University of Chicago Press.

Langstrof, Christian. 2006a. “Acoustic evidence for a push-chain shift in the intermediate period of New Zealand English.” *Language Variation and Change* 18 (2) : 141–64.

———. 2006b. “Vowel change in New Zealand English : Patterns and implications.” University of Canterbury.

Lass, Roger. 1980. *On Explaining Language Change*. Cambridge : Cambridge University Press.

Lasso de la Vega, Jose S. 1956. “Sobre la historia de las vocales largas en griego.” *Emérita* 24 : 261–93.

Lawrance, Erika. 2002. “A shift in focus : A new, geolinguistic perspective on the Canadian Shift (an old version revisited).” Unpublished Master’s Paper, McGill University.

Lee, Ju Yong. 2004. “The Great Vowel Shift in Optimality Theory.” *Language & Information Society* 6 : 84–106.
http://hompi.sogang.ac.kr/linguistics/%EC%96%B8%EC%A0%95%EC%82%AC6/%EC%9D%B4%EC%A3%BC%EC%98%81(%EC%B5%9C%EC%A2%85).pdf

———. 2006. “The Great Vowel Shift in Optimality Theory.” Mémoire de Master, Sogang University.
http://163.239.1.207:8088/dl_image/IMG/03//000000012393/SERVICE/000000012393_01.PDF.

Lee, Ki-Moon. 1972. *Kwukesa Kaysel [Outline of the History of the Korean Langage]*. 2nd ed. Seoul : Tower Press.

Lee, Ki-Moon, and Robert Ramsey. 2011. *A History of the Korean Languages*. New York : Cambridge University Press.

Lee, Shinsook. 2000. “Chain shift in second language phonological acquisition.” *Journal of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics* 4 (1) : 175–99.

Lee, Yongsung. 2014. “Constraint combinations and phonological opacity.” *Studies in Phonetics, Phonology and Morphology* 20 (2) : 187–206.

Lehmann, Winfred P. 1952. *Proto-Indo-European Phonology.* University of Texas Press and Linguistic Society of America.

———. ed. 1967. *A Reader in Nineteenth-Century Historical Indo-European Linguistics*. Bloomington, IN : Indiana University.

Léonard, Jean-Léo, and Julien Fulcrand. à paraître. “Modeling simplexity versus complexity : Mazatec inflectional classes. A diasystemic approach.” In *Inflectional Class Complexity in the Oto-Manguean Languages*, edited by Enrique Palancar and Matthew Baerman.

Leussen, Jan-Willem. 2008. “Emergent optimal vowel systems.” Mémoire, University of Amsterdam.
http://www.fon.hum.uva.nl/theses/JanWillemVanLeussenMA2008.pdf.

Lieberman, P. 1971. *Uniquely Human. The Evolution of Speech, Thought and Selfless Behavior.* Cambridge (MA) : London : Harvard University Press.

Lightfoot, David. 1991. *How to Set Parameters : Arguments from Language Change*. Cambridge, MA : MIT Press, Bradford Books.

———. 1999. *The Development of Language : Acquisition, Change and Evolution*. Oxford : Blackwell.

Liljencrants, J., and B. Lindblom. 1972. “Numeric simulation of vowel quality systems : The role of perceptual contrast.” *Language* 48 : 839–62.

Lin, Yen-Hwei. 2011. “Affricates.” In *The Blackwell Companion to Phonology*, edited by Marc van Oostendorp, Collin J. Ewen, Elizabeth V. Hume, and Keren. Rice, 1 : 367–90. Oxford : Blackwell.

Lindblom, Björn. 1986a. “On the origin and purpose of discreteness and invariance in sound patterns.” In *Invariance and Variability of Speech Processes*, edited by J. Perkell and D. Klatt. New Jersey : Lawrence Erlbaum.

———. 1986b. “Phonetic universals in vowel systems.” In *Experimental Phonology*, edited by J. J. Ohala and J. J. Jaeger, 13–44. Orlando : FL : Academic Press.

Lindblom, Björn., D. Krull, and J. Stark. 1992. “Use of place and manner dimensions in the SUPERB-UPSID, database : Some patterns of in(ter)dependence.” *Fonetik ’92*, 39–42.

Lindblom, Björn., and Ian Maddieson. 1988. “Phonetic universals in consonant systems.” In *Language, Speech and Mind*, edited by Larry M. Hyman and C. N. Li, 62–78. London : Routledge.

Lloyd, Paul M. 1987. *From Latin to Spanish : Historical Phonology and Morphology of the Spanish Language*. American Philosophical Society.

Łubowicz, Anna. 2003. “Contrast preservation in phonological mappings.” Thèse de Doctorat, Amherst : Université de Massachusetts.
http://roa.rutgers.edu/files/554-1002/554-1002-LUBOWICZ-10-0.PDF.

———. 2006. “Locality of conjunction.” In *Proceedings of the 24th West Coast Conference on Formal Linguistics*, edited by John Alderete, Chunghye Han, and Alexei Kochetov, 254–62. Somerville, MA : Cascadilla Press.
[2005 ROA version : http://roa.rutgers.edu/files/764-0705/764-LUBOWICZ-0-0.PDF]

———. 2011. “Chain shifts.” In *The Blackwell Companion to Phonology*, edited by Marc van Oostendorp, Collin J. Ewen, Elizabeth V. Hume, and Keren Rice, 3 : 1717–35. Oxford : Blackwell.

———. 2012. *The Phonology of Contrast*. Equinox Publishing.

Luick, Karl. 1921. *Historische Grammatik der Englischen Sprache*. Leipzig : Tauchnitz.

MacKay, Ian R.A. 1987. *Phonetics : The Science of Speech Production, Second Edition*. 2nd ed. Austin, TX : Pearson.

Maclagan, Margaret. 1982. “An acoustic study of New Zealand English vowels.” *The New Zealand Therapists’ Journal* 12 : 34–42.

———. 1998. “Diphthongization of /e/ in NZE : A change that went nowhere?” *New Zealand English Journal* 12 : 43–54.

Maclagan, Margaret, and Jen Hay. 2004. “The rise and rise of New Zealand English DRESS.” In *Proceedings of the 10th Australian International Conference on Speech Science & Technology*, 183–88. Macquarie University, Sydney.

Maclagan, Margaret, and Jennifer Hay. 2007. “Getting fed up with our feet : Contrast maintenance and the New Zealand English ‘Short’ Front Vowel Shift.” *Language Variation and Change* 19 : 1–25.

Maddieson, Ian. 1984. *Patterns of Sounds*. London & New York : Cambridge University Press.

———. 1991a. “Investigating linguistic universals.” In *12e Congrès International Des Sciences Phonétiques*, 1/5 : 346–54. Aix-en-Provence, France, aussi *UCLA Working Papers in Phonetics* 78 : 26–37.

———. 1991b. “Testing the universality of phonological generalization with a phonetically-specified segment database : Results and limitations.” *UCLA Working Papers in Phonetics* 78 : 11–25.

———. 2005. “Bilabial and labio-dental fricatives in Ewe.” *UC Berkeley Phonology Lab Annual Report*, 199–215. http://linguistics.berkeley.edu/phonlab/documents/2005/MaddiesonEweLabReport199-215.pdf

Maddieson, Ian, and K. Precoda. 1990. “Updating UPSID.” *UCLA Working Papers in Phonetics* 78 : 26–37.

Marcq, Philippe, and Thérèse Robin. 1997. *Linguistique historique de l’allemand*. Paris : Armand Colin.

Martinet, André. 1949. “Occlusives and affricates with reference to some problems of Romance philology.” *Word* 5 : 116–22.

———. 1952. “Function, structure and sound change.” *Word* 8 : 1–32.

———. 1955. *Économie des changements phonétiques : Traité de phonologie diachronique*. Berne : A. Francke.

———. 1959. “L’évolution contemporaine du système phonologique contemporain.” *Free University Quaterly* 7 (2) : 1–16. Amsterdam : Univeristé Libre. [repris et augmenté dans Martinet 1969 : 168-190]

———. 1969. *Le français sans fard*. Paris : Presses Universitaires de France.

———. 1970. *Économie des changements phonétiques : Traité de phonologie diachronique*. 3ème éd. Berne : A. Francke.

Masapollo, Matt, Linda Polka, and Lucie Ménard. 2015. “Asymmetries in vowel perception : Effects of formant convergence and category ‘goodness.’” *The Journal of the Acoustical Society of America* 137 (4) : 2385–89.

Mastronarde, Donald J. 1993. *Introduction to Attic Greek*. University of California Press.

Matter, Florian. 2014a. “Realisation of /kh/ as an affricate in Bernese German.” http://www.academia.edu/9678106/Realisation_of_kh_as_an_affricate_in_Bernese_German.

———. 2014b. “The realisation of g’ha with an affricate in Swiss German dialects.” http://www.academia.edu/9678143/The_realisation_of_g_ha_with_an_affricate_in_Swiss_German_dialects.

Mazzon, Gabriella. 1997. “The study of language varieties in diachrony and synchrony, or : On methodological cross-fertilization.” http://www.univie.ac.at/Anglistik/hoe/pmazzon.htm.

McCarthy, John J. 1993. “The parallel advantage : Containment, consistency, and alignment.” Handout of paper read at the Rutgers Optimality Workshop I, October 22-24, 1993.

———. 1999. “Sympathy and phonological opacity.” *Phonology* 16 : 331–99.

———. 2003a. “Comparative markedness.” *Theoretical Linguistics* 29 : 1–51.

———. 2003b. “Sympathy, cumulativity, and the Duke-of-York gambit.” *The Syllable in Optimality Theory*, 23–76.

———. 2006. “Candidates and derivations in Optimality Theory.” http ://roa.rutgers.edu/files/823-0506/823-MCCARTHY-0-0.PDF.

———. 2007. *Hidden Generalizations : Phonological Opacity in Optimality Theory*. London : Equinox.

McCarthy, John J., and Alan Prince. 1993. “Prosodic morphology : Constraint interaction and satisfaction.” New Brunswick, NJ : Rutgers University Center for Cognitive Science. http ://roa.rutgers.edu/files/482-1201/482-1201-MCCARTHY-0-1.PDF.

———. 1995. “Faithfulness and reduplicative identity.” In *Papers in Optimality Theory*, edited by Jill Beckman, Laura Walsh Dickey, and Suzanne Urbanczyk, 249–384. Amherst.

McColl Millar, Robert, and Larry Trask. 2013. *Trask's Historical Linguistics*. 2nd dd. Routledge.

———. 2015. *Trask's Historical Linguistics*. 3rd ed. Routledge.

McMahon, April. 2000. "The emergence of the optimal? Optimality Theory and sound change." *The Linguistic Review* 17 (2–4) : 231–40.

Meillet, Antoine. 1917. *Caractères généraux des langues germaniques*. Cambridge Library Collection. New York ; USA : Cambridge University Press.

Meineke, Eckhard, and Judith Schwerdt. 2001. *Einführung in das Althochdeutsche*. Paderborn : Verlag Ferdinand Schöningh.

Menn, Lise. 1973. "Note on the acquisition of affricates and fricatives." *Papers and Reports on Child Language Development* 6.

Mielke, Jeff, Mike Armstrong, and Elizabeth Hume. 2003. "Looking through opacity."

Miglio, Viola. 1999. "Interactions between markedness and faithfulness constraints in vowel systems." Thèse de Doctorat, Baltimore : University of Maryland.

Miglio, Viola, and Bruce Moren. 2003. "Merger avoidance and lexical reconstruction : An optimality-theoretic model of the Great Vowel Shift." In *Optimality Theory and Language Change*, edited by D. Eric Holt, 191–228. Dordrecht : Kluwer.

Minkova, Donka. 2014. *A Historical Phonology of English*. Edinburgh : University Press.

Mohanan, Karuvannur Puthanveettil. 1981. "Lexical phonology." Massachusetts Institute of Technology.

———. 1986. *The Theory of Lexical Phonology.* Dordrecht, Holland : Reidel.

Montreuil, Jean-Pierre. 2006. "Contrast preservation theory and historical change." *Historical Romance Linguistics : Retrospective and Perspectives*, edited by Randall S. Gess and Deborah Arteaga. 111–29.

Morin, Yves Charles. 2008. "Histoire des systèmes phonique et graphique du français." In *Romanische Sprachgeschichte. Ein Internationales Handbuch zur Geschichte des Romanischen Sprachen*, 3 : 2907–26. Berlin & New York : de Gruyter.
[2006 online version : http://ycmorin.net/wp-content/uploads/2012/11/2006-Histoire_phonologie_graphie_du_fran%C3%A7ais.pdf]

Moulton, William G. 1999a. "Bloomfield as dialectologist." In *Leonard Bloomfield : Critical Assessments of Leading Linguists*, edited by John Fought, 3 : 167–82. Routledge.

———. 1999b. "Leonard Bloomfield as Germanist." In *Leonard Bloomfield : Critical Assessments of Leading Linguists*, edited by John Fought, 3 : 155–66. Routledge.

Newton, B. E. 1971. "Ordering paradoxes in phonology." *Journal of Linguistics* 7 : 31–53.

Noske, Roland. 2012. "The Grimm-Verner push chain and Contrast Preservation Theory." In *Phonological Explorations : Empirical, Theoretical and Diachronic Issues*, edited by Bert Botma and Roland Noske. 63-86.

Padgett, Jaye. 2003. "Contrast and post-velar fronting in Russian." *Natural Language and Linguistic Theory* 21 : 39–87.

Palmada, Bianca. 1995. "From place to continuancy." In *Leiden in Last : HIL Phonology Papers I*, edited by Harry van der Hulst and Jeroen van de Weijer, 299–313. The Hague : Holland Academic Graphics.

Parker, Steve. 2008. "Sound level protrusions as physical correlates of sonority." *Journal of Phonetics* 36 (1) : 55–90.

———. 2011. "Sonority." In *The Blackwell Companion to Phonology*, edited by Marc van Oostendorp, Collin J. Ewen, Elizabeth V. Hume, and Keren Rice, 2 : 1160–84. Oxford : Blackwell.

Paul, H. 1880 [1909 : 4. Aufl., 1920 : 5. Aufl.]. *Prinzipien Der Sprachgeschichte*. Halle : Niemeyer.

Pokorny, Julius. 1959. *Indogermanisches Etymologisches Wörterbuch*. 3 vols. Bern : Francke. [2007 online version : https//marciorenato.files.wordpress.com/2012/01/pokorny-julius-proto-indo-european-etymological-dictionary.pdf]

Prince, Alan, and Paul Smolensky. 1993. *Optimality Theory : Constraint Interaction in Generative Grammar.* Rutgers University : New Brunswick : New Jersey. [2002 ROA version : http://roa.rutgers.edu/files/537-0802/537-0802-PRINCE-0-0.PDF.]

Rhodes, Richard. 1985. *Eastern Ojibwa-Chippewa-Ottawa Dictionary.* Berlin : Mouton de Gruyter.

Rialland, Annie, Rachid Ridouane, and Harry van der Hulst. 2015. *Features in Phonology and Phonetics : Posthumous Writings by Nick Clements and Coauthors*. Vol. 21. Phonology and Phonetics. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

Roca, Iggy, ed. 1997. *Derivations and Constraints in Phonology.* Oxford : Clarendon Press Oxford.

Roeder, Rebecca, and Lidia-Gabriela Jarmasz. 2007. “The Canadian Shift in Toronto.”. Philadelphia.

Rogers. 1948. “Insular Portuguese pronunciation : Porto Santo and Eastern Azores.” *Hispanic Review* 16 (1) : 1–32.

Rosh-Heider, E. 1972. “Universals in color naming and memory.” *Journal of Experimental Psychology* 93 : 10–20.

Rubach, Jerzy. 2000. “Glide and glottal stop insertion in Slavic languages : A DOT analysis.” *Linguistic Inquiry* 31 : 271–317.

———. 2003. “Polish palatalization in derivational Optimality Theory.” *Lingua* 113 : 197–237.

Sagey, Elizabeth. 1986. “The representation of features and relations in nonlinear phonology.” Thèse de Doctorat, Irvine : University of California. http://www.ai.mit.edu/projects/dm/theses/sagey86.pdf.

Sadlier-Brown, Emily, and Meredith Tamminga. 2008. “The Canadian Shift : Coast to coast.” In *Proceedings of the 2008 Annual Conference of the Canadian Linguistic Association*.

Salmons, Joseph. 2012. *A History of German*. Oxford : Oxford University Press.

Salmons, Joseph C., and Honeybone. 2015. “Structuralist historical phonology : Systems in segmental change.” In *The Oxford Handbook of Historical Phonology*, edited by Patrick Honeybone and Joseph Salmons, 1st ed., 32–46. Oxford, UK : Oxford University Press.

Samuels, Bridget D. 2006. “Nothing to lose but the chains : Rethinking vocalic chain shifting.” Mémoire de Licence.

Sanders, Nathan. 2003. “Opacity and sound change in the Polish lexicon.” Doctoral dissertation, University of California, Santa Cruz.

Sanders, Ruth H. 2010. *German : Biography of a Language*. New York : Oxford University Press.

Sandøy, Helge. 2005. “The typological development of the Nordic languages I : Phonology.” In *The Nordic Languages : An International Handbook of the History of the North Germanic Languages*, edited by Oscar Bandle, 2 :1852–71. Berlin : Walter de Gruyter.

Sapir, E. D. 1921. *Language : An Introduction to the Study of Speech*. New York : Harcourt, Brace.

———. 1953. *Le langage : Introduction à l’étude de la parole*. Paris : Payot.

Saussure, Ferdinand de. 1916 [1995, édition consultée]. *Cours de linguistique générale*. Edited by Charles Bally, Albert Séchehaye, and Tullio de Mauro. Bibliothèque Scientifique Payot.

Schrijver, Peter. 2011. “The High German Consonant Shift and language contact.” *Studies in Slavic and General Linguistics (SSGL)* 38 : 217–49.

———. 2014. *Language Contact and the Origins of the Germanic Languages*. Routledge Studies in Linguistics 13. New York & UK : Routledge.

Schrodt, Richard. 1974. *Die germanische Lautverschiebung und ihre Stellung im Kreise der indogermanischen Sprachen*. Wiener Arbeiten zur germanischen Altertumskunde und Philologie 1. Vienna: Halosar.

Schützeichel, Rudolf. 2012. *Althochdeutsches Wörterbuch*. 7. Aufl. Berlin ; Boston : Walter de Gruyter.

Schwartz, Jean-Luc, Louis-Jean Boë, Nathalie Vallée, and Christian Abry. 1997a. “Major trends in vowel systems inventories.” *Journal of Phonetics* 25 (3) : 233–53.

———. 1997b. “The Dispersion-Focalization Theory in vowel systems.” *Journal of Phonetics* 25 (3) : 255–86.

Sedlak, P. 1969. “Typological considerations of vowel quality systems.” *Working Papers on Language Universals* 1 : 1–40.

Selkirk, E. O. 1980. “The role of prosodic categories in English word stress.” *Linguistic Inquiry* 11 (3) : 563–605.

Sievers, E. 1881. *Grundzüge der Phonetik*. Leipzig : Breitkopf & Härtel.

Silva, Glauber Romling da. 2014. “A feature geometric analysis of Pirahã phonology and tonology (Mura).” *Revista Linguística / Revista Do Programa de Pós-Graduação Em Linguística Da Universidade Federal Do Rio de Janeiro* 10 (2) : 1–20.

Smit, A. B. 1993. “Phonologic error distributions in the Iowa-Nebraska articulation norms project : Consonant singletons.” *Journal of Speech and Hearing Research* 36 : 533–47.

Smolensky, Paul. 1993. “Harmony, markedness, and phonological activity.” http://roa.rutgers.edu/files/87-0000/87-0000-SMOLENSKY-0-0.PDF.

———. 1995. “On the internal structure if the constraint component Con of UG.” http://roa.rutgers.edu/files/86-0000/86-0000-SMOLENSKY-0-0.PDF.

Song, J. J. 2016. “Linguistic typology and language universals.” In *The Routledge Handbook of Linguistics*, edited by Keith Allan, 401–16. Routledge.

Stefanuto, M., and Nathalie Vallée. 1999. “Consonant systems : From universal trends to ontogenesis.” In *Proceedings of the XIVth International Congress of Phonetic Sciences*, 3 :1973–76. San Francisco.

Stevens, Kenneth. 1972. “The quantal nature of speech : Evidence from articulatory-acoustic data.” In *Human Communication : A Unified View*, edited by P. B. Denes and E. E. David Jr., 51–66. New York : McGraw Hill.

———. 1989. “On the quantal nature of speech.” *Journal of Phonetics* 17 : 3–45.

Stevens, Kenneth, and Samuel Jay Keyser. 1989. “Primary features and their enhancement in consonants.” *Language* 65 (1) : 81–106.

———. 2010. “Quantal Theory, enhancement and overlap.” *Journal of Phonetics* 38 : 10–19.

Strand, Thea Randina. 2009. “Varieties in dialogue : Dialect use and change in rural Valdres, Norway.” University of Arizona.

Streitberg, W. 1896. *Urgermanische Grammatik: Einführung in das Vergleichende Studium der Altgermanischen Dialekte*. Heidelberg: Carl Winter’s Universitätsbuchhandlung.

Stuart, Don Graham, and Matthew M. Haltod. 1957. “The phonology of the word in Modern Standard Mongolian.” *Word* 13 (1) : 65–99.

Svantesson, Jan-Olof, Anna Tsendina, Anastasia Karlsson, and Vivan Franzén. 2005. *The Phonology of Mongolian*. The Phonology of the World's Languages. New York : Oxford University Press.

Sylestine, Cora, Heather Hardy, and Timothy Montler. 1993. *Dictionary of the Alabama Language*. Austin : University of Texas Press.

Szemerényi, Oswald. 1987 [1968]. "The Attic 'Rückverwandlung' or atomism and structuralism in action." In *Scripta Minora*, edited by P. Considine and J. T. Hooker, 1338–56. Innsbruck : Institut für Sprachwissenschaft der Universität Innsbruck.

Tent, Jan. 1993. "Phonetic symmetry in sound systems." *Symmetry : Culture and Science* 4 (4) : 345–68.

Teodorsson, Sven-Tage. 1974. *The Phonemic System of the Attic Dialect, 400-340 B.C.*

Threatte, Leslie. 1980. *The Grammar of Attic Inscriptions, Vol. 1 : Phonology*. Berlin & New York : W. de Gruyter.

Troubetzkoy, Nicolas S. 1929. "Zur Allgemeinen Theorie des Phonologischen Vokalsystems." *Travaux Du Cercle Linguistique de Pragues* 1 : 39–67.

———. 1939a. *Grundzüge der Phonologie*. TCLP 8.

———. 1939b. *Principes de Phonologie*. Klincksieck.
[autres éditions consultées : 1949, 2005]

Trudgill, Peter. 1986. *Dialects in Contact*. Oxford : Blackwell.

Trudgill, Peter, E. Gordon, and G. Lewis. 1998. "New dialect formation and Southern Hemisphere English : The New Zealand short front vowels." *Journal of Sociolinguistics* 2 (1) : 35–51.

Tzakosta, M., and J. Vis. 2007. "Phonological representations of consonant sequences : The case of affricates vs. 'true' clusters." In *8th International Conference of Greek Linguistics : Ioannina, Greece, Augustus*, 558–73. Amsterdam Center for Language and Communication (ACLC).

Vallée, Nathalie. 1994. "Systèmes vocaliques : De la typologie aux prédictions." Thèse de Doctorat non-publiée, ICP Grenoble.

Van der Hulst, Harry, and Nancy Ritter. 2000. "The SPE-heritage of Optimality Theory." *The Linguistic Review* 17 (2–4) : 259–90.

Van Oostendorp, Marc. 2005. *The Theory of Faithfulness*. manuscrit non-publié. http://www.meertens.knaw.nl/medewerkers/marc.van.oostendorp/faithfulness.pdf.

Van Oostendorp, Marc, C. J. Ewen, Elizabeth Hume, and Keren Rice, eds. 2011. *The Blackwell Companion to Phonology*. John Wiley & Sons.

Vihman, M. 1976. "From prespeech to speech : On early phonology." *Stanford Papers and Reports on Child Language Development* 12 : 230–44.

Watson, Catherine I., Magaret Maclagan, and Jonathan Harrington. 2000. "Acoustic evidence for vowel change in New Zealand English." *Language Variation and Change* 12 : 51–68.

Weinreich, Uriel, William Labov, and Marvin I. Herzog. 1968. "Empirical foundations for a theory of language change." In *Directions for Historical Linguistics : A Symposium*, edited by Winfred P. Lehmann and Yakov Malkiel, 95–195. Austin : University of Texas Press.

Wells, John C. 1982. *Accents of English*. Cambridge : Cambridge University Press.

Williams, Ann, and Paul Kerswill. 1999. "Dialect levelling : Change and continuity in Milton Keynes, Reading and Hull." In *Urban Voices : Accent Studies in the British Isles*, edited by Paul Foulkes and Gerard J. Docherty, 141–62. London : Arnold.

Whitney, W. D. 1865. "The relation of vowel and consonant." *Journal of the American Oriental Society* 8.

Wright, Joseph. 1892. *A Primer of the Gothic Language*. Oxford : Clarendon Press.
———. 1905. *The English Dialect Grammar.* Oxford : Oxford University Press.
———. 1906. *An Old High German Primer.* Oxford : Clarendon Press.
Yamaha, Nurio. 1984. “On characterizing the English Great Vowel Shift.” *Lingua* 62 : 43–69.