



**HAL**  
open science

## La structure fine des paradigmes de flexion

Olivier Bonami

► **To cite this version:**

Olivier Bonami. La structure fine des paradigmes de flexion . Linguistique. Université Paris 7 - Denis Diderot, 2014. tel-01531860

**HAL Id: tel-01531860**

**<https://theses.hal.science/tel-01531860v1>**

Submitted on 2 Jun 2017

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Université Paris Diderot

La structure fine des paradigmes de flexion  
Études de morphologie descriptive, théorique et  
formelle

Olivier Bonami

Mémoire d'habilitation à diriger des recherches  
Tome I : document de synthèse

Novembre 2014



# Remerciements

Je suis de ces chercheurs qui n’imaginent pas de travailler seuls. Je souhaite donc remercier au premier chef les collègues et amis qui ont construit avec moi les travaux que rapporte cette habilitation : d’abord Gilles Boyé, et ensuite, par ordre alphabétique, Gauthier Caron, Berthold Crysmann, Hélène Giraud, Fabiola Henri, Françoise Kerleroux, René Lacroix, Ana R. Luís, Fabio Montermini, Clément Plancq, Pollet Samvelian, Gregory Stump, Delphine Tribout, Madeleine Voga, et Gert Webelhuth. Je n’oublie pas mes autres collaborateurs : Anne Abeillé, Farrell Ackerman, Patricia Cabredo Hofherr, Elisabeth Delais-Roussarie, Danièle Godard, Brigitte Kampers-Manhe, Jean-Marie Marandin, Irina Nikolaeva, et Jesse Tseng. Le fait que nos travaux communs n’aient pas été inclus dans ce mémoire n’enlève rien ni à l’influence qu’ils ont eue sur moi ni au plaisir que j’ai eu à travailler avec eux.

Je dois les plus chaleureux remerciements à Philip Miller, qui a accepté de m’accompagner dans la rédaction de cette habilitation, avec la générosité, la rigueur et la fermeté compréhensive qui s’imposaient. Merci également à Farrell Ackerman, Nabil Hathout, Fiammetta Namer, Alain Rouveret, et Andrew Spencer d’avoir accepté de siéger dans le jury, et tout particulièrement à Fiammetta et Andrew d’avoir rédigé leurs rapports dans des conditions inconfortables.

Pour leur aide, à un titre ou à un autre, pendant la rédaction du présent document de synthèse, je remercie Gilles Boyé, Berthold Crysmann, Aurélie Guerrero, Evička Pauevová, Benoît Sagot, Pollet Samvelian, Jana Strnadová, Florence Villoing, et Géraldine Walther.

L’Université Paris-Sorbonne, et en particulier l’UFR de Langue française, constitue un cadre idéal pour conduire avec sérénité une double carrière d’enseignant et de chercheur. Je souhaite en remercier les deux directeurs d’UFR avec lesquels j’ai eu la chance de travailler, Mireille Huchon et Olivier Soutet, mais aussi l’ensemble des personnels administratifs de l’UFR, et de nombreux autres collègues que je ne peux citer tous ; je suis particulièrement reconnaissant à Francis Corblin, Delphine Denis, Joëlle Ducos, Alain Lemaréchal, et Claire Stolz. Bien que je les ai quittés il y a dix ans déjà, je n’oublie pas les collègues du Département de Lettres de l’Université de Haute Bretagne.

Le travail présenté ici a été réalisé alors que j’étais membre du Laboratoire de linguistique formelle. Je remercie pour leur soutien sans faille ses directeurs successifs, Jean Lowenstamm, Alain Kihm et Anne Abeillé ; pour leur aide souriante, ses personnels ITA, et en particulier Janique Biabiany, Dorothee Peitzmann, Viviane Makougni, Clément Plancq, et Alexandre Roulois. Plus généralement, l’ensemble des membres du laboratoire, y compris et en particulier ses doctorants et jeunes docteurs, et l’ensemble de la communauté que constitue l’UFR de linguistique de l’Université Paris Diderot.

La vie d'un enseignant-chercheur est faite de rencontres, avec des maîtres, puis des pairs, puis des étudiants. Outre les personnes déjà citées à un autre titre, je suis reconnaissant aux personnes suivantes, qui ont joué un rôle important, à un titre ou à un autre, dans la complétion des travaux qui sont présentés ici : Pascal Amsili, Mark Aronoff, Karine Baschung, Gabriel Bergounioux, Claire Beyssade, Jim Blevins, Dunstan Brown, Anne Carlier, Grev Corbett, Bernard Fradin, Barbara Hemforth, Hélène Huot, Rob Malouf, Christian Molinié, François Mouret, Stefan Müller, Marc Plénat, Ivan A. Sag, Manfred Sailer, Claire Saillard, Juliette Thuilier, et Anne Zribi-Hertz.

Merci à Virginie et à la famille Morel ; si nos chemins se sont séparés, je ne peux oublier l'importance de leur soutien. Merci du fond du cœur à mes parents, Aline et Robert, à mon frère Pierre et à la belle-sœur Andrea ; merci de toujours être présents dans les moments qui comptent. Merci à Jana, de m'avoir redonné le sourire. Merci à Thomas : merci pour tout le bonheur et toute la fierté que tu me donnes.

# Table des matières

Remerciements	3
Introduction	9
<b>1 Deux modes de description morphologique</b>	<b>11</b>
1.1 Introduction	11
1.2 L'histoire du terme <i>Mot et paradigme</i>	12
1.3 Un exemple simple	14
1.3.1 Une analyse constructive	15
1.3.2 Une analyse abstractive	16
1.4 Grammaire formelle et mode de description	17
1.4.1 Pas de grammaire formelle sans construction	17
1.4.2 La multiplicité des analyses constructives valides	18
1.4.3 La métrique d'évaluation	20
1.4.4 Conclusion	23
1.5 Questions empiriques et mode de description	23
1.5.1 L'irréductibilité réciproque des deux types de relations	23
1.5.2 Les deux types de relations et les deux modes de description	24
1.6 Que prédisent les analyses morphologiques ?	26
1.7 Le meilleur des deux mondes	28
<b>2 Les espaces thématiques</b>	<b>29</b>
2.1 Le contexte intellectuel	31
2.1.1 Lexème et paradigme	31
2.1.1.1 Définir le lexème	31
2.1.1.2 Le lexème dans un modèle de morphologie	33
2.1.2 La partition radical-affixe	34
2.1.3 L'allomorphie radicale comme question de recherche	37
2.1.4 La question de la régularité	39
2.2 Le canon : l'analyse de la conjugaison du français	41
2.2.1 Une conjugaison affixale sans classes flexionnelles	42
2.2.2 Formes fléchies régulières et supplétives	46
2.2.3 La partition du paradigme	49
2.2.4 Remplir l'espace thématique	52
2.2.4.1 Arbres de dépendances thématiques	53
2.2.4.2 La redondance non-captée par l'arbre	55
2.2.4.3 Relations implicatives à prédicteurs multiples	56

2.2.4.4	Affiner la modélisation de la régularité . . . . .	58
2.2.4.5	De l'arbre au graphe de dépendances thématiques . . .	61
2.2.4.6	Bilan . . . . .	63
2.3	Extensions . . . . .	64
2.3.1	La flexion adjectivale du français . . . . .	64
2.3.2	Espaces thématiques et morphologie constructionnelle . . . . .	68
2.3.2.1	Construire un espace thématique à partir d'un autre espace thématique . . . . .	68
2.3.2.2	L'allomorphie radicale et les radicaux cachés . . . . .	69
2.3.2.3	Succès et abus des radicaux cachés . . . . .	72
2.4	Une théorie formalisée de l'allomorphie radicale . . . . .	74
2.4.1	L'allomorphie radicale distribuée dans le lexique . . . . .	74
2.4.2	Les lexèmes comme signes . . . . .	76
2.4.3	Les espaces thématiques et <i>Paradigm Function Morphology</i> . . . . .	77
2.5	Les espaces thématiques quinze ans après . . . . .	78
2.5.1	La structure implicative au-delà de l'allomorphie radicale . . . . .	79
2.5.2	L'impossible segmentation . . . . .	80
2.5.3	La régularité introuvable . . . . .	82
2.5.4	Conclusion . . . . .	84
<b>3</b>	<b>La structure implicative des paradigmes : une approche quantitative</b>	<b>85</b>
3.1	Définir la structure implicative . . . . .	85
3.1.1	Wurzel . . . . .	85
3.1.2	Des exposants aux patrons d'alternance . . . . .	87
3.1.3	Les implications à antécédent <i>n</i> -aire . . . . .	89
3.1.4	Diversité de la morphologie implicative . . . . .	91
3.2	Mesurer la structure implicative de surface d'un paradigme . . . . .	92
3.2.1	Une lecture d'Ackerman <i>et al.</i> 2009 . . . . .	93
3.2.2	Questions méthodologiques . . . . .	96
3.2.2.1	L'importance de la fréquence . . . . .	97
3.2.2.2	Les dangers de la segmentation . . . . .	98
3.2.2.3	L'importance du contexte phonotactique . . . . .	100
3.2.2.4	Du choix d'une variable aléatoire . . . . .	101
3.2.3	La mesure des implications unaires . . . . .	102
3.2.3.1	Mesurer la probabilité conditionnelle d'un patron étant donné une forme . . . . .	102
3.2.3.2	Quels patrons d'alternance inférer ? . . . . .	104
3.2.3.3	Introduire une sensibilité phonotactique . . . . .	106
3.2.3.4	Bilan . . . . .	107
3.2.4	La mesure des implications <i>n</i> -aires . . . . .	108
3.3	Résultats empiriques . . . . .	112
3.3.1	La structure du système de conjugaison du français . . . . .	112
3.3.1.1	<i>Flexique</i> . . . . .	113
3.3.1.2	Implications unaires . . . . .	114
3.3.1.3	Implications binaires . . . . .	118
3.3.2	La structure du système de conjugaison du portugais . . . . .	120

3.3.2.1	L'inférence des patrons d'alternance . . . . .	121
3.3.2.2	Distribution des entropies implicatives . . . . .	122
3.3.2.3	Les causes d'imprédictibilité . . . . .	124
3.3.3	Mesurer la complexité d'un système flexionnel . . . . .	126
3.4	Vers une morphologie <i>Item et Patron</i> . . . . .	130
<b>4</b>	<b>Typologie et théorie des systèmes d'exposants affiaux</b>	<b>133</b>
4.1	<i>Paradigm Function Morphology</i> . . . . .	134
4.1.1	Hypothèses centrales . . . . .	134
4.1.2	L'inscription formelle de la théorie : PFM <sub>1</sub> . . . . .	136
4.1.3	PFM et HPSG . . . . .	137
4.2	La surabondance . . . . .	139
4.2.1	Les pronoms affiaux du français . . . . .	139
4.2.2	Esquisse d'une typologie de la surabondance . . . . .	141
4.2.3	Une réévaluation . . . . .	142
4.3	Les exposants affiaux à distribution morphomique . . . . .	142
4.3.1	Le marquage de l'accord dans la conjugaison du népali . . . . .	143
4.3.2	Le marquage des arguments dans la conjugaison du kurde sorani . . . . .	144
4.3.3	Le marquage des arguments dans la conjugaison du laze . . . . .	146
4.4	L'ordre variable en morphologie flexionnelle . . . . .	148
4.4.1	Typologie des situations d'ordre variable . . . . .	149
4.4.2	La modélisation de l'ordre variable . . . . .	152
4.5	<i>Information-Based Morphology</i> . . . . .	154
4.5.1	Un exemple . . . . .	154
4.5.2	Discussion . . . . .	156
4.5.2.1	La structure morphologique des mots . . . . .	157
4.5.2.2	La question des morphes . . . . .	157
4.5.2.3	L'organisation hiérarchique du système de règles . . . . .	158
4.5.2.4	La compétition entre règles . . . . .	158
4.5.3	L'analyse de l'ordre variable . . . . .	160
4.5.4	Conclusion . . . . .	161
<b>5</b>	<b>La périphrase comme stratégie flexionnelle</b>	<b>163</b>
5.1	Introduction . . . . .	163
5.1.1	Le statut grammatical des constructions périphrastiques . . . . .	164
5.1.2	Tracer la frontière entre périphrase et syntaxe ordinaire . . . . .	166
5.1.3	Plan du chapitre . . . . .	167
5.2	Établir le statut périphrastique d'une construction . . . . .	167
5.2.1	Le statut morphosyntaxique du progressif . . . . .	168
5.2.2	La distribution des formes du « parfait » . . . . .	170
5.3	Syntaxe libre et syntaxe des périphrases . . . . .	172
5.4	Une théorie formalisée de la flexion périphrastique . . . . .	176
5.4.1	Six propriétés cruciales des périphrases flexionnelles . . . . .	177
5.4.2	La périphrase comme exponence collocationnelle . . . . .	180
5.5	Questions ouvertes . . . . .	182
5.5.1	L'inversion de la relation de sélection . . . . .	183
5.5.2	Périphrase hétérocatégorielle . . . . .	185

5.5.3	Périphrases à élément principal clitique . . . . .	186
	<b>Bibliographie</b>	<b>189</b>
<b>A</b>	<b>Curriculum Vitae</b>	<b>205</b>
<b>B</b>	<b>Liste complète des travaux</b>	<b>209</b>
B.1	Articles de revues . . . . .	209
B.2	Chapitres d'ouvrages . . . . .	210
B.3	Actes de colloques . . . . .	211
B.4	Edition scientifique . . . . .	212
B.5	Conférences invitées dans des colloques à comité de lecture . . . . .	213
B.6	Communications sans actes dans des colloques à comité de lecture . . . . .	213

# Introduction

Il n'est pas aisé de faire la synthèse de 15 ans de travaux de recherche. Cela est d'autant moins aisé quand on a eu la faiblesse de travailler sur des sujets divers, au fil des rencontres et des collaborations. Alors que ma thèse et les travaux qui en ont constitué la continuation se situaient fermement à l'articulation de la syntaxe et de la sémantique (voir notamment Bonami, 2002a ; Bonami et Godard, 2007c, 2008a,b), les années qui ont suivi m'ont amené à travailler sur l'interface phonologie-syntaxe (notamment Bonami, Boyé et Tseng, 2005 ; Bonami et Delais-Roussarie, 2006 ; Bonami, Boyé et Tseng, 2014), sur l'interface morphologie-syntaxe (notamment Bonami et Samvelian, 2009a ; Bonami et Webelhuth, 2013), sur la syntaxe du français (notamment Abeillé et al., 2005, 2006b), et, plus récemment, sur la formation des lexiques créoles (Bonami, Henri et Luís, 2012 ; Bonami et Henri, 2012). Surtout, par un mouvement qui s'est développé tout au long des années 2000, mes intérêts se sont éloignés de la syntaxe et de la sémantique pour se concentrer sur la morphologie (voir notamment Bonami et Boyé, 2002, 2003c, 2005, 2006a, 2007b) ; parallèlement, la base empirique de mes travaux a cessé d'être exclusivement le français, pour inclure au fil des années le népalais (Bonami et Boyé, 2008), le kurde sorani (Bonami et Samvelian, 2008b), le persan (Bonami et Samvelian, 2009a, 2010b), le laze (Bonami et Lacroix, 2010, 2011), le mauricien (Bonami, Boyé et Henri, 2011), le portugais européen (Bonami et Luís, sous presse), ainsi qu'un certain nombre d'autres langues étudiées plus ponctuellement dans des travaux d'orientation plus typologique (Crysmann et Bonami, soumis ; Bonami, soumis).

Pour présenter un mémoire cohérent, il fallait trancher. Je l'ai fait en centrant la présentation sur mon travail en morphologie. Ce choix a l'avantage de fournir une barrière temporelle ferme – mon premier travail de morphologie date de 2002, et il n'était pas du tout question de morphologie dans ma thèse. Il a bien sûr l'inconvénient de mettre de côté une bonne moitié de mon activité de recherche au cours des 15 dernières années. L'annexe B fournit la liste complète de mes publications. Seules celles qui sont grisées constituent le mémoire d'habilitation et seront commentées dans ce document de synthèse.

Le présent document est structuré comme suit.

Le premier chapitre reprend et élabore la distinction proposée par Blevins (2006) entre deux manières d'approcher la description d'un système morphologique. Une approche *CONSTRUCTIVE* prend la forme d'une déduction de l'ensemble des mots bien formés à partir d'éléments primitifs, alors qu'une approche *ABSTRACTIVE* part de l'ensemble des mots bien formés et décrit les relations que ces mots entretiennent. L'élucidation de cette distinction revêt ici une importance particulière, dans la mesure où mes travaux en morphologie s'inscrivent pour partie dans une approche constructive, et pour partie

dans une approche abstractive. Je vais suggérer que cette position n'est en rien contradictoire : l'approche constructive et l'approche abstractive constituent deux perspectives complémentaires sur les observables morphologiques.

Le chapitre 2 fait un point détaillé sur la notion d'espace thématique telle que Gilles Boyé et moi-même l'avons élaborée et formalisée au cours de la décennie 2000-2010. Il présente le contexte intellectuel dans lequel la notion a été élaborée, la méthode employée et les principaux résultats auxquels j'ai contribué, et décrit rapidement l'influence de cette proposition sur les travaux en morphologie du français. Le chapitre se termine par une discussion critique. Je montre que l'approche repose sur plusieurs présupposés qui se sont avérés être des simplifications intenable. Ceci explique pourquoi, malgré les apports théoriques et descriptifs de cette phase de mon travail, j'ai abandonné cette vision de l'allomorphie au profit de celle qui est présentée dans le chapitre suivant.

Le chapitre 3 est consacré à l'étude des relations d'interprédictibilité entre cas des paradigmes de flexion. Si cette question était présente dès mes premiers travaux sur l'allomorphie radicale, l'approche du problème choisie dans les travaux présentés dans le chapitre précédent ne permettait pas d'en faire une étude directe, ni d'en proposer une modélisation satisfaisante. Les travaux présentés dans ce chapitre s'inspirent de sources diverses (notamment Wurzel, 1984, Albright, 2002 et Ackerman, Blevins et Malouf, 2009) pour proposer un modèle quantitatif général de la structure implicative des paradigmes. La pertinence de l'approche est illustrée par l'étude de la conjugaison du français, du portugais européen et du mauricien.

Le chapitre 4 regroupe l'ensemble de mes travaux qui portent sur la distribution des exposants affixaux, et en particulier sur les propriétés morphotactiques. Ces travaux, qui relèvent tous de la morphologie réalisationnelle, vont de l'étude de cas sur un système flexionnel particulier à des travaux portant sur la typologie, la théorie et/ou la formalisation des systèmes d'exposants.

Le chapitre 5 clôt ce document par une présentation de travaux portant sur l'utilisation de constructions périphrastiques comme alternative à la flexion synthétique. Je défends, dans la lignée de Matthews (1991), l'idée que les périphrases doivent être considérées comme des stratégies flexionnelles en tant que telles. Cette position peut sembler paradoxale aux tenants d'une vision lexicaliste de la grammaire. Mes travaux visent en grande partie à réduire ce paradoxe et à proposer une modélisation adéquate de la périphrase à l'interface de la morphologie et de la syntaxe dans un cadre lexicaliste. Le travail repose sur une analyse détaillée du système complexe de périphrases du persan et une exploration typologique de portée plus générale.

# Chapitre 1

## Deux modes de description morphologique

### 1.1 Introduction

Blevins (2006) caractérise deux manières distinctes d’approcher la description d’un système morphologique. Une approche CONSTRUCTIVE prend la forme d’une dérivation de l’ensemble des mots bien formés à partir d’éléments primitifs (racines, radicaux, lexèmes, affixes, processus, règles, etc.) qui ne sont habituellement pas des mots. À l’inverse, une approche ABSTRACTIVE part de l’ensemble des mots bien formés et décrit les relations que ces mots entretiennent entre eux. La description de ces relations peut passer par l’identification de séquences récurrentes communes à plusieurs mots (racines, radicaux, affixes, etc.), ou de familles de mots remarquables (lexèmes) ; mais ce sont les mots qui sont primitifs. Blevins (à paraître[c]) retrace l’histoire des deux familles d’approche, et montre comment l’approche constructive, élaborée par les successeurs de Bloomfield, est adoptée sans discussion par la tradition générative (malgré les réserves de Chomsky, 1965, p. 170-176). L’approche abstraactive, qui prend sa source dans la description traditionnelle des langues classiques, a une histoire chaotique dont je parlerai brièvement dans la section 1.2, et ne s’organise pas comme courant avant la période très récente ; elle est caractéristique d’une partie des travaux qui se réclament de l’étiquette « Mot et Paradigme » (Robins, 1959 ; Hockett, 1967) mais aussi d’auteurs qui ne l’utilisent pas (Becker, 1993 ; Bochner, 1993) ou la récuse (Bybee, 1985, 2001 ; Ford, Singh et Martohardjono, 1997).

L’élucidation de cette distinction revêt ici une importance particulière, dans la mesure où mes travaux en morphologie s’inscrivent pour partie dans une approche constructive, pour partie dans une approche abstraactive ; certains travaux antérieurs à la clarification conceptuelle de Blevins tentent de combiner les deux approches dans une description unifiée. Ce chapitre introductif est donc consacré à un essai de clarification du contraste entre les deux approches, de ses motivations et de sa pertinence.

Je soutiens que les deux approches constituent deux MODES DE DESCRIPTION des systèmes morphologiques<sup>1</sup>. L’expression vise à souligner le fait que les deux approches

---

1. Je reprends l’expression « mode de description » à Fradin (1993), qui l’utilise pour caractériser la différence entre *Item et Arrangement*, *Item et Processus* et *Mot et Paradigme*, de préférence à l’expression « modèle de description » qui traduirait littéralement Hockett (1954). Le rapprochement avec la démarche

correspondent à deux perspectives sur un même objet, qui mettent l'accent sur des propriétés différentes, mais également réelles de cet objet. À ma connaissance, il n'y a pas de faits morphologiques qui seraient indéscriptibles dans l'un des deux modes ; en revanche, certaines familles de faits se décrivent de manière plus succincte, plus éclairante, voire plus intéressante dans un des modes que dans l'autre. Il en va de la morphologie comme de la perception du monde : la multiplication des perspectives améliore la compréhension de l'objet observé.

La section 1.2 fait un point historique sur l'utilisation du terme *Mot et paradigme*, montrant qu'il a été employé aussi bien pour désigner des approches qui relèvent du mode de description constructif que du mode de description abstraitif ; cette confusion terminologique explique pourquoi j'évite autant que possible l'utilisation de cette étiquette dans ce mémoire. La section 1.3 illustre, par la présentation de deux analyses concurrentes d'un exemple simple, le contraste entre les deux modes de description. Les trois sections suivantes contrastent les deux approches dans trois dimensions : leur rapport avec la grammaire formelle (section 1.4), leur rapport avec les questions empiriques de base en morphologie flexionnelle (section 1.5), et leur mode de validation (section 1.6). Je clos le chapitre en explicitant de quelle approche relèvent les différents travaux présentés dans le reste du présent mémoire.

## 1.2 L'histoire du terme *Mot et paradigme*

La distinction entre modes de description constructif et abstraitif réorganise fondamentalement notre vision des alternatives analytiques en morphologie.

Depuis Hockett (1954) il est habituel d'opposer les approches ITEM ET ARRANGEMENT, ITEM ET PROCESSUS et MOT ET PARADIGME. En simplifiant, dans une approche Item et Arrangement, la description d'un système morphologique prend la forme d'un lexique de morphèmes et d'un ensemble de règles pour combiner ces morphèmes ; Lieber (1980) ou Selkirk (1982) sont des incarnations modernes d'une telle approche. Dans une approche Item et Processus, elle prend la forme d'un lexique de racines (qui vérifient la définition classique du morphème) et d'un ensemble de fonctions produisant un signe complexe à partir d'un signe simple ; Steele (1995) ou Koenig (1999) relèvent clairement d'une telle approche.

En ce qui concerne les approches Mot et Paradigme, la situation est plus compliquée. Hockett les introduit de manière totalement elliptique comme « the traditional framework for the discussion of Latin, Greek, Sanskrit, and a good many more modern familiar languages » (Hockett, 1954, p. 386). La dernière section de Hockett (1967, p. 220-222), qui présente une approche « principal-parts-and-paradigm » de la conjugaison du yawelmani, suggère que Hockett pensait, précisément, à une approche abstraite ; c'est aussi sous cette interprétation que Robins (1959) utilise le terme.

Ce qu'on entend par « Mot et Paradigme » glissera cependant à partir de Matthews (1965, 1972), qui, tout en se basant clairement sur un certain nombre d'observations dues à la tradition grammaticale latine, en propose ouvertement une réinterprétation générative, et caractérise l'ensemble des mots bien formés à partir d'un inventaire de lexèmes et d'un système de règles de flexion. Ce faisant, il met en place les prémisses d'un modèle

---

de Hockett n'est évidemment pas fortuit.

réalisationnel de la morphologie, qui sera ensuite développé plus avant par Anderson (1982, 1992), Zwicky (1985, 1990, 1992) ou Stump (1993, 2001)<sup>2</sup>. L'opposition entre les deux interprétations de « Mot et Paradigme » est d'ailleurs implicite dans le manuel de Matthews (1991), qui présente dans deux chapitres successifs un modèle réalisationnel et donc constructif (chapitre 9, « Properties and their exponents ») et un modèle abstraitif (chapitre 10, « Paradigms ») basé sur des « transformations morphologiques ». Dans ce même chapitre, il suggère que les deux approches peuvent être unifiées en utilisant des méta-règles de réalisation, une suggestion qui sera élaborée formellement par Stump (1993)<sup>3</sup>.

Cette confusion terminologique masque les relations de filiation ou les lignes de convergence entre des approches dont le nom est toujours changeant.<sup>4</sup> D'une part, la perception selon laquelle la vision abstraitive de la morphologie serait absente de la réflexion linguistique théorique avant Hockett (1954) est évidemment erronée. Un point de vue explicitement abstraitif est par exemple présenté, avec une grande clarté, dans le passage suivant de Kuryłowicz (1945–1949) :

S'il est correct de dire que le latin *lupulus* est fondé sur *lupus*, qu'il en est dérivé moyennant le suffixe diminutif *-olo-*, ce serait une grave erreur d'analyser d'une manière analogue le gén. sing. *lupi* en le considérant comme tiré

2. C'est clairement à ce sens de « Mot et Paradigme » que pense Stump (2001, chap. 1) quand il le situe dans sa classification bidimensionnelle des approches de la morphologie. Stump oppose d'une part les approches lexicales (basées sur un lexique de formants) aux approches inférentielles (basées sur des règles de flexion syncatégorématiques), et d'autre part les approches incrémentales (construisant le contenu d'un mot en parallèle avec sa forme) aux approches réalisationnelles (déduisant la forme d'un mot de son contenu). Cette classification s'applique uniquement aux approches constructives : la formulation même de la classification présuppose que la modélisation prend la forme d'une déduction d'un ensemble de mots à partir d'un ensemble d'objets autres que des mots.

Fradin (1993, 2003) propose fort justement de plutôt attribuer aux modèles réalisationnels l'étiquette « Lexème et Paradigme », le lexème en constituant l'unité primitive. Un tel changement de nom est cependant totalement inapproprié pour une approche abstraitive comme celle de Robins (1959) et Hockett (1967).

3. On notera que le chapitre 10 est une nouveauté de la deuxième édition du manuel de Matthews, qui, à l'époque de la première édition (Matthews, 1974), tenait l'approche abstraitive telle qu'elle se développe dans la tradition grammaticale latine pour intenable (Matthews, 1991, p. 205). Voir sur ce point Matthews (1972, p. 27–37).

4. Blevins (à paraître[c]) tente de résoudre la confusion en proposant une partition à deux étages des modèles morphologiques :

Constructif		Associatif (WP)	
Concaténatoire (IA)	Opérationnel (IP)	Réalisationnel	Implicatif

Blevins (à paraître[c]) remplace le terme d'*abstraitif* par celui d'*associatif*, et identifie explicitement les approches associatives aux approches *Mot et Paradigme*, qui sont classées en deux sous-familles : les approches réalisationnelles et les approches « implicatives ». Je pense pour ma part que le remède est pire que le mal. D'une part, *réalisationnel* est la qualification d'un type de modèle théorique, alors que *implicatif* est la qualification d'une question empirique ; voir la section 1.5. D'autre part, le regroupement des approches réalisationnelles et des approches implicatives sous l'étiquette *associatif* n'est motivée que par le rôle que Matthews a joué dans leur développement respectif. Les liens historiques que Blevins met au jour entre les grammairiens classiques, les néogrammairiens, et l'approche abstraitive, ne font pas sens pour la morphologie réalisationnelle, qui, même chez Matthews, s'inscrit fermement dans la tradition générative. Dans ce texte je m'en tiendrai donc à la partition de Blevins (2006).

du thème (de la racine) *lup-* à l'aide de la désinence *-ī*. Car la notion du thème est postérieure aux formes concrètes composant le paradigme : on trouve le thème en dégageant les éléments communs à toutes les formes casuelles du paradigme [...]

Le thème est donc une sorte d'abstraction destinée à résumer le paradigme.

(Kuryłowicz, 1945–1949, p. 122-123)

D'autre part, rares sont les auteurs qui se réclament de l'étiquette « Mot et Paradigme » en donnant à ce terme le sens que lui attribuaient Hockett (1954, 1967) et Robins (1959). Dans la tradition européenne, les tenants d'une approche abstraite se définissent souvent comme défendant une vision PARADIGMATIQUE de la morphologie (van Marle, 1984 ; Becker, 1993), interprétant « paradigme » au sens élargi que lui a donné Hjelmslev (1938) comme substitut au terme d'« associatif » employé par le *Cours de linguistique générale* (Saussure, 1916, p. 173-175). Dans la tradition américaine, le terme de *Word-based morphology*<sup>5</sup> a un temps servi de point de ralliement pour les tenants d'une approche abstraite (Bochner, 1993 ; Ford, Singh et Martohardjono, 1997 ; Blevins, 2006 ; Ackerman, Blevins et Malouf, 2009). Il a ensuite été abandonné au profit d'un retour à *Mot et paradigme* (Ackerman et Malouf, 2013 ; Blevins, à paraître[c]). À côté de ces travaux, on se doit de noter diverses tentatives de description directe des mots et des relations qu'ils entretiennent, s'inscrivant dans des traditions variées mais ne se réclamant pas de l'héritage classique ; voir par exemple les réseaux connexionistes entre mots utilisés par Bybee (1985, 2001) et Pirelli et Herreros (2007), les systèmes stochastiques de règles pour relier des cases du paradigme mis en place par Albright (2002) et Albright et Hayes (2003), l'inférence non-supervisée de segmentation morphologique (Goldsmith, 2001), ou l'accent mis sur les contraintes output-output en théorie de l'optimalité (Benua, 2000 ; Burzio, 2002 ; McCarthy, 2005).

L'intensité de la confusion sur ce qui est désigné par *Mot et paradigme* est telle qu'il semble difficile de s'en relever. Dans le reste de ce document je l'éviterai systématiquement, et me concentrerai sur l'opposition entre modes de description constructif et abstraitif.

### 1.3 Un exemple simple

Ces préliminaires terminologiques et historiques étant faits, je passe à une caractérisation plus détaillée des différences entre les deux modes de description. Je commence par donner un exemple concret de deux analyses comparables d'un même ensemble de données du français présentées dans le tableau 1.1<sup>6</sup>.

5. Le terme n'est pas sans inconvénient, prenant son origine chez Aronoff (1976) qui l'utilise par opposition à *morpheme-based*, mais en réalité au sens de *lexeme-based* (voir Aronoff, 1976, p. vi, Aronoff, 1994, p. 7), et adopte clairement une approche constructive plutôt qu'abstraite.

6. J'admets pour les besoins de la discussion que les consonnes de liaison doivent être incluses dans la représentation des mots sous formes de consonnes latentes, notées ici entre parenthèses. Voir Bonami, Boyé et Tseng, 2005, 2014 pour des propositions de modélisation explicite.

Lexème	SG	PL
TABLE	tabl	tabl(z)
CHAISE	fɛz	fɛz(z)
TABLEAU	tablo	tablo(z)
CHEVAL	fəval	fəvo(z)
JOURNAL	ʒuʁnal	ʒuʁno(z)
BAL	bal	bal(z)
FESTIVAL	fɛstival	fɛstival(z)
OEIL	œj	jø(z)
SEUIL	sœj	sœj(z)
PIEU	pjø	pjø(z)

TABLEAU 1.1 – Paradigme de 10 noms du français

### 1.3.1 Une analyse constructive

Je présente d’abord les ingrédients d’une description constructive de ces données, sous la forme d’une analyse dans le cadre de *Paradigm Function Morphology* (Stump, 2001), dont l’architecture sera présentée plus en détail au chapitre 4. Premièrement, on dispose d’un lexique de lexèmes. Chaque lexème est associé à un radical de base par le biais d’une fonction **Stem**. Une définition extensionnelle de cette fonction est donnée en (1).

- (1) a. **Stem**(TABLE) = tabl  
 b. **Stem**(CHAISE) = fɛz  
 c. **Stem**(TABLEAU) = tablo  
 d. **Stem**(CHEVAL) = fəval  
 e. **Stem**(JOURNAL) = ʒuʁnal  
 f. **Stem**(BAL) = bal  
 g. **Stem**(FESTIVAL) = fɛstival  
 h. **Stem**(OEIL) = œj  
 i. **Stem**(SEUIL) = sœj  
 j. **Stem**(PIEU) = pjø

Deuxièmement, on dispose d’un ensemble de règles de réalisation qui spécifient, pour un ensemble de lexèmes donné, comment certaines propriétés morphosyntaxiques se manifestent. Quand deux règles sont applicables, seule la règle la plus spécifique s’applique (principe de Pāṇini). En l’occurrence je propose l’ensemble de règles en (2). La règle (2a) est la *Règle d’identité par défaut*. Il s’agit d’une règle maximale générale qui précise que si aucune autre règle n’est applicable, la flexion ne modifie pas la forme du radical. La règle (2b) indique que pour les noms, le pluriel est normalement marqué par la suffixation d’un /z/ latent. La règle (2c) précise que pour la sous-classe des noms formée par CHEVAL et JOURNAL, le pluriel est marqué par substitution de la finale -o(z) à la finale -al. Enfin, la règle (2d) est spécifique au lexème OEIL, et lui associe une forme de pluriel spécifique, qui n’est pas dépendante de la forme du radical.

- (2) a.  $X_U, \{\} \rightarrow X$   
 b.  $X_N, \{pl\} \rightarrow X(z)$

- c.  $X_{\{\text{CHEVAL, JOURNAL}\}, \{\text{pl}\}} \rightarrow X[\text{al}\# \mapsto \text{o}(z)\#]$   
 d.  $X_{\{\text{OEIL}\}, \{\text{pl}\}} \rightarrow \text{j}\emptyset$

L'analyse est complétée par une spécification de la FONCTION PARADIGMATIQUE pour les noms du français, une fonction  $\text{PF}(\cdot)$  qui prend en entrée un lexème  $L$  et un ensemble de propriétés morphosyntaxiques  $\sigma$  et renvoie la forme de  $L$  pour la case du paradigme  $\sigma$ . En l'occurrence on peut spécifier la fonction comme en (3).

- (3) Pour tout nom du français  $L$  et pour tout  $\sigma \in \{\text{sg, pl}\}$ ,  $\text{PF}(L, \sigma)$  est le résultat de l'application à  $\text{Stem}(L)$  de la règle la plus spécifique de (2) qui est applicable à  $L$  et réalise  $\tau \subseteq \sigma$ .

Le lecteur peut vérifier que la définition de la fonction paradigmatique associe à chacun des 10 lexèmes du tableau 1.1 les deux formes fléchies appropriées.

### 1.3.2 Une analyse abstractive

Une analyse abstractive des données du tableau 1.1 part de l'observation des propriétés des formes du tableau et des relations entre ces formes. À titre d'illustration, je reprends ici sur des données différentes une version simplifiée du mode d'analyse développé dans Bonami, Boyé et Henri (2011), Bonami et Boyé (sous presse) et Bonami et Luís (sous presse), et qui sera présenté plus en détail dans le chapitre 3. Supposons établi qu'en français la variation flexionnelle intervient à la marge droite des mots. Sur cette base, on peut proposer une description des PATRONS D'ALTERNANCE reliant forme du singulier et forme du pluriel qui consiste à identifier la sous-chaîne initiale la plus longue qui est commune aux deux mots. Le résultat de cette description est donné dans le tableau 1.2. De cette première abstraction se déduit une classification des noms du français - en l'occurrence, trois classes sont identifiées.

Lexème	SG	PL	Patron d'alternance	Classe
TABLE	tabl	tabl(z)	$X \sim X(z)$	A
CHAISE	fɛz	fɛz(z)	$X \sim X(z)$	A
TABLEAU	tablo	tablo(z)	$X \sim X(z)$	A
CHEVAL	fəval	fəvo(z)	$X\text{al} \sim X\text{o}(z)$	B
JOURNAL	ʒuʁnal	ʒuʁno(z)	$X\text{al} \sim X\text{o}(z)$	B
BAL	bal	bal(z)	$X \sim X(z)$	A
FESTIVAL	fɛstival	fɛstival(z)	$X \sim X(z)$	A
OEIL	œj	jø(z)	$X\text{œj} \sim X\text{j}\emptyset(z)$	C
SEUIL	sœj	sœj(z)	$X \sim X(z)$	A
PIEU	pjø	pjø(z)	$X \sim X(z)$	A

TABEAU 1.2 – Patrons d'alternance instanciés par 10 noms du français

À partir de cette première classification on peut examiner d'autres propriétés du système. Par exemple on peut tenter de répondre à la question suivante : à quel point la forme d'un lexème au singulier est-elle informative quant à la forme de ce même lexème au pluriel ? Pour ce faire, on partitionne l'ensemble des noms en fonction de leur forme au singulier, en plaçant dans la même classe les lexèmes dont la forme du singulier vérifie la partie gauche du même ensemble de patrons d'alternance. Le résultat de cette classification est présenté dans le tableau 1.3.

Lexème	SG	PL	Patrons applicables	Classe
TABLE	tabl	tabl(z)	$\{X \sim X(z)\}$	<i>D</i>
CHAISE	fɛz	fɛz(z)	$\{X \sim X(z)\}$	<i>D</i>
TABLEAU	tablo	tablo(z)	$\{X \sim X(z)\}$	<i>D</i>
CHEVAL	fəval	fəvo(z)	$\{X \sim X(z), Xa\sim \sim Xo(z)\}$	<i>E</i>
JOURNAL	ʒuʁnal	ʒuʁno(z)	$\{X \sim X(z), Xa\sim \sim Xo(z)\}$	<i>E</i>
BAL	bal	bal(z)	$\{X \sim X(z), Xa\sim \sim Xo(z)\}$	<i>E</i>
FESTIVAL	fɛstival	fɛstival(z)	$\{X \sim X(z), Xa\sim \sim Xo(z)\}$	<i>E</i>
OEIL	œj	jø(z)	$\{X \sim X(z), Xœj \sim Xjø(z)\}$	<i>F</i>
SEUIL	sœj	sœj(z)	$\{X \sim X(z), Xœj \sim Xjø(z)\}$	<i>F</i>
PIEU	pjø	pjø(z)	$\{X \sim X(z)\}$	<i>D</i>

TABLEAU 1.3 – Noms du français classés en fonction de leur finale au singulier

Il est notable qu'une classe de singuliers, la classe *D*, est associée à un seul patron applicable ; ce qui signifie que les noms de la classe *D* ont une forme au singulier qui permet de prédire à coup sûr leur forme au pluriel. Cette propriété n'est pas partagée par les classes *E* et *F* : les noms en  $-a\sim$  peuvent avoir un pluriel en  $-a\sim(z)$  ou en  $-o(z)$ , les noms en  $-œj$  peuvent avoir un pluriel en  $-œj(z)$  ou en  $-jø(z)$ . Il est également remarquable que la classe *D* s'oppose aux classes *E* et *F* par le fait qu'elle n'a pas de caractérisation phonologique naturelle : c'est la classe de tous les noms dont le singulier ne se termine ni en  $-a\sim$  ni en  $-œj$ . Dans la mesure où c'est la seule classe de ce type, on est fondé à lui donner le statut de classe par défaut.

## 1.4 Grammaire formelle et mode de description

### 1.4.1 Pas de grammaire formelle sans construction

Quoi qu'elle soit concevable en dehors de ce cadre, l'approche constructive entretient une relation privilégiée avec la grammaire formelle telle qu'elle se pratique depuis Chomsky (1957). De même qu'une grammaire formelle décrit l'ensemble des énoncés possibles d'une langue sous la forme d'une énumération récursive des séquences de mots qui constituent des énoncés bien formés, une description constructive d'un système morphologique décrit l'ensemble des mots d'une langue sous la forme d'une énumération de ces mots.

Il suit de cette proximité que les méthodes habituelles d'évaluation de l'adéquation des grammaires formelles s'appliquent aux descriptions constructives. Premièrement, une description constructive peut être prise en défaut parce qu'elle surgénère ou sous-génère. Deuxièmement, une description empiriquement adéquate obéit nécessairement à une version du principe de responsabilité totale (*total accountability*) de Hockett (1947, p. 332) : il n'existe pas de portion de la forme d'un mot dont elle ne rende pas compte. Troisièmement, à couverture égale, deux descriptions constructives peuvent être comparées en termes de parcimonie ontologique (toutes choses égales par ailleurs, la description qui postule le moins de types d'entités distincts peut être jugée préférable) et/ou d'économie descriptive (la description la plus courte, et donc la moins redondante, peut être jugée préférable).

Une telle interprétation de l'approche abstractive ne fait pas sens<sup>7</sup>. Une description abstractive présuppose comme donné l'ensemble des mots biens formés de la langue, et s'attache à identifier des propriétés de ces mots ou des relations entre ces mots. La question de l'adéquation descriptive ne se pose donc pas au niveau de l'inventaire des mots, pas plus que celle de la parcimonie de la description. Comme le note Bochner dans le contexte d'une discussion d'une approche abstractive de la dérivation :

The existence of *permissive* is represented in the grammar by the presence of the lexical entry /permissive/, just as the existence of *sanity* is represented by the presence of /sanity/; the interesting problem in the analysis is not how to generate the facts, but rather how to state the network of inter-relationships that *permissive* fits into in a way that accurately assesses the amount of independent information the lexical entry /permissive/ contains.

(Bochner, 1993, p. 47)

Le mode de validation d'une description abstractive n'est donc pas le même que celui d'une description constructive. La valeur des généralisations induites à partir des formes de surface (une fois que la validité de l'induction a été contrôlée statistiquement) ne peut être jugée sur la base d'un critère formel, mais s'établit empiriquement en déterminant si les locuteurs sont sensibles à ces généralisations. On sort ici du terrain confortable de la linguistique formelle telle qu'elle se pratique ou s'est longtemps pratiquée, et où, si la question de l'inscription psycholinguistique de la grammaire est une préoccupation de long terme, la qualité des analyses peut être estimée en en faisant abstraction.

#### 1.4.2 La multiplicité des analyses constructives valides

Un problème bien connu, mais particulièrement frappant dans le cas de la morphologie flexionnelle, est celui de la sous-détermination des analyses par les faits observables. Continuons à développer l'exemple présenté dans la section 1.3. Une alternative analytique claire se présente dans la description du paradigme de CHEVAL et JOURNAL. Au lieu de poser que le radical est  $\text{ʃəval}$  et que le pluriel est formé par un processus changeant  $-\text{a}\lambda$  en  $-\text{o}(z)$ , on pourrait postuler un radical plus court  $\text{ʃəv}$ - et deux suffixes de singulier et de pluriel  $-\text{a}\lambda$  et  $-\text{o}(z)$ . Je donne en (4) et (5) une description amendée qui diffère de celle donnée en (1) et (2) uniquement par les lignes mises en valeur.

- (4) a. **Stem**(TABLE) =  $\text{tabl}$   
 b. **Stem**(CHAISE) =  $\text{ʃεz}$   
 c. **Stem**(TABLEAU) =  $\text{tablo}$   
 d. **Stem**(CHEVAL) =  $\text{ʃəv}$   
 e. **Stem**(JOURNAL) =  $\text{ʒuβn}$   
 f. **Stem**(BAL) =  $\text{ba}\lambda$   
 g. **Stem**(FESTIVAL) =  $\text{fεstival}$   
 h. **Stem**(OEIL) =  $\text{œj}$

7. Dire que l'approche abstractive ne relève pas de la grammaire formelle n'implique évidemment pas que la formalisation ne joue pas un rôle vertueux dans une approche abstractive. Les travaux présentés dans le chapitre 3 devraient démontrer ce point sans ambiguïté.

- i. **Stem**(SEUIL) = sœj
  - j. **Stem**(PIEU) = pjø
- (5) a.  $X_U, \{\} \rightarrow X$
- b.  $X_N, \{\text{pl}\} \rightarrow X(z)$
- c.  $X_{\{\text{CHEVAL, JOURNAL}\}, \{\text{sg}\}} \rightarrow Xa\text{l}$
- d.  $X_{\{\text{CHEVAL, JOURNAL}\}, \{\text{pl}\}} \rightarrow Xo(z)$
- e.  $X_{\{\text{EIL}\}, \{\text{pl}\}} \rightarrow j\emptyset$

Il est évident que les deux analyses concurrentes proposées rendent également correctement des faits. Il n’y a pas de raison de privilégier l’une sur l’autre sur la base de la frugalité ontologique : les deux analyses mettent en jeu exactement les mêmes concepts, en les répartissant légèrement différemment. Elles ne se différencient pas non plus de manière évidente en termes d’économie descriptive : la première analyse postule une seule règle là où la seconde en postule deux, mais la seconde postule des radicaux plus courts et capte donc plus de redondance dans le système de règles. L’un dans l’autre, il ne semble pas y avoir de raison de privilégier l’une des deux analyses par rapport à l’autre.

Les situations de ce type sont omniprésentes en morphologie flexionnelle, où les analyses alternatives de systèmes par ailleurs très bien compris sont légion, et l’incertitude se maintient sur des décennies. Pour prendre quelques exemples, Paradis et El Fenne (1995) montrent que l’inventaire des suffixes d’infinitif proposés dans les descriptions du français varie de 2 à 6 (sans compter la proposition de Boyé, 2000 d’un suffixe unique), sans qu’on puisse donner de raison empirique claire de privilégier une analyse sur une autre. Aronoff (1994, 2012) débat avec Embick et Halle (2005) et Embick (à paraître) sur l’opportunité d’analyser les allomorphies radicales à l’aide de règles d’ajustement morphophonologiques ou de représentations lexicales partiellement redondantes listant les radicaux alternants ; là aussi, au-delà des arguments conceptuels, il n’y a guère d’argumentation empirique qui permette de trancher. Boyé et Cabredo Hofherr (2006) et Spencer (2012) s’opposent sur la question de savoir si le -r- présent dans le futur et le conditionnel des verbes romans est une extension du radical ou un suffixe. Aucun argument empirique ne permet de trancher ce cas, les raisons de chaque auteur pour préférer la solution préconisée étant orthogonales (pour Boyé et Cabredo Hofherr (2006), toute marque uniformément présente pour tous les verbes est un affixe ; pour Spencer (2012), une marque qui ne réalise pas de manière non-ambigüe une propriété morphosyntaxique est une partie du radical).

Pour prendre un dernier exemple dans un domaine linguistique différent, Ackerman, Bonami et Nikolaeva (2012) présentent une analyse de la déclinaison du nénéts de la toundra (voir tableau 1.6) fortement inspirée de Salminen (1997) et qui repose sur un système de 21 affixes répartis dans 6 classes de positions, avec un haut degré d’exponence multiple<sup>8</sup>. Cette analyse est esquissée dans le tableau 1.4.

8. L’analyse présuppose les règles de sandhi suivantes.

- (i) m → w entre deux voyelles
- (ii) q → ∅ avant une obstruante
- (iii) n → h en fin de mot

1	2	3	4	5	6
DAT/LOC/ABL : <i>-xə</i>	NOM.PL;ABS : <i>-q</i>	LOC : <i>-na</i>	ACC.SG : <i>-m</i>	2/3.POSS : <i>-t</i>	1/2SG : <i>-ə</i>
DAT.SG;ABS : <i>-nəh</i>	OBL.PL : <i>-q</i>	ABL : <i>tə</i>	OBL.SG : <i>-n</i>	NOM.SG;1.POSS : <i>-m</i>	3SG : <i>-a</i>
	DU;POSS : <i>-xəyu</i>	PROS : <i>-məna</i>	OBL.DU/PL;1/2.POSS : <i>-q</i>	NOM.SG;2.POSS : <i>-r</i>	DU : <i>-’ih</i>
	DU.ABS : <i>-xəh</i>			DU/PL;1.POSS : <i>-n</i>	1/2PL : <i>-aq</i>
					3PL.POSS : <i>-oh</i>

TABLEAU 1.4 – Une analyse de la déclinaison du nénéts de la toundra à 6 classes de position

Nikolaeva (2014) propose une vision alternative des données, présentée dans le tableau 1.5. L’analyse repose sur seulement trois classes de positions, plus ou moins spécialisées pour le marquage du cas/nombre, du nombre du possesseur, et de la personne du possesseur. Dans une telle vision, l’exponence multiple est plus restreinte au profit de l’exponence cumulative ; le nombre de classes de positions est diminué, mais le nombre d’exposants est inévitablement augmenté (en l’occurrence de 21 à 26). On a clairement ici un effet de balancier entre la complexité de l’analyse d’une forme isolée et la taille de l’inventaire d’exposants. Encore une fois, les deux analyses utilisant dans des proportions différentes les mêmes outils analytiques, il n’y a pas de raison empirique évidente de trancher.

1	2	3
NOM.PL;ABS : <i>-q</i>	NOM/ACC;1.POSS : <i>-m</i>	SG.POSS : <i>-ə</i>
ACC.SG;ABS : <i>-m</i>	1POSS : <i>-n</i>	3SG.POSS : <i>-a</i>
GEN.SG;ABS : <i>-n</i>	NOM.SG;2.POSS : <i>-r</i>	DU.POSS : <i>-’ih</i>
DAT.SG;ABS : <i>-nəh</i>	NOM.SG;3.POSS : <i>-t</i>	PL.POSS : <i>-aq</i>
DAT.SG;POSS : <i>-xə</i>	ACC;2/3.POSS : <i>-t</i>	3PL.POSS : <i>-oh</i>
LOC.SG : <i>-xəna</i>	NOM/ACC.DU/PLU;2/3.POSS : <i>-t</i>	
ABL.SG : <i>-xətə</i>	OBL.SG;2/3.POSS : <i>-ht</i>	
PROS.SG : <i>-məna</i>	OBL.DU/PLU;2/3.POSS : <i>-qt</i>	
DU.ABS : <i>-xəh</i>		
DU;POSS : <i>-xəyu</i>		
GEN.PL : <i>-q</i>		
DAT.PL : <i>-xəq</i>		
LOC.PL : <i>-xəqna</i>		
ABL.PL : <i>-xəqtə</i>		
ABL.PL : <i>-qməna</i>		

TABLEAU 1.5 – Une analyse de la déclinaison du nénéts de la toundra à 3 classes de position

### 1.4.3 La métrique d’évaluation

Le problème posé par l’existence d’analyses concurrentes faisant les mêmes prédictions empiriques n’est évidemment ni nouveau, ni spécifique à la morphologie. Il n’est

(iv) t→d après voyelle

	ABSOLUTE			SINGULAR			POSSESSED			PLURAL		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
NOM	<i>ti</i>	<i>te-m°</i>	<i>te-r°</i>	<i>te-da</i>	<i>te-m'ih</i>	<i>te-r'ih</i>	<i>te-d'ih</i>	<i>te-maq</i>	<i>te-raq</i>	<i>te-doh</i>		
ACC	<i>ti-m</i>	<i>te-m°</i>	<i>te-mt</i>	<i>te-mta</i>	<i>te-m'ih</i>	<i>te-mt'ih</i>	<i>te-m'ih</i>	<i>te-maq</i>	<i>te-mtaq</i>	<i>te-mtoh</i>		
GEN	<i>ti-h</i>	<i>te-n°</i>	<i>te-nt°</i>	<i>te-nta</i>	<i>te-n'ih</i>	<i>te-nt'ih</i>	<i>te-nt'ih</i>	<i>te-naq</i>	<i>te-ntaq</i>	<i>te-ntoh</i>		
SG DAT	<i>te-n'h</i>	<i>te-xən°</i>	<i>te-xənt°</i>	<i>te-x'nta</i>	<i>te-x'n'ih</i>	<i>te-x'nt'ih</i>	<i>te-x'nt'ih</i>	<i>te-x'naq</i>	<i>te-x'ntaq</i>	<i>te-x'ntoh</i>		
LOC	<i>te-x'na</i>	<i>te-x'nān°</i>	<i>te-x'nant°</i>	<i>te-x'nanta</i>	<i>te-x'nān'ih</i>	<i>te-x'nant'ih</i>	<i>te-x'nant'ih</i>	<i>te-x'nanaq</i>	<i>te-x'nantaq</i>	<i>te-x'nantoh</i>		
ABL	<i>te-xəd°</i>	<i>te-x'dən°</i>	<i>te-x'dənt°</i>	<i>te-x'dənta</i>	<i>te-x'dən'ih</i>	<i>te-x'dənt'ih</i>	<i>te-x'dənt'ih</i>	<i>te-x'dənaq</i>	<i>te-x'dəntaq</i>	<i>te-x'dəntoh</i>		
PROS	<i>te-w'na</i>	<i>te-w'nān°</i>	<i>te-w'nant°</i>	<i>te-w'nanta</i>	<i>te-w'nān'ih</i>	<i>te-w'nant'ih</i>	<i>te-w'nant'ih</i>	<i>te-w'nanaq</i>	<i>te-w'nantaq</i>	<i>te-w'nantoh</i>		
NOM	<i>te-x'h</i>	<i>te-x'yūn°</i>	<i>te-x'yūd°</i>	<i>te-x'yuda</i>	<i>te-x'yūn'ih</i>	<i>te-x'yūd'ih</i>	<i>te-x'yūd'ih</i>	<i>te-x'yūnaq</i>	<i>te-x'yudaq</i>	<i>te-x'yudoh</i>		
DU ACC	<i>te-x'h</i>	<i>te-x'yūn°</i>	<i>te-x'yūd°</i>	<i>te-x'yuda</i>	<i>te-x'yūn'ih</i>	<i>te-x'yūd'ih</i>	<i>te-x'yūd'ih</i>	<i>te-x'yūnaq</i>	<i>te-x'yudaq</i>	<i>te-x'yudoh</i>		
GEN	<i>te-x'h</i>	<i>te-x'yūn°</i>	<i>te-x'yūt°</i>	<i>te-x'yuta</i>	<i>te-x'yūn'ih</i>	<i>te-x'yūt'ih</i>	<i>te-x'yūt'ih</i>	<i>te-x'yūnaq</i>	<i>te-x'yutaq</i>	<i>te-x'yutoh</i>		
NOM	<i>ti-q</i>	<i>te-n°</i>	<i>te-d°</i>	<i>te-da</i>	<i>te-n'ih</i>	<i>te-d'ih</i>	<i>te-d'ih</i>	<i>te-naq</i>	<i>te-daq</i>	<i>te-doh</i>		
ACC	<i>tí</i>	<i>te-n°</i>	<i>te-d°</i>	<i>te-da</i>	<i>te-n'ih</i>	<i>te-d'ih</i>	<i>te-d'ih</i>	<i>te-naq</i>	<i>te-daq</i>	<i>te-doh</i>		
GEN	<i>tí-q</i>	<i>te-qn°</i>	<i>te-f°</i>	<i>te-ta</i>	<i>te-qn'ih</i>	<i>te-t'ih</i>	<i>te-t'ih</i>	<i>te-qnaq</i>	<i>te-taq</i>	<i>te-toh</i>		
PL DAT	<i>te-x°q</i>	<i>te-xəqn°</i>	<i>te-xət°</i>	<i>t-ex'ta</i>	<i>te-x'qn'ih</i>	<i>te-x't'ih</i>	<i>te-x't'ih</i>	<i>te-x'qnaq</i>	<i>te-x'taq</i>	<i>te-x'toh</i>		
LOC	<i>te-x°qna</i>	<i>te-x'qnan°</i>	<i>te-x'qnat°</i>	<i>te-x'qnata</i>	<i>te-x'qnan'ih</i>	<i>te-x'qnat'ih</i>	<i>te-x'qnat'ih</i>	<i>te-x'qnaq</i>	<i>te-x'qnatq</i>	<i>te-x'qnatoh</i>		
ABL	<i>te-xət°</i>	<i>te-x'tən°</i>	<i>te-x'tət°</i>	<i>te-x'təta</i>	<i>te-x'tən'ih</i>	<i>te-x'tət'ih</i>	<i>te-x'tət'ih</i>	<i>te-x'tənaq</i>	<i>te-x'tətaq</i>	<i>te-x'tətoh</i>		
PROS	<i>te-qm'na</i>	<i>te-qm'nān°</i>	<i>te-qm'nat°</i>	<i>te-qm'nata</i>	<i>te-qm'nān'ih</i>	<i>te-qm'nat'ih</i>	<i>te-qm'nat'ih</i>	<i>te-qm'nanaq</i>	<i>te-qm'nataq</i>	<i>te-qm'natoh</i>		

TABLEAU 1.6 – Le paradigme de *ti* « renne » en nénéts de la toundra

en tant que tel pas de nature à mettre en cause la pertinence du mode d'analyse proposé. D'une part, une réaction sainement sceptique consiste à rappeler la vanité épistémologique de la recherche de *la* meilleure théorie des faits observés : le chercheur réaliste devrait se satisfaire de disposer d'une théorie qui n'est pas inférieure à ses concurrentes connues. D'autre part, il est, au moins en principe, envisageable de construire une évaluation quantitative de la simplicité d'une analyse à l'intérieur d'un cadre analytique établi.

La construction de telles évaluations était au cœur du programme génératif naissant, sur la base d'une hypothétique métrique d'évaluation (Chomsky, 1975). Si, comme le déplore Goldsmith (2011), la question de la construction d'une métrique d'évaluation explicite a de fait été négligée dans la littérature générative subséquente<sup>9</sup>, Walther et Sagot (2011) montrent comment elle peut être mise en œuvre sous une forme opératoire pour comparer la complexité descriptive d'analyses concurrentes. Le point de départ est la définition d'un cadre formel d'analyse suffisamment général pour permettre l'encodage d'analyses diverses (Walther, 2013). Allant à rebours de l'habitude, dans la tradition générative, de construire des cadres théoriques restrictifs, Walther s'autorise explicitement la combinaison de la plupart des outils analytiques utilisés dans la littérature récente : représentations phonologiques abstraites, règles morphophonologiques, diacritiques de classe flexionnelle, processus phonologiques concaténatoires et non-concaténatoires, familles de radicaux alternants, règles de réalisation organisées en blocs successifs, règles porte-manteau, décalages entre morphologie et syntaxe, etc. Elle construit ensuite des analyses alternatives d'un même phénomène mettant l'accent sur l'utilisation de tel ou tel outil analytique. Toutes les analyses sont implémentées et génèrent un lexique de grande taille. L'adéquation empirique égale des analyses alternatives est vérifiée par confrontation à un lexique préexistant. Le point crucial proposé par Walther et Sagot (2011) est d'ensuite utiliser une mesure de compacité, basée sur la notion de longueur de description minimale<sup>10</sup> pour comparer les analyses en termes d'économie descriptive. La qualité remarquable de la mesure proposée est qu'elle permet d'explicitement mettre en balance les coûts que différentes analyse font porter sur chaque composante de la description.

Si les études de cas de Walther et Sagot (2011) et Walther (2013) aboutissent souvent à des mesures de complexité très proches pour des analyses qui sont jugées qualitativement très différentes, il n'en reste pas moins que la probabilité d'aboutir à des mesures de complexité égales est extrêmement faible, et que la méthode mise en avant permet donc en pratique d'opérer un choix non-arbitraire entre des analyses ayant la même couverture.

---

9. Voir Bochner (1993) pour une discussion détaillée quoique quantitativement impressionniste de la notion de métrique d'évaluation dans le contexte de la morphologie.

10. Voir Grünwald (2005) pour une introduction informelle mais précise à la théorie de la complexité descriptive et à la notion de longueur de description minimale.

Quoi qu'ils soient basés sur les mêmes fondations mathématiques, le travail de Walther est d'une nature tout à fait différente de celui de Goldsmith (2001) : Goldsmith vise à induire la structure morphologique des mots en cherchant la segmentation qui minimise la longueur de description d'un corpus ; dans le même esprit, Lee et Goldsmith (2013) visent à induire une organisation optimale des familles morphologiques en paradigmes et des paradigmes en classes flexionnelles qui minimise la longueur de description du lexique. Chez Walther, l'analyse morphologique est construite par le linguiste, et ensuite évaluée en termes de longueur de description. Dans les termes employés ici, le travail de Goldsmith relève d'une approche abstractive, celui de Walther d'une approche constructive.

#### 1.4.4 Conclusion

Dans cette section j'ai d'abord montré que le mode constructif de description morphologique s'interprète naturellement comme un cas particulier de la stratégie analytique de la grammaire formelle telle qu'elle s'est développée dans la tradition générative à partir des années 1950. Le mode abstraitif n'est pas susceptible d'une telle interprétation, puisqu'il n'a pas pour objectif de caractériser l'ensemble des mots possibles à partir d'un ensemble plus petit de primitifs. J'ai ensuite rappelé que, si la description constructive des systèmes flexionnels souffre à un haut degré de la sous-détermination des analyses par les faits, l'évaluation de la complexité descriptive des analyses, telle que Walther (2013) la met en œuvre, permet de contourner le caractère arbitraire du choix d'une analyse.

S'il est légitime d'être sceptique quant à la contribution à notre compréhension des systèmes linguistiques de décisions de segmentation qui ne font pas de prédictions empiriques falsifiables, il n'y a pas lieu d'en conclure à une supériorité épistémologique du mode de description abstraitif. Le problème de la sous-détermination des théories par les faits est un problème général de l'entreprise scientifique, dont les descriptions abstraitives ne sont exemptes que tant qu'on n'a pas pris le temps d'envisager des descriptions alternatives. La section 3.2 montrera notamment comment l'utilisation de différentes stratégies de classification des patrons d'alternances aboutissent à des analyses abstraitives concurrentes entre lesquelles l'arbitrage ne va pas de soi.

### 1.5 Questions empiriques et mode de description

J'appelle *RELATION D'EXPONENCE* le lien qui unit un ensemble de propriétés morphosyntaxiques au matériau phonologique qui exprime ces propriétés dans les mots qui les possèdent. J'appelle *RELATION IMPLICATIVE* le lien qui unit la forme des mots réalisant un certain ensemble de propriétés morphosyntaxiques à celle des mots réalisant un autre ensemble de propriétés morphosyntaxiques.

L'analyse constructive du paragraphe 1.3.1 est entièrement focalisée sur la modélisation des relations d'exponence ; l'analyse abstraitive du paragraphe 1.3.2, au contraire, est centrée sur les relations implicatives. Dans cette section je montre que, si cette partition est représentative des orientations représentées dans la littérature, elle ne correspond pas à une nécessité : les deux types de relation sont abordables selon les deux modes de description.

#### 1.5.1 L'irréductibilité réciproque des deux types de relations

Les relations d'exponence et les relations implicatives correspondent à deux aspects de la structure des systèmes flexionnels qui sont également dignes d'intérêt. Les deux aspects sont généralement interdépendants. Pour prendre un exemple simple, c'est le même faisceau d'observations qui amène à conclure que l'imparfait 1<sup>PL</sup> et l'imparfait 2<sup>PL</sup> entrent dans une relation implicative systématique caractérisée par le patron d'alternance  $Xj\tilde{\text{ɔ}} \Rightarrow Xje$ , et que la séquence  $-j\tilde{\text{ɔ}}$  exprime l'ensemble de propriétés {imparfait, 1, pl} alors que la séquence  $-je$  exprime l'ensemble de propriétés {imparfait, 2, pl}.

L'irréductibilité réciproque des relations d'exponence et des relations implicatives est

cependant démontrée par l'existence de cas où l'un des deux types de relation ne peut se déduire de l'autre. Prenons d'abord l'exemple du marquage du genre et du nombre sur les noms en espagnol. La grande majorité des noms qui se terminent en -o au singulier sont masculins, et la grande majorité des noms qui se terminent en -a au singulier sont féminins ; le segment final des noms qui se terminent par autre chose que -o ou -a est peu informatif sur le genre. Il y a donc une généralisation relevant de l'exponence sur la relation entre le genre et le segment final des noms. Cette généralisation ne peut en rien être déduite de l'examen des relations implicatives : le paradigme des noms espagnols n'a que deux cases pour le singulier et le pluriel, et l'exponence du nombre est indépendante de celle du genre—pour l'essentiel, elle se caractérise par la présence au pluriel d'un -s final absent au singulier. L'examen des relations implicatives entre singulier et pluriel ne peut, en l'absence d'exponence cumulative, nous apprendre quoi que ce soit sur l'exponence du genre.

Blevins (2006) présente un exemple simple de la grammaire du same qui illustre la situation inverse. Les données pertinentes sont présentées dans le tableau 1.7.

	BIHTTÁ « morceau »		BARGU « travail »	
	SG	PL	SG	PL
NOM	<i>bihttá</i>	<i>bihtát</i>	<i>bargu</i>	<i>barggut</i>
ACC	<i>bihtá</i>	<i>bihtáid</i>	<i>barggu</i>	<i>bargguid</i>
ILL	<i>bihttái</i>	<i>bihtáide</i>	<i>bargui</i>	<i>bargguide</i>

TABLEAU 1.7 – Paradigmes partiels de deux noms de la déclinaison du same du nord (Bartens, 1989). Les formes comportant un radical géminé sont mises en valeur.

La première déclinaison se laisse diviser en deux sous-groupes : les noms qui possèdent un radical à consonne géminée au nominatif et à l'illatif singuliers, alternant avec une consonne simple dans le reste du paradigme ; et ceux qui possèdent une consonne géminée dans toutes les formes de l'accusatif et du pluriel, alternant avec une consonne simple au nominatif et à l'illatif singuliers. En termes implicatifs, la qualité de la consonne utilisée dans une case est entièrement prédictive de la qualité de la consonne qui est utilisée dans les autres cases. C'est ce qui justifie le fait de dire que les deux noms appartiennent à la même déclinaison : au sein de cette déclinaison, la connaissance d'une forme permet de prédire toutes les autres. En revanche, la gémination n'est pas informative en termes d'exponence : il n'y a aucune corrélation entre la présence dans une forme d'une consonne géminée et la case du paradigme à laquelle elle appartient.

Ces deux exemples extrêmes montrent que si les relations d'exponence et les relations implicatives sont typiquement corrélées au sein d'un système morphologique, elles ne peuvent être réduites l'une à l'autre. Toute approche adéquate de la morphologie doit donc s'attacher à rendre compte des deux types de relations.

### 1.5.2 Les deux types de relations et les deux modes de description

Historiquement, il existe une relation privilégiée entre, d'une part, le mode constructif et la modélisation des relations d'exponence, et, d'autre part, le mode abstraitif et la modélisation des relations implicatives. Tout porte à croire cependant que cette rela-

tion privilégiée est pour une large part un accident historique, lié à la place centrale des approches Item et Arrangement dans l'histoire du mode de description constructif.

De manière évidente, toute description constructive fait des prédictions sur les relations implicatives au sein du système qu'elle décrit, même si elle ne les met pas en avant. Dire qu'en espagnol le pluriel des noms est réalisé en ajoutant -s au radical alors que le singulier est un radical nu, c'est prédire une relation implicative catégorique entre le singulier et le pluriel. Certaines approches constructives vont plus loin, et mettent ce type de relation au cœur de leur appareillage conceptuel ; c'est notamment le cas de *Paradigm Function Morphology*, notamment à travers la cohabitation de règles d'exponence et de règles de renvoi. Dans le cas limite, on peut envisager un modèle de morphologie où le paradigme d'un lexème est systématiquement dérivé par des règles implicatives à partir d'une case (Albright, 2002 et Stump et Finkel, 2013 envisagent un tel modèle, quoi que ni l'un ni l'autre ne le défende) ; un tel modèle est entièrement focalisé sur la description des relations implicatives, et ne dit rien de l'exponence ; ce n'en est pas moins un modèle constructif, puisque tous les mots ne sont pas traités comme des objets primitifs.

À l'inverse, les approches abstraites, qui dans la période contemporaine se construisent en opposition à la tradition post-bloomfieldienne, tendent à se focaliser sur les relations implicatives, et à négliger les relations d'exponence. Cela ne signifie pas qu'une approche abstraite de l'exponence soit incohérente, ni inintéressante. Bonami et Luís (2013a) illustrent, sur la base du sous-ensemble de la déclinaison nominale du tchèque présenté dans le tableau 1.8, la manière dont la question de l'exponence se pose d'un point de vue abstraitif.

	I (M.ANIM)	II (M.ANIM)	III (M.INAN)	IV (F)	V (F)	VI (N)	
SG	NOM	<i>host</i>	<i>lingvista</i>	<i>most</i>	<i>věta</i>	<i>kost</i>	<i>město</i>
	GEN	<i>hosta</i>	<i>lingvisty</i>	<i>mostu</i>	<i>věty</i>	<i>kosti</i>	<i>města</i>
	DAT	<i>hostovi, hostu</i>	<i>lingvistovi</i>	<i>mostu</i>	<i>větě</i>	<i>kosti</i>	<i>městu</i>
	ACC	<i>hosta</i>	<i>lingvistu</i>	<i>most</i>	<i>větu</i>	<i>kost</i>	<i>město</i>
	VOC	<i>hoste</i>	<i>lingvisto</i>	<i>moste</i>	<i>věto</i>	<i>kosti</i>	<i>město</i>
	LOC	<i>hostovi, hostu</i>	<i>lingvistovi</i>	<i>mostu, mostě</i>	<i>větě</i>	<i>kosti</i>	<i>městě, městu</i>
	INS	<i>hostem</i>	<i>lingvistou</i>	<i>mostem</i>	<i>větou</i>	<i>kostí</i>	<i>městem</i>
PL	NOM	<i>hosté, hosti</i>	<i>lingvisté, lingvisti</i>	<i>mosty</i>	<i>věty</i>	<i>kosti</i>	<i>města</i>
	GEN	<i>hostů, hostí</i>	<i>lingvistů</i>	<i>mostů</i>	<i>vět</i>	<i>kostí</i>	<i>měst</i>
	DAT	<i>hostům</i>	<i>lingvistům</i>	<i>mostům</i>	<i>větám</i>	<i>kostem</i>	<i>městům</i>
	ACC	<i>hosty</i>	<i>lingvisty</i>	<i>mosty</i>	<i>věty</i>	<i>kosti</i>	<i>města</i>
	VOC	<i>hosté, hosti</i>	<i>lingvisté, lingvisti</i>	<i>mosty</i>	<i>věty</i>	<i>kosti</i>	<i>města</i>
	LOC	<i>hostech</i>	<i>lingvistech</i>	<i>mostech</i>	<i>větách</i>	<i>kostech</i>	<i>městech</i>
	INS	<i>hosty</i>	<i>lingvisty</i>	<i>mosty</i>	<i>větami</i>	<i>kostmi</i>	<i>městy</i>
	« invité »	« linguiste »	« pont »	« phrase »	« os »	« ville »	

TABLEAU 1.8 – Paradigme de 6 noms tchèques

La question qui nous intéresse est la suivante : à quel point la forme d'un mot nous informe-t-elle sur la case du paradigme qu'il instancie ? L'examen du tableau montre comment le jeu des syncrétismes et des classes flexionnelles rend la forme phonologique des mots particulièrement peu informatives sur ce point. Ainsi, un locuteur qui rencontre un nom inconnu en -a ne peut savoir s'il a affaire à un nominatif singulier (classes II et IV), un génitif singulier (classes I et VI), ou à un nominatif, accusatif, ou vocatif pluriel

(classe VI). Un examen soigneux du tableau montre que les terminaisons non ambiguës sont minoritaires : on peut citer par exemple les cas de *-ou* (instrumental singulier des classes II et IV), et *-ûm* (datif pluriel des classes I, II, III et VI). En revanche, l'existence de corrélations entre sémantique lexicale, genre et classe flexionnelle limite considérablement cette incertitude si le contexte clarifie ce qui est désigné par le nom : ainsi, si un nom en *-a* désigne une femme, il est presque certain qu'il s'agit d'un nominatif singulier.

Cet exemple montre comment un point de vue abstraitif sur la question de l'exponence s'attachera à des aspects de la question qui ne sont pas au centre de l'attention dans une approche constructive. Une description constructive génère correctement les paradigmes du tableau 1.8 à partir de radicaux porteurs d'indices de classe flexionnelle et de règles d'exponence sensibles à ces indices. Si elle fait ultimement les bonnes prédictions sur la relation d'exponence, elle ne se donne pas les moyens de formuler des généralisations sur l'informativité d'affixes qui sont introduits par des règles différentes selon la case du paradigme qu'ils réalisent.

On peut donc conclure que les deux modes de description sont susceptibles d'être informatifs aussi bien sur les relations d'exponence que sur les relations implicatives, même s'ils ne mettent pas l'accent sur les mêmes aspects de ces deux relations. Il n'est donc pas judicieux d'identifier l'idée de *morphologie implicative*, qui définit un domaine empirique, et celle de *morphologie abstractive*, qui définit un type d'approche théorique.

## 1.6 Que prédisent les analyses morphologiques ?

Toute description d'un système morphologique est fondée sur l'observation des relations de co-variation systématique entre forme et contenu des mots : les relations d'exponence sont principalement identifiées en comparant des formes de lexèmes différents qui réalisent les mêmes traits morphosyntaxiques ; les relations implicatives en comparant des formes d'un même lexème qui réalisent des traits différents. Il n'y a pas de contraste sur ce point entre les deux familles d'approches présentées dans ce chapitre.

En revanche, il existe une différence notable entre la nature de ce qui est modélisé par une approche constructive et par une approche abstractive, et partant, sur le mode de validation de la description. Une approche abstractive modélise directement les relations de co-variation entre mots. Ce faisant, elle fait directement des prédictions sur les propriétés de mots qui ne font pas partie de l'ensemble d'observations initial. Si on reprend l'exemple de la description donnée dans le paragraphe 1.3, elle prédit par exemple qu'un nouveau nom singulier en *-abl* devrait avoir un pluriel en *-abl(z)*, alors qu'un nouveau nom singulier en *al* pourrait avoir un pluriel en *-al(z)* ou *-o(z)*, avec une distribution de probabilité donnée. Le degré de certitude de la prédiction peut être évalué à l'aide de tests statistiques, et la prédiction peut aisément être testée, soit en confrontant le modèle à un corpus étendu, soit expérimentalement en élicitant des formes cruciales, en supposant que les locuteurs sont sensibles à ces relations entre mots qui ont été modélisées. Le point important ici est qu'il existe un lien direct entre la nature des observables sur lesquels le modèle est fondé et la nature des observables qui servent à le valider.

La situation est nettement différente pour une approche constructive. Dans une telle approche, si la description est fondée sur l'observation des relations de co-variation, ce ne sont pas ces relations qui sont modélisées, mais un ensemble de mots. Une approche constructive caractérise l'ensemble des mots possibles de la langue, tout comme une ap-

proche générative de la syntaxe caractérise l'ensemble des énoncés possibles. De ce fait, au premier abord, la validation d'un modèle constructif prend un caractère familier : le modèle prédit l'existence de certains mots qui ne font pas partie de l'ensemble d'observations initial ; il est infirmé s'il prédit des mots qui n'existent pas ou ne prédit pas des mots qui existent.

La nature des systèmes flexionnels a cependant pour effet que ce mode de validation d'une analyse constructive n'est guère opératoire. Une description constructive ne fait de prédictions directes que sur les formes des lexèmes qu'elle connaît : étant donné que les lexèmes sont typiquement organisés en classes flexionnelles et que les règles de réalisation sont typiquement dépendantes de ces classes, il n'y a pas de réponse à la question de savoir quelle forme doit être générée pour un lexème nouveau. Ainsi, l'analyse du paragraphe 1.3.1 ne fait aucune prédiction quant au pluriel du nom *FANAL* : celui-ci pourrait appartenir à n'importe laquelle des trois classes identifiées, ou à une quatrième. Certes, il est possible de dériver une prédiction à partir d'un raisonnement métathéorique qui part de la description et tente de déterminer quelle est l'extension la plus probable de cette description ; mais ce faisant on sort du strict champ de l'analyse constructive. Les seules prédictions qui sont directement faites par une description constructive concernent donc la complétion des paradigmes des lexèmes pour lesquels une assignation de classe flexionnelle a été choisie par l'analyste sur la base d'une observation partielle de leur paradigme. Dans la mesure où les paradigmes sont des systèmes finis et de relativement petite taille, ce type de validation ne constitue pas un enjeu majeur<sup>11</sup>.

Ces raisons expliquent que l'intérêt des descriptions constructives ne soit généralement pas jugé au vu de leurs prédictions directes, mais en fonction de la forme prise par le cadre analytique qui fonde la description. Les travaux de morphologie constructive sont typiquement translinguistiques : l'objectif visé est l'élaboration d'un appareillage analytique qui permette de faire sens de la typologie des systèmes observés et fasse des prédictions sur ce qui constitue un système flexionnel possible et/ou un système flexionnel probable. Cet objectif encourage à écrire les descriptions constructives sous la forme de modèles formels reposant sur la combinaison d'entités abstraites dont la classification fait des prédictions typologiques. Par exemple, le débat dont il sera rendu compte au chapitre 4 sur la question de savoir si les affixes doivent être modélisés comme des fonctions morphophonologiques (Anderson, 1992 ; Stump, 2001, 2012b) ou comme des morphes (Spencer, 2005 ; Bonami et Crysmann, 2013) repose entièrement sur la question de savoir quelle est l'hypothèse qui fait meilleur sens de la typologie connue des systèmes flexionnels, et non sur celle de savoir laquelle peut rendre compte des faits observés dans ces systèmes.

Faire sens de la typologie des systèmes flexionnels n'est évidemment pas une préoccupation contradictoire avec l'approche abstraite, ni une préoccupation qui lui soit étrangère (voir notamment Ackerman et Malouf, 2013). Il reste cependant que la réi-

---

11. C'est ici que se trouve le contraste avec la manière dont cette question se pose en syntaxe : l'inventaire des énoncés possibles est considérablement plus grand que celui des mots possibles, et le nombre de dimensions de variation indépendantes qui sont mises en jeu dans cet inventaire est suffisamment grand pour que la simple écriture d'une description correcte et relativement compacte de cet inventaire soit un défi intellectuel majeur. Par ailleurs, ce point ne tient que pour la flexion, et non pour la morphologie constructionnelle, qui d'une part constitue un système ouvert, et d'autre part pose de manière beaucoup plus aiguë que la flexion des problèmes de représentation du sens.

fication d'entités abstraites qu'autorise l'approche constructive, associé au contrôle de cohérence assuré par la construction de fragments formalisés, permet de penser ce type de question à un niveau macroscopique, et donc de mettre l'accent sur des propriétés des systèmes qui risquent d'être noyées dans un flot d'observables au niveau des relations entre mots.

## 1.7 Le meilleur des deux mondes

Dans ce chapitre, j'ai contrasté, sur la base d'une distinction initialement due à Blevins (2006), deux types d'approche de la morphologie flexionnelle. Mon objectif a été de montrer que les deux familles d'approche se distinguent moins par leur capacité à rendre compte des faits que par les questions qu'elles mettent au centre de l'attention. L'adoption d'une approche abstractive encourage à se concentrer sur la structure fine des systèmes flexionnels, en faisant usage d'une frugalité ontologique maximale ; une description abstractive modélise la connaissance d'un locuteur compétent sur les relations entre les mots, et se valide naturellement par ses prédictions sur la mise en œuvre de cette connaissance. L'adoption d'une approche constructive encourage à se concentrer sur les propriétés macroscopiques des systèmes flexionnels, en s'appuyant sur la réification d'entités abstraites non nécessairement directement inférables à partir des données primaires. Une description constructive modélise l'ensemble des mots de la langue sous la forme d'un algorithme de dérivation de cet ensemble, qui correspond à une mise en œuvre possible parmi d'autres de la connaissance du locuteur compétent sur les relations entre les mots. La description se valide de manière interne par sa compacité, et de manière externe par sa mise en œuvre d'un vocabulaire descriptif typologiquement éclairant.

Les travaux présentés dans ce mémoire naviguent sans complexe entre approche abstractive et approche constructive. Le chapitre 2 présente des travaux sur l'allomorphie radicale fondés sur la notion d'espace thématique, dont le statut vis-à-vis de l'opposition qui nous préoccupe ici est ambigu. Comme le soulignent Montermini et Bonami (2013), la notion d'espace thématique peut recevoir une interprétation constructive, qui était celle de Bonami et Boyé (2003c), mais aussi une interprétation abstractive, les espaces thématiques étant alors conçus comme une manière de faire ressortir la structure des relations d'interprétabilité entre les mots. Les travaux sur la morphologie implicative présentés dans le chapitre 3 reprennent le même type de données sur une base résolument abstractive. En revanche, les travaux sur les systèmes d'exposants et la périphrase des chapitres 4 et 5 relèvent indubitablement d'une approche constructive, et font usage d'un large catalogue d'entités abstraites pour tenter d'éclairer la typologie des systèmes flexionnels.

## Chapitre 2

### Les espaces thématiques

Une caractéristique centrale des paradigmes de flexion est que l'identité lexicale s'y manifeste de manière plus ou moins fiable. Considérons les exemples du tableau 2.1. Toutes les formes des verbes **LAVER**, **FINIR** et **CONCLURE** se ressemblent, et s'inscrivent dans des ensembles de lexèmes partageant le même patron flexionnel. De ce fait on n'a aucune difficulté à identifier que l'identité du lexème se manifeste par le partage d'une séquence commune, *lav-*, *fini-* et *kɔkly-* respectivement. À l'extrême inverse, les formes du verbe **ALLER** n'ont rien en commun qui permette de dire que l'identité du lexème a une manifestation formelle. Les verbes **BOIRE** et **ÊTRE** constituent des cas intermédiaires où soit il y a une similarité forte entre certaines cases mais pas d'autres, soit la similarité est plus faible.

Lexème	PRS.3SG	PRS.1PL	FUT.3SG
LAVER	lav	lavɔ̃	lavəʁe
FINIR	fini	finisɔ̃	finiʁe
CONCLURE	kɔkly	kɔklyɔ̃	kɔklyʁe
BOIRE	bwa	byvɔ̃	bwaʁe
ÊTRE	ɛ	sɔ̃m	səʁe
ALLER	vɛ	alɔ̃	iʁe

TABLEAU 2.1 – Formes du présent et du futur de l'indicatif de quelques verbes français

Pour rendre compte de cette variabilité, la tradition s'appuie sur la notion d'ALLOMORPHIE RADICALE : chaque forme fléchie d'un lexème se segmente en un radical et une désinence. Dans le cas majoritaire, le radical est unique et caractéristique de l'identité du lexème. Dans les cas exceptionnels, un même lexème possède plusieurs radicaux : au moins deux pour **BOIRE** (*bwa(v)-*, *buv-*), au moins trois pour **ÊTRE** (*ɛ*, *sɔ̃(m)*, *sə-*) ou **ALLER** (*v-*, *al-*, *i-*). Si l'idée directrice est simple, son déploiement est loin d'aller de soi : d'une part parce que la vision dominante de la morphologie reste fondée sur l'attribution à chaque lexème d'une identité phonologique unique ; d'autre part parce que la frontière entre radical et désinence n'est pas une propriété directement observable, et que le choix d'une frontière donnée détermine en grande partie le reste de l'analyse du système flexionnel étudié.

Gilles Boyé et moi-même avons conjointement construit et illustré, au cours des années 2000, une approche de l'allomorphie radicale basée sur la notion d'ESPACE THÉ-

MATIQUE<sup>1</sup>. Notre ambition première était de construire une description théoriquement cohérente des phénomènes d'allomorphie radicale dans le système flexionnel du français (Bonami et Boyé, 2003c, 2005) et d'en tirer les conséquences théoriques dans un cadre formalisé (Bonami et Boyé, 2002, 2006a). Si l'objectif premier était limité à la flexion du français, l'approche a ensuite été appliquée *mutatis mutandis* à d'autres langues romanes (l'espagnol dans Boyé et Cabredo Hofherr (2006), l'italien dans Montermini (2010), Montermini et Boyé (2012) et Montermini et Bonami (2013), le catalan dans Guerrero (2011, 2014)). Indépendamment de ce mouvement, dans un travail en collaboration avec Françoise Kerleroux (Bonami, Boyé et Kerleroux, 2009), nous avons montré comment la notion d'espace thématique éclairait le rôle de l'allomorphie radicale dans certaines opérations de construction de lexème ; cette idée a été reprise et développée par un certain nombre d'auteurs, notamment Dal (2007), Plénat (2008), Roché (2010), Tribout (2010), Boyé et Plénat (à paraître).

Le succès de la notion d'espace thématique dans la communauté française de morphologie a mené Plénat (2008) à institutionnaliser, en le nommant « morphologie thématique », le courant qui place l'idée d'espace thématique au cœur de son appareil analytique. L'élégance du terme ne doit pas faire oublier que la « morphologie thématique » ne saurait être considérée comme un cadre théorique. La notion d'espace thématique constitue une hypothèse sur l'organisation de l'information phonologique dans l'entrée lexicale des lexèmes et la manière dont les procédés morphologiques accèdent à cette information. Elle ne dit donc rien sur bien des questions morphologiques, et ne prend son sens qu'à l'intérieur d'un cadre plus général, qui pour nous était celui d'une approche inférentielle et réalisationnelle de la morphologie (Stump, 2001). Par ailleurs, le travail mené par Gilles Boyé et moi-même s'inscrit dans une famille de travaux qui tentent, dans des cadres théoriques différents et sur des langues diverses, de donner corps à l'idée initiée par Aronoff (1994) que les lexèmes sont associés à une famille indexée de radicaux (Brown, 1998 ; Hippiisley, 1998 ; Pirelli et Battista, 2000 ; Stump, 2001 ; Blevins, 2003). La perspective française sur cette question masque donc la richesse et la diversité des approches disponibles.

Les espaces thématiques ont clairement été une hypothèse fructueuse, qui a fait avancer la compréhension des systèmes flexionnels. Comme beaucoup d'hypothèses fructueuses cependant, on peut penser qu'elle a fait son temps (Montermini et Bonami, 2013 ; Bonami et Boyé, sous presse). Ce chapitre retrace le développement de cette idée et les impasses qu'elle a fini par rencontrer. Ce parcours se fera en cinq temps. Dans la section 2.1, je présente le contexte intellectuel dans lequel la notion d'espace thématique a été élaborée. La section 2.2 synthétise les travaux faits au fil des années 2000 sur l'allomorphie radicale dans la conjugaison du français, qui a de fait servi de modèle pour les travaux sur d'autres phénomènes flexionnels ou dérivationnels. Je présente ensuite dans la section 2.3 un tour d'horizon des autres travaux auxquels j'ai pris part et qui élaborent la morphologie thématique soit dans la direction d'autres domaines empiriques, soit en en proposant une formalisation. La section 2.4 présente différentes propositions de formalisation de la notion d'espace thématique, formulées dans les cadres de HPSG ou de PFM. La discussion des difficultés méthodologiques ou théoriques que rencontre la morphologie thématique dans le domaine de la flexion, qui m'a amené à adopter dans mes

1. Cette approche trouve sa source directe dans la thèse de Gilles Boyé (Boyé, 2000), elle-même fortement influencée par les études pionnières de Morin (1987) et Plénat (1987).

travaux récents une approche radicalement différente, est présentée dans la section 2.5.

## 2.1 Le contexte intellectuel

### 2.1.1 Lexème et paradigme

La notion d'espace thématique se développe dans le contexte de ce que Fradin (2003) appellera la MORPHOLOGIE LEXÉMATIQUE. Si cette étiquette n'est guère utilisée en dehors du contexte français, elle décrit adroitement ce qu'ont en commun un certain nombre d'approches qui placent le lexème au centre de modélisation morphologique.

#### 2.1.1.1 Définir le lexème

Il est habituel (voir par exemple Aronoff 1994, p. 4, Kerleroux 2003, p. 14) d'attribuer la notion de lexème à Peter H. Matthews (Matthews, 1965, 1972, 1991)<sup>2</sup>. Matthews (1972, p. 160-161) contraste trois usages du terme *mot*, que l'on peut caractériser comme suit :

- Le terme *mot* peut désigner un certain type de constituant d'une phrase ou d'un autre type d'énoncé. Pris à ce sens, le terme *mot* désigne incontestablement un signe linguistique, possiblement composite : il associe une représentation phonologique à une signification.
- Le terme *mot* est également utilisé pour désigner la séquence phonologique constituant la forme d'un mot au premier sens. Matthews utilise pour ce cas le terme de MOT-FORME<sup>3</sup>.
- Le terme *mot* désigne souvent l'unité lexicale dont parlent les dictionnaires : une unité caractérisée par un sens lexical stable et un ensemble de propriétés syntaxiques, mais qui fait abstraction des aléas de la flexion. C'est cette unité que Matthews nomme le LEXÈME<sup>4</sup>.

Pour illustrer ces caractérisations, on peut dire qu'au lexème VIEUX correspondent quatre mots, correspondant aux quatre cases de son paradigme : *vieux* au masculin singulier, *vieille* au féminin singulier, *vieux* au masculin pluriel, et *vieilles* au féminin pluriel. À ces quatre mots ne correspondent cependant que trois mots-forme, le masculin singulier et le masculin pluriel étant phonologiquement indistinguables.

2. Matthews (1972, p. 160) lui-même note que l'utilisation dans ce sens du terme de lexème est initialement due à Lyons (1963), et que sa notion de lexème est très proche de la notion de *sémantème* chez Bally, 1944, p. 287. Voir également Trnka (1949, p. 28).

3. Kerleroux (2003), à la suite de Lyons (1968), préfère à « mot-forme » le terme de « mot phonologique », ce qui ne va pas sans poser de problème, le terme étant habituellement utilisé pour désigner un certain type de constituant prosodique, qui peut être coextensif ou non avec la réalisation d'un mot au sens utilisé ici. Il est à noter que Matthews est explicite quant à l'opposition entre mot au sens de la morphologie et mot phonologique, aussi bien dans Matthews (1972, p. 2, 96, 161) que dans la deuxième édition de son manuel (Matthews, 1991, p. 42,216). Malheureusement la première édition est plus confuse sur ce point (Matthews, 1974, p. 32-33,35). Comme pour ajouter à la confusion, Mel'čuk (1993) et Fradin (2003) utilisent « mot-forme » pour désigner ce que Matthews, et à sa suite toute la littérature en langue anglaise, appelle « mot ». Je me tiens pour ma part au vocabulaire de Matthews, qui est historiquement premier et correspond à l'usage majoritaire dans la littérature internationale.

4. Fradin (2003) opère une distinction entre *lexème* et *grammème*, réservant la notion de lexème à ces unités lexicales abstraites qui sont manipulées par la morphologie constructionnelle. La pertinence d'une telle distinction est discutable : il n'y a rien de contradictoire à dire que la morphologie constructionnelle manipule des lexèmes sans qu'elle les manipule pour autant tous.

On notera que la caractérisation ci-dessus fait volontairement l'impasse sur la phonologie : le lexème *y* est défini par sa cohésion syntaxique et sémantique, à l'exclusion de la phonologie. La littérature des années 1990 ne prenait pas de tels gants, et présentait le lexème comme une sorte de signe sous-spécifié. La formulation suivante est représentative du point de vue dominant :

Each lexeme can be viewed as a set of properties, which will in some sense be present in all occurrences of the lexeme. These crucially include some semantic properties, some phonological properties [...], and some syntactic properties.  
(Zwicky, 1992, p. 333)

Cette formulation ne saurait être tenue pour générale, si on veut pouvoir prendre en compte l'éventail complet de l'allomorphie radicale, y compris la supplétion. Si l'on considère de nouveau les paradigmes partiels de ÊTRE et ALLER donnés dans le tableau 2.1, il n'y a aucune propriété phonologique qui soit partagée par toutes les formes du lexème. Cet exemple montre que le lexème est ineffable : on ne peut prononcer un lexème, mais seulement une de ses formes. Cette observation jouera, on le verra, un rôle crucial dans le développement de la notion d'espace thématique.

L'utilisation de la notion de lexème engage une certaine vision de la morphologie. Elle présuppose l'existence d'une scission entre morphologie flexionnelle et morphologie constructionnelle (Matthews 1965, p. 140, note 4 ; Anderson 1982 ; Perlmutter 1988). L'identification d'un ensemble de mots qui instancient le même lexème, comme celui qui est donné en (6a), ne peut être faite si on ne peut le distinguer d'un ensemble de mots qui relèvent seulement de la même famille morphologique, comme celui qui est donné en (6b).

- (6) a. {*vieux*<sub>SG</sub>, *vieille*, *vieux*<sub>SG</sub>, *vieilles*}  
b. {*vieux*<sub>SG</sub>, *vieille*, *vieillard*, *vieilles*}

À strictement parler, la notion de lexème ne présuppose pas celle de paradigme de flexion, défini comme un ensemble structuré de cases caractéristique d'une classe de lexèmes. Cependant, elle ne devient opératoire que si on suppose une telle structure paradigmatique. Considérons les quatre mots en (7a), et demandons-nous comment on peut déterminer à quels lexèmes ils correspondent. Il y a 9 réponses possibles à cette question, qui sont énumérées en (7b).

- (7) a. *lave*<sub>1SG</sub>, *lavons*, *nettoie*<sub>1SG</sub>, *nettoyons*  
b. i. {*lave*, *lavons*, *nettoie*, *nettoyons*}  
ii. {*lave*}, {*lavons*, *nettoie*, *nettoyons*}  
iii. {*lavons*}, {*lave*, *nettoie*, *nettoyons*}  
iv. {*nettoie*}, {*lave*, *lavons*, *nettoyons*}  
v. {*nettoyons*}, {*lave*, *lavons*, *nettoie*}  
vi. {*lave*, *lavons*}, {*nettoie*, *nettoyons*}  
vii. {*lave*, *nettoie*}, {*lavons*, *nettoyons*}  
viii. {*lave*, *nettoyons*}, {*nettoie*, *lavons*}  
ix. {*lave*}, {*lavons*}, {*nettoie*}, {*nettoyons*}

Supposons pour les besoins de la discussion que les sens lexicaux de *LAVER* et *NETTOYER* sont suffisamment proches pour qu'on ne puisse se baser sur cette différence pour trancher. Qu'est-ce qui nous amène à privilégier la solution (7b-vi)? La réponse tient dans le jeu de la similarité phonologique et de la stabilité de la structure paradigmatique. Parce qu'on s'attend à ce que les différentes formes d'un même lexème soient phonologiquement similaires, on est amené à privilégier les solutions (7b-vi) et (7b-ix). Parce qu'on s'attend à ce que tout verbe ait une forme du présent 1SG et une seule, et une forme du présent 1PL et une seule, on est amené à privilégier les solutions (7b-vi) et (7b-viii). La réponse optimale à la question se situe à la croisée de nos attentes. De manière cruciale, la seule similarité phonologique ne saurait nous permettre de trancher en général, étant donné l'existence des phénomènes de supplétion ; pas plus que la seule structure paradigmatique, étant donné l'existence de la défektivité et de la surabondance.

### 2.1.1.2 Le lexème dans un modèle de morphologie

Le lexème telle qu'il a été caractérisé ci-dessus est une catégorie descriptive. En tant que tel, il est compatible avec des modélisations variées des systèmes morphologiques, tant qu'elles reconnaissent l'existence de paradigmes structurés et une scission de la morphologie en flexion et dérivation<sup>5</sup>. Il se trouve cependant que la notion de lexème a principalement été mise en œuvre dans des cadres théoriques adoptant une approche constructive et donnant au lexème un rôle de pivot dans la modélisation. Je nommerai à la suite de Fradin (2003) cette famille de cadre la MORPHOLOGIE LEXÉMATIQUE, et j'en donne en (8) une caractérisation. La formulation est volontairement peu engageante quant à la forme prise par la modélisation de la flexion, ce qui correspond au fait que les tenants de la morphologie lexématique ont aussi bien retenu des approches Item et Processus que Lexème et Paradigme.

- (8) a. Les atomes de la description morphologique sont les LEXÈMES SIMPLES.  
 b. La morphologie constructionnelle opère par RÈGLES DE CONSTRUCTION DE LEXÈMES qui produisent, à partir d'un ou plusieurs lexèmes simples, un lexème construit.  
 c. La morphologie flexionnelle produit, pour chaque lexème, l'ensemble des mots qui constituent ses formes fléchies.

Il est intéressant de noter que cette vision de la morphologie qui donne au lexème un rôle de pivot préexiste au terme même de lexème. Elle est très clairement présentée comme telle par Kuryłowicz (1945–1949), chez qui le *thème* joue un rôle analogue au lexème :

Quand on dit que *lupulus* est dérivé de *lupus*, ou, d'une façon plus précise, que le thème *lup-ul-* est dérivé du thème *lup-*, cela signifie que le *paradigme* de *lupulus* est dérivé du *paradigme* de *lupus*.

[...]

Le procès de dérivation de *lupulus* reçoit un aspect concret que voici :

5. Par exemple, il n'y a rien de contradictoire à tenir la notion de lexème pour une catégorie descriptive utile, et à soutenir une conception Item et Arrangement de la morphologie, dans laquelle un lexème correspond à une famille de mots qui partagent un certain contenu sans pour autant nécessairement être construits sur la base des mêmes signes atomiques. Le cadre analytique défini par Lieber (1980) pourrait aisément être réinterprété dans ces termes.

<i>lupus</i>	-i, -o, -um, -orum, -is, -os	ou	<i>lup-</i>	(-us, -i, -o, etc.)
↓			↓	
<i>lupulus</i>	-i, -o, -um, -orum, -is, -os		<i>lupul-</i>	(-us, -i, -o, etc.)

(Kuryłowicz, 1945–1949, p. 123)

Il est également important de noter que, si la notion de lexème fait sens aussi bien dans le mode constructif que dans le mode abstraitif de description morphologique, la morphologie lexématique comme courant adopte clairement le mode constructif ; c'est ce que présuppose la formulation utilisée en (8).

### 2.1.2 La partition radical-affixe

De par son adoption du mode constructif, la morphologie lexématique suppose que la forme des mots se déduit de formes qui ne sont pas des mots. Ce faisant, elle présuppose une notion de **RADICAL**. Telle que mise en œuvre au début des années 2000 (par Bonami et Boyé, 2003c, mais aussi, par exemple, par Stump, 2001), la notion de radical peut être caractérisée comme en (9) :

- (9) a. Pour tout mot, on peut identifier une séquence phonologique dont se déduit la forme du mot par l'application d'une opération de flexion ; cette séquence est le radical du mot.
- b. La fonction primaire du radical d'un mot est de réaliser l'identité lexicale du lexème que le mot instancie.
- c. L'opération de flexion a pour fonction primaire de réaliser les propriétés morphosyntaxiques du mot.
- d. Si l'opération de flexion consiste à ajouter du matériau segmental au radical, l'opération est dite affixale, et le matériau ajouté est appelé affixe.

La formulation ci-dessus est raisonnablement prudente, et tente d'éviter un certain nombre d'écueils bien connus.

Premièrement, elle ne pose pas que tous les mots constitutifs du paradigme d'un lexème partagent le même radical : cela reviendrait à nier la possibilité de l'allomorphie.

Deuxièmement, le radical n'est pas défini en opposition à l'affixe, mais en opposition à une opération de flexion dont la nature est laissée ouverte—en principe, toute fonction qui prend en entrée une séquence phonologique et donne en sortie une séquence phonologique est une opération de flexion possible. La formulation laisse donc la porte ouverte à la modélisation de l'expression des propriétés morphosyntaxiques par apophonie, infixation, transfixation, reduplication, troncation, opération suprasegmentale, et, dans le cas limite, à la non-expression de propriétés morphosyntaxiques, là où l'opération de flexion est la fonction identité ; aucun de ces phénomènes ne nécessite la postulation d'affixes paradoxaux, puisque la notion d'affixe dérive de celle d'opération morphologique, et non l'inverse.

Troisièmement, l'expression de l'identité lexémique est donnée comme la fonction *primaire*, et non la fonction unique, du radical. Cette formulation prend acte du fait qu'en situation d'allomorphie, la forme du radical elle-même constitue un exposant partiel de propriétés morphosyntaxiques. Dans certains cas le radical est même le seul exposant non ambigu d'une propriété. En français, comme le rappelle le tableau 2.2, la grande

majorité des verbes ont des formes syncrétiques à la 2PL de l'indicatif imparfait et du subjonctif présent. L'ambiguïté est levée uniquement pour les verbes qui instaicient une alternance radicale entre ces deux cases du paradigme.

Lexème	IPFV.2PL	SBJV.2PL
LAVÉ	lavje	lavje
FINIR	finisje	finisje
BATTRE	batje	batje
DEVOIR	dəvje	dəvje
ÊTRE	etje	swaje
SAVOIR	savje	safje
POUVOIR	puvje	puisje

TABLEAU 2.2 – Syncrétisme et allomorphie radicale à l'indicatif imparfait et au subjonctif présent 2PL

À l'inverse, l'opération de flexion peut, en plus de son rôle primaire de réalisation de propriétés morphosyntaxiques, donner des indications partielles sur l'identité lexicale. Dans le cas limite, la flexion est cruciale pour désambiguïser : par exemple les deux noms tchèques PAST « piège » et PASTA « pâte » partagent le même radical, mais, n'appartenant pas à la même classe flexionnelle, ne sont homophones pour aucune case du paradigme<sup>6</sup>.

Lexème	SG	PL	Lexème	SG	PL
NOM	<i>past</i>	<i>pasti</i>	NOM	<i>pasta</i>	<i>pasty</i>
GEN	<i>pasti</i>	<i>pastí</i>	GEN	<i>pasty</i>	<i>past</i>
DAT	<i>pasti</i>	<i>pastem</i>	DAT	<i>pastě</i>	<i>pastám</i>
ACC	<i>past</i>	<i>pasti</i>	ACC	<i>pastu</i>	<i>pasty</i>
VOC	<i>pasti</i>	<i>pasti</i>	VOC	<i>pasto</i>	<i>pasty</i>
LOC	<i>pasti</i>	<i>pastech</i>	LOC	<i>pastě</i>	<i>pastách</i>
INS	<i>pastí</i>	<i>pastmi</i>	INS	<i>pastou</i>	<i>pastami</i>
PAST « piège »			PASTA « pâte »		

TABLEAU 2.3 – Deux noms tchèques à radicaux identiques

Enfin, il est crucial de noter que (9) ne fournit pas de méthode d'identification du radical, mais déclare simplement que cette identification est possible. De fait, il n'est guère simple de proposer une procédure systématique satisfaisante, et peu de morphologues s'y risquent (Spencer, 2012). Dans le cas affixal, le statut de certains segments intermédiaires, comme les voyelles ou autres affixes thématiques, pose question. Considérons la flexion des verbes réguliers à l'infinitif et au présent de l'indicatif en portugais, illustrée dans le tableau 2.4 (les voyelles thématiques sont soulignées).

6. Il n'est pas inutile de rappeler que « i » et « y » notent deux morphophonèmes distincts dans l'orthographe du tchèque : tous deux se réalisent par le même son [ɪ], mais « i » provoque la palatalisation d'une consonne dure qui le précède. Donc il y a bien non-homophonie entre *pasti* [pasɪ] et *pasty* [pastɪ].

	INF	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
FICAR	fi'kar	'fiku	'fikəʃ	'fike	fi'kəmuʃ	fi'kajʃ	'fikẽũ
VIVER	vi'ver	'vivu	'vivəʃ	'vivə	vi'vemuʃ	vi'veijʃ	'vivẽĩ
IMPRIMIR	ĩpri'mir	ĩ'primu	ĩ'priməʃ	ĩ'primə	ĩpri'mimʊʃ	ĩpri'mijʃ	ĩ'primẽĩ

TABLEAU 2.4 – Trois verbes réguliers du portugais au présent de l'indicatif

Un grand nombre d'analyses possibles sont concevables. Si on suppose que les lexèmes réguliers ne manifestent pas d'allomorphie radicale, on a le choix entre les deux analyses suivantes, qu'aucune observation empirique simple ne permet de départager.

- (10) a. Chaque verbe est caractérisé par un radical unique incluant la voyelle thématique telle qu'elle apparaît au 1PL. Les opérations de flexion tronquent (1SG) ou altèrent (2SG,3SG,2PL,3PL) cette voyelle.
- b. Chaque verbe est caractérisé par un radical unique qui n'inclue pas la voyelle thématique. Les voyelles thématiques sont des affixes flexionnels réalisant partiellement la personne, le nombre, et l'appartenance du lexème à une classe.

Dans le cas de la flexion apophonique ou suprasegmentale, la situation est encore plus frappante. Prenons l'exemple du nom allemand *MAN* « homme » : SG *man* ~ PL *männer*. Étant admis que *-er* est un suffixe du pluriel et que les deux formes sont reliées par apophonie, on a trois possibilités :

- (11) a. soit les deux mots partagent un même radical *man*, et l'apophonie s'applique pour former le pluriel ;
- b. soit les deux mots partagent un même radical *män*, et l'apophonie s'applique pour former le singulier ;
- c. soit les deux mots sont formés sur deux radicaux distincts en relation d'allomorphie.

Le premier choix est celui de la tradition grammaticale, et peut être motivé par le principe d'iconicité constructionnelle (Mayerthaler, 1981), qui a pour conséquence que le membre sémantiquement non-marqué d'un paradigme coïncide préférentiellement avec le radical (Wurzel, 1989, p. 44-48). On sait cependant que le principe d'iconicité constructionnelle connaît de nombreuses exceptions<sup>7</sup>, et ne saurait donc avoir plus qu'une valeur heuristique dans les cas où la détermination du radical ne va pas de soi. Le second choix ne peut donc pas être mis de côté. Le troisième choix, adopté par Carstairs, 1987, p. 234-257, a l'avantage d'éviter d'avoir à prendre une décision arbitraire quant à la forme qui manifeste le plus fidèlement le radical. Il a cependant l'inconvénient de faire passer du côté de l'allomorphie radicale une alternance qui est réputée participer de la morphologie régulière, là où l'allomorphie radicale est habituellement conçue comme le lieu de l'irrégularité.

7. Pour prendre un exemple bien connu, dans la plupart des langues slaves, certaines classes de nom ont un radical nu au génitif pluriel, mais pas au nominatif singulier. Par exemple en russe pour les noms de la deuxième déclinaison comme *GORA* « montagne » : NOM.SG *gor-á*, NOM.PL *gór-y*, GEN.SG *gor-y*, GEN.PL *gór* (voir par exemple Timberlake, 1993, p. 837-842).

Ces deux exemples de systèmes flexionnels posant des difficultés de segmentation illustrent le fait qu'il n'existe pas de procédure générale et consensuelle de segmentation qui permette d'identifier les radicaux, et rappellent l'absence de réflexion construite sur cette question dans la morphologie théorique de la fin du XX<sup>e</sup> siècle. Comme on le verra dans la section 2.2, Boyé (2000) propose une procédure explicite, que je critiquerai ensuite dans le chapitre 3. Pour l'instant, il convient de noter que ces difficultés de segmentation, si elles étaient bien connues, n'étaient pas jugées problématiques au moment où se développe la notion d'espace thématique. Le consensus semblait être que l'identification allant de soi dans beaucoup de cas, les décisions prises dans les cas restants n'avaient guère d'importance.

### 2.1.3 L'allomorphie radicale comme question de recherche

Si l'existence de l'allomorphie radicale comme phénomène empirique ne fait pas question, la stratégie initiale dans la tradition générative en morphophonologie a été de la traiter comme un phénomène secondaire, devant être modélisé à l'aide de règles de ré-ajustement (Chomsky et Halle, 1968), pensées comme des règles phonologiques sujettes à la fois à des restrictions lexicales et contextuelles. La formulation de la règle d'apophonie (12) de Chomsky et Halle (1968, p. 238), destinée à rendre compte simultanément des alternances comme *run* ~ *ran*, *break* ~ *broke*, *mouse* ~ *mice* et *foot* ~ *feet*, manifeste le peu d'intérêt porté dans cette tradition à la description des aspects proprement morphologiques de la question.

$$(12) V \rightarrow \left[ \begin{array}{l} -\alpha_{\text{BACK}} \\ -\alpha_{\text{ROUND}} \end{array} \right] / \left[ \alpha_{\text{BACK}} \right] \quad \begin{array}{l} \text{in a number of irregular verbs,} \\ \text{nouns and adjectives in certain} \\ \text{contexts} \end{array}$$

L'allomorphie radicale se constitue progressivement en question de recherche au cours des années 70 et 80. Aronoff (1976, chap. 5) développe les conséquences de l'utilisation de règles de (ré-)ajustement pour modéliser l'allomorphie radicale telle qu'elle se manifeste en morphologie dérivationnelle. Lieber (1980) fait l'observation cruciale que les mêmes radicaux allomorphiques intervenant en flexion sont susceptibles de servir de bases à des opérations de morphologie constructionnelle. Ceci la mène à traiter les paires de radicaux alternants comme des items lexicaux distincts quoi que synonymes, reliés par des règles morpholexicales. C'est au début des années 1990 que la question prend une place centrale dans les travaux de morphologie, avec la parution concomitante des travaux d'Aronoff (1992) et de Maiden (1992)<sup>8</sup>. Aronoff revient sur les alternances radicales dans la conjugaison du latin, mettant l'accent sur deux propriétés.

D'une part, la relation formelle entre les radicaux est variable, allant de la supplétion totale à des alternances plus ou moins régulières descriptibles en termes affiaux. Le tableau 2.5, adapté de Walther (2013), illustre cette variabilité sur un lexique de plus de 2000 verbes.

D'autre part, la distribution des alternants est MORPHOMIQUE : le choix du radical ne peut s'expliquer par des conditions phonologiques, syntaxiques ou sémantiques. Le cas le plus frappant est celui du radical du supin ou radical 3, qui est utilisé à la fois

8. La faible place occupée par la question de l'allomorphie radicale, aussi bien dans le manuel de Spencer (1991) que dans le vaste traité d'Anderson (1992), témoigne du peu d'intérêt porté à la question avant les travaux d'Aronoff et de Maiden.

Effectif	Patron	Exemple			Traduction
		Rad. 1	Rad. 2	Rad. 3	
1 298	Rad. 2 en <i>-v</i> , Rad. 3 en <i>-t</i>	<i>dele-</i>	<i>delev-</i>	<i>delet-</i>	« détruire »
206	Rad. 2 = Rad. 1, Rad. 3 en <i>-t</i>	<i>ven-</i>	<i>ven-</i>	<i>vent-</i>	« venir »
160	Rad. 2 = Rad. 1, Rad. 3 en <i>-s</i>	<i>prand-</i>	<i>prand-</i>	<i>prans-</i>	« déjeuner »
122	Rad. 2 en <i>-u</i> , Rad. 3 en <i>-t</i>	<i>aper-</i>	<i>aperu-</i>	<i>apert-</i>	« ouvrir »
92	Rad. 2 en <i>-x</i> , Rad. 3 en <i>-t</i>	<i>luc-</i>	<i>lux-</i>	<i>luct-</i>	« briller »
75	Rad. 2 en <i>-s</i> , Rad. 3 en <i>-ss</i>	<i>permitt-</i>	<i>permis-</i>	<i>permiss-</i>	« permettre »
51	Rad. 2 en <i>-s</i> , Rad. 3 en <i>-t</i>	<i>nub-</i>	<i>nubs-</i>	<i>nubt-</i>	« épouser »
45	Rad. 2 en <i>-s</i> , Rad. 3 en <i>-s</i>	<i>accend-</i>	<i>accens-</i>	<i>accens-</i>	« embraser »
20	Rad. 2 = Rad. 1, Rad. 3 en <i>-t</i> avec chute du <i>v</i> final	<i>foc-</i>	<i>fov-</i>	<i>fot-</i>	« adorer »
20	Rad. 2 en <i>ul</i> , Rad. 3 en <i>-uls</i>	<i>impell-</i>	<i>impul-</i>	<i>impuls-</i>	« heurter »
18	Rad. 2 en <i>-x</i> , Rad. 3 en <i>-x</i>	<i>fig-</i>	<i>fix-</i>	<i>fix-</i>	« planter »
15	Rad. 2 en <i>-ss</i> , Rad. 3 en <i>-ss</i>	<i>concut-</i>	<i>concuss-</i>	<i>concuss-</i>	« secouer »
9	Rad. 2 = Rad. 3 = Rad. 1	<i>vis-</i>	<i>vis-</i>	<i>vis-</i>	« regarder »
6	Rad. 2 en <i>-ss</i> , Rad. 3 en <i>-t</i>	<i>ger-</i>	<i>gess-</i>	<i>gest-</i>	« tourner »
6	Rad. 2 = Rad. 1, Rad. 3 en <i>-ss</i>	<i>pand-</i>	<i>pand-</i>	<i>pass-</i>	« étaler »
3	Rad. 2 en <i>-x</i> , Rad. 3 = Rad. 1	<i>pect-</i>	<i>pex-</i>	<i>pect-</i>	« peigner »
125	Supplétifs	<i>fer-</i>	<i>tul-</i>	<i>lat-</i>	« porter »

TABLEAU 2.5 – Patrons d’alternance entre radicaux dans la conjugaison latine

pour former une collection non cohérente de formes fléchies du verbe et comme base d’opérations constructionnelles, comme indiqué en (13).

## (13) Utilisations du radical 3 (Aronoff, 1994, p. 38)

## a. En flexion :

- i. Formation du participe futur actif, par exemple pour DELEO : *deleturus*
- ii. Formation du participe passé passif, par exemple pour DELEO : *deletus*
- iii. Formation du supin, par exemple pour DELEO : *deletum*

## b. En morphologie constructionnelle :

- i. Noms en *-or* : MOVEO « mouvoir » → MOTOR « moteur »
- ii. Noms en *-io* : MOVEO « mouvoir » → MOTIO « mouvement »
- iii. Noms en *-ur* : TONDEO « tondre » → TONSURA « tonte »
- iv. Verbes en *-ur-i* : HABEO « avoir » → HABITURIO « désirer avoir »
- v. Verbes en *-it* : VIDEO « voir » → VISITO « voir souvent »
- vi. Verbes intensifs : VIDEO « voir » → VISO « examiner »

La combinaison de ces deux propriétés conduit Aronoff à proposer que la représentation lexicale d’un verbe latin liste explicitement trois radicaux indexés ; les règles morphologiques de flexion et de dérivation spécifient explicitement lequel de ces trois radicaux elles prennent en entrée<sup>9</sup>.

9. Le terme d’« ensemble de radicaux indexés » apparaît pour la première fois dans Brown (1998) et Hippisley (1998), mais le concept est clairement présent dès Aronoff (1994). Anderson (1992, p. 133) propose déjà, sans argumentation construite, qu’une entrée lexicale comporte un ensemble de radicaux ;

Dans le même temps, Maiden (1992) montre que les patrons d'allomorphie radicale dans la flexion des langues romanes ont une distribution et une stabilité diachronique inattendue : pour aller vite, les systèmes de conjugaison romans tendent à maintenir et à renforcer une allomorphie entre le radical employé au présent SG et 3PL et le radical employé dans le reste du présent. Si l'allomorphie est initialement due à des changements phonétiques réguliers ayant affecté différenciellement les cases du paradigme en fonction de leur accentuation, les alternances qui en résultent n'ont pas toujours été nivelées. Au contraire, elles ont été systématisées, en particulier pour les verbes qui ne descendent pas de la première conjugaison latine, donnant pour certains verbes lieu à l'innovation d'une alternance qui n'a d'autre motivation que morphologique. De manière plus frappante encore, les patrons de supplétion par fusion de paradigmes innovés depuis le latin s'alignent massivement sur la même partition du paradigme (Maiden, 2004), bien que dans leur cas il n'y ait aucun sens à invoquer le changement phonétique comme source de l'allomorphie. La conclusion qui s'impose est que l'allomorphie radicale qui oppose le présent SG et 3PL est un trait stable de la grammaire des langues romanes, qui doit donc faire l'objet d'une modélisation explicite et ne peut être traité comme une simple trace de l'histoire.

C'est sur la base de la lecture d'Aronoff et de Maiden que sont entamés, au tournant des années 2000, un certain nombre de travaux qui prennent la modélisation de l'allomorphie radicale à bras le corps ; notamment Sadler, Spencer et Zaretskaya (1997), Brown (1998) et Hippisley (1998), Stump (2001, chap. 6), Pirelli et Battista (2000), Blevins (2003). Les analyses de Boyé (2000) puis de Bonami et Boyé (2002, 2003c) prennent leur place dans ce mouvement, mais se développeront dans un premier temps dans un relatif isolement, lié au fait que ni Gilles Boyé ni moi-même n'étions alors intégrés dans la communauté des morphologues ; de fait, aucun des travaux sur l'allomorphie radicale postérieurs à Aronoff (1994) n'est cité par Bonami et Boyé (2003c).

#### 2.1.4 La question de la régularité

Dans les systèmes dont la complexité n'est pas triviale, la flexion des lexèmes repose généralement sur une multiplicité de stratégies possibles. Il est clair que toutes ces stratégies ne se valent pas. Prenons l'exemple de la flexion au présent en français. Un examen de la base de données *Flexique* (Bonami, Caron et Plancq, 2014) amène à distinguer au moins 24 patrons flexionnels distincts, illustrés dans le tableau 2.6, qui indique également la fréquence de type de chaque patron (c'est-à-dire le nombre de lexèmes qui l'instancient)<sup>10</sup>.

Une des questions fondamentales pour la modélisation du système flexionnel est de décider si tous les patrons doivent être considérés sur le même plan. Jusque dans la pé-

---

il suppose cependant que le choix du radical se fait sur une base morphosyntaxique ; les radicaux ne sont donc pas indexés.

10. Le compte des patrons flexionnels ne va évidemment pas de soi, et dépend du type de relation d'alternance qu'on s'autorise à postuler. Pour les besoins de la discussion, j'ai ici (i) négligé les alternances de voyelles moyennes (par exemple CÉDER : sɛd vs. sed̥) et les semi-vocalisations de voyelles hautes avant consonnes (par exemple DÉLIER : deli vs. delj̥). J'ai également regroupé sous un même patron tous les verbes qui ont au pluriel une consonne finale absente au singulier, quelle que soit l'identité de la consonne, et bien que ces verbes aient par ailleurs des comportements très différents en dehors du présent (par exemple ABOYER : abwa vs. abwaj̥ ; FINIR : fini vs. finis̥ ; BATTRE : ba vs. bat̥).

Exemple	Fréquence	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
ABDIQUER	4193	abdik	abdik	abdik	abdikō	abdike	abdik
FINIR	581	fini	fini	fini	finisō	finise	finis
AMENER	89	amən	amen	amən	aməno	aməne	amən
ABSTENIR	23	apstjē	apstjē	apstjē	apstəno	apstəne	apstjen
ASTREINDRE	17	astvē	astvē	astvē	astvəno	astvəne	astvəj
APPRENDRE	10	apvū	apvū	apvū	apvəno	apvəne	apvən
ADJOINDRE	8	adzvē	adzvē	adzvē	adzvəno	adzvəne	adzvəj
APERCEVOIR	6	apɛksva	apɛksva	apɛksva	apɛksəvo	apɛksəve	apɛksvav
ACQUÉRIR	5	akjɛv	akjɛv	akjɛv	akɛvo	akɛve	akjɛv
FAIRE	4	fɛ	fɛ	fɛ	fəzo	fət	fō
ÉMOUVOIR	4	emø	emø	emø	emuvō	emuve	emœv
ABSOUUDRE	3	apsu	apsu	apsu	apsolvō	apsolve	apsolv
DÉJEUNER	3	dezœn	dezœn	dezœn	dezəno	dezəne	dezœn
VALOIR	3	vo	vo	vo	valō	vale	val
ASSEOIR	2	asje	asje	asje	asɛjō	asɛje	asɛj
BOIRE	2	bwa	bwa	bwa	byvō	byve	bwav
ALLER	1	vɛ	va	va	alō	ale	vō
AVOIR	1	ɛ	a	a	avō	ave	ō
DIRE	1	di	di	di	dizō	dit	diz
HAÏR2	1	ɛ	ɛ	ɛ	aisō	aise	ais
MOURIR	1	mœv	mœv	mœv	muvo	muve	mœv
SAVOIR	1	sɛ	sɛ	sɛ	savō	save	sav
VOULOIR	1	vø	vø	vø	vulō	vule	vœl
ÊTRE	1	sɥi	ɛ	ɛ	sɔm	et	sō

TABLEAU 2.6 – Patrons de flexion à l’indicatif présent des 4961 verbes non-défectifs de *Flexique*

riode récente, la morphologie théorique a généralement supposé que non, et qu’on devait faire une distinction entre patrons réguliers, générés par règles à partir d’une représentation phonologique unique, et patrons irréguliers, dont on ne peut rendre compte qu’en listant dans le lexique restreint plusieurs représentations phonologiques pour un même lexème.

La question des différences entre régulier et irrégulier est complexe. Le principal problème est de déterminer si une distinction catégorique entre les patrons réguliers et les patrons irréguliers peut être établie sur une base empirique, où si la régularité se présente comme une notion graduelle. Les observations proprement linguistiques semblent plutôt favoriser la seconde solution. La plupart des facteurs qui peuvent être invoqués comme corrélats de la régularité sont en effet graduels :

- (14) a. A priori, on est tenté de considérer comme régulier un patron qui est fréquent. Mais comme le montre le tableau 2.6, on trouve des patrons à toutes sortes de niveau de fréquence de type.
- b. A priori, on est tenté de considérer comme régulier un patron qui est productif. Mais pour autant qu’elle soit mesurable, la productivité se présente elle-même comme une propriété scalaire et non catégorique (voir par exemple Bauer, 2004).
- c. A priori, on est tenté de considérer comme régulier un patron qui minimise la variation de forme au sein du paradigme. Là aussi, l’ampleur de la variation de

forme au sein du paradigme est une propriété scalaire (mesurable, par exemple, par la distance d'édition normalisée moyenne entre chaque paire de formes.)

Cette situation mène les chercheurs qui insistent à poser une distinction catégorique entre régulier et irrégulier à prendre des décisions opposées sur la base de la même évidence empirique—voir par exemple l'opposition entre Boyé (2000) et Kilani-Schoch et Dressler (2005) quant à la régularité des verbes du deuxième groupe en français.

Au moment où s'est développée l'étude de l'allomorphie radicale, cependant, émergeait l'espoir qu'une distinction catégorique entre flexion régulière et irrégulière puisse être établie sur la base d'évidence psycholinguistique. La période des années 1990 est en effet celle du succès des approches dites à double mécanisme du traitement en ligne de la morphologie (Pinker et Prince, 1988 ; Prasada et Pinker, 1993 ; Marcus et al., 1995 ; Baayen, Dijkstra et Schreuder, 1997 ; Clahsen, 1999 ; Pinker, 1999). Celles-ci s'appuient sur différents types d'évidence pour justifier une distinction catégorique :

- (15) a. Face au besoin de fléchir un lexème inconnu, les locuteurs n'utilisent pas n'importe quel patron. Les patrons qui ne sont pas disponibles pour fléchir un lexème inconnu doivent être considérés comme irréguliers.
- b. Dans certaines phases de l'acquisition, les enfants appliquent de manière erronée un patron à un lexème. Dans cette situation, le patron utilisé de manière erronée doit être considéré comme régulier, celui dont l'utilisation est évitée doit être considéré comme irrégulier.
- c. Certains lexèmes donnent fréquemment lieu à des erreurs de flexion, consistant à les fléchir selon un patron autre que celui qui est le leur (par exemple *vous disez* pour *vous dites*). Dans ce cas, le patron ordinaire du lexème doit être considéré comme irrégulier, alors que le patron utilisé à sa place doit être considéré comme régulier.
- d. Tous les patrons ne se valent pas en termes de traitement psycholinguistique en ligne : certains patrons sont mesurablement plus faciles à utiliser que d'autres, en production ou en réception. Les patrons qui sont faciles à utiliser doivent être considérés comme réguliers, ceux qui sont difficiles à utiliser doivent être considérés comme irréguliers.

Les morphologues qui ont été convaincus par cette littérature, comme Bonami et Boyé (2003c) ou Kilani-Schoch et Dressler (2005), ont donc conclu qu'une distinction catégorique était viable, sans cependant être en mesure de mener les études empiriques à très grande échelle qu'aurait nécessitées l'établissement de la liste des patrons réguliers pour le français. L'entreprise de modélisation mise en œuvre par Bonami et Boyé (2003c) suppose donc qu'on ait établi de manière impressionniste quels patrons sont réguliers, et se donne pour objectif de produire un modèle du système flexionnel dans lequel, pour les patrons réguliers et pour eux seuls, l'ensemble du paradigme peut être déduit à partir d'une représentation phonologique unique.

## 2.2 Le canon : l'analyse de la conjugaison du français

Dans ce paragraphe je retrace le développement de l'idée d'espace thématique telle qu'elle a été mise en œuvre dans une série de publications sur la conjugaison du français

co-écrites avec Gilles Boyé (Bonami et Boyé, 2002, 2003c, 2007b). Ces travaux prennent directement la suite de Boyé (2000), et il serait fastidieux de retracer chronologiquement l'histoire d'une modélisation qui a été modifiée incrémentalement sur une période de 10 ans. Je présente donc thématiquement les principaux aspects de l'analyse, et me contente de courtes notes historiques aux endroits où elles me semblent indispensables à la compréhension.

Pour récapituler les points précédents, la notion d'espace thématique émerge de la volonté de produire une modélisation de la conjugaison du français avec les caractéristiques suivantes :

- (16) a. Elle prend la forme d'une analyse constructive : les mots-formes qui remplissent les paradigmes sont déduits de représentations phonologiques lexicales qui sont, dans le cas général, plus abstraites.
- b. Elle embrasse la segmentation radical-affixe. Sauf rares exceptions, un mot-forme est obtenu par affixation sur un radical qui est plus court que lui ; dans le cas limite, le radical est identique au mot-forme. Les opérations morphologiques non-affixales, réputées rares ou inexistantes en français, ne sont utilisées qu'en dernier recours.
- c. Elle prend l'allomorphie radicale, et donc le fait qu'un verbe puisse avoir plusieurs radicaux, comme un donné. Elle ne vise pas à limiter le nombre de radicaux associés à un verbe.
- d. Elle adopte une distinction catégorique entre flexion régulière et flexion irrégulière. L'ensemble du paradigme d'un verbe régulier doit pouvoir se déduire d'une représentation phonologique unique. Étant donné les points (16a) et (16b) ci-dessus, cette représentation est un radical.

Un point important, qui a été mal compris par plusieurs lecteurs de Bonami et Boyé (2003c), est que l'analyse ne suppose *pas* qu'un verbe régulier a un seul radical, mais plutôt que la connaissance d'un seul radical suffit à déduire correctement tous les autres, et partant, le paradigme complet. Autrement dit, on s'autorise à postuler des allomorphies radicales pour les verbes réguliers, à condition que celles-ci soient dérivables par règle à partir d'un radical unique.

### 2.2.1 Une conjugaison affixale sans classes flexionnelles

La conjugaison du français, plus encore que celle des autres langues romanes, est caractérisée par une grande stabilité des exposants affixaux. Le tableau 2.7 montre le paradigme complet de 8 verbes illustrant les principaux patrons de conjugaison du français. Quand on examine ce tableau, il est frappant de constater que, pour les parties non-grisées, les marques affixales de flexion sont uniformes pour tous les verbes<sup>11</sup>. Les zones grisées font ressortir une variabilité qui est parfois analysée comme relevant de l'exponence affixale. Si on la traite comme telle, on aboutit à une série de classes flexionnelles qui se différencient par leur flexion affixale. Le tableau 2.8 indique, pour une case représentative de chacune des zones grisées du tableau 2.7, ce que pourraient être les désinences flexionnelles sous une telle analyse.

11. Ce tableau laisse délibérément de côté les verbes ÊTRE, AVOIR, FAIRE, DIRE et leurs dérivés, sur lesquels on reviendra dans quelques pages.

Lexème	AIMER	FINIR	RENDRE	SORTIR	PRENDRE	SAVOIR	CONCLURE	ALLER
INF	eme	finiɪ	ɤãdɤ	sɔɤtiɪ	ɤɤãdɤ	savwɤ	kɔklyɤ	ale
IPFV.1SG	eme	finise	ɤãde	sɔɤte	ɤɤãne	savɤ	kɔklyɤ	ale
IPFV.2SG	eme	finise	ɤãde	sɔɤte	ɤɤãne	savɤ	kɔklyɤ	ale
IPFV.3SG	eme	finise	ɤãde	sɔɤte	ɤɤãne	savɤ	kɔklyɤ	ale
IPFV.1PL	emjɔ	finisjɔ	ɤãdjɔ	sɔɤtjɔ	ɤɤãnjɔ	savjɔ	kɔklyjɔ	aljɔ
IPFV.2PL	emje	finisje	ɤãdje	sɔɤtje	ɤɤãnje	savje	kɔklyje	alje
IPFV.3PL	eme	finise	ɤãde	sɔɤte	ɤɤãne	savɤ	kɔklyɤ	ale
PRS.1SG	em	fini	ɤã	sɔɤ	ɤɤã	sɤ	kɔkly	vɤ
PRS.2SG	em	fini	ɤã	sɔɤ	ɤɤã	sɤ	kɔkly	va
PRS.3SG	em	fini	ɤã	sɔɤ	ɤɤã	sɤ	kɔkly	va
PRS.1PL	emɔ	finisɔ	ɤãdɔ	sɔɤtɔ	ɤɤãnɔ	savɔ	kɔklyɔ	alɔ
PRS.2PL	eme	finise	ɤãde	sɔɤte	ɤɤãne	savɤ	kɔklyɤ	ale
PRS.3PL	em	finis	ɤãd	sɔɤt	ɤɤãn	sav	kɔkly	vɔ
FUT.1SG	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
FUT.2SG	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
FUT.3SG	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
FUT.1PL	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
FUT.2PL	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
FUT.3PL	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
COND.1SG	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
COND.2SG	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
COND.3SG	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
COND.1PL	emɔɤjɔ	finiɤjɔ	ɤãdɤjɔ	sɔɤtiɤjɔ	ɤɤãdɤjɔ	sɔɤjɔ	kɔklyɤjɔ	iɤjɔ
COND.2PL	emɔɤje	finiɤje	ɤãdɤje	sɔɤtiɤje	ɤɤãdɤje	sɔɤje	kɔklyɤje	iɤje
COND.3PL	emɔɤ	finiɤ	ɤãdɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤãdɤ	sɔɤ	kɔklyɤ	iɤ
IMP.2SG	em	fini	ɤã	sɔɤ	ɤɤã	saf	kɔkly	va
IMP.1PL	emɔ	finisɔ	ɤãdɔ	sɔɤtɔ	ɤɤãnɔ	safɔ	kɔklyɔ	alɔ
IMP.2PL	eme	finise	ɤãde	sɔɤte	ɤɤãne	safɤ	kɔklyɤ	ale
SBJV.1SG	em	finis	ɤãd	sɔɤt	ɤɤãn	saf	kɔkly	aj
SBJV.2SG	em	finis	ɤãd	sɔɤt	ɤɤãn	saf	kɔkly	aj
SBJV.3SG	em	finis	ɤãd	sɔɤt	ɤɤãn	saf	kɔkly	aj
SBJV.1PL	emjɔ	finisjɔ	ɤãdjɔ	sɔɤtjɔ	ɤɤãnjɔ	safjɔ	kɔklyjɔ	aljɔ
SBJV.2PL	emje	finisje	ɤãdje	sɔɤtje	ɤɤãnje	safje	kɔklyje	alje
SBJV.3PL	em	finis	ɤãd	sɔɤt	ɤɤãn	saf	kɔkly	aj
PST.1SG	eme	fini	ɤãdi	sɔɤti	ɤɤi	sy	kɔkly	ale
PST.2SG	ema	fini	ɤãdi	sɔɤti	ɤɤi	sy	kɔkly	ala
PST.3SG	ema	fini	ɤãdi	sɔɤti	ɤɤi	sy	kɔkly	ala
PST.1PL	emam	finim	ɤãdim	sɔɤtim	ɤɤim	sym	kɔklym	alam
PST.2PL	emat	finit	ɤãdit	sɔɤtit	ɤɤit	syt	kɔklyt	alat
PST.3PL	emɤ	finiɤ	ɤãdiɤ	sɔɤtiɤ	ɤɤiɤ	syɤ	kɔklyɤ	aleɤ
PST.SBJV.1SG	emas	finis	ɤãdis	sɔɤtis	ɤɤis	sys	kɔklys	alas
PST.SBJV.2SG	emas	finis	ɤãdis	sɔɤtis	ɤɤis	sys	kɔklys	alas
PST.SBJV.3SG	ema	fini	ɤãdi	sɔɤti	ɤɤi	sy	kɔkly	ala
PST.SBJV.1PL	emasjɔ	finisjɔ	ɤãdisjɔ	sɔɤtisjɔ	ɤɤisjɔ	sysjɔ	kɔklysjɔ	alaszjɔ
PST.SBJV.2PL	emasje	finisje	ɤãdisje	sɔɤtisje	ɤɤisje	sysje	kɔklysjje	alaszje
PST.SBJV.3PL	emas	finis	ɤãdis	sɔɤtis	ɤɤis	sys	kɔklys	alas
PRS.PTCP	emã	finisã	ɤãdã	sɔɤtã	ɤɤãnã	safã	kɔklyã	alã
PST.PTCP.M	eme	fini	ɤãdy	sɔɤti	ɤɤi	sy	kɔkly	ale
PST.PTCP.F	eme	fini	ɤãdy	sɔɤti	ɤɤiz	sy	kɔkly	ale

TABLEAU 2.7 – Conjugaison complète de 8 verbes français

Lexème	AIMER	FINIR	RENDRE	SORTIR	PRENDRE	SAVOIR	CONCLURE	ALLER
INF	-e(ɥ)	-ɥ	-ɥ	-iɥ	-ɥ	-waɥ	-ɥ	-e(ɥ)
FUT.1SG	-əʋɛ	-ʋɛ	-ʋɛ	-iʋɛ	-ʋɛ	-ʋɛ	-ʋɛ	-ʋɛ
PST.1PL	-am	-m	-im	-im	-m	-m	-m	-am
PST.PTCP.F	-e	∅	-ɣ	∅	-iz	∅	∅	-e

TABLEAU 2.8 – Désinences hypothétiques pour 4 cases du paradigme de 8 verbes français sous une analyse à classes flexionnelles multiples

Si on examine les désinences hypothétiques proposées dans le tableau, on constate une propriété remarquable : la partie de la désinence qui est variable d'un verbe à l'autre est presque toujours une sous-chaîne initiale de la désinence la plus courte rencontrée pour cette case du paradigme. Ainsi la désinence du futur 1SG se termine toujours par  $-ɥɛ$ , celle du passé simple 1PL par  $-m$ . Au participe passé la propriété est vérifiée trivialement dans la mesure où certaines cases du paradigme sont caractérisées par une désinence vide. La seule exception (non seulement dans le tableau 2.8, mais dans l'ensemble du paradigme) se trouve à l'infinitif, où le premier groupe se différencie par l'absence de  $-ɥ$ . Cette absence toutefois peut raisonnablement être considérée comme une propriété phonologique de surface. D'une part, dans un usage soutenu, un  $[ɥ]$  peut faire surface en contexte de liaison. D'autre part, en français standard,  $[ɥ]$  est systématiquement exclu après la voyelle moyenne tendue  $[e]$ . Le paradigme d'adjectifs comme LÉGER (M.SG  $lɛʒe$ , F.SG  $lɛʒɛɥ$ ) laisse supposer l'existence d'une règle phonologique de troncation formulable comme en (17)<sup>12</sup>. Si une telle règle est active dans la phonologie du français, l'exception constituée par l'infinitif des verbes du premier groupe peut être réduite, un  $-ɥ$  final pouvant raisonnablement y être postulé.

(17)  $ɥ \rightarrow \emptyset/e \_\_\_ \#$ , sauf contexte de liaison

Ces observations amènent à conclure que la partie affixale de la conjugaison du français peut être conçue comme uniforme, à condition de légèrement réorganiser les hypothèses sur la forme des radicaux impliqués : la partie des désinences tu tableau 2.8 qui n'est pas constante peut être attribuée au radical. Sous une telle analyse, les radicaux sur lesquels sont formés les paradigmes des huit verbes du tableau 2.7 sont ceux qu'indique le tableau 2.9. Deux propriétés importantes doivent être notées à la lecture de ce tableau. La première est que l'analyse proposée a pour effet d'associer plusieurs radicaux aux verbes réguliers du premier groupe, ce qui va entièrement à l'encontre de l'intuition selon laquelle un lexème régulier a un radical unique. On verra ci-dessous comment la notion

12. Il est à noter que le raisonnement ne va pas de soi et suppose une vision générative classique de la phonologie du français (Schane, 1968 ; Dell, 1985). Le radical supposé de LÉGER est  $lɛʒɛɥ$ . Pour obtenir la forme correcte au féminin, il est indispensable de postuler que celui-ci est marqué par un affixe qui prend la forme d'un « schwa protecteur » (Tranel, 1981) qui empêche la chute de la consonne avant d'être lui-même effacé ; par ailleurs une règle de relâchement des voyelles moyennes en syllabe fermée doit être postulée et ordonnée après (17), faute de quoi celle-ci n'aura jamais l'occasion de s'appliquer. L'alternative développée par Bonami et Boyé (2005, 2006a) tient que le radical de LÉGER se termine par une consonne marquée comme latente  $lɛʒe(ɥ)$ , et que cette consonne est supprimée au masculin sauf contexte de liaison, et « posée » au féminin. Cette analyse ne nécessite pas de postuler un schwa protecteur, mais en revanche elle a pour conséquence que l'on ne peut pas tirer argument de la flexion de LÉGER pour justifier un suffixe uniforme de l'infinitif : un suffixe constitué d'un  $[ɥ]$  latent ne saurait être confondu avec un suffixe constitué d'un  $[ɥ]$  stable.

Lexème	AIMER	FINIR	RENDRE	SORTIR	PRENDRE	SAVOIR	CONCLURE	ALLER
INF	eme	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	savwa	kɔkly	ale
IPFV.1SG	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	sav	kɔkly	al
IPFV.2SG	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	sav	kɔkly	al
IPFV.3SG	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	sav	kɔkly	al
IPFV.1PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	sav	kɔkly	al
IPFV.2PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	sav	kɔkly	al
IPFV.3PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	sav	kɔkly	al
PRS.1SG	em	fini	ɓā	sɔɓ	pɓā	se	kɔkly	ve
PRS.2SG	em	fini	ɓā	sɔɓ	pɓā	se	kɔkly	va
PRS.3SG	em	fini	ɓā	sɔɓ	pɓā	se	kɔkly	va
PRS.1PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	sav	kɔkly	al
PRS.2PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	sav	kɔkly	al
PRS.3PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓen	sav	kɔkly	vɔ
FUT.1SG	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
FUT.2SG	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
FUT.3SG	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
FUT.1PL	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
FUT.2PL	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
FUT.3PL	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
COND.1SG	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
COND.2SG	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
COND.3SG	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
COND.1PL	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
COND.2PL	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
COND.3PL	emə	fini	ɓād	sɔɓti	pɓād	so	kɔkly	i
IMP.2SG	em	fini	ɓā	sɔɓ	pɓā	saf	kɔkly	va
IMP.1PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	saf	kɔkly	al
IMP.2PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	saf	kɔkly	al
SBJV.1SG	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓen	saf	kɔkly	aj
SBJV.2SG	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓen	saf	kɔkly	aj
SBJV.3SG	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓen	saf	kɔkly	aj
SBJV.1PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	saf	kɔkly	al
SBJV.2PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓən	saf	kɔkly	al
SBJV.3PL	em	finis	ɓād	sɔɓt	pɓen	saf	kɔkly	aj
PST.1SG	eme	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ale
PST.2SG	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.3SG	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.1PL	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.2PL	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.3PL	eme	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ale
PST.SBJV.1SG	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.SBJV.2SG	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.SBJV.3SG	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.SBJV.1PL	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.SBJV.2PL	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PST.SBJV.3PL	ema	fini	ɓādi	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ala
PRS.PTCP	em	fini	ɓād	sɔɓt	pɓən	saf	kɔkly	al
PST.PTCP.M	eme	fini	ɓādy	sɔɓti	pɓi	sy	kɔkly	ale
PST.PTCP.F	eme	fini	ɓādy	sɔɓti	pɓiz	sy	kɔkly	ale

TABLEAU 2.9 – Radicaux supposés pour 8 verbes français

de dépendance thématique permet de concilier cette hypothèse avec l'idée que la flexion d'un lexème régulier est entièrement prédictible. La seconde propriété notable est que les nouvelles allomorphies radicales proposées, notamment au premier groupe, s'alignent avec des patrons d'allomorphie qui sont incontestablement établis pour d'autres verbes. Ainsi les verbes du premier groupe utilisent-ils un radical allongé précisément dans ces cases du paradigme où SORTIR utilise un radical en -i ; le radical en -ə du premier groupe correspond au radical so- de SAVOIR ; etc. L'analyse proposée revient donc à étendre aux verbes réguliers une structuration du paradigme qui est indépendamment observable dans la flexion des verbes irréguliers.

### 2.2.2 Formes fléchies régulières et supplétives

La construction qui vient d'être faite laisse délibérément de côté les quatre verbes ÊTRE, FAIRE et DIRE ainsi que leurs dérivés. Ces verbes se caractérisent en effet par la présence de quelques formes fléchies exceptionnelles, qui sont énumérées dans le tableau 2.10.

Lexème	Case	Attendu	Attesté
ÊTRE	PRS.1PL	etɔ̃	sɔm
ÊTRE	PRS.2PL	ete	ɛt
FAIRE	PRS.2PL	fəze	fɛt
FAIRE	IMP.2PL	fəze	fɛt
DIRE	PRS.2PL	dize	dit
DIRE	IMP.2PL	dize	dit

TABLEAU 2.10 – Inventaire des formes fléchies à désinence exceptionnelle dans la conjugaison du français.

Dans tous les cas de 2PL, la forme serait analysable comme une combinaison du radical attesté au SG dans la flexion du même verbe au même temps et du suffixe -t par ailleurs attesté comme marque de la 2PL au passé simple. Dans le cas de la 1PL d'ÊTRE, la forme serait analysable comme une combinaison d'un radical so- qui n'est pas attesté dans le reste de la flexion de ce verbe et du suffixe -m par ailleurs attesté comme marque de la 1PL au passé simple. Une telle analyse, si elle est retenue, reviendrait à renoncer à l'hypothèse selon laquelle la conjugaison affixale est uniforme : de fait, on devrait distinguer trois classes flexionnelles : (i) la classe régulière instanciée par la presque totalité du lexique verbal, (ii) la classe d'ÊTRE qui se distingue par les suffixes qu'elle utilise aux PRS.1PL et 2PL, et (iii) la classe de DIRE et FAIRE qui se distingue par les suffixes utilisés au présent et à l'impératif 2PL. Bonami et Boyé (2003c) soutiennent qu'une telle solution n'est pas souhaitable dans une approche constructive de la conjugaison : étant donné le petit nombre de formes concernées, il est préférable de maintenir une stratégie uniforme de flexion affixale, et de traiter les formes du tableau 2.10 comme des FORMES FLÉCHIES SUPPLÉTIVES, qui doivent être apprises par les locuteurs comme des formes inanalysées. Suivant un raisonnement du même type, Bonami et Boyé (2003c) traitent comme des formes fléchies supplétives les formes du tableau 2.11, bien que des micro-régularités

soient identifiables : l'alternance  $a \sim \varepsilon$  que présentent AVOIR et ALLER au présent singulier rappelle celle que présentent tous les verbes au futur et les verbes du premier groupe au passé simple ; de même,  $- \tilde{s}$  marque la 3PL au futur pour tous les verbes, tous les verbes à PRS.3PL en  $- \tilde{s}$  possèdent une forme de 3SG correspondante se terminant par  $-a$  ou  $-\varepsilon$ , et pour deux des verbes concernés on pourrait identifier un radical commun aux deux formes (FAIRE :  $f-\varepsilon \sim f-\tilde{s}$ , ALLER :  $v-a \sim v-\tilde{s}$ ). Il est clair que le rendement de ces régularités n'est pas suffisant pour qu'il soit viable qu'une analyse constructive synchronique en tienne compte : la description de la régularité est clairement plus coûteuse que la simple énumération des formes. De plus, dans la mesure où on parle ici des formes les plus fréquentes (le présent) des quelques verbes les plus fréquents, l'identification de la régularité n'a aucune valeur prédictive pour le locuteur, qui, même en phase d'apprentissage initial, aura très vite rencontré toutes les formes concernées suffisamment souvent pour les avoir mémorisées.

Lexème	Case	Attendu	Attesté
AVOIR	PRS.1SG	a	$\varepsilon$
ALLER	PRS.1SG	va	$v\varepsilon$
ÊTRE	PRS.1SG	$\varepsilon$	$s\eta i$
AVOIR	PRS.3PL	av	$\tilde{s}$
ÊTRE	PRS.3PL	et	$s\tilde{s}$
ALLER	PRS.3PL	al	$v\tilde{s}$
FAIRE	PRS.3PL	f $\varepsilon$ z	$f\tilde{s}$

TABLEAU 2.11 – Autres formes fléchies supplétives du français.

Cet inventaire de formes fléchies supplétives étant admis, on peut caractériser la flexion affixale du français comme uniforme, et basée sur l'inventaire de désinences indiqué dans le tableau 2.12.

Il est clair qu'une analyse constructive optimale de la conjugaison du français ne traite pas les désinences ainsi obtenues comme des affixes inanalysables, mais capte les régularités identifiables en leur sein. L'annexe de Bonami et Boyé (2007a) fait une proposition détaillée en ce sens dans le cadre de *Paradigm Function Morphology*, qui repose sur un inventaire de 13 affixes organisés en 3 blocs, résumé en (18).

- (18) Bloc 1 : FUT/COND  $- \varkappa$ , PST.SBJV  $- s$   
 Bloc 2 : IPFV/COND  $- \varepsilon$ , IPFV/COND.1/2PL  $- j$   
 SBJV.1/2PL  $- j$   
 Bloc 3 : 1PL  $- \tilde{s}$ , 2PL  $- e$ ,  
 FUT.SG  $- a$ , FUT.1SG  $- \varepsilon$ , FUT.3PL  $- \tilde{s}$ ,  
 PST.1PL  $- m$ , PST.2PL  $- t$ , PST.3PL  $- \varkappa$ ,  
 INF  $- \varkappa$ , PRS.PTCP  $- \tilde{a}$

En plus de la flexion affixale, Bonami et Boyé, 2003c, 2007a posent l'existence de deux opérations morphophonologiques non-concaténatoires. Premièrement, la flexion au passé simple 1SG et 3PL se réalise par une opération qui change [a] en [ $\varepsilon$ ], et peut être exprimée au format SPE comme la règle (19) :

Formes finies						
TEMPS	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
PRS	∅	∅	∅	-ɔ̃	-e	∅
IPFV	-ε	-ε	-ε	-jɔ̃	-je	-ε
PST	∅	∅	∅	-m	-t	-ʁ
FUT	-ʁε	-ʁa	-ʁa	-ʁɔ̃	-ʁe	-ʁɔ̃
PRS.SBJV	∅	∅	∅	-jɔ̃	-je	∅
PST.SBJV	-s	-s	∅	-sjɔ̃	-sje	-s
COND	-ʁε	-ʁε	-ʁε	-ʁjɔ̃	-ʁje	-ʁε
IMP	—		—	-ɔ̃	-e	—

Formes non-finies					
INFINITIF	PRS.PTCP	PST.PTCP			
		M.SG	F.SG	M.PL	F.PL
-ʁ	-ɔ̃	∅	∅	∅	∅

TABLEAU 2.12 – Désinences uniformes pour les verbes français

(19) [+bas] → [-bas]/ \_\_\_#

La motivation de ce postulat est la suivante. On a motivé ci-dessus le fait que la voyelle présente dans le passé simple des verbes du premier groupe fait partie du radical. Si on posait deux radicaux distincts, respectivement en -ε pour le 1SG et le 3PL et en -a pour les autres cases, on serait amené à postuler pour le premier groupe une allomorphie radicale dont la distribution n'a de parallèle dans le paradigme d'aucun verbe qui n'appartient pas à ce groupe—en particulier, aucune allomorphie supplétive n'adopte la même distribution. À l'inverse, la formulation (19) autorise à voir le passage de -a à -ε au premier groupe comme un effet d'une fonction de flexion uniforme, applicable à tous les verbes : étant donné qu'en dehors du premier groupe, le radical du passé simple se termine toujours par une voyelle haute (-i ou -y), la règle s'applique à vide. Bonami et Boyé (2003c) estiment qu'en l'espèce, la postulation d'une opération non-concaténatoire dans un système par ailleurs très majoritairement affixal est préférable à la postulation d'une allomorphie radicale peu motivée.

La deuxième opération non-concaténatoire postulée consiste à tronquer l'éventuelle consonne finale du radical au participe passé masculin :

(20) C → ∅/ \_\_\_#

Cette opération vise à capter les alternances visibles entre le masculin et le féminin. Quand les deux formes ne sont pas identiques (123 verbes dans la base *Flexique*, soit 2% du lexique environ), elles diffèrent toujours par la présence au féminin d'un /z/ ou d'un /t/ final. De plus, il n'existe pas de verbes à participe passé non-alternant dont le féminin se termine par une consonne. Cette opération permet de traiter les alternances concernées comme relevant de la flexion régulière, et donc d'éviter la postulation soit d'affixes concurrents marquant le féminin, soit d'une allomorphie radicale à l'intérieur du système du participe passé, qui ne donnerait jamais lieu à supplétion.

### 2.2.3 La partition du paradigme

L'ensemble des décisions adoptées dans le paragraphe précédent délimite avec précision la part de variabilité formelle dans le paradigme d'un verbe français qui est attribuée aux opérations de flexion ; le reste relève par hypothèse de l'allomorphie radicale. Sur cette base, il devient donc possible de se poser des questions sur l'étendue et la forme de l'allomorphie. J'illustre rapidement deux types de questions pertinentes. Une première question est de savoir combien de radicaux distincts un lexème est susceptible de posséder. Si on reprend les exemples du tableau 2.9, en tenant compte des décisions sur les opérations de flexion et les formes fléchies supplétives, on arrive aux comptes du tableau 2.13.

Lexème	AIMER	FINIR	RENDRE	SORTIR	PRENDRE	POUVOIR	CONCLURE	ALLER
Inventaire	eme	fini	ʁãd	sɔʁti	pʁãd	savwa	kɔ̃kly	ale
	em	finis	ʁã	sɔʁt	pʁən	sav		al
	emə		ʁãdi	sɔʁ	pʁã	se		va
	ema		ʁãdy		pʁi	so		i
					pʁiz	saf		aj
					sy		ala	
Nombre	4	2	4	3	5	6	1	6

TABLEAU 2.13 – Nombre de radicaux phonologiquement distincts pour 8 verbes du français

Il est notable qu'il n'y a pas de relation simple entre la taille des classes de verbes et le nombre de radicaux distincts qu'ils instancient : ainsi le verbe *CONCLURE* est presque unique en son genre (le seul autre verbe qui se fléchit exactement de la même manière est *EXCLURE*) mais n'utilise qu'un radical ; les verbes du premier groupe, qui représentent environ  $\frac{9}{10}$ <sup>èmes</sup> du lexique du français, utilisent 4 radicaux, quand ceux du deuxième groupe, qui en représentent environ  $\frac{1}{20}$ <sup>ème</sup>, n'en utilisent que deux.

Une question différente est de déterminer comment l'utilisation des radicaux se répartit dans le paradigme. Il est notable que la répartition est fortement variable. Le tableau 2.14 donne une image de cette variabilité pour les 8 verbes que nous avons pris en exemple. Dans ce tableau, chaque radical a été remplacé par une lettre, et les lignes ont été réorganisées de manière à ce que les cases du paradigme caractérisées par une ligne identique soient adjacentes. Les lignes horizontales séparent les séries de lignes identiques—autrement dit, les ensembles de cases du paradigme qui partagent le même radical pour chacun des 8 verbes considérés.

On note immédiatement deux propriétés remarquables. D'une part, la répartition des radicaux n'est pas uniforme suivant les verbes ; on a même une variabilité considérable, dont le tableau 2.14 donne une image incomplète. Mais d'autre part, il existe des zones dans le paradigme au sein desquelles l'allomorphie radicale ne se manifeste jamais ; par exemple, l'ensemble de cases constitué des six formes de l'imparfait et des formes du présent 1PL et 2PL constitue une telle zone. L'inventaire de ces zones constitue une *PARTITION* du paradigme en cellules au sein desquelles l'allomorphie radicale ne se rencontre jamais. Le tableau 2.14, qui distingue 12 zones, est sur ce point représentatif de la situation générale : si on fait le même exercice sur l'intégralité du lexique verbal du français,

Lexème	AIMER	FINIR	RENDRE	SORTIR	PRENDRE	SAVOIR	CONCLURE	ALLER	N°
INF	A	A	A	A	A	A	A	A	9
IPFV.1SG	B	B	A	B	B	B	A	B	1
IPFV.2SG	B	B	A	B	B	B	A	B	
IPFV.3SG	B	B	A	B	B	B	A	B	
IPFV.1PL	B	B	A	B	B	B	A	B	
IPFV.2PL	B	B	A	B	B	B	A	B	
IPFV.3PL	B	B	A	B	B	B	A	B	
PRS.1PL	B	B	A	B	B	B	A	B	
PRS.2PL	B	B	A	B	B	B	A	B	
PRS.1SG	B	A	B	C	C	C	A	C	3
PRS.2SG	B	A	B	C	C	C	A	C	
PRS.3SG	B	A	B	C	C	C	A	C	
PRS.3PL	B	B	A	B	D	C	A	B	2
FUT.1SG	C	A	A	A	A	D	A	D	10
FUT.2SG	C	A	A	A	A	D	A	D	
FUT.3SG	C	A	A	A	A	D	A	D	
FUT.1PL	C	A	A	A	A	D	A	D	
FUT.2PL	C	A	A	A	A	D	A	D	
FUT.3PL	C	A	A	A	A	D	A	D	
COND.1SG	C	A	A	A	A	D	A	D	
COND.2SG	C	A	A	A	A	D	A	D	
COND.3SG	C	A	A	A	A	D	A	D	
COND.1PL	C	A	A	A	A	D	A	D	
COND.2PL	C	A	A	A	A	D	A	D	
COND.3PL	C	A	A	A	A	D	A	D	
IMP.2SG	B	A	B	C	C	E	A	C	5
IMP.1PL	B	B	A	B	B	E	A	B	6
IMP.2PL	B	B	A	B	B	E	A	B	
SBJV.1SG	B	B	A	B	D	E	A	E	7
SBJV.2SG	B	B	A	B	D	E	A	E	
SBJV.3SG	B	B	A	B	D	E	A	E	
SBJV.3PL	B	B	A	B	D	E	A	E	
SBJV.1PL	B	B	A	B	B	E	A	B	8
SBJV.2PL	B	B	A	B	B	E	A	B	
PST.1SG	D	A	C	A	E	F	A	F	11
PST.2SG	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.3SG	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.1PL	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.2PL	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.3PL	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.SBJV.1SG	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.SBJV.2SG	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.SBJV.3SG	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.SBJV.1PL	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.SBJV.2PL	D	A	C	A	E	F	A	F	
PST.SBJV.3PL	D	A	C	A	E	F	A	F	
PRS.PTCP	B	A	A	B	B	E	A	B	
PST.PTCP.M	A	A	D	A	F	F	A	A	12
PST.PTCP.F	A	A	D	A	F	F	A	A	

TABLEAU 2.14 – Distribution des radicaux dans les paradigmes pour 8 verbes français

on arrive à la conclusion qu'aucun verbe n'utilise deux radicaux distincts au sein d'une des zones indiquées dans le tableau.

C'est l'observation de cette partition qui motive l'idée d'espace thématique. Bonami et Boyé, 2003c proposent de représenter l'information phonologique associée à un lexème sous la forme d'un vecteur à 12 coordonnées, fournissant le radical utilisé dans chacune des 12 cellules de la partition. Chacune des coordonnées du vecteur est appelée THÈME, et la structure d'ensemble est appelée ESPACE THÉMATIQUE. Il est important de bien comprendre la différence entre les notions de *thème* et de *radical* telles qu'elles sont utilisées ici. Le thème est un élément de la représentation lexicale du lexème, le radical est une séquence phonologique. Un verbe peut avoir de 1 à 6 radicaux, mais il a toujours 12 thèmes.<sup>13</sup>

Le tableau 2.15 montre l'espace thématique de chacun des 8 verbes distingués plus haut, en utilisant la numérotation des thèmes utilisée par Bonami et Boyé, 2003c. La correspondance entre les numéros de thèmes et les zones du paradigme est indiquée dans la dernière colonne du tableau 2.14.

N°	AIMER	FINIR	RENDRE	SORTIR	PRENDRE	SAVOIR	CONCLURE	ALLER
1	ɛm	finis	ʁãd	sɔʁt	pʁən	sav	kɔkly	al
2	ɛm	finis	ʁãd	sɔʁt	pʁɛn	sav	kɔkly	vɔ
3	ɛm	fini	ʁã	sɔʁ	pʁã	sɛ	kɔkly	vɛ
4	ɛm	fini	ʁãd	sɔʁt	pʁən	saf	kɔkly	al
5	ɛm	fini	ʁã	sɔʁ	pʁã	saf	kɔkly	va
6	ɛm	finis	ʁãd	sɔʁt	pʁən	saf	kɔkly	al
7	ɛm	finis	ʁãd	sɔʁt	pʁɛn	saf	kɔkly	aj
8	ɛm	finis	ʁãd	sɔʁt	pʁən	saf	kɔkly	al
9	ɛme	fini	ʁãd	sɔʁti	pʁãd	savwa	kɔkly	ale
10	ɛmə	fini	ʁãd	sɔʁti	pʁãd	so	kɔkly	i
11	ɛma	fini	ʁãdi	sɔʁti	pʁi	sy	kɔkly	ala
12	ɛme	fini	ʁãdy	sɔʁti	pʁiz	sy	kɔkly	ale

TABLEAU 2.15 – Radicaux supposés pour 8 verbes français

Avec le recul du temps, il est clair que la notion d'espace thématique est implicite dès Aronoff (1994), et chez les auteurs qui à la suite de son travail se sont penchés sur la distribution morphomique des allomorphies radicales. Aronoff admet sans discussion que tout verbe latin possède trois radicaux, et discute séparément la question de la formation de ces radicaux et des relations plus ou moins régulières qu'ils entretiennent et la distribution de ces radicaux dans le paradigme ; implicitement, Aronoff suppose donc une représentation structurée de l'allomorphie radicale sous la forme d'un triplet de thèmes par verbe, chaque radical étant identifié par sa position dans ce triplet—d'où le terme de « *third stem* » pour désigner le radical du supin. Stump (2001) explicite le fait que dans un système d'allomorphie radicale morphomique, il est nécessaire de distinguer

13. Cet usage du vocabulaire est celui de Boyé (2000, p. 48), qui définit le thème comme « un ensemble de formes [...] qui ont une partie radicale identique pour tous les verbes ». La distinction thème/radical a ensuite été abandonnée par la plupart des travaux dans cette tradition, qui traitent « thème » et « radical » comme interchangeables (voir Bonami et Boyé, 2003c, p. 104, Bonami, Boyé et Kerleroux, 2009, p. 105, Bonami et Boyé, sous presse, p. 19). L'usage de Roché (2010) est similaire, qui définit « thème » comme un élément de représentation lexicale du verbe et « radical » comme ce à quoi s'applique une opération morphophonologique.

LES RÈGLES DE FORMATION DE THÈME DES RÈGLES DE SÉLECTION DE THÈME. Quoique Stump n'en parle guère, et nomme les thèmes par leurs noms traditionnels dans chacune des traditions grammaticales commentées, la distinction suppose qu'on dispose d'une structure de données servant d'interface entre les deux types de règles : les règles de formation de thème déterminent la du radical réalisant chaque thème, les règles de sélection de thème déterminent quel thème sert à la construction de quelle case du paradigme.

L'originalité de Bonami et Boyé (2003c) a été double. D'une part, la procédure d'abstraction des radicaux a été systématisée, et appliquée à grande échelle à l'intégralité d'un système flexionnel. D'autre part, Bonami et Boyé (2003c) ont été les premiers à s'affranchir de la contrainte selon laquelle chaque radical doit apparaître une fois et une seule dans l'espace thématique. Ce choix était clairement motivé par une habitude de la pratique de cadres analytiques basés sur les contraintes, sans lesquels une représentation grammaticale peut être redondante sans que la description de cette représentation dans la grammaire le soit. Ce faisant, l'analyse de Bonami et Boyé (2003c) anticipe un glissement d'une approche purement constructive de la morphologie, centrée sur la génération des formes à partir d'un lexique et d'un ensemble de règles de taille minimale, vers une approche abstractive, basée sur la notion informationnelle de prédictivité.

#### 2.2.4 Remplir l'espace thématique

Les travaux qui, au tournant des années 2000, ont tenté d'appliquer à grande échelle l'idée analytique d'Aronoff (Brown, 1998 ; Pirelli et Battista, 2000 ; Boyé, 2000), sont tous tombés sur le même écueil. Contrairement à l'image qu'en donne Aronoff, la taille de l'inventaire des radicaux, ainsi que la distribution des alternants, est variable. L'examen d'un extrait des données du russe discutées par Brown (1998) montre une situation similaire à celle du français : les verbes du tableau 2.16 exhibent de 1 à 3 radicaux, mais la distribution de ces radicaux n'est pas uniforme.

	DELAT' « faire »	PLASAT' « danser »	PROS'IT' « demander »	SPAT' « dormir »	SOS-AT' « sucer »
PRS.1SG	<i>dela-ju</i>	<i>pl'aš-u</i>	<i>pros'-u</i>	<i>sp'l'u</i>	<i>sos-u</i>
PRS.2SG	<i>dela-još</i>	<i>pl'aš-oš</i>	<i>pros'-iš</i>	<i>sp'-iš</i>	<i>sos'-oš</i>
PRS.3SG	<i>dela-jot</i>	<i>pl'aš-ot</i>	<i>pros'-it</i>	<i>sp'-it</i>	<i>sos'-ot</i>
PRS.1PL	<i>dela-jom</i>	<i>pl'aš-om</i>	<i>pros'-im</i>	<i>sp'-im</i>	<i>sos'-om</i>
PRS.2PL	<i>dela-jote</i>	<i>pl'aš-ote</i>	<i>pros'-ite</i>	<i>sp'-ite</i>	<i>sos'-ote</i>
PRS.3PL	<i>dela-jut</i>	<i>pl'aš-ut</i>	<i>pros'-at</i>	<i>sp'-at</i>	<i>sos-ut</i>
PST.M.SG	<i>dela-l</i>	<i>pl'as-al</i>	<i>pros'-il</i>	<i>sp-al</i>	<i>sos-al</i>
PST.F.SG	<i>dela-la</i>	<i>pl'as-ala</i>	<i>pros'-ila</i>	<i>sp-ala</i>	<i>sos-ala</i>
PST.N.SG	<i>dela-lo</i>	<i>pl'as-alo</i>	<i>pros'-ilo</i>	<i>sp-alo</i>	<i>sos-alo</i>
PST.PL	<i>dela-l'i</i>	<i>pl'as-al'i</i>	<i>pros'-il'i</i>	<i>spa-l'i</i>	<i>sos-al'i</i>

TABLEAU 2.16 – Conjugaison partielle de quelques verbes russes (Brown, 1998)

DELAT' a un radical unique. PLASAT' et PROSIT' en ont deux, mais différemment distribués : le premier oppose tout le présent à tout le passé, le second le présent 1SG au reste du paradigme. SPAT' combine les deux patrons précédents, en distinguant un radical du PRS.1SG, un radical pour le reste du présent, et un radical pour le passé. SOSAT'

enfin a deux radicaux, utilisés d'une part pour le PRS.1SG, le PRS.3PL et le passé, et d'autre part pour les 4 autres formes du présent. La description du système proposée par Brown témoigne de la relative confusion entre inventaire des radicaux, espace thématique, et relations de prédictibilité au sein de l'espace thématique qui régnait à l'époque : ainsi Brown (1998) décrit-il *SOSAT'* comme un verbe à trois radicaux, parce qu'il présuppose que l'allomorphie radicale locale aux formes du présent est distincte de l'allomorphie radicale entre formes du présent et formes du passé. Une description plus adéquate pose qu'on a bien seulement deux radicaux, mais que ceux-ci remplissent un espace thématique à 4 thèmes selon un patron qui n'est pas congruent avec l'opposition présent/passé.

Bonami et Boyé (2003c) tentent d'éviter ces incertitudes en opérant une séparation nette entre la délimitation de l'espace thématique et la construction d'analyses permettant de remplir l'espace thématique en limitant le plus possible la redondance. De fait, si la forme de l'espace thématique n'a plus fait débat à partir de Bonami et Boyé (2003c) et jusqu'à Bonami et Boyé (sous presse), diverses stratégies ont été successivement envisagées pour décrire les relations d'interprédictibilité entre radicaux.

#### 2.2.4.1 Arbres de dépendances thématiques

La position de Bonami et Boyé (2003c) sur la modélisation des relations d'interprédictibilité entre thèmes prend sa source dans l'observation de ce que Morin (1987) appelle des relations d'implication entre radicaux<sup>14</sup>. Si on se limite à l'examen de l'indicatif présent, Morin note que les verbes français ont jusqu'à trois radicaux distincts, et que leur distribution suit toujours l'un des quatre patrons indiqués dans le tableau 2.17.

	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
1	A	A	A	A	A	A
LAVER	lav	lav	lav	lav-ɔ̃	lav-e	lav
CONCLURE	kɔ̃kly	kɔ̃kly	kɔ̃kly	kɔ̃kly-ɔ̃	kɔ̃kly-e	kɔ̃kly
2a	A	A	A	B	B	B
BATTRE	ba	ba	ba	bat-ɔ̃	bat-e	bat
DORMIR	dɔ̃ʁ	dɔ̃ʁ	dɔ̃ʁ	dɔ̃ʁm-ɔ̃	dɔ̃ʁm-e	dɔ̃ʁm
FINIR	fini	fini	fini	finis-ɔ̃	finis-e	finis
2b	A	A	A	B	B	A
ACHETER	aʃɛt	aʃɛt	aʃɛt	aʃɛt-ɔ̃	aʃɛt-e	aʃɛt
MOURIR	mœʁ	mœʁ	mœʁ	muʁ-ɔ̃	muʁ-e	mœʁ
*2c	A	A	A	A	A	B
3	A	A	A	B	B	C
TENIR	tjɛ̃	tjɛ̃	tjɛ̃	tɛ̃n-ɔ̃	tɛ̃n-e	tjɛ̃n
BOIRE	bwa	bwa	bwa	byv-ɔ̃	byv-e	bwav

TABLEAU 2.17 – Organisation paradigmatique de l'indicatif présent selon Morin (1987)

14. Yves-Charles Morin (communication personnelle) me signale qu'il ne connaissait pas au moment de la rédaction de Morin (1987) le travail de Wurzel (1984), publié quelques années avant, bien qu'ils utilisent tous deux le terme de *relation d'implication* pour le même type d'organisation paradigmatique.

Les verbes de la classe 1 utilisent le même radical dans tout l'indicatif présent, les verbes de la classe 3 utilisent trois radicaux distincts pour le singulier, les premières et deuxièmes personnes du pluriel, et la troisième personne du pluriel. Le cas intéressant est celui des verbes à deux radicaux. On trouve des verbes qui opposent tout le singulier à tout le pluriel (classe 2a), ou traitent à part les 1PL et 2PL ; mais il n'y a aucun verbe qui utilise un radical distinct pour la 3PL à l'exclusion de toutes les autres cases (classe 2c). On voit là émerger un aspect de la structure paradigmatique qui n'est pas capté par la notion d'espace thématique : la partition du sous-paradigme du présent en trois zones ne suffit pas à prédire l'impossibilité de la classe 2c.

Morin rend compte de cette situation en posant l'existence de relations d'implication entre radicaux, qui, dans leur formulation initiale, prennent la forme suivante :

- (21) Relations implicatives au présent de l'indicatif en français (Morin, 1987, p. 37)
- a. Le radical de 1PL sert à la 2PL
  - b. Le radical de 1PL sert à la 3PL
  - c. Le radical de 3PL sert à la 3SG
  - d. Le radical de 3SG sert à la 2SG
  - e. Le radical de 2SG sert à la 1SG

Chacune des clauses de (21) a le statut d'une généralisation par défaut et s'applique en l'absence d'idiosyncrasie lexicale. Pour un verbe de la classe 1, il suffit de connaître le radical utilisé au 1PL pour en déduire toutes les formes du présent. Ce radical est donc le seul qu'il est nécessaire de lister dans le lexique restreint. Un verbe de la classe 2a viole la généralisation (21c) ; il est donc nécessaire pour un tel verbe de lister dans le lexique le radical utilisé au 3SG en plus de celui du 1PL. Les verbes de la classe 2b violent (21b), ceux de la classe 3 violent simultanément (21b) et (21c) et nécessitent donc la postulation de 3 radicaux.

Une propriété importante des relations d'implication de Morin est qu'elles sont organisées sous la forme d'un arbre orienté (figure 2.1), où le radical utilisé dans une case particulière du paradigme sert de prédicteur universel au paradigme dans son ensemble. Le tour de force de Boyé (2000) sera la production d'un arbre complet de relations d'implication reliant toutes les cases du paradigme <sup>15</sup>.

Bonami et Boyé (2002, 2003c) réinterprètent les résultats de Boyé dans le cadre conceptuel des espaces thématiques, et produisent un arbre qui relie les thèmes plutôt que directement les cases du paradigme. Pour les 8 premiers thèmes du tableau 2.9 sur lequel se concentre ces travaux, l'arbre proposé est celui de la figure 2.2. On reconnaît dans la relation entre les thèmes 1, 2, et 3 la trace de l'arbre de Morin, réinterprété à un niveau plus abstrait. Comme chez Morin et cruciallement, l'arbre a une seule direction de lecture : la prédiction part du thème 1 pour s'étendre à l'ensemble de l'arbre.

15. Boyé (2000) hésite entre une interprétation de l'arbre comme reliant des thèmes ou des cases du paradigme : nominalelement il est censé relier des thèmes, mais ces thèmes reçoivent pour nom celui d'une case du paradigme. Par ailleurs, Boyé stocke directement comme des thèmes marqués d'un diacritique les formes que Bonami et Boyé (2002, 2003c) traitent comme des formes fléchies supplétives. Un des objectifs majeurs de Bonami et Boyé (2003c) était d'opérer les clarifications conceptuelles qui permettent de tirer tout le profit possible du considérable dépouillement de données qu'avait nécessité la mise au jour d'un arbre complet de relations d'implication. Ceci étant dit, une interprétation alternative de l'arbre de Boyé (2000) est de le voir comme un arbre de relations entre cases du paradigme, où ont été omises les cases qui ne donnent jamais lieu à une réalisation inattendue.

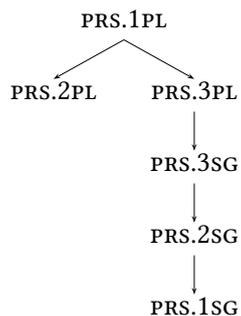


FIGURE 2.1 – Les relations d'implication de Morin (1987) représentée comme un arbre

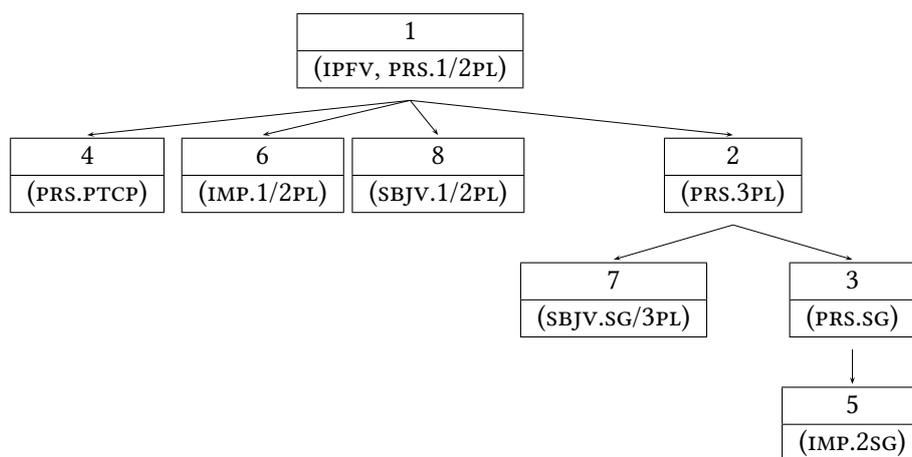


FIGURE 2.2 – Arbre de dépendances thématiques de Bonami et Boyé (2003c)

#### 2.2.4.2 La redondance non-captée par l'arbre

L'arbre de dépendance thématique capte une bonne partie de la structure présente dans le système d'allomorphie radicale, en ce qui concerne les thèmes 1 à 8. Bonami et Boyé (2003c) proposent un calcul simple qui permet d'estimer les aspects de cette structure qui sont captés. On observe qu'aucun verbe n'utilise plus de 4 radicaux distincts pour réaliser les 8 thèmes pertinents<sup>16</sup>. Il y a 2 795 manières distinctes de répartir de 1 à 4 radicaux dans 8 thèmes. Sur ces 2 795 possibilités, seules 11 sont réellement instanciées en français ; ces 11 possibilités sont listées dans le tableau 2.18<sup>17</sup>.

Sous une interprétation stricte où l'on n'autorise pas que le même radical soit stipulé deux fois, l'arbre de dépendances thématiques de la figure 2.2 autorise seulement 65 ma-

16. Bonami et Boyé (2002) donnent des chiffres différents, parce qu'ils utilisent comme Boyé (2000) des représentations phonologiques abstraites permettant de dériver des alternances comme celles qui relient pour beaucoup de verbes les formes basées sur le thème 2 (PRS.3PL) et le thème 3 (PRS.SG) : voir par exemple BATTRE : bat ~ ba, MORDRE : mord ~ mo, BOIRE : bwav ~ bwa, DIRE : diz ~ di. Sous cette hypothèse, il y a 1 094 manières potentielles de remplir l'espace thématique, et 29 possibilités prédites par l'arbre de dépendances thématiques. La conclusion n'est pas affectée par ces différences.

17. Bonami et Boyé (2003c) semblent avoir oublié le verbe AVOIR. Les cases non remplies dans le tableau 2.18 correspondent à des cas où le radical ne peut être déterminé, soit parce que le verbe est défectif pour des raisons sémantiques pour les formes correspondantes (par exemple POUVOIR à l'impératif), soit parce que le verbe utilise une forme fléchie supplétive dans la case concernée (par exemple FAIRE, AVOIR, ÊTRE au PRS.3PL).

Exemple	1	2	3	4	5	6	7	8
LAVÉ	A	A	A	A	A	A	A	A
ACQUÉRIR	A	B	B	A	B	A	B	A
ASSEOIR	A	A	B	A	B	A	A	A
VALOIR	A	A	B	A	B	A	C	A
TENIR	A	B	C	A	C	A	B	A
VOULOIR	A	B	C	A	C	A	D	A
POUVOIR	A	B	C	A	—	—	D	D
AVOIR	A	—	B	C	D	C	D	C
ÊTRE	A	—	B	A	C	D	C	D
SAVOIR	A	A	B	C	C	C	C	C
FAIRE	A	—	B	A	B	A	C	C

TABLEAU 2.18 – Les 10 répartitions de radicaux dans l’espace thématique effectivement instanciées

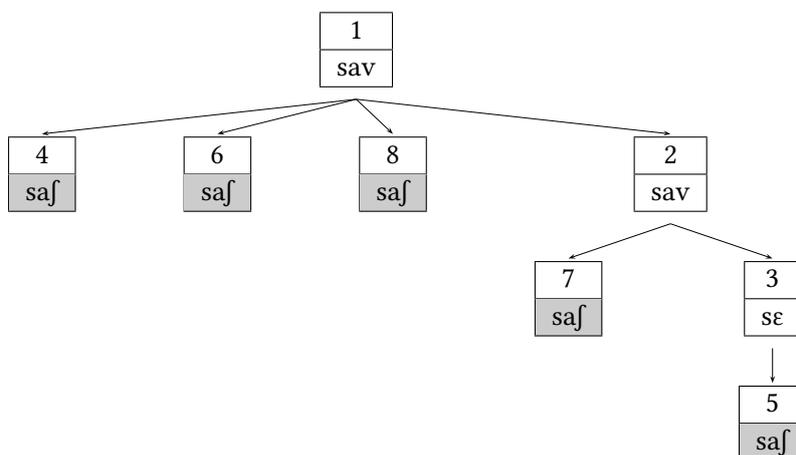


FIGURE 2.3 – La distribution inattendue des trois radicaux du verbe SAVOIR

nières de remplir l’espace thématique. En un sens celui-ci est donc sur la bonne voie : le nombre de 65 possibilités est nettement plus proche des 11 possibilités effectivement attestées que des 2 795 possibilités autorisées par une analyse non-contrainte. Cependant, contrairement à ce que laissent penser Bonami et Boyé (2002, 2003c), l’ajustement entre le modèle et les possibilités avérées est nettement imparfait. Sur les 11 patrons du tableau 2.18, seuls 6 correspondent réellement aux prédictions de l’arbre proposé. Les 5 derniers patrons ne sont pas captés par cet arbre, dans la mesure où ils utilisent le même radical dans des séquences de nœuds de l’arbre non-contiguës, ce qu’illustre l’arbre de la figure 2.3 dans le cas du verbe SAVOIR.

### 2.2.4.3 Relations implicatives à prédicteurs multiples

Bonami et Boyé (2003c) évitent la difficulté en posant que, les 6 derniers patrons du tableau 2.18 ne concernant que quinze verbes extrêmement fréquents, on peut raisonnablement supposer que le même radical est stipulé plusieurs fois, les locuteurs étant de

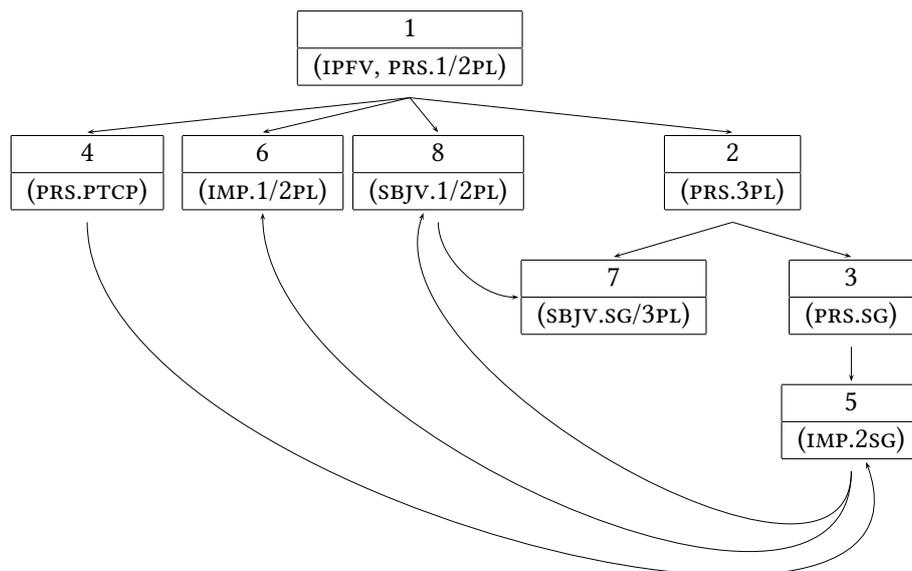


FIGURE 2.4 – Relations de dépendance complexes (Bonami et Boyé, 2002)

toute façon suffisamment exposés aux verbes en question pour ne jamais avoir à prédire une forme inconnue. S'il est raisonnable de penser que la redondance n'a pas le même coût pour les verbes fréquents que pour les verbes rares, Bonami et Boyé (2003c) ne remarquent pas que cette stratégie remet en cause les calculs précédents. D'une part, en s'autorisant à lister 5 fois indépendamment le radical *saʃ* du verbe *SAVOIR*, ils font passer de 4 à 7 le nombre de thèmes d'un même lexème qui peuvent être stipulés dans le lexique. Ce n'est donc plus 65, mais 93 remplissages distincts de l'espace thématique qui sont prédits comme étant possibles. D'autre part, sous cette interprétation libérale des prédictions de l'arbre, on est fondé à se demander pourquoi, si on doit stocker de 1 à 7 radicaux pour chaque verbe, le nombre de radicaux distincts reste lui limité à 4. Clairement, la proposition de Bonami et Boyé (2003c) capte imparfaitement la distribution de l'allomorphie radicale.

En réalité, cette insuffisance de l'arbre de dépendances thématiques est connue depuis Boyé (2000), et le conduit à proposer, en plus des dépendances simples reliant un radical prédicteur à un radical prédit, des dépendances que Bonami et Boyé (2002) nommeront *complexes* et qui mettent en jeu deux prédicteurs simultanés. Les dépendances en question prennent toutes la forme suivante : le fait qu'un thème est réalisé par un radical distinct de celui qui est prédit par l'arbre de dépendances a pour conséquence que ce radical inattendu est prédit comme réalisant également un autre thème. Si on reprend l'exemple de *SAVOIR* : le fait que le thème 5 (*saʃ*) soit distinct du thème 3 (*sɛ*) prédit que le thème 6 est identique au thème 5 (*saʃ*).

Bonami et Boyé (2002) identifient 4 dépendances de ce type, notées dans la figure 2.4 par des flèches courbes. L'ajout de ces dépendances reconfigure l'ensemble des patrons d'allomorphie prédits comme possibles sous une interprétation stricte de l'arbre où un radical ne peut être stipulé qu'une seule fois. Sur les 11 patrons du tableau 2.18, 9 sont maintenant couverts. Les seuls cas restants sont ceux d'*ÊTRE* et d'*AVOIR*, qui sont les seuls verbes à contraster un radical réalisant les thèmes 5 et 6 (respectivement *swa* et  $\epsilon$ ) avec un radical réalisant les thèmes 7 et 8 (respectivement *swaj* et  $\epsilon j$ ). De fait, sauf à recourir

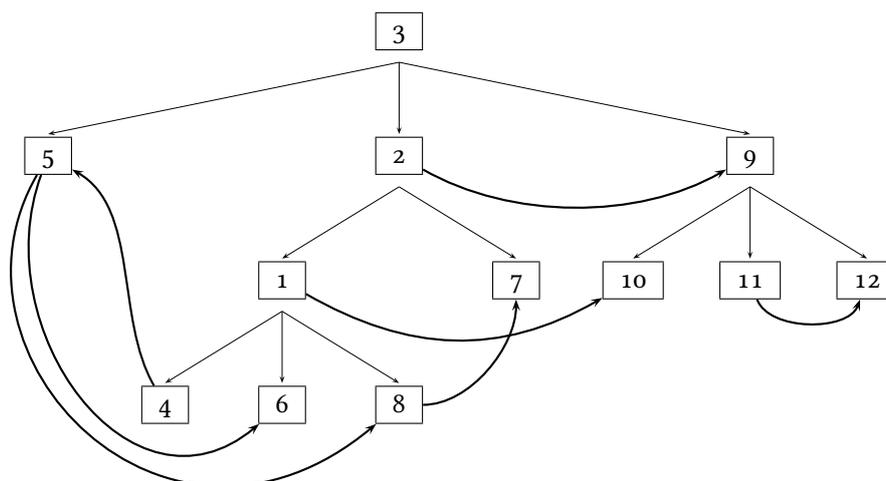


FIGURE 2.5 – Un arbre de dépendances thématiques étendu

à des représentations phonologiques baroques<sup>18</sup>, il n'est pas possible, en utilisant le seul mécanisme des dépendances complexes, de rendre compte à la fois de la distribution des radicaux pour les verbes AVOIR, ÊTRE et POUVOIR.

Cette difficulté qui semble mineure tant qu'on n'examine que les 8 thèmes qui sont au centre de l'attention dans Bonami et Boyé (2002, 2003c) devient criante quand on étend la modélisation à la totalité des 12 thèmes. Dans des travaux non-publiés, nous avons considéré différentes configurations de l'arbre, dont la plus aboutie est représentée dans la figure 2.5. Malgré nos efforts, la proportion des types de verbes présentant une distribution de radicaux qui n'était pas couverte par l'analyse n'est jamais descendue en dessous de 25%.

La conclusion de cette ligne de recherche est claire : si l'idée d'un arbre de dépendances thématiques permet de rendre compte d'une partie de la distribution des radicaux dans la conjugaison du français, elle est loin d'en couvrir la totalité. L'idée des dépendances complexes, qui revient à prendre en compte des relations de prédiction simultanée à partir de plusieurs cases du paradigme, représente un gain non-négligeable, sans permettre toutefois la formulation d'une analyse qui élimine toute redondance non souhaitée de la description lexicale à associer à chaque verbe. Après plusieurs années d'exploration, il est devenu de plus en plus clair que l'outil utilisé pour remplir l'espace thématique montrait ses limites.

#### 2.2.4.4 Affiner la modélisation de la régularité

Le paragraphe précédent a montré que, sous ses diverses variantes, l'arbre de dépendances thématiques ne remplit qu'imparfaitement un des deux objectifs qui avait présidé à sa conception : minimiser la quantité d'information phonologique redondante qui doit être stipulée plutôt que déduite. Les travaux de la deuxième partie des années 2000 s'attaquent à une autre limite de la modélisation proposée par Boyé (2000). Celui-ci

18. Boyé (2000) ne discute pas de ce problème. Gilles Boyé (communication personnelle) suggère que dans la logique de l'analyse, le plus naturel serait de postuler un /j/ latent à la fin de swaj(j). Des contorsions difficilement justifiables seraient alors nécessaires pour expliquer que /swa(j)+{s}ə/ se réalise [swa] alors que /swa(j)+{s}e/ se réalise [swaje].

soutenait, à la suite de Morin (1987) et El Fenne (1994), que le deuxième groupe devait être considéré comme régulier, sur la base d'expériences informelles laissant entendre que les locuteurs n'avaient pas de difficulté à étendre à des verbes inconnus la conjugaison du deuxième groupe. Dans le cadre du travail de Boyé, cette position rend problématique le fait de capter les différences entre les verbes du deuxième groupe et certains verbes du premier. Admettons que le thème de base dont doit se déduire tout l'espace thématique est le thème 1, utilisé notamment à l'imparfait. En première analyse, le thème 1 d'un verbe du deuxième groupe se termine en *-is* ; la difficulté est qu'il existe des verbes du premier groupe dont le thème 1 est indistinguable en surface de celui d'un verbe du deuxième groupe. L'existence de paires minimales comme celles constituées par les verbes *TAPIR* et *TAPISSER* montre qu'il est sans espoir de définir une opération morphologique qui traite différemment les verbes des deux premiers groupes à partir de la phonologie de surface de leur thème 1.

Thème 1	→	Thème 2	→	Thème 3	
tapis	→	tapis	→	tapi	(TAPIR)
tapis	→	tapis	→	tapis	(TAPISSER)

FIGURE 2.6 – Opacité de la relation thème 1-thème 3

Boyé (2000) n'était pas préoccupé par cette difficulté dans la mesure où il était commis à une vision abstraite de la phonologie, et posait donc sans scrupules des représentations phonologiques sous-jacentes distinctes dans les deux cas, donnant au */s/* final du radical des verbes du deuxième groupe le statut d'un segment « soluble » qui ne fait surface que s'il est suivi d'une voyelle<sup>19</sup>. Conscients que cette solution revient à coder dans la représentation phonologique l'équivalent d'un diacritique de classe flexionnelle, Bonami et Boyé (2003c) professent un agnosticisme prudent sur ce point, notant que le caractère régulier du deuxième groupe est sujet à discussion, et qu'en l'absence d'évidence psycholinguistique claire, la solution de traiter les verbes du deuxième groupe comme des irréguliers à deux thèmes imprédictibles est viable.

Si la position de Bonami et Boyé (2003c) est corroborée par les observations de Kilani-Schoch et Dressler (2005) sur le statut du deuxième groupe, la question a été tranchée dans la direction opposée par Bonami, Boyé, Giraud et al. (2008), à ma connaissance la seule étude expérimentale du statut respectif des premier et deuxième groupes. Bonami, Boyé, Giraud et al. (2008) ont présenté à des sujets des paires de non-mots dont le premier est présenté comme une forme de présent 2PL, et le second comme une forme possible pour l'infinitif du même verbe. La tâche était de juger la naturalité de cet infinitif pour ce verbe. Le tableau 2.19 montre quelques exemples de stimuli pertinents.

Face à une 2PL qui pourrait correspondre à un verbe du premier ou du troisième groupe, les locuteurs montrent une préférence très forte pour l'hypothèse selon laquelle

19. En réalité, dans l'analyse finale défendue par Boyé (2000, p. 391-396), l'équivalent du thème 1 des verbes du deuxième groupe se termine en *-i*, pour des raisons que nous ne pouvons discuter ici. Le *-s* est traité comme un segment « soluble » introduit par l'opération de flexion et non comme une partie du radical. Quelles que soient les motivations de cette analyse, elle déplace le problème de l'opacité plutôt que de le résoudre : pour éviter que le verbe *PALLIER* ne soit confondu avec le verbe *PÂLIR*, Boyé (2000) est amené à poser que le thème 1 de *PÂLIR* est *paɫj* - plutôt que *paɫi* -. Ce postulat n'est soutenu par aucune évidence phonologique, et revient à précoder dans le radical l'effet de la fonction de flexion.

2PL	Infinitifs possibles	
	1 <sup>ier</sup> groupe	Autre
combrez	combrer	combrir
lendez	lender	lendre
sivez	siver	sivoir
amissez	amisser	amir
sendissez	sendisser	sendir
vivissez	vivisser	vivir

TABLEAU 2.19 – Quelques stimuli de Bonami, Boyé, Giraudo et al. (2008)

le verbe appartient au premier groupe, comme l'indique le tableau 2.20<sup>20</sup>.

	Infinitifs proposés		
	1 <sup>ier</sup> groupe	plausible	implausible
2PL en <i>Xez</i>	88,0%	36,0%	45,3%
2PL en <i>Xissez</i>	71,3%	72,0%	36,0%

TABLEAU 2.20 – Proportion de réponses positives à l'association d'un infinitif avec une forme de présent 2PL

Quand on présente aux participants un présent 2PL qui ne peut pas être du deuxième groupe, ils jugent plus souvent naturel le fait de l'associer à un infinitif du premier groupe qu'à un infinitif du troisième groupe, même si le verbe présenté a un aspect phonologique qui le rapproche fortement de verbes présentant un infinitif analogue. On n'observe pas de différence significative entre les infinitifs proposés du troisième groupe selon qu'ils sont hautement probable ou improbables. À l'inverse, quand on présente aux participants un présent 2PL qui peut pas être du deuxième groupe, ils jugent aussi souvent naturel de l'associer à un infinitif du premier groupe qu'à un infinitif du deuxième groupe, sans que la différence entre les deux fréquences soit significative. Par contre il y a une différence significative entre ces deux fréquences et la fréquence des cas où les participants ont jugé un infinitif implausible du troisième groupe naturel.

Ce résultat est congruent avec l'hypothèse que les verbes du troisième groupe sont irréguliers, et que les locuteurs ne tentent pas d'étendre leurs patrons de conjugaison à des verbes inconnus. En revanche, face à une 2PL qui pourrait correspondre à un verbe du premier ou du deuxième groupe, les locuteurs ne manifestent aucune préférence significative entre ces deux possibilités. Ce résultat milite en faveur de l'idée qu'il n'existe pas de contraste en termes de régularité entre les verbes du premier et du deuxième groupe : les locuteurs ne manifestent pas de biais en faveur de l'un ou l'autre des deux patrons de conjugaison.

20. La plausibilité des infinitifs proposés a été évaluée à l'aide du *Minimal Generalization Learner* (Albright, 2002) : les infinitifs comparés sont prédits avec une fiabilité quasi-identique par le MGL, ce qui laisse entendre qu'en l'absence de biais cognitifs les deux candidats devraient être jugés également acceptables. Je renvoie à l'article pour les détails du design expérimental.

## 2.2.4.5 De l'arbre au graphe de dépendances thématiques

Ce résultat expérimental milite fortement contre la solution, défendue par Bonami et Boyé (2003c), consistant à considérer les verbes du deuxième groupe comme irréguliers. Si l'on veut sauver l'hypothèse d'un arbre de dépendances thématiques, et donc de l'existence d'un thème unique qui sert de base pour la déduction du paradigme de tous les verbes réguliers, la seule solution est d'envisager de changer la racine de l'arbre. C'est la stratégie qu'envisagent dans un premier temps Bonami et Boyé (2007b). Il se trouve cependant qu'aucun thème ne fait l'affaire. Si on part du thème 2 (présent 3<sup>PL</sup>), on a de nouveau les mêmes difficultés avec l'opposition entre premier et deuxième groupe. Le thème 3 n'est pas un meilleur candidat : le problème n'est maintenant plus de distinguer TAPIR et TAPISSER, mais PÂLIR et PALLIER. En outre, une nouvelle opacité surgit au sein même du premier groupe : quand le thème 3 comporte un /ε/ en syllabe finale, on ne peut décider s'il doit ou non être réduit à /ə/ quand il est en syllabe préfinale.

Thème 3	→ Thème 2	→ Thème	
pali	→ pali	→ palj	(PALLIER)
pali	→ palis	→ palis	(PÂLIR)
bεz	→ bεz	→ bεz	(BAISER)
pεz	→ pεz	→ pəz	(PESER)

FIGURE 2.7 – Opacité de la relation thème 1-thème 3

Le meilleur candidat est finalement le thème 9 de l'infinitif, qui se termine distinctivement par un -e pour le premier groupe et par un -i pour le second. Même celui-ci, cependant, n'est pas un parfait prédicteur du reste du paradigme pour tous les verbes réputés réguliers : des paires de verbes comme APPUYER et AIGILLER neutralisent à l'infinitif une opposition entre finales en /i/ et en /j/ qui est présente au présent singulier et au futur.

Thème 9	→ Thème 1	
apɥije	→ apɥi	(APPUYER)
εgɥije	→ εgɥij	(AIGILLER)

FIGURE 2.8 – Opacité de la relation thème 9-thème 1

Bonami et Boyé (2007b) renoncent donc à l'hypothèse, héritée de Morin (1987), selon laquelle un thème déterminé peut servir de base unique pour tous les verbes réguliers. Ils argumentent cependant qu'il est possible de maintenir que le paradigme des verbes réguliers peut toujours être déduit d'un thème unique, même si ce thème n'est pas la même pour tous les verbes. Pour arriver à cette conclusion, le point crucial est d'observer les relations d'implication valables pour l'ensemble des verbes réguliers (par hypothèse, les verbes du premier et du second groupe) entre tous les thèmes. La figure 2.9, reprise de Bonami, Boyé, Giraudo et al. (2008), montre une sélection de relations catégoriques d'implication entretenues entre les thèmes pertinents pour le présent et l'infinitif.

Dans ce graphe, chacun des arcs est étiqueté par un ensemble d'opérations morphophonologiques applicables à la marge droite du mot. Toutes les opérations en question

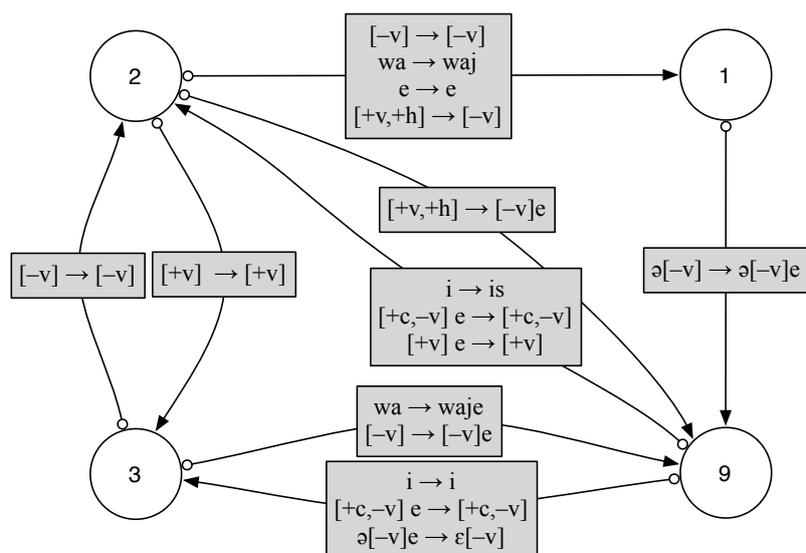


FIGURE 2.9 – Relations d'implication catégoriques pour les verbes des premier et deuxième groupes entre les thèmes 1, 2, 3, et 9

sont mutuellement exclusives : cet ensemble d'opérations correspond donc à une collection de relations d'implication non-contradictaires. Le résultat central de Bonami et Boyé (2007b) est que, si on substitue à l'arbre de dépendances thématiques le graphe 2.9, il devient possible de décrire chaque verbe régulier en stipulant un seul de ses thèmes, les autres thèmes étant déductibles à partir des relations d'implication. Le tableau 2.21 indique les thèmes concernés pour les verbes discutés plus haut.

Verbe	Thème stipulé	
	N°	Radical
TAPIR	9	tapi
TAPISSER	9	tapise
PÂLIR	9	pali
PALLIER	9	palje
BAISER	9	bəz
PESER	9	pəz
APPUYER	2	apɥi
AIGUILLER	3	εɣɥij

TABLEAU 2.21 – Thème à partir duquel le paradigme de 8 verbes peut être dérivé, selon le graphe de relations d'implication de la figure 2.9

Si Bonami et Boyé (2007b) se concentraient sur le présent et l'infinitif, Boyé (2011) montre comment leur stratégie d'encodage des relations implicatives peut être généralisée au paradigme entier, tout en maintenant l'hypothèse selon laquelle les verbes réguliers et eux seuls ont un paradigme dérivable à partir de la connaissance d'un thème unique. La nécessité de lister plusieurs thèmes pour les verbes irréguliers est illustrée par les exemples de la figure 2.10, où les thèmes dont la connaissance est nécessaire pour déduire le reste de l'espace thématique sont grisés.

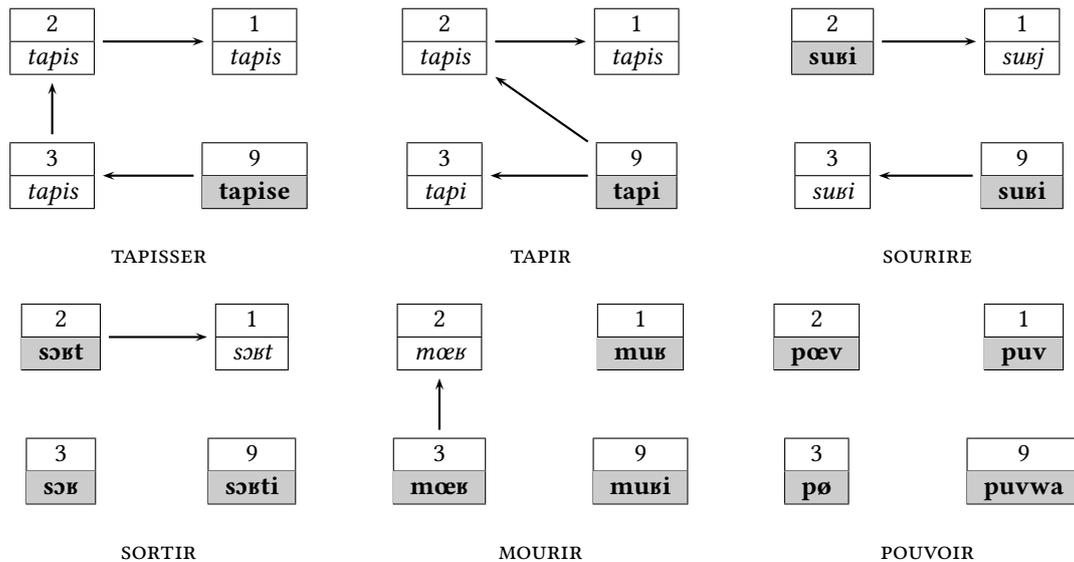


FIGURE 2.10 – Déduction partielle de l'espace thématique de quatre verbes avec le graphe de Bonami et Boyé (2007b)

#### 2.2.4.6 Bilan

Le graphe de dépendances thématiques constitue la dernière tentative de modélisation des relations d'interprétabilité entre les thèmes. S'il atteint l'objectif d'une coïncidence entre l'irrégularité et la nécessité de connaître le radical réalisant au moins deux thèmes, la généralisation d'un arbre à un graphe ne résoud pas l'autre problème rencontré par Bonami et Boyé (2002, 2003c), qui était celui d'une non-coïncidence entre l'ensemble des distributions de radicaux prédits par le modèle et l'ensemble des distributions attestées. Cet état de fait est dû à un scepticisme croissant quant à l'intérêt de la question. Au fil des années, il est devenu de plus en plus clair que la question cruciale pour comprendre l'allomorphie radicale n'était pas de se demander quelles formes sont basées sur le même radical, mais quels thèmes sont prédictibles l'un à partir de l'autre. La comparaison du traitement des verbes TAPIR et SOURIRE dans la figure 2.10 illustre le problème : la situation régulière, pour un verbe à thème 9 en *-i*, n'est pas d'utiliser ce même radical pour le thème 2, mais d'utiliser un thème en *-is*. Pour cette raison, dans le cadre analytique des espaces thématiques, le thème 2 du verbe SOURIRE doit être connu en sus du thème 9 pour que la relation d'implication par défaut ne déduise pas pour lui une forme erronée. À partir du moment où on réalise que certaines relations d'identité entre thèmes interviennent seulement dans le cas irrégulier, la question de prédire ces relations d'identité cesse d'être pertinente.

La vision du système flexionnel du verbe français qui émerge de la série de travaux décrits dans cette section est celle d'un système de classes de lexèmes organisé comme un ordre partiel. Si on se focalise sur les verbes de la figure 2.10, on constate que les deux verbes réguliers TAPISSER et TAPIR maximisent le nombre de relations d'implication par défaut qui sont respectées. Tous les autres verbes en violent au moins une, et peuvent être organisés en fonction de celles qu'ils respectent ou non, comme l'indique la figure 2.11 ; le verbe POUVOIR est au bas de la hiérarchie parce qu'il ne respecte aucune relation d'implication par défaut.

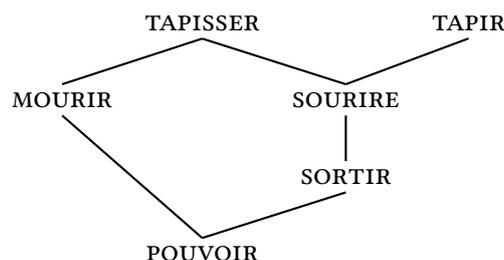


FIGURE 2.11 – Les verbes de la figure 2.10 organisés comme un ordre partiel

Cette organisation en classes est très proche de la conception des classes flexionnelles de Network Morphology (Brown et Hippisley, 2012), vues comme une hiérarchie d'héritage par défaut. Le fait que les travaux réalisés dans ce cadre se focalisent sur les classes définies par les systèmes d'exposants affixaux, alors que les travaux sur l'espace thématique se focalisent sur l'allomorphie radicale dans un système à exposants constants, masque donc une similarité structurelle plus profonde, dont on peut se demander si elle reflète une propriété commune à des systèmes morphologiques par ailleurs typologiquement très différents.

## 2.3 Extensions

### 2.3.1 La flexion adjectivale du français

Parallèlement au travail sur la flexion verbale, Bonami et Boyé (2003b, 2005, 2006a) explorent l'utilité de la notion d'espace thématique dans la modélisation de la flexion des adjectifs du français. Le tableau 2.22 illustre les principaux patrons flexionnels remarquables, en distinguant, pour chaque case du paradigme, la forme employée par défaut et celle qui s'emploie en contexte de liaison prénominale, c'est-à-dire quand l'adjectif est épithète à un nom qui le suit et que le mot suivant (nom ou adjectif) commence par une voyelle.

Les observations suivantes s'imposent à la lecture du tableau.

1. Au féminin singulier, la forme employée en contexte de liaison est toujours identique à celle qui est employée hors liaison. Au pluriel, elle est toujours totalement prédictible : la forme de liaison ajoute un /z/ à la forme hors liaison. Il n'y a qu'au masculin singulier qu'une variabilité intéressante intervient, la forme de liaison étant parfois identique à la forme du masculin singulier hors liaison (RAPIDE, VRAI, FORT, BREF, ÉGAL) parfois identique à celle du féminin singulier (RAPIDE, VRAI, PETIT, PLEIN, ÉGAL, VIEUX, BEAU, NOUVEAU), parfois distincte de toutes les autres formes (GRAND, GROS), voire manquante (CHAUD, BRUN).
2. La formation du pluriel est triviale, au cas près des adjectifs à masculin singulier en -al, qui peuvent former leur masculin pluriel en -al(z) ou en o(z).
3. La relation entre masculin et féminin singulier est complexe. Cinq cas semblent devoir être distingués :
  - (a) les adjectifs épïcènes, qui ont un masculin et un féminin singulier identiques (RAPIDE, VRAI) ;

Lexème	M.SG		F.SG		M.PL		F.PL	
	-L	+L	-L	+L	-L	+L	-L	+L
RAPIDE	ʁapɪd	ʁapɪd	ʁapɪd	ʁapɪd	ʁapɪd	ʁapɪdz	ʁapɪd	ʁapɪdz
VRAI	vʁɛ	vʁɛ	vʁɛ	vʁɛ	vʁɛ	vʁɛz	vʁɛ	vʁɛz
PETIT	pəti	pətɪt	pətɪt	pətɪt	pəti	pətɪz	pətɪt	pətɪz
FORT	fɔʁ	fɔʁ	fɔʁt	fɔʁt	fɔʁ	fɔʁz	fɔʁt	fɔʁtəz
BREF	bʁɛf	bʁɛf	bʁɛv	bʁɛv	bʁɛf	bʁɛf	bʁɛf	bʁɛf
PLEIN	plɛ̃	plɛn	plɛn	plɛn	plɛ̃	plɛ̃z	plɛn	plɛnz
ÉGAL	egal	egal	egal	egal	ego	egoz	egal	egalz
VIEUX	vjø	vjej	vjej	vjej	vjø	vjøz	vjej	vjejz
BEAU	bo	bɛl	bɛl	bɛl	bo	boz	bɛl	bɛlz
NOUVEAU	nuvo	nuvel	nuvel	nuvel	nuvo	nuvoz	nuvel	nuvelz
GRAND	gʁɑ̃	gʁɑ̃t	gʁɑ̃d	gʁɑ̃d	gʁɑ̃	gʁɑ̃z	gʁɑ̃d	gʁɑ̃dz
GROS	gʁo	gʁoz	gʁos	gʁos	gʁo	gʁoz	gʁos	gʁosəz
CHAUD	ʃo	-	ʃod	ʃod	ʃo	ʃoz	ʃod	ʃodz
BRUN	bʁœ	-	bʁyn	bʁyn	bʁœ	bʁœz	bʁyn	bʁynz

TABLEAU 2.22 – Exemplification des principaux patrons de flexion des adjectifs français

- (b) les adjectifs dont le masculin singulier diffère du féminin par l'absence d'une consonne finale (PETIT, GRAND, GROS) ;
- (c) les adjectifs présentant une alternance entre /f/ et /v/ (BREF) ;
- (d) les adjectifs présentant une alternance entre séquence voyelle orale-consonne nasale et une unique voyelle nasale (PLEIN) ;
- (e) les adjectifs présentant une alternance isolée et phonologiquement peu naturelle (VIEUX, BEAU, NOUVEAU).

À partir de Schane (1968), et malgré la voix dissonante de Tranel (1981), la tradition générative a toujours tenté de traiter la flexion de l'adjectif comme entièrement régulière. L'élément central de cette analyse est le postulat que le féminin est marqué par un suffixe /-ə/, bien que celui-ci soit effacé en surface dans la plupart des contextes. Ce postulat permet de placer dans une classe naturelle les adjectifs féminins et la forme de liaison des adjectifs masculins singuliers : dans les deux cas le radical de l'adjectif est suivi d'une voyelle. Dès lors, il devient possible de rendre compte de la grande majorité des exemples en supposant un radical unique et un certain nombre de règles qui affectent la fin d'un mot avant consonne ou frontière prosodique majeure : chute de la consonne finale éventuellement accompagnée d'une nasalisation de la voyelle préfinale, dévoisement de /v/. Cette ligne d'analyse rencontre cependant des difficultés bien connues (Tranel, 1981) que l'on peut rappeler rapidement. Premièrement, la postulation d'un schwa marquant le féminin n'a qu'une base concrète minimale en français septentrional contemporain, la distribution de schwa en fin de mot étant entièrement conditionnée par l'environnement phonotactique de surface, sauf, dans une parole particulièrement soignée, avant « h aspiré » (Dell, 1995 ; Côté, 2000). Deuxièmement, la pertinence de l'analyse est affaiblie par l'existence d'adjectifs à consonne finale au masculin singulier hors liaison (comme MAT, SENSASS, PAF, IN) pour lesquels la postulation d'un schwa final est encore moins attirante. Troisièmement, l'analyse fait la mauvaise prédiction pour la forme de liaison

des adjectifs comme FORT, qui se terminent par une consonne au masculin hors liaison : en vertu de la loi de Littré (Plénat, 1980), ceux-ci ne réalisent pas de consonne de liaison, ce qui est précisément l'inverse de la prédiction de l'analyse générative classique. Quatrièmement, elle ne propose aucun vocabulaire analytique pour rendre compte des adjectifs à allomorphie irréductible comme BEAU et VIEUX ni pour les adjectifs à forme de liaison manquante comme CHAUD et BRUN.

Tranel (1996) et Perlmutter (1998) construisent dans le cadre de la théorie de l'optimalité une analyse qui corrige en partie ces insuffisances. Dans leur analyse, ces adjectifs possèdent deux formes lexicalement spécifiées de masculin et de féminin, le choix de la forme appropriée se faisant par une compétition entre une contrainte d'accord en genre et une contrainte d'évitement de l'hiatus. Cette analyse prédit correctement la distribution des allomorphes pour les adjectifs comme BEAU et VIEUX ainsi que les effets de la loi de Littré. Steriade (1999) ajoute au tableau une analyse des cas de forme de liaison du masculin inattendue (GROS, GRAND) basée sur l'idée que la consonne de liaison utilisée est la plus fidèle à la consonne sous-jacente à l'intérieur d'un inventaire de possibilités limité à {/ʌ/, /ʋ/, /n/, /z/, /t/}. Voir cependant Bonami et Boyé (2003b) et Morin (2005) pour une critique de ces propositions, qui (i) ne rendent toujours pas compte de l'existence d'adjectifs défectifs pour la forme de liaison, (ii) sont conceptuellement mal fondées du fait de la compétition entre contraintes syntaxiques et phonologiques, et (iii) sont diachroniquement immotivées, l'évitement de l'hiatus n'étant pas à la source des allomorphies en question.

La stratégie de Bonami et Boyé (2005) est de remettre à plat la description des adjectifs en prenant le problème comme un problème morphologique, et au vu des acquis de la morphologie contemporaine. Leur analyse tient en quatre points principaux.

Premièrement, la détermination de la forme de liaison du masculin singulier relève de la morphologie, dans la mesure où on a affaire à une variation non-triviale de la forme prise par un lexème en fonction du contexte dans lequel il est employé. Cette observation amène Morin (1992) à proposer que le paradigme d'un adjectif du français comporte non pas 4 mais 5 cases, les cas où la forme de liaison est manquante pouvant dès lors être assimilés à des cas de défectivité<sup>21</sup>. Dans le même ordre d'idées, Bonami et Boyé (2005) notent que les situations où la forme de liaison se différencie de la forme du féminin (comme dans les cas de GROS et GRAND) ont une fréquence de type très basse (7 exemples dans le *TLFi*) et une fréquence d'occurrence très élevée. L'analyse adéquate ne cherche donc pas à dériver ces formes par la phonologie régulière, mais postule plutôt qu'il s'agit de formes fléchies supplétives apprises comme telles par les locuteurs.

Deuxièmement, l'existence d'allomorphies irréductibles à la phonologie motive, exactement comme dans le cas des verbes, la postulation d'une distinction entre deux zones du paradigme basées sur des thèmes possiblement non-homophones. Bonami et Boyé (2005) proposent donc pour les adjectifs du français un espace thématique à deux cases. Le thème 1 est identique à la forme du masculin singulier hors liaison, le thème 2 à la forme du féminin singulier ; sauf formes fléchies supplétives, l'ensemble du paradigme

21. Cette défectivité ne correspond pas à une impossibilité de réaliser un adjectif masculin singulier prénominal devant voyelle. On sait que la liaison n'est pas obligatoire après l'adjectif prénominal, mais seulement très fréquente (voir notamment Post, 2000). Le fait qu'on rencontre, de manière très infréquente, des séquences comme *un chaud entretien* [ɛ̃ʃoʊtɛ̃tɛ̃jɛ̃] est donc à rapprocher du fait qu'on rencontre aussi marginalement *un gros ennui* réalisé comme [ɛ̃gʁoœ̃ni]. On ne peut donc pas en déduire que la forme de liaison de *chaud* est /ʃo/.

se déduit de ces deux radicaux.

Troisièmement, le thème 2 sert de prédicteur au thème 1 et non l'inverse, ce qui correspond à l'intuition de Durand (1936) selon laquelle le féminin sert de base au masculin. La motivation de cette décision est double. D'une part, Bonami et Boyé (2005) héritent de Bonami et Boyé (2003c) l'idée que l'espace thématique est rempli à partir d'un thème unique en s'appuyant sur l'utilisation d'une règle par défaut dans le cas régulier. D'autre part, ils s'autorisent l'emploi d'un diacritique pour marquer une consonne finale comme latente<sup>22</sup> pour rendre compte des phénomènes de sandhi. Dès lors, il devient possible de décrire la relation entre thème 2 et thème 1 de tous les adjectifs non-supplétifs à l'aide d'une série de règles mutuellement exclusives (22). La formation du féminin consiste à poser une éventuelle latente finale (23).

- (22) a. Si le thème 2 ne se termine pas par une latente, le thème 1 lui est identique.  
 b. Si le thème 2 se termine par une latente :
- i. Si c'est un /v/, le thème 1 est identique à ceci près que le /v/ est dévoisé.
  - ii. Si c'est une consonne nasale, le thème 1 est identique à ceci près que la consonne tombe et que la voyelle précédente est nasalisée.
  - iii. Sinon, le thème 1 est identique à ceci près que la consonne tombe.
- (23) Pour construire le féminin singulier d'un adjectif, utiliser le thème 2 en posant l'éventuelle latente finale.

Le point important est qu'il n'est pas possible de formuler (22) en partant du thème 1, sauf à postuler dans ce radical une consonne latente qui ne s'y manifeste jamais.

Quatrièmement, la forme de liaison du masculin singulier est parfois basée sur le thème 1, parfois sur le thème 2. Une telle situation n'est en rien problématique dans le cadre d'une morphologie autonome qui reconnaît la notion de morphème (Aronoff, 1994) : les deux thèmes sont de purs objets morphologiques, qui ne correspondent pas nécessairement à la réalisation d'un ensemble cohérent, ni même stable, de propriétés morphosyntaxiques. Plus spécifiquement, Bonami et Boyé (2003c) proposent que la réalisation de la forme de liaison du masculin singulier est régie par une règle de sélection de thème (Stump, 2001) qui prend une forme conditionnelle donnée en (24). Cette règle ne se limite pas à encoder la loi de Littré, mais fait également la prédiction correcte pour les adjectifs comme VIF.

- (24) La forme de liaison du masculin singulier est basée sur le thème 1 si celui-ci se termine par une consonne ; sinon, elle est basée sur le thème 2.

Pour conclure ce paragraphe, on peut noter le caractère hybride de la proposition de Bonami et Boyé (2005), qui refuse les analyses phonologiques abstraites de la tradition générative mais continue à s'appuyer sur l'utilisation d'un diacritique pour éviter d'avoir à reconnaître l'existence de classes flexionnelles substantielles d'adjectifs. Cette position sera abandonnée par Bonami et Boyé (2006a), qui renoncent à l'utilisation de latentes et posent quatre classes d'adjectifs correspondant à chacune des quatre clauses de (22). Sous cette analyse, il devient encore plus clair que c'est le thème 2 qui sert de base à la

22. Voir Bonami, Boyé et Tseng, 2005, 2014 pour une formalisation détaillée de la notion de consonne latente.

prédiction : si on voulait prédire à partir du thème 1, la classe des adjectifs à consonne finale instable devrait être atomisée en autant de classe qu'il existe de consonnes distinctes pouvant apparaître à la fin du radical réalisant le thème 2.

De manière intéressante, et encore plus dans Bonami et Boyé (2006a) que dans Bonami et Boyé (2005), l'analyse proposée décrit la flexion des adjectifs français en termes presque entièrement implicatifs. Le seul rôle des règles d'exponence est d'introduire un /-z/ latent au pluriel, la relation entre les trois formes du singulier étant entièrement décrite par les relations de dépendance entre les thèmes et les règles de sélection de thème.

### 2.3.2 Espaces thématiques et morphologie constructionnelle

#### 2.3.2.1 Construire un espace thématique à partir d'un autre espace thématique

Telle qu'elle est mise en place par Bonami et Boyé (2002, 2003c, 2005), la notion d'espace thématique encode l'idée que le lexème n'est pas directement associable à une réalisation phonologique : la facette formelle d'un lexème n'est pas un radical, mais une collection de thèmes. On l'a vu, cette hypothèse est directement motivée par l'observation de l'intégration des lexèmes supplétifs aux systèmes flexionnels. Elle a des conséquences importantes pour la modélisation de la morphologie constructionnelle : si chaque lexème se caractérise par une famille indexée de radicaux, alors une règle de construction de lexème doit prendre en entrée un espace thématique et produit en sortie un espace thématique.

Cette observation simple s'est avérée pertinente pour renouveler la description de l'allomorphie radicale en morphologie constructionnelle. Certains procédés constructionnels semblent sélectionner spécifiquement un thème en entrée. Ainsi les noms en *-eur* à féminin en *-euse* sont dans leur immense majorité basés sur le thème 1, alors que tous les composés V-N sont construits sur le thème 3. Le tableau 2.23 illustre un certain nombre de contrastes pertinents ; les données concernant les composés sont issues de Villoing (2002).

Verbe	Thème 1	Composé V-N	Thème 3	Dérivé en -eur
BATTRE	/ba/	BACUL	/bat/	BATTEUR
BOIRE	/bwa/	BOITOUT	/byv/	BUVEUR
NETTOYER	/netwa/	NETTOIE-VITRES	/netwaj/	NETTOYEUR
PESER	/pɛz/	PÈSE-BÉBÉ	/pəz/	PESEUR
SOUTENIR	/sutjɛ̃/	SOUTIEN-GORGE	/sutən/	SOUTENEUR
TORDRE	/tɔʁ/	TORD-BOYAU	/tɔʁd/	TORDEUR

TABLEAU 2.23 – Thème sélectionné par deux opérations de construction de lexème

À l'inverse, tous les procédés constructionnels ne produisent pas en sortie les mêmes relations entre thèmes. Comme le montre le tableau 2.24, en ce qui concerne les adjectifs dérivés, on trouve des procédés correspondant à chacun des types de relation entre thème 1 et thème 2 que l'on a identifiés plus haut sur la base d'adjectifs simples.

Cette série d'exemples, et en particulier le comportement des adjectifs en *-eur/-euse*, est jugée comme particulièrement révélatrice par Bonami et Boyé (2005), et deviendra

Relation	Exemple de simple	Procédé	Exemple de dérivé
$X \sim X$	RAPIDE : $\text{ʁapɪd} \sim \text{ʁapɪd}$	<i>-able</i>	LAVABLE : $\text{lavabl} \sim \text{lavabl}$
$X \sim XC$	PETIT : $\text{pəti} \sim \text{pətit}$	<i>-eux</i>	VENTEUX : $\text{vɑ̃tø} \sim \text{vɑ̃tøz}$
$Xf \sim Xv$	BREF : $\text{brɛf} \sim \text{brɛv}$	<i>-if</i>	PROGRESSIF : $\text{pʁogʁɛsɪf} \sim \text{pʁogʁɛsɪv}$
$X\tilde{V} \sim XV\tilde{C}$	PLEIN : $\text{plɛ̃} \sim \text{plɛn}$	<i>-(i)en</i>	ALSACIEN : $\text{alzasjɛ̃} \sim \text{alzasjɛn}$
Supplétion	BEAU : $\text{bo} \sim \text{bɛl}$	<i>-eur/euse</i>	RAGEUR : $\text{ʁaʒœʁ} \sim \text{ʁaʒøʁ}$

TABLEAU 2.24 – Quelques procédés de construction d’adjectifs et leurs effets sur l’espace thématique

le point central de Bonami et Boyé (2006a). Le fait qu’un procédé constructionnel productif construise des lexèmes qui sont d’un point de vue flexionnel supplétifs et donc incontestablement irréguliers semble au premier abord paradoxal. L’approche discutée dans ce chapitre lève le paradoxe en faisant une distinction stricte entre la productivité d’un procédé constructionnel et l’irrégularité de l’espace thématique qu’il construit. Le fait qu’il existe une large classe de lexèmes irréguliers d’un point de vue flexionnel ne pose pas de problème dans la mesure où cette irrégularité est prédictible à partir du procédé utilisé : le coût en termes de complexité de la description est négligeable, n’étant décompté qu’une fois pour le procédé dans son ensemble.

### 2.3.2.2 L’allomorphie radicale et les radicaux cachés

La sélection différentielle de cases de l’espace thématique n’épuise évidemment pas la typologie des phénomènes d’allomorphie radicale qui se manifestent dans la construction de lexèmes. On rencontre plusieurs types de décalages par rapport à la situation idéale présentée dans le paragraphe qui précède. Au-delà des idiosyncrasies ponctuelles, certains procédés ne semblent pas sélectionner en entrée un thème spécifique, mais choisissent un radical approprié parmi ceux qui sont disponibles. C’est par exemple le cas pour les dérivés déverbaux en *-ment* : comparer SOULÈVEMENT, plausiblement formé sur le thème 2 ou 3, avec ABOUTISSEMENT, formé sur le thème 1 ou 2, ou SENTIMENT, formé sur le thème 9. D’autres sélectionnent habituellement un radical qui ne correspond pas à une case de l’espace thématique. C’est typiquement le cas des procédés savants.

Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) s’attachent à la modélisation du cas particulièrement frappant en français des dérivés savants déverbaux. Le français possède un grand nombre de noms en *-ion*, de noms et d’adjectifs en *-eur/-rice*, et d’adjectifs en *-if/-ive* qui sont les descendants de construits latins basés sur le radical du supin (voir le paragraphe 2.1.3, page 37) ; le tableau 2.25 donne quelques exemples pertinents.

S’il est clair que beaucoup de ces construits ont été empruntés tardivement au latin, la proximité formelle et sémantique de l’emprunt savant avec un verbe français a conduit à l’existence de stratégies productives d’extension du lexique postérieures à l’emprunt. L’enjeu de Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) est de proposer une modélisation synchronique de ces stratégies.

Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) tentent de rendre compte de la double productivité des procédés exemplifiés dans le tableau 2.25. D’une part, quand un dérivé savant déverbal existe déjà dans le lexique, l’introduction d’un autre dérivé savant basé sur le même radical est possible. D’autre part, même en l’absence d’un dérivé savant déverbal de la

Verbe	Nom en <i>-ion</i>	Nom en <i>-eur/-rice</i>	Adjectif en <i>-if/-ive</i>
<i>former</i>	<i>formation</i>	<i>formateur</i>	<i>formatif</i>
<i>justifier</i>	<i>justification</i>	<i>justificateur</i>	<i>justificatif</i>
<i>exécuter</i>	<i>exécution</i>	<i>exécuteur</i>	<i>exécutif</i>
<i>répéter</i>	<i>répétition</i>	<i>répétiteur</i>	<i>répétitif</i>
<i>distribuer</i>	<i>distribution</i>	<i>distributeur</i>	<i>distributif</i>
<i>ouïr</i>	<i>audition</i>	<i>auditeur</i>	<i>auditif</i>
—	<i>compétition</i>	<i>compétiteur</i>	<i>compétitif</i>

TABLEAU 2.25 – Quelques exemples de dérivés savants déverbaux en français

même famille morphologique, un dérivé peut être formé en adjoignant *-at* au thème 1 d'un verbe<sup>23</sup>.

La reconnaissance d'une telle double stratégie est inévitable, quand on note que dans de nombreux cas, le lexique du français comporte un dérivé savant sans que le verbe correspondant ait survécu en français ; cette situation n'empêche pas la construction productive d'autres membres de la même famille morphologique. Ainsi *éruption* est attesté dès le XVI<sup>ème</sup> siècle, alors que le verbe latin *erumpo* n'a pas laissé de descendant direct ; *éruptif* qui n'apparaît qu'au XVIII<sup>ème</sup> siècle a probablement été formé à partir d'*éruption* et non d'un adjectif latin *eruptivus* non attesté. À l'inverse, il existe des dérivés en *-ion*, *-eur/-rice*, et *-if/-ive* qui sont basés sur un verbe qui n'existait pas en latin, et ne peuvent donc pas être fondés sur un emprunt ; c'est le cas de la plupart des dérivés sur des verbes en *-iser* : *capitalisation*, *urbanisation*, etc..

L'observation cruciale de Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) est qu'une analyse unifiée doit être proposée pour les deux stratégies. Si les deux stratégies étaient simplement en concurrence, on s'attendrait à ce que, dans la situation majoritaire où on complète une famille morphologique qui comporte déjà un verbe et un dérivé de ce verbe, on puisse appliquer l'une ou l'autre. On devrait donc trouver des triplets de la forme *progresser*, *progression*, *\*progressatif*. Or il n'en est rien, et le radical utilisé par les trois procédés est remarquablement uniforme. Sur la base d'un dépouillement complet du *Petit Robert*, Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) ont relevé les 452 cas où au moins deux sur trois lexèmes en *-ion*, *-eur/-rice*, et *-if/-ive* sont attestés. Sur ces cas, seuls 9 (soit 2%) attestent un contraste entre deux radicaux ; dans 5 (soit 1%) de ces 9 cas l'un des deux radicaux est en *-at*.

L'analyse proposée par Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) consiste à postuler dans l'espace thématique des verbes un thème supplémentaire, numéroté 13, servant à stocker un radical « CACHÉ », qui est utilisé par des règles de construction de lexèmes mais ne sert à la formation d'aucune forme fléchie du verbe. Comme pour les autres cases de l'espace thématique, le contenu du thème 13 est lié au reste de l'espace thématique par des relations d'implication par défaut ; en l'occurrence, le thème 13 est par défaut obtenu en ajoutant *-at* au thème 1. Toujours comme en ce qui concerne les autres situation d'allomorphie au sein de l'espace thématique, on rencontre divers sous patrons non-réguliers, ainsi que de nombreux cas isolés. Le tableau 2.27 donne une image relativement détaillée de cette diversité.

23. Pour les verbes en *-ifier*, le radical est systématiquement en *-ificat*.

Nom en <i>-ion</i>	Nom en <i>-eur/-rice</i>	Adjectif en <i>-if/-ive</i>
<i>émission</i>	<i>émetteur</i>	<i>émissif</i>
<i>coordination</i>	<i>coordonnateur/coordonateur</i>	
<i>ordination</i>	<i>ordonnateur/ordinateur</i>	
<i>accréditation</i>		<i>accréditif</i>
<i>friction, frication</i>		<i>fricatif</i>
<i>jonction</i>		<i>jointif, jonctif</i>
<i>option</i>		<i>optatif</i>
<i>sensation</i>		<i>sensitif</i>
<i>union</i>		<i>unitif</i>

TABLEAU 2.26 – Liste exhaustive des dérivés déverbaux savants non-parallèles dans le *Petit Robert*

Alternance	Exemple	Effectif
<i>X ~ Xat</i>	<i>vexer ~ vexation</i>	1093
<i>Xifi ~ Xifikat</i>	<i>modifier ~ modification</i>	95
<i>X ~ X</i>	<i>disperser ~ dispersion</i>	86
<i>X ~ Xit</i>	<i>composer ~ composition</i>	33
<i>X ~ Xt</i>	<i>polluer ~ pollution</i>	50
<i>XC ~ Xt</i>	<i>accéder ~ accession</i>	27
<i>XV ~ Xkt</i>	<i>réduire ~ réduction</i>	28
Basé sur Rad. 12	<i>paraître ~ parution</i>	22
<i>X ~ Yat</i>	<i>louer ~ location</i>	66
<i>X ~ Ykt</i>	<i>réagir ~ réaction</i>	52
<i>X ~ Ypt</i>	<i>décrire ~ description</i>	9
<i>X ~ Y</i>	<i>rebeller ~ rébellion</i>	73

TABLEAU 2.27 – Classification par type de patron d'allomorphie radicale des noms en *-ion* du *Petit Robert*

Le haut du tableau 2.27 regroupe les cas où le radical employé dans le dérivé en *-ion* commence comme le thème 1 du verbe. Suit un petit groupe de cas où le dérivé semble basé sur le thème 12 du participe passé, et enfin environ 200 cas où la relation de ressemblance entre les deux radicaux ne se laisse pas décrire en termes de patron d'alternance suffixale ; ceux-ci ont cependant été classés en fonction de la présence d'une finale du thème 13 qui se rencontre dans les cas moins irréguliers. On repère au sein du tableau deux phénoménologies familières discutées plus haut. D'abord, le cas des verbes ayant un thème 13 en *-ificat* relève clairement de l'irrégularité productive au sens discuté ci-dessus à propos des dérivés en *-eur/-euse* : la règle qui construit les dérivés en *-ifi-* spécifie que le thème 13 est réalisé par un radical inattendu. Ensuite, la sous-classe, très minoritaire, des verbes à thème 13 identique au thème 1, rappelle l'observation faite à propos de la relation entre thème 9 et thème 2 en commentaire de la figure 2.10 : dans certains cas, le fait que deux thèmes sont réalisés par le même radical constitue une irrégularité, la stratégie attendue étant la différenciation.

### 2.3.2.3 Succès et abus des radicaux cachés

Le dispositif analytique mis en place par Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) a eu un succès considérable, et joué un rôle structurant pour les travaux sur les aspects formels de la morphologie constructionnelle du français. Dès 2008, Plénat (2008) argumente en faveur de l'extension de l'analyse aux dérivés savants d'adjectifs et de noms, notamment pour rendre compte des dérivés en *-ité* et en *-al*. Cette ligne d'analyse se développe dans les travaux de Marc Plénat et Michel Roché jusqu'à Roché et Plénat (2014) inclus. Concomitamment, Boyé et Plénat (à paraître), rédigé en 2007-2008, proposent d'ajouter à l'espace thématique des adjectifs un thème strictement motivé par les besoins de la formation des adverbes en *-ment*, habituellement réputés formés sur le thème 2, pour rendre compte de contrastes comme *élégante~élegamment*, *brève~brièvement*. Tribout (2010) propose d'ajouter à l'espace thématique des verbes un thème 0, identique au thème 3 pour la plupart des verbes mais crucialement différent pour les verbes du premier groupe, pour rendre compte de la forme prise par les noms en relation de conversion avec le verbe : ainsi le nom convert correspondant à FINIR n'est pas FINI mais FIN.

S'il est clair que l'idée du thème caché a eu un rôle vertueux dans l'évolution de la recherche sur la morphologie constructionnelle française, en réouvrant la question des allomorphies radicales non-conditionnées par la phonologie, il n'est pas inutile de regarder avec un œil critique cette famille de travaux. D'abord, la phénoménologie étudiée par Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) se différencie de toutes celles qui viennent d'être discutées par le fait qu'une multiplicité de procédés de construction se caractérisent par des allomorphies radicales presque systématiquement parallèles. Cette propriété donne une justification à un traitement catégorique et quasi-paradigmatique de l'allomorphie : de la même manière que le thème 1 capte le parallélisme entre toutes les formes de l'imparfait d'un même verbe, le thème 13 capte le parallélisme entre les lexèmes en *-ion*, *-eur* et *-if*. Le thème 3 des adjectifs postulé par Boyé et Plénat (à paraître) ou du thème 0 des verbes postulé par Tribout (2010), quant à eux, sont motivés par un unique procédé de construction. Dans un cas comme dans l'autre, l'analyse revient à localiser dans la description de la base une propriété qui n'est perceptible qu'au vu du dérivé ; il n'est pas clair qu'il y ait là un gain analytique, par rapport à l'alternative qui consiste à admettre une plus grande maléabilité des opérations de dérivation. Dans le cas du thème savant des noms, la situation est plus problématique encore. Ici on a bien affaire à la comparaison de plusieurs procédés constructionnels, applicables à la même famille de lexèmes et donnant lieu à allomorphie radicale. Mais il est clair depuis Plénat (2008), et encore plus à la lecture de Roché (2010) et Roché et Plénat (2014), qu'on ne retrouve pas pour les noms et les adjectifs l'uniformité caractéristique permettant la postulation d'un thème savant pour les verbes. De nombreux lexèmes bases ont clairement plusieurs radicaux cachés, savants ou non (par exemple CHIEN : *chen-il*, *can-in*), voire plusieurs radicaux cachés savants (par exemple CHEVAL : *equ-estre*, *hipp-ique*), ou plusieurs radicaux cachés non-savants (par exemple *chevauch-er*, *caval-ier*). Certains procédés se combinent indifféremment avec un radical caché ou non (*-esque* : *singe* → *singesque*, *simiesque*). En bref, si la construction de lexèmes à partir de noms donne clairement lieu à de l'allomorphie radicale structurée, et en partie liée aux formations savantes, la structure du système a très peu de ressemblance avec celle qui a été observée pour la construction à partir de verbes. La notion d'espace thématique ne permet pas de modéliser adéquatement cette situation, dans la mesure où, par définition, elle suppose une liste fermée de thèmes in-

dexés auxquels les opérations morphologiques accèdent par leur index. Pour les dérivés à partir de noms, la modélisation adéquate ne saurait prendre exemple sur la flexion, où l'organisation paradigmatique interdit précisément le type de variabilité qui est documenté par Plénat et Roché.

Même dans le domaine de la dérivation à partir de verbe, l'analyse proposée par Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) rencontre un écueil qui a été négligé à tort, et que met au jour Strnadová (2014). Près d'un quart des noms en *-ion* (474) documentés par Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) n'ont pas de verbe correspondant existant en français contemporain. Parmi ceux-ci, 67 sont cependant en correspondance avec un nom en *-eur* ou un adjectif en *-if* basé sur le même radical (*compétition* ~ *compétiteur*, *délation* ~ *délateur*, *sélection* ~ *sélecteur*, etc.). Il y a là une régularité qui demande à être captée, d'autant plus que dans certains cas la coïncidence de forme ne peut être un hasard, aucun des lexèmes en question n'étant emprunté au latin (*aviation* ~ *aviateur*). Si elle n'a prudemment jamais été publiée, l'hypothèse à laquelle conduit naturellement l'analyse de Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) tient que ces lexèmes sont basés sur un verbe défectif qui ne possède qu'un thème 13 : on aurait donc des verbes fantômes, qui ne peuvent jamais se manifester sous la forme d'une forme fléchie, mais n'existent que pour les besoins de la formation de lexèmes qui ne sont pas des verbes.

Si la proposition des verbes fantômes semble absurde, il faut admettre que les locuteurs sont en position de mettre en relation un nom en *-ion* et un nom en *-eur* sans avoir à passer par un verbe ; mais si les locuteurs ont appris une stratégie qui permet de se passer du verbe dans les cas où il est absent du lexique, on ne voit pas pourquoi ils devraient passer par un verbe dans les cas où le radical savant a une forme qui n'est pas prédictible à partir de la forme des autres radicaux du verbe. Autrement dit, les cas de verbes manquants remettent en cause le fondement même de l'idée du radical caché.

Comme Strnadová (2014) le démontre, la difficulté dans laquelle se trouvent Bonami, Boyé et Kerleroux (2009) est due à un préjugé analytique qui sous-tend l'ensemble de la littérature discutée dans cette section, et qui veut que la construction de lexème soit réglée par des opérations binaires prenant un lexème en entrée et donnant un lexème en sortie. Si on se place dans une perspective qui admet des relations constructionnelles *n-aires* multiorientées entre lexèmes (van Marle, 1984 ; Becker, 1993 ; Bochner, 1993), une solution simple au problème émerge : les ensembles de lexèmes tels que {FORMER, FORMATION, FORMATEUR, FORMATIF} participent de structures polylexématiques, que Bochner (1993) appelle PATRONS CUMULATIFS, où la concomitance de relations morphologiques multiples renforce la cohésion de la famille. Tout ensemble de lexèmes qui instancie partiellement le patron peut productivement être étendu de manière à compléter cette instanciation ; à un moment donné de l'expansion du lexique, aucun membre de la famille ne joue de rôle privilégié pour cette extension : le même patron peut servir à former COMPÉTITEUR à partir de {COMPÉTITION, COMPÉTITIF} et CAPITALISATION à partir de CAPITALISER, voire NOMINER à partir de NOMINATION<sup>24</sup>. Quoi qu'il en soit, la possibilité d'une analyse du type de celle suggérée par Strnadová (2014) met en question la pertinence à la postulation d'un thème caché dans l'espace thématique des verbes, dont la fonction était de permettre la mise en relation de dérivés du verbes dont la forme est inattendue

24. Il n'est pas sans ironie de noter que Bochner (1993, chap. 3) propose précisément une analyse dans ces termes des cognats anglais des lexèmes discutés dans ce paragraphe, plus de quinze ans avant Bonami, Boyé et Kerleroux (2009).

à partir de celle du verbe ; un patron cumulatif autorise que cette mise en relation soit faite directement, sans passer par le verbe.

## 2.4 Une théorie formalisée de l'allomorphie radicale

Un aspect de mon travail sur les espaces thématiques qui n'a pas été discuté jusqu'ici est l'intégration des analyses proposées à un cadre formalisé. Dans cette section je présente rapidement les différentes propositions que j'ai été amené à faire en ce sens.

### 2.4.1 L'allomorphie radicale distribuée dans le lexique

Bonami et Boyé (2002) proposent une modélisation des arbres de dépendances thématiques qui s'inspire fortement du cadre analytique défini par Koenig (1999). Ce cadre adopte une vision Item et Processus de la composition morphologique, et traite les différents items reliés par l'analyse morphologique comme des éléments d'un lexique hiérarchisé avec construction de types en ligne. Dans un tel cadre il n'y a pas de structure de données correspondant au paradigme d'un lexème : mots formes et radicaux sont des éléments de type distincts d'un même lexique.

L'analyse de Bonami et Boyé (2002) s'appuie sur 4 ingrédients principaux. Premièrement, à chaque thème et à chaque case du paradigme correspond un type de signe au sein de la hiérarchie lexicale. Deuxièmement, les relations de dépendance entre thèmes et les relations de flexion qui lient une case à un thème sont traitées à égalité, par enchâssement du signe qui sert de base sous un attribut à valeur de liste M-DEP (Morphological Dependency). On compte quatre sortes de types de signes lexicaux, exemplifiés en (25) :

(25) a. Thème de base :

$$imperf-prs12pl-stm \rightarrow [M-DEP \langle \rangle]$$

b. Thème formé par relation de dépendance simple :

$$prs-3pl-stm \rightarrow \left[ \begin{array}{l} PHON \quad / \boxed{1} \\ M-DEP \quad \left\langle \left[ \begin{array}{l} imperf-prs12pl-stm \\ PHON \quad \boxed{1} \end{array} \right] \right\rangle \end{array} \right]$$

c. Thème formé par relation de dépendance complexe :

$$imperative-sg-stm \rightarrow \left[ \begin{array}{l} PHON \quad / \boxed{4} \\ M-DEP \quad \left\langle \left[ \begin{array}{l} prs-sg-stm \\ PHON \quad \boxed{1} \end{array} \right], \left[ \begin{array}{l} prs-ptcp-stm \\ PHON \quad \boxed{2} \\ M-DEP \quad \left\langle [PHON \quad \boxed{3}] \right\rangle \end{array} \right] \right\rangle \end{array} \right], \text{ où } \begin{cases} \boxed{4} = \boxed{2} & \text{si } \boxed{2} \neq \boxed{3}; \\ \boxed{4} = \boxed{1} & \text{sinon.} \end{cases}$$

d. Forme fléchie :

$$prs-1pl-wd \rightarrow \left[ \begin{array}{l} PHON \quad / \boxed{1} + \tilde{5} \\ M-DEP \quad \left\langle \left[ \begin{array}{l} imperf-prs12pl-stm \\ PHON \quad \boxed{1} \end{array} \right] \right\rangle \end{array} \right]$$

La cohésion des paradigmes est assurée par un PRINCIPE D'INTÉGRITÉ PARADIGMATIQUE, qui s'assure que les différents radicaux et formes d'un même lexème partagent les mêmes propriétés syntaxiques et sémantiques.

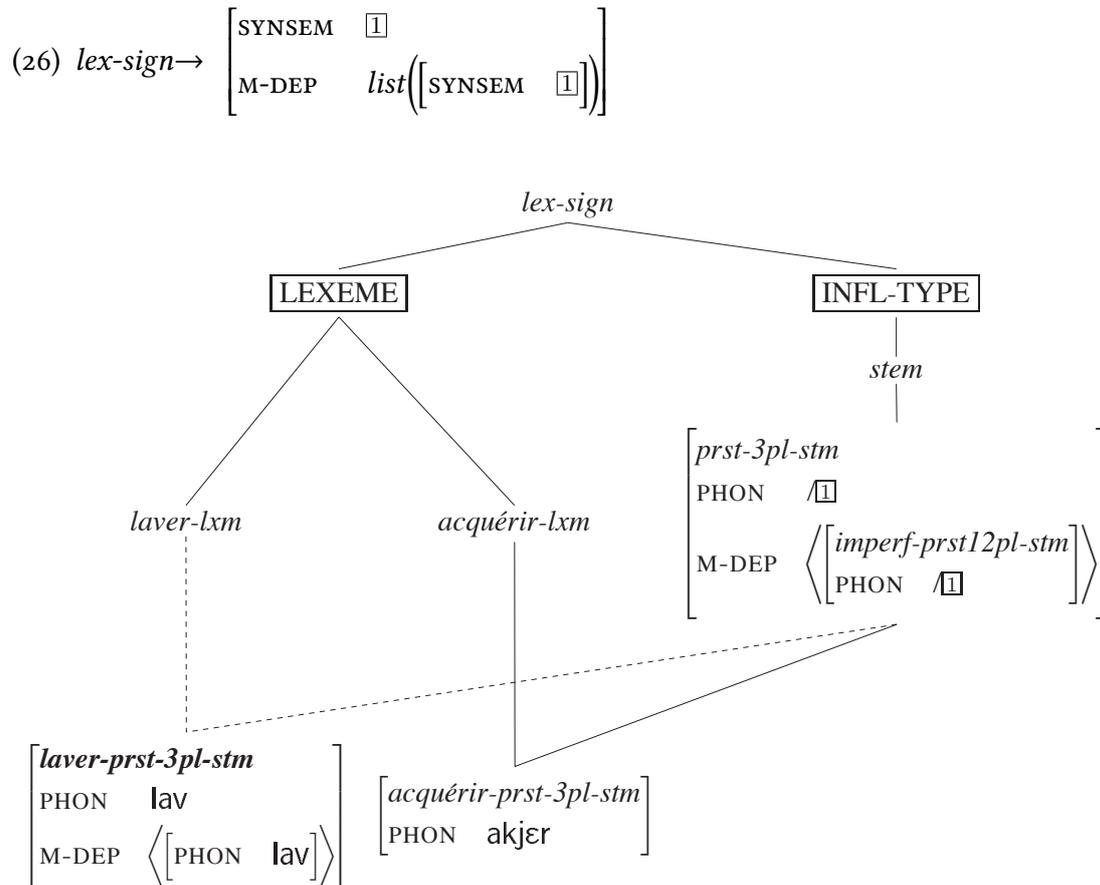


FIGURE 2.12 – Un extrait de la hiérarchie lexicale de Bonami et Boyé (2002)

Troisièmement, les relations de dépendance qui fondent la cohésion des paradigmes ne déterminent que par défaut la forme phonologique des radicaux ou des mots qu'elles construisent (ce qui est indiqué par l'emploi du signe « / » dans les contraintes ci-dessus). De ce fait, aussi bien les formes fléchies supplétives que les radicaux imprédictibles font exception aux relations de dépendance attendues par listage lexical d'une phonologie imprédictible et qui viole le défaut. Le lexique a la forme d'une hiérarchie à héritage multiple bidimensionnelle, une des deux dimensions servant à la représentation des lexèmes. Tous les signes lexicaux qui possèdent des propriétés idiosyncrasiques sont explicitement listés dans la hiérarchie et pré-attachés à un lexème et à un type morphologique ; c'est le cas du thème 1 de chaque lexème, ainsi que de tous les radicaux non prédits par l'arbre de dépendances et des formes fléchies supplétives. Les autres objets lexicaux sont tous obtenus par construction de type en ligne. Cette architecture est schématisée dans la figure 2.12. Par les principes de la construction de type en ligne, tous les lexèmes doivent avoir un radical de type *prst-3pl-stm*. Si celui du verbe *LAVÉ* est déduit en ligne à partir du radical de base selon les contraintes par défaut spécifiées dans la dimension **INFL-TYPE**, celui d'*ACQUÉRIR* est pré-listé avec une phonologie idiosyncrasique qui viole le défaut.

### 2.4.2 Les lexèmes comme signes

La modélisation proposée par Bonami et Boyé (2002) captait les propriétés essentielles de l'espace thématique au prix d'un certain nombre de caractéristiques que Bonami et Boyé (2006a) jugent peu satisfaisantes :

- La modélisation combine l'utilisation de l'héritage par défaut et de la construction de type en ligne, alors qu'aucune proposition de formalisation détaillée combinant les deux outils n'existe sur laquelle on pourrait s'appuyer pour vérifier la cohérence de l'analyse.
- Le travail semble être dupliqué entre le principe de cohésion paradigmatique et le typage des mots par lexèmes, qui doivent être invoqués conjointement pour assurer que chaque lexème a le bon inventaire de formes et que celles-ci sont reliées entre elles. Il serait conceptuellement plus satisfaisant d'invoquer un seul mécanisme pour assurer la cohésion des paradigmes.
- Il n'est pas clair que la modélisation puisse être facilement interfacée avec une analyse de la morphologie constructionnelle : le fonctionnement de la construction de type en ligne impose que tous les lexèmes soient explicitement listés dans la dimension LEXEME, ce qui, en l'état, est incompatible avec le fait que la liste des lexèmes soit une liste ouverte.

Bonami et Boyé (2006a) construisent une nouvelle implémentation des espaces thématiques dans le cadre de HPSG qui évite chacun de ces inconvénients. Dans cette nouvelle implémentation, les lexèmes sont des signes d'un type morphologique distinct des mots. L'espace thématique est une structure de données interne au lexème, qui prend la place pour ces signes de l'attribut PHON porté par les mots et les syntagmes.

$$(27) \text{ verb-}lxm \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \left[ \begin{array}{l} v\text{-stem-space/regular} \\ \text{SLOT1} \quad \textit{phon} \\ \text{SLOT2} \quad \textit{phon} \\ \dots \quad \dots \\ \text{SLOT12} \quad \textit{phon} \end{array} \right] \\ \text{STEMS} \end{array} \right]$$

L'arbre de dépendances thématiques est encodé à travers une classification hiérarchique des espaces thématiques, qui attribue un type distinct à chaque patron de remplissage de cet espace<sup>25</sup>. Une version simplifiée de cette classification, qui ne vaut que pour les 3 premiers radicaux, est montrée dans la figure 2.13. L'entrée lexicale d'un verbe régulier ne nécessite le listage que d'un seul des radicaux 1 à 3, mais n'importe lequel d'entre ceux-ci peut être listé. L'entrée lexicale d'un verbe irrégulier liste plusieurs radicaux et/ou spécifie le type d'irrégularité qui est instancié. Cette approche de l'espace thématique a deux avantages majeurs : elle s'appuie sur la notion de défaut mais pas sur celle de construction de type en ligne ; et elle autorise l'utilisation d'un réseau de dépendances thématiques ayant la structure d'un graphe, et non seulement d'un arbre orienté.

Un autre avantage de la nouvelle modélisation est qu'elle permet une interface simple avec la morphologie constructionnelle, basée sur la notion classique de règle lexicale :

25. L'idée initiale de cette modélisation est due à Aurélien Giraud, dans un travail qui n'a malheureusement jamais été publié.

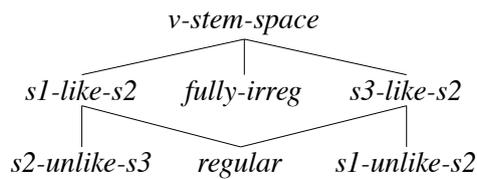


FIGURE 2.13 – Un extrait de la classification des espaces thématiques (Bonami et Boyé, 2006a)

une règle de construction de lexème est une règle lexicale de lexème à lexème. Plus spécifiquement, Bonami et Boyé (2006a) captent la notion d'irrégulier productif mise au jour par Bonami et Boyé (2005). La règle de construction des adjectifs en *-eur/-euse* est donnée en (28). La règle spécifie explicitement chacune des deux thèmes de l'adjectif construit comme distincts, en violation de la situation qui prévaut pour les adjectifs réguliers, où un même radical réalise les deux thèmes. De ce fait, la règle produit librement et productivement des adjectifs qui sont cependant flexionnellement irréguliers.

$$(28) \textit{-eur-euse-adj-lxm} \rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{STEMS} \left[ \begin{array}{l} \text{SLOT1} \quad \boxed{\mathbb{1}+\text{æʁ}} \\ \text{SLOT2} \quad \boxed{\mathbb{1}+\text{øz}} \end{array} \right] \\ \text{SYNSEM} \left[ \begin{array}{l} \text{HEAD} \quad \textit{adj} \end{array} \right] \\ \text{M-DTRS} \left\langle \left[ \begin{array}{l} \text{HEAD} \quad \textit{verb} \\ \text{STEMS|SLOT1} \quad \boxed{\mathbb{1}} \end{array} \right] \right\rangle \end{array} \right]$$

### 2.4.3 Les espaces thématiques et *Paradigm Function Morphology*

La notion d'espace thématique a plus ou moins été implicitement présente dans le cadre de *Paradigm Function Morphology* depuis Stump (2001), qui fait une distinction entre règles de formation du radical et règle de sélection du radical qui présuppose une indexation des radicaux permettant la sélection. Jusqu'à très récemment cependant, les deux types de règles étaient formulées de manière informelle. Bonami et Stump (à paraître) proposent une modélisation explicite, qui est très proche dans l'esprit de Bonami et Boyé (2006a), même si les fondations formelles de PFM, très différentes de celles de HPSG, masquent en partie cette similarité.

Dans la version de PFM présentée par Bonami et Stump (à paraître)<sup>26</sup>, l'identification du radical approprié pour chaque case du paradigme est assurée par une fonction **Stem** qui prend pour argument un lexème et un ensemble de propriétés morphosyntaxiques et donne en sortie un thème. La spécification de la fonction prend la forme d'un ensemble de clauses qui entrent en compétition selon le principe de Pāṇini : si deux clauses mentionnent des ensembles de propriétés emboîtés, celle qui concerne l'ensemble le plus petit l'emporte.

Cette architecture encode l'idée que dans la situation canonique, un lexème a un seul radical. Si on se concentre sur le présent des verbes du français, on peut proposer la description suivante, qui rend compte des trois des situations effectivement attestées :

26. Voir la section 4.1 page 134 et suivantes pour une présentation.

- (29) a.  $\text{Stem}(\langle \text{LAVÉ}, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \text{lav}, \sigma \rangle$   
 b.  $\text{Stem}(\langle \text{FINIR}, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \text{finis}, \sigma \rangle$   
 c.  $\text{Stem}(\langle \text{FINIR}, \sigma : \{\text{sg}\} \rangle) = \langle \text{fini}, \sigma \rangle$   
 d.  $\text{Stem}(\langle \text{BOIRE}, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \text{byv}, \sigma \rangle$   
 e.  $\text{Stem}(\langle \text{BOIRE}, \sigma : \{\text{sg}\} \rangle) = \langle \text{bwa}, \sigma \rangle$   
 f.  $\text{Stem}(\langle \text{BOIRE}, \sigma : \{\text{3 pl}\} \rangle) = \langle \text{bwav}, \sigma \rangle$

La simple spécification sous cette forme de la fonction **Stem** est cependant insuffisante pour rendre compte de deux types de situation. D'une part, elle est inadéquate dans les cas où l'allomorphie découpe le paradigme en deux zones dont aucune ne forme une classe naturelle ; c'est la situation des patrons morphomiques célèbres depuis Aronoff (1994) et Maiden (1992). Par exemple on ne peut pas spécifier de manière non-redondante la patron d'allomorphie « en L » exemplifié par **MENER**. D'autre part, elle ne permet pas de capter de l'allomorphie radicale régulière mise au jour par Boyé (2000) : par exemple, le fait que le radical de l'infinitif est régulièrement différent de celui du présent en français.

Pour rendre compte de ces situations, Bonami et Stump (à paraître) proposent d'ajouter à la spécification directe de la fonction **Stem** un ensemble de métarègles comme celles qui sont présentées en (30). L'interprétation de ces métarègles est celle de règles par défaut : elles complètent la spécification de la fonction **Stem** là où celle-ci ne comporte pas de clause explicite. Combinées avec la spécification en (31), ces métarègles produisent un effet équivalent à celui de la hiérarchie d'espaces thématiques de la figure 2.13.

- (30) a. Pour tout lexème verbal  $L$ ,  
 si  $\text{Stem}(\langle L, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \phi, \sigma \rangle$ , alors  $\text{Stem}(\langle L, \tau : \{\text{prs 3pl}\} \rangle) = \langle \phi, \tau \rangle$ .  
 b. Pour tout lexème verbal  $L$ ,  
 si  $\text{Stem}(\langle L, \sigma : \{\text{prs 3pl}\} \rangle) = \langle \phi, \sigma \rangle$ , alors  $\text{Stem}(\langle L, \tau : \{\text{prs sg}\} \rangle) = \langle \phi, \tau \rangle$ .  
 c. Pour tout lexème verbal  $L$ ,  
 si  $\text{Stem}(\langle L, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \phi, \sigma \rangle$ , alors  $\text{Stem}(\langle L, \tau : \{\text{inf}\} \rangle) = \langle \phi + e, \tau \rangle$ .
- (31) a.  $\text{Stem}(\langle \text{LAVÉ}, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \text{lav}, \sigma \rangle$   
 b.  $\text{Stem}(\langle \text{FINIR}, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \text{finis}, \sigma \rangle$   
 c.  $\text{Stem}(\langle \text{FINIR}, \sigma : \{\text{sg}\} \rangle) = \langle \text{fini}, \sigma \rangle$   
 d.  $\text{Stem}(\langle \text{MENER}, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \text{mən}, \sigma \rangle$   
 e.  $\text{Stem}(\langle \text{MENER}, \sigma : \{\text{3 pl}\} \rangle) = \langle \text{mən}, \sigma \rangle$   
 f.  $\text{Stem}(\langle \text{BOIRE}, \sigma : \{\} \rangle) = \langle \text{byv}, \sigma \rangle$   
 g.  $\text{Stem}(\langle \text{BOIRE}, \sigma : \{\text{sg}\} \rangle) = \langle \text{bwa}, \sigma \rangle$   
 h.  $\text{Stem}(\langle \text{BOIRE}, \sigma : \{\text{3 pl}\} \rangle) = \langle \text{bwav}, \sigma \rangle$

## 2.5 Les espaces thématiques quinze ans après

Les pages qui précèdent ont montré que la notion d'espace thématique a fait avancer la compréhension de l'allomorphie radicale, à la fois sur les plans empirique, conceptuel et formel. Elles ont également montré que les propositions initiales ont rencontré un certain nombre d'impasses, aussi bien dans le domaine de la flexion que dans celui de

la dérivation. Avant de présenter dans le chapitre suivant une approche abstraite et quantitative de l'allomorphie qui promet de faire sortir de ces impasses par le haut, je voudrais montrer que les difficultés rencontrées viennent en grande partie du fait que certains présupposés explicités dès Bonami et Boyé (2003c) se sont avérés intenables.

### 2.5.1 La structure implicative au-delà de l'allomorphie radicale

La thèse défendue par Bonami et Boyé (2003c) est double. D'une part, dans la conjugaison du français, toute la complexité se situe dans l'allomorphie radicale, les marques de flexion étant quant à elles les mêmes pour tous les lexèmes, à l'exception de quelques verbes ultra-irréguliers. D'autre part, l'allomorphie radicale est régie par un système de dépendances entre thèmes morphomiques. En conséquence de ces deux thèses, Bonami et Boyé (2003c) proposent une vision de la flexion qui donne une structure totalement différente à la sous-composante de la flexion qui prend en charge l'allomorphie radicale et à celle qui rend compte de la flexion affixale.

Si la conclusion à laquelle arrivent Bonami et Boyé (2003c) reste défendable pour la conjugaison du français, il était clair dès alors qu'elle ne valait que pour l'ensemble de données qui était considéré ; Bonami et Boyé (2003c) citent la déclinaison nominale du latin comme un cas évident de système flexionnel qui n'a pas les propriétés de la conjugaison du français. À partir de ce constat, on peut se demander si la ségrégation qui a été opérée est judicieuse : l'architecture proposée par Bonami et Boyé (2003c) n'est satisfaisante comme modèle général de la flexion que si les systèmes complexes d'exposants affixaux s'organisent différemment des systèmes complexes de radicaux alternants.

Avec le recul du temps, il s'avère qu'il n'en est rien. D'une part, les distributions morphomiques ne sont en rien limitées au domaine de l'allomorphie radicale, et se rencontrent tout aussi couramment dans les systèmes d'exposants, comme le montre en détail Corbett (à paraître). D'autre part, on sait depuis Wurzel (1989) qu'il existe des relations de dépendance entre exposants affixaux qui ont une forte ressemblance de famille avec celles que Morin (1987) note entre radicaux. Le tableau 2.28 présente les données pertinentes.

	en -i	déclinaisons « mixtes »			en C
NOM.SG	pupp-is	ign-is	aur-is	civ-is	rêg-s
GEN.SG	pupp-is	ign-is	aur-is	civ-is	rêg-is
DAT.SG	pupp-ī	ign-ī	aur-ī	civ-ī	rêg-ī
ACC.SG	pupp-im	ign-em	aur-em	civ-em	rêg-em
ABL.SG	pupp-ī	ign-ī	aur-e	civ-e	rêg-e
NOM.PL	pupp-ēs	ign-ēs	aur-ēs	civ-ēs	rêg-ēs
GEN.PL	pupp-ium	ign-ium	aur-ium	civ-ium	rêg-um
DAT.PL	pupp-ibus	ign-ibus	aur-ibus	civ-ibus	rêg-ibus
ACC.PL	pupp-īs	ign-īs	aur-īs	civ-ēs	rêg-ēs
ABL.PL	pupp-ibus	ign-ibus	aur-ibus	civ-ibus	rêg-ibus

TABLEAU 2.28 – Déclinaison de quelques noms latins de la troisième déclinaison

La troisième déclinaison du latin s'organise en deux sous-classes principales : la dé-

clinaison en *-i*, illustrée ici par PUPPIS « poupe », et la déclinaison en consonne, illustrée ici par RĒX « roi ». Les deux sous-classes utilisent les mêmes exposants aux GEN.SG, DAT.SG, NOM.PL, DAT.PL et ABL.PL, mais se distinguent aux NOM.SG, ACC.SG, ABL.SG, GEN.PL et ACC.PL. À côté de ces deux sous-classes principales, on rencontre un certain nombre de classes mixtes qui combinent des caractéristiques des deux classes principales. A priori on s'attendrait à rencontrer jusqu'à 30 classes mixtes ( $2^5 - 2$ ), puisque les classes mixtes recombinent les choix faits par les deux classes principales dans 5 cases du paradigme. Or on n'en rencontre que 3. Wurzel suggère que cette limitation résulte de règles de dépendance par défaut (dans son vocabulaire : des conditions de structure paradigmatique) reliant les exposants au sein de la troisième déclinaison. Il note deux chaînes de dépendances<sup>27</sup> :

(32) /-im/ à l'ACC.SG → /-ī/ à l'ABL.SG → /-īs/ à l'ABL.PL → /-ium/ au GEN.PL

(33) /-um/ au l'GEN.PL → /-ēs/ à l'ABL.PL → /-e/ à l'ABL.SG → /-em/ à l'ACC.SG

Si on tient compte de ces deux chaînes de dépendances, les trois classes mixtes correspondent aux trois manières différentes de satisfaire les dépendances à partir de la stipulation d'au plus deux exposants en plus de celui du NOM.SG, comme l'indique le tableau 2.29.

ACC.SG	<b>-im</b>	<b>-em</b>	-em	-em	em
	↓		↑	↑	↑
ABL.SG	-ī	-ī	-e	-e	-e
	↓	↓		↑	↑
ABL.PL	-īs	-īs	-īs	-ēs	-ēs
	↓	↓	↓		↑
GEN.PL	-ium	-ium	-ium	<b>-ium</b>	<b>-um</b>

TABLEAU 2.29 – Configuration d'exposants possibles à la troisième conjugaison

Les chaînes de dépendances de Wurzel ont une forte ressemblance de famille avec celles qui figurent dans les graphes de dépendances thématiques de Bonami et Boyé (2006a) et Boyé (2011) : elles rendent compte de relations de prédiction orientées mais bidirectionnelles au sein du paradigme, et permettent de rendre compte de la non-prolifération des patrons de flexion disponibles au sein d'un système. À partir du moment où l'on observe donc que le même type de relations structurales au sein des paradigmes peuvent régir la distribution des radicaux allomorphes dans une langue et celle des exposants affixaux dans une autre, il apparaît souhaitable de disposer d'une théorie générale de ces relations structurales qui soit susceptible de s'appliquer dans les deux cas.

### 2.5.2 L'impossible segmentation

Comme on l'a vu dans le paragraphe 2.1.2, la notion même d'espace thématique pré-suppose l'identification pour chaque forme fléchie d'un radical. On a également vu que

27. Wurzel n'inclut pas le nominatif singulier dans la discussion, probablement sur la base d'une pré-somption que la forme non marquée doit être apprise indépendamment des autres formes.

cette identification ne va pas de soi. Dans tout système qui combine allomorphie radicale et variabilité des exposants, la question se pose de savoir quelle portion exacte de la description des formes fléchies d'un lexème doit être attribuée au radical ; en pratique, il arrive souvent que plusieurs analyses également plausibles et de complexité comparable soient envisagées (voir Spencer, 2012, et le paragraphe 2.1.2).

Face à ce problème, Boyé (2000) développe une heuristique qui a l'avantage d'être déterministe : la partie affixale d'une forme fléchie est ce qui est commun à *toutes* les formes remplissant la même case du paradigme, sur le lexique complet ; la partie radicale est ce qui reste quand la partie affixale est retirée. Cette heuristique a cependant plusieurs inconvénients majeurs. Le premier est le manque d'extensibilité : appliquée à toute langue qui possède un système de flexion affixale non trivial, elle contraint à adopter une analyse intenable où l'intégralité (ou la quasi-intégralité) de la flexion relève de l'allomorphie radicale. Le deuxième inconvénient est que l'heuristique est inapplicable à la flexion non-affixale : elle ne dit rien de la manière de trouver le radical commun à deux formes en relation d'apophonie ou d'alternance accentuelle. Dans ces cas, aussi régulière que soit l'alternance, on est contraint à poser qu'elle relève de l'allomorphie radicale ; par exemple, les verbes français du premier groupe du type de MENER qui manifestent au présent une alternance  $X\text{ə}C \sim X\text{ɛ}C$  devraient posséder deux radicaux distincts à ce temps ( $m\text{ə}n$  vs.  $m\text{ɛ}n$ ). Le troisième inconvénient est qu'une unique exception suffit à condamner au statut de portion de radical une séquence récurrente dont la fonction est clairement l'expression d'une propriété morphosyntaxique. Ainsi, la séquence - $\text{ʃ}$  à la fin des formes de présent 1PL devrait être considérée comme une portion de radical, à cause du seul verbe ÊTRE qui possède une forme ne présentant pas ce segment.

Ces difficultés ont conduit Boyé (2000) puis Bonami et Boyé (2002, 2003c) à appliquer l'heuristique de manière non-systématique, ce qui lui retire son caractère déterministe. Ainsi la notion de forme fléchie supplétive permet de contourner certaines segmentations insatisfaisantes ; le 1SG et le 3PL du passé simple des verbes du troisième groupe sont dérivés par apophonie à partir d'un radical en -a.

Dans une approche de la morphologie qui traite l'allomorphie radicale et la flexion proprement dite comme radicalement différentes, de telles décisions ont des conséquences importantes ; comme le notent Bonami et Boyé (sous presse), elles influencent le nombre de cases de l'espace thématique, et la nature des relations de dépendance qui doivent être postulées pour relier ces cases. Une comparaison de l'analyse de Bonami et Boyé (2003c) pour le français avec celle qui est proposée par Guerrero (2014) pour le catalan est révélatrice. S'ils ne discutent pas un seuil explicite, Bonami et Boyé (2003c) s'autorisent en pratique à considérer un procédé flexionnel comme relevant de la supplétion de formes fléchies que s'il ne concerne pas plus d'une dizaine de lexèmes<sup>28</sup>. Guerrero (2014) quant à elle adopte le seuil explicite de 40 lexèmes à flexion inattendue pour s'autoriser à les considérer comme relevant de la flexion supplétive. Un rapide calcul permet d'estimer que, si Bonami et Boyé (2003c) avaient adopté le seuil de Guerrero (2014), ils auraient abouti à un espace thématique à seulement 7 cases au lieu de 12. On voit ici clairement que le seuil choisi pour distinguer la flexion ultra-irrégulière qui autorise la postulation de formes fléchies supplétives a une incidence profonde sur la modélisation de l'allomorphie radicale ; et on ne dispose pas de manière non-arbitraire de fixer ce seuil.

28. Le présent 3PL est la case du paradigme qui nécessite la postulation du plus grand nombre de formes fléchies supplétives : se fléchissent de manière inattendue AVOIR, ÊTRE, ALLER, FAIRE et leurs dérivés.

En l'absence d'une procédure de segmentation systématisée et satisfaisante, il devient pertinent de se demander si le type de structuration du paradigme que l'espace thématique vise à modéliser ne pourrait pas être étudiée sans faire reposer la modélisation sur une telle segmentation ; autrement dit, si la modélisation directe des relations implicatives entre cases du paradigme n'est pas préférable à la modélisation de celles qui relient les cases d'un espace thématique qui n'est qu'une abstraction partiellement arbitraire de ce paradigme.

### 2.5.3 La régularité introuvable

Les critiques qui précèdent concernent la possibilité de poser de manière motivée un espace thématique qui partitionne le paradigme en fonction de la distribution de l'allo-morphie radicale. Ma dernière critique concerne non pas l'espace thématique à proprement parler, mais la modélisation des relations de dépendance entre les cases de l'espace thématique.

La modélisation proposée par Bonami et Boyé (2003c) repose centralement sur une notion catégorique de régularité : d'une part, il existe une distinction catégorique entre les patrons de flexion réguliers et les patrons de flexion irréguliers. D'autre part, pour tout lexème régulier, il est possible de déterminer l'ensemble de sa flexion à partir de la connaissance d'une représentation phonologique unique.

Avec le recul du temps, cette hypothèse apparaît comme naïve à plus d'un titre. Comme on l'a vu dans le paragraphe 2.1.4, l'hypothèse est assise sur une littérature psycholinguistique, culminant au tournant des années 2000, qui promettait de fonder empiriquement la dichotomie régulier/irrégulier. Bonami et Boyé (2003c) font donc un double pari : d'une part, que les voix discordantes qui s'exprimaient dès les réponses à Clahsen (1999), et qui se sont accumulées depuis (voir entre autres Pastizzo et Feldman, 2002 ; Ramscar, 2002 ; Albright et Hayes, 2003 ; Baayen et Moscoso del Prado Martín, 2005) peuvent être ignorées ; d'autre part, que les résultats psycholinguistiques vont être suffisamment nombreux et concluants pour pouvoir déterminer, dans chaque cas pertinent, quelles sont les stratégies régulières. Ce deuxième point est crucial. Même si on est prêt à admettre (ce qui est loin d'aller de soi) que l'existence d'une distinction catégorique entre stratégies de flexion régulières et irrégulières a été établie pour la relation entre présent et passé des verbes en anglais ou entre singulier et pluriel des noms en allemand, il ne suit pas qu'une telle distinction soit établie pour toutes les relations de dépendance flexionnelle dans toutes les langues. Et même si on admet que les résultats obtenus sur quelques situations morphologiques dans quelques langues peuvent être généralisés, la modélisation proposée nécessite qu'on établisse empiriquement, pour chaque branche de l'arbre de dépendances thématiques (Bonami et Boyé, 2003c), voire pour chaque arc du graphe de dépendances thématiques (Bonami et Boyé, 2007b ; Boyé, 2011), quelles sont les stratégies régulières pour relier les deux nœuds. Une telle détermination empirique est clairement hors de portée : le nombre d'études expérimentales qui serait nécessaire est rhédibitoire. De fait, le seul cas qui a été étudié expérimentalement par Bonami, Boyé, Giraudo et al. (2008) est celui de la relation entre thème 1 et thème 9. Dans tous les autres cas, les analyses proposées reposent sur une combinaison d'expériences informelles, d'introspection, et d'examen de la fréquence de type des différentes stratégies. Face à ce constat, il apparaît que la seule information fiable sur la régularité qui soit dis-

ponible à grande échelle est une information de fréquence, qui est, par nature, graduelle. Faire reposer la modélisation sur l'hypothèse d'une notion catégorique de régularité revient donc en pratique à renoncer à la possibilité d'une confirmation empirique fine.

Une deuxième série de problèmes concerne non pas le caractère supposément catégorique de la régularité, mais son interprétation pour la modélisation. Les travaux résumés dans Pinker (1999) et Clahsen (1999) étudient une relation orientée entre deux formes de surface. L'hypothèse défendue est que pour les lexèmes réguliers, il existe une case du paradigme à partir de laquelle les autres cases peuvent être déduites. À la couche d'abstraction introduite par la notion d'espace thématique près, c'est cette hypothèse qui est mise en œuvre par Bonami et Boyé (2003c). Ce faisant, ils ne rendent compte que d'une petite partie de la connaissance que manifestent les locuteurs sur la flexion régulière. Dans beaucoup de cas, les locuteurs du français sont capables de faire des inférences valides sur les formes d'un verbe inconnu, quelle que soit la forme de ce verbe qui leur est présentée. Par exemple, face à n'importe quelle forme du verbe imaginaire CASSALER dont le sous-paradigme du présent est présenté dans le tableau 2.30, on peut présumer que tout locuteur sera capable d'inférer correctement l'ensemble du paradigme ; aucune forme ne joue un rôle privilégié. Les difficultés ne vont pas être dues au choix d'une case particulière du paradigme, mais au fait que la forme qui occupe cette case a certaines caractéristiques phonologiques qui la rendent compatibles avec plusieurs patrons flexionnels : par exemple il est difficile d'inférer le pluriel du verbe CASSALIER à partir de son singulier (compatible avec le premier ou le deuxième groupe), et le singulier du verbe CASSOYER à partir de son 1PL ou 2PL (compatibles avec un singulier en /j/, comme GOUAILLER, ou en /i/, comme ENVOYER).

	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
CASALER	kasal	kasal	kasal	kasalõ	kasale	kasal
CASALIER	kasali	kasali	kasali	kasaljõ	kasalje	kasali
CASSOYER	kaswa	kaswa	kaswa	kaswajõ	kaswaje	kaswa

TABLEAU 2.30 – Formes du présent de 3 verbes imaginaires du français

Si l'objectif de la modélisation est de rendre compte des connaissances des locuteurs sur la flexion régulière, l'adoption d'un arbre orienté permettant uniquement des déductions à partir de la racine est inadéquate : les déductions doivent pouvoir circuler entre toutes les cases de l'espace thématique, et même plus généralement entre toutes les cases du paradigme.

On a vu que Bonami et Boyé (2007b), Bonami, Boyé, Giraudo et al. (2008) et Boyé (2011) abandonnent l'idée d'un arbre orienté au profit d'un graphe de relations de dépendance ; l'idée est alors qu'une case unique mais variable d'un lexème à l'autre est suffisante pour dériver l'ensemble du paradigme des verbes réguliers. Ce changement règle partiellement le problème, mais pas entièrement. De même qu'entre deux thèmes, la prédiction peut être plus facile dans une direction que dans l'autre, dans certains cas, une forme fléchie peut être catégoriquement déduite de son radical, mais pas l'inverse. Un cas parlant est celui des verbes français à l'imparfait 1PL et 2PL. L'examen du lexique complet amène à conclure que le radical utilisé pour ces formes est le même que pour le reste de l'imparfait et le présent 1PL et 2PL. Cependant, si la forme de 1PL se termine

par une séquence obstruante-liquide-*ij*̃, elle peut correspondre à deux formes de radical différentes : un radical en /*ij*/ ou un radical en consonne, comme le montrent les exemples du tableau 2.31.

IPFV.1PL	IPFV.1SG	Thème 1	Lexème
kadʋij̃	kadʋε	kadʋ	CADRER
kadʋij̃	kadʋije	kadʋij	QUADRILLER

TABLEAU 2.31 – Opacité des séquences obstruante-liquide-*ij*̃

Il est clair qu'on a affaire à une situation d'opacité due aux effets de la phonologie régulière : avec CADRER, un /*i*/ épenthétique est inséré entre le radical et la marque de l'imparfait /*j*/ pour éviter une attaque phonotactiquement impossible ; une séquence de deux /*j*/ est dégémérée avec QUADRILLER. Il n'en reste pas moins que la déduction du radical à partir de la forme fléchie de surface n'est pas catégoriquement possible. Une modélisation qui se concentre sur la relation entre cases de l'espace thématique manque l'existence de ce phénomène d'opacité, dont tout laisse penser qu'il pose les mêmes difficultés aux locuteurs que ceux qui se manifestent au sein de l'espace thématique.

#### 2.5.4 Conclusion

Au terme de cette exploration, il est utile de revenir à la distinction entre modes de description constructifs et abstraits, et de se demander comment elle s'applique au travail mené par Gilles Boyé et moi-même au cours des années 2000. La conclusion qui s'impose est que le double objectif poursuivi a conduit à adopter un mode de description hybride. D'un côté, la mise au jour de l'espace thématique et des relations de dépendance entre radicaux qui le structure relève clairement d'une approche abstraite ; au delà des incertitudes quant à la procédure de segmentation et des idéalizations concernant la régularité, le projet est bien de produire une classification de paradigmes de formes concrètes. Mais d'un autre côté, la modélisation a toujours pris la forme d'une procédure constructive, qui hérite de la tradition post-bloomfieldienne la recherche d'une minimisation de l'information lexicale stipulée.

Le caractère contre-productif de l'adoption simultanée de ces deux perspectives est devenu clair au début des années 2010, et m'a amené à poursuivre l'exploration de la structure implicite des systèmes flexionnels sur une base conceptuelle radicalement différente, sous la forme d'une étude quantitative et instrumentée de la structure des systèmes telle qu'elle est directement observable dans les paradigmes de surface. C'est de ce travail que rend compte le chapitre suivant.

# Chapitre 3

## La structure implicative des paradigmes : une approche quantitative

Ce chapitre présente mes travaux récents sur la structure implicative des paradigmes. La notion de morphologie implicative émerge dans la littérature récente en ordre dispersé : si divers auteurs se réclament du terme, il n’y a guère de consensus construit sur ce qu’il recouvre. La section 3.1 est donc consacrée à une tentative de clarification, à partir du travail fondateur de Wurzel (1989), des concepts mis en jeu, et des relations entre les lignes de recherches qui se sont intéressées à la question au cours des dernières décennies. Je poursuis dans la section 3.2 avec une présentation de la méthode que j’ai mise en œuvre dans mes travaux pour évaluer quantitativement certains aspects de la structure implicative des paradigmes ; la section 3.3 présente les principaux résultats empiriques obtenus à ce jour sur les systèmes de conjugaison du français, du mauricien et du portugais européen.

### 3.1 Définir la structure implicative

#### 3.1.1 Wurzel

Wurzel (1984) est le premier auteur à utiliser le terme de **STRUCTURE IMPLICATIVE** des paradigmes de flexion. Je cite la traduction anglaise de 1989 :

The inflectional paradigms are, as it were, kept together by implications. There are no paradigms (except highly extreme cases of suppletion) that are not based on implications valid beyond the individual word, so that we are quite justified in saying that inflectional paradigms generally have an implicative structure, regardless of deviations in the individual cases.

Wurzel (1989, p. 114)

Si Wurzel ne définit pas avec précision la notion d’implication qui est mise en jeu, les exemples qu’il donne permettent de s’en faire une idée relativement précise. Adaptées au vocabulaire utilisé dans cette thèse, les implications de Wurzel prennent la forme d’une assertion qui a la structure indiquée en (34a), et pour laquelle on peut adopter la notation en (34b). J’appellerai ces assertions des **IMPLICATIONS PARADIGMATIQUES**.

- (34) a. Pour tout lexème  $L$ , si l'ensemble de propriétés morphosyntaxiques  $\phi$  est réalisé par l'exposant  $x$ , alors l'ensemble de propriétés morphosyntaxiques  $\psi$  est réalisé par l'exposant  $y$ .
- b.  $[\phi : x \Rightarrow \psi : y]$

À titre d'illustration, le tableau 3.1 illustre une implication qui lie en français le présent 2PL au présent 1PL : si le présent 2PL est marqué par le suffixe  $-e$ , le présent 1PL est marqué par le suffixe  $-õ$ . Autrement dit :

- (35)  $[\text{PRS.2PL} : -e \Rightarrow \text{PRS.1PL} : -õ]$

Lexème	INF	PRS.1PL	PRS.2PL	IPFV.1PL	IPFV.2PL	IMP.1PL	IMP.2PL
LAVÉ	lave	lavõ	lave	lavjõ	lavje	lavõ	lave
FINIR	finiɪ	finisõ	finise	finisjõ	finisje	finisõ	finise
VENIR	vəniɪ	vənõ	vəne	vənjõ	vənje	vənõ	vəne
DIRE	diɪ	dizõ	dit	dizjõ	dizje	dizõ	dit
ÊTRE	ɛtɪ	sɔm	ɛt	ɛtjõ	ɛtje	swajõ	swaje
FAIRE	fɛɪ	fəzõ	fɛt	fəzjõ	fəzje	fəzõ	fɛt
PEINDRE	pɛɪdɪ	pɛɪjõ	pɛɪne	pɛɪjõ	pɛɪne	pɛɪjõ	pɛɪne
BATTRE	batɪ	batõ	bate	batjõ	batje	batõ	bate
VOIR	vwaɪ	vwajõ	vwaje	vwajõ	vwaje	vwajõ	vwaje
SAVOIR	savwaɪ	savõ	save	savjõ	savje	sajõ	saje

TABLEAU 3.1 – Extraits de paradigmes verbaux du français illustrant diverses relations implicatives

Il est intéressant de contraster la relation implicative (35) à un certain nombre d'autres relations illustrées dans le tableau. L'imparfait 2PL est lié par une relation similaire à l'imparfait 1PL :

- (36)  $[\text{IPFV.2PL} : -e \Rightarrow \text{IPFV.1PL} : -õ]$ .

Cependant, alors que tous les verbes ont un imparfait 2PL en  $-e$ , quelques verbes, comme DIRE ou FAIRE, ont un présent 2PL qui n'est pas en  $-e$ . Pour distinguer ces deux cas, on dira que la COUVERTURE de l'implication (36) est totale, alors que celle de l'implication (35) est partielle (et en l'occurrence, presque totale). Certaines implications ont une couverture très réduite. Par exemple l'implication suivante concerne seulement une poignée de verbes (FAIRE, DIRE et leurs dérivés) :

- (37)  $[\text{IMP.2PL} : -t \Rightarrow \text{PRS.2PL} : -t]$

En général on peut quantifier la couverture d'une implication soit en termes absolus, comme le nombre de lexèmes qui vérifient l'antécédent de l'implication, soit en termes relatifs, comme la proportion de ces lexèmes dans l'ensemble des lexèmes de la catégorie étudiée. Si le lexique du français était limité aux dix verbes du tableau 3.1, la couverture relative de (36) serait de 100%, celle de (35) de 80%, celle de (37) de 20%.

Il est tentant d'également poser l'implication suivante :

(38) [PRS.1PL : -š ⇒ PRS.2PL : -e]

Contrairement aux implications examinées jusqu'ici, (38) a des exceptions : le verbe DIRE a bien un présent PRS.1PL en -š, mais son présent 2PL est en -t et non en -e. Autrement dit, contrairement aux implications précédemment examinées, (38) n'est pas CATÉGORIQUE. FIABILITÉ d'une implication peut être évaluée comme la proportion des lexèmes qui vérifient l'implication parmi ceux qui vérifient son antécédent. Si le lexique du français était limité aux dix verbes du tableau 3.1, étant donné que 9 d'entre eux ont un présent 1PL en -š, et qu'un seul fait exception, la fiabilité de (38) pourrait être évaluée à  $\frac{8}{9} \approx 89\%$ .

Dans un système de classes flexionnelles non trivial, il est crucial de reconnaître l'existence d'implications à fiabilité réduite. Par exemple, en tchèque, la plupart des noms masculins inanimés et presque tous les noms féminins ont un nominatif pluriel en -y. Il en résulte que les deux implications en (39) ont une fiabilité inférieure à 50%<sup>1</sup>.

(39) a. [NOM.PL : -y ⇒ NOM.SG : -a] (fiabilité  $\frac{6\,631}{14\,266} \approx 46\%$ )  
 b. [NOM.PL : -y ⇒ NOM.SG : ∅] (fiabilité  $\frac{6\,452}{14\,266} \approx 45\%$ )

L'exemple des noms tchèques permet en outre d'illustrer l'intérêt des implications relativisées à une condition morphosyntaxique (Wurzel, 1989, p. 114). Si plutôt que de se demander combien de noms à NOM.PL en -y ont un NOM.SG en -a, on relativise la question en fonction du genre, on obtient une bien meilleure qualité de prédiction : dans leur très grande majorité, les noms féminins à NOM.PL en -y ont un NOM.SG en -a, et les masculins un NOM.SG sans exposant. La raison est claire : le genre est un prédicteur partiel de la classe flexionnelle. Le type d'implication paradigmatique pertinent a la structure en (40a) ; j'adopte pour ces implications conditionnelles la notation en (40b). Les exemples en (41) illustrent la notation et le gain de fiabilité apporté par la prise en compte d'informations morphosyntaxiques.

(40) a. Pour tout lexème  $L$  qui vérifie la condition  $C$ , si l'ensemble de propriétés morphosyntaxiques  $\phi$  est réalisé par l'exposant  $x$ , alors l'ensemble de propriétés morphosyntaxiques  $\psi$  est réalisé par l'exposant  $y$ .

b.  $C : [\phi : x \Rightarrow \psi : y]$

(41) a. FEM : [NOM.PL : -y ⇒ NOM.SG : -a] (fiabilité  $\frac{6\,627}{7\,071} \approx 95\%$ )

b. MAS : [NOM.PL : -y ⇒ NOM.SG : ∅] (fiabilité  $\frac{6\,444}{7\,174} \approx 90\%$ )

### 3.1.2 Des exposants aux patrons d'alternance

Jusqu'ici je me suis contenté de donner une interprétation quantitative à la notion d'implication paradigmatique telle qu'elle émerge du travail de Wurzel. Il est intéressant de généraliser la notion dans deux directions : d'une part en considérant des implications mettant en jeu des patrons d'alternance entre formes plutôt que des exposants, d'autre

1. Les estimations de fréquence de type pour le tchèque données ici proviennent d'un lexique extrait du corpus SYN2010 (Corpus, 2010) lemmatisé grâce au Dictionnaire morphologique *Morflex CZ* (Hajič et Hlaváčová, 1990), gracieusement fourni par Václav Cvrček et Michal Křen de l'Institut du Corpus national tchèque.

part en considérant des implications qui font intervenir plusieurs cases du paradigme dans leur antécédent.

Wurzel caractérise la structure implicative des paradigmes en termes d'exponence : la présence d'un certain exposant dans une case du paradigme prédit la présence d'un autre exposant dans une autre case du paradigme. Cette conception de la structure implicative a l'inconvénient de laisser de côté certaines relations de prédictibilité qui ne sont pas caractérisables en termes d'exponence. Considérons d'abord le cas du verbe PEINDRE. Tous les verbes dont l'infinitif se termine par une séquence  $-O\tilde{e}d\mathfrak{v}$  (où  $O$  est une obstruante) possèdent un PRS.1PL en  $-O\epsilon\eta\tilde{o}$ <sup>2</sup>. Un infinitif en  $-O\tilde{e}d\mathfrak{v}$  est donc hautement prédictif de la forme du PRS.2PL, et ce bien que la séquence en question ne soit pas un exposant segmentable : ce qui est caractéristique est la présence d'une certaine séquence de segments morphologiquement inanalysable à la fin du radical. Il n'y a aucune raison de penser que cette prédictibilité joue un moindre rôle pour les locuteurs que la prédictibilité basée sur les exposants ; elle participe donc de la structure implicative des paradigmes.

Considérons maintenant le problème posé par les verbes dont l'infinitif se termine en  $-i\mathfrak{v}$ . La base *Flexique* comporte 442 verbes de ce type, qui se répartissent en 6 classes en fonction de la relation entre l'infinitif et le PRS.1PL. Les trois principales classes constituant 97% des données sont représentées par les verbes FINIR, VENIR et DIRE dans le tableau 3.1. La relation entre les deux cases du paradigme est à chaque fois différente. Dans les cas de FINIR et de DIRE, le PRS.1PL est formé en utilisant un radical plus long que celui qui est utilisé à l'infinitif, mais la consonne ajoutée n'est pas la même (/s/ vs. /z/). Dans le cas de VENIR, si on s'en tient à la description traditionnelle, l'exposant de l'infinitif est  $-i\mathfrak{v}$ , et le même radical est utilisé à l'infinitif et au PRS.1PL. La conclusion qui s'impose est claire : quand un verbe possède un infinitif se terminant en  $-i\mathfrak{v}$ , il est difficile de prédire la forme du PRS.1PL sur la base de celle de l'infinitif. Cependant cette incertitude relève entièrement de la prédiction d'une forme à partir d'une autre forme, et pas de celle d'un exposant à partir d'un autre : en termes d'exponence, seul FINIR est analysé comme mettant en jeu un suffixe  $-i\mathfrak{v}$ . De ce fait, les infinitifs *suffixés* en  $-i\mathfrak{v}$ , par opposition aux infinitifs se terminant par  $-i\mathfrak{v}$ , sont d'excellents prédicteurs de la forme du PRS.1PL<sup>3</sup>.

Les deux exemples qui précèdent montrent qu'au delà de l'étude des implications entre *exposants*, il est intéressant et utile d'étudier les implications entre *formes*. Si dans certains cas les deux problèmes sont équivalents, ils ne le sont pas toujours.

Formellement, une implication paradigmatique entre formes prend la forme en (42), où  $f$  est une fonction des séquences de segments dans les séquences de segments.

- (42) a. Pour tout lexème  $L$  qui vérifie la condition  $C$ , si la case  $\phi$  du paradigme de  $L$  est réalisée par la forme  $X$ , alors la case  $\psi$  du paradigme est réalisée par la forme  $f(X)$ .
- b.  $C : [\phi : X \Rightarrow \psi : f(X)]$

2. 17 verbes de la base *Flexique* sont concernés : ASTREINDRE, ATTEINDRE, CEINDRE, CONTRAINDRE, DÉPEINDRE, DÉTEINDRE, EMPREINDRE, ENCEINDRE, ENFREINDRE, ÉTEINDRE, ÉTREINDRE, FEINDRE, PEINDRE, PLAINDRE, RESTREINDRE, RETEINDRE et TEINDRE. Ils contrastent avec les 8 verbes en  $-w\tilde{e}d\mathfrak{v}$  : ADJOINDRE, CONJOINDRE, DISJOINDRE, ENJOINDRE, JOINDRE, OINDRE, POINDRE et REJOINDRE.

3. Le même raisonnement peut être mené en ce qui concerne les verbes à infinitif en  $-wa\mathfrak{v}$ .

Quand la relation entre les deux formes est caractérisable en termes affixaux, on peut adopter une notation simplifiée pour la fonction partielle  $f$  basée sur des partages de variables, implicitement quantifiées universellement, entre l'antécédent et le conséquent de la conditionnelle. Ainsi les trois implications paradigmatiques dont il vient d'être question peuvent être décrites comme suit <sup>4</sup>.

- (43) a. [INF :  $XO\check{\epsilon}d\mathfrak{B} \Rightarrow \text{PRS.1PL} : XO\epsilon\eta\check{\mathfrak{S}}$ ] (fiabilité  $\frac{17}{17} = 100\%$ )  
 b. [INF :  $Xi\mathfrak{B} \Rightarrow \text{PRS.1PL} : Xi\mathfrak{S}$ ] (fiabilité  $\frac{327}{444} \approx 74\%$ )  
 c. [INF :  $Xi\mathfrak{B} \Rightarrow \text{PRS.1PL} : X\check{\mathfrak{S}}$ ] (fiabilité  $\frac{72}{444} \approx 16\%$ )  
 d. [INF :  $Xi\mathfrak{B} \Rightarrow \text{PRS.1PL} : Xiz\check{\mathfrak{S}}$ ] (fiabilité  $\frac{31}{444} \approx 7\%$ )

Le lecteur attentif notera que les implications paradigmatiques entre exposants relient des ensembles de propriétés morphosyntaxiques, et donc potentiellement des ensembles de cases du paradigme, alors que les implications entre formes relient des cases du paradigme. La raison de cette différence est claire : la réalisation d'une case du paradigme peut combiner plusieurs exposants exprimant différents ensembles de propriétés, mais la réalisation est constituée d'une seule forme. Il existe donc des implications de haut niveau reliant des familles de cases caractérisées par l'alternance entre deux exposants et qui ne peuvent directement être exprimées sous la forme donnée en (42).

Une autre propriété importante est que la couverture et la fiabilité d'une implication entre formes dépendent de la fonction  $f$  utilisée pour déduire une forme à partir d'une autre. Revenons sur le cas des verbes à infinitif en  $\check{\epsilon}d\mathfrak{B}$ , dont on a vu qu'ils se partitionnaient en deux sous-ensembles, selon que la voyelle nasale est précédée par une obstruante ou par  $/w/$ . L'implication en (44a) diffère de (43a) en ce qu'elle ne mentionne pas la qualité de la consonne précédant la voyelle nasale ; techniquement, (43a) repose sur la fonction  $f$  en (45a), alors que (44a) repose sur la fonction  $f'$  en (45b). Le choix de la fonction  $f'$  augmente la couverture de l'implication au détriment de sa fiabilité. L'utilisation de la fonction  $f''$  en (45c) permet de combiner couverture et fiabilité, au prix d'une notation plus complexe.

- (44) a. [INF :  $X\check{\epsilon}d\mathfrak{B} \Rightarrow \text{PRS.1PL} : X\epsilon\eta\check{\mathfrak{S}}$ ] (fiabilité  $\frac{17}{25} = 68\%$ )  
 b. [INF :  $X \Rightarrow \text{PRS.1PL} : f''(X)$ ] (fiabilité  $\frac{25}{25} = 100\%$ )
- (45) a.  $f(X) = Y + O + \epsilon\eta\check{\mathfrak{S}}$  si  $X = Y + O + \check{\epsilon}d\mathfrak{B}$ , où  $O$  est une obstruante.  
 Sinon,  $f(X)$  n'est pas définie.  
 b.  $f'(X) = Y + \epsilon\eta\check{\mathfrak{S}}$  si  $X = Y + \check{\epsilon}d\mathfrak{B}$ .  
 Sinon,  $f'(X)$  n'est pas définie.  
 c.  $f''(X) = \begin{cases} Y + O + \epsilon\eta\check{\mathfrak{S}} & \text{si } X = Y + O + \check{\epsilon}d\mathfrak{B}, \text{ où } O \text{ est une obstruante ;} \\ Y + w\epsilon\eta\check{\mathfrak{S}} & \text{si } X = Y + w\check{\epsilon}d\mathfrak{B}. \end{cases}$   
 Sinon,  $f''(X)$  n'est pas définie.

### 3.1.3 Les implications à antécédent $n$ -aire

Jusqu'ici je me suis concentré sur les situations où une case du paradigme est prédite à partir d'une unique autre case. Il est cependant clair que dans certains cas la structure

4. Les fréquences de type sont tirées de *Flexique*. Les 3% de données non couvertes par (43b-d) sont les verbes à INF en  $-i\mathfrak{B}$  et à PRS.1.PL en  $iv\check{\mathfrak{S}}$ ,  $ij\check{\mathfrak{S}}$  ou  $j\check{\mathfrak{S}}$ .

implicative du paradigme met en jeu une prédiction à partir de la connaissance simultanée de plusieurs cases du paradigme. Considérons à titre d'illustration la relation entre l'infinitif, le présent 2PL et le participe passé des verbes français. Le tableau 3.2 illustre la situation générale sur une sélection de verbes représentatifs de 95% des données de *Flexique*.

Lexème	INF	PRS.2PL	PST.PTCP	Effectif
LAVÉ	lave	lave	lave	4318
RATISSER	ɤatise	ɤatise	ɤatise	22
BÂTIR	batiɤ	batise	bati	327
TENIR	təniɤ	təne	təny	37
OUVRIR	uvɤiɤ	uvɤe	uvɤɤ	8
MOURIR	muvɤiɤ	muvɤe	mɔɤ	1

TABLEAU 3.2 – Relation entre infinitif, présent 2PL et participe passé en français (chiffres de *Flexique*)

À l'examen de ce tableau, il est clair qu'une implication catégorique relie les infinitifs en -e à leur participe passé (représentés ici par LAVÉ et RATISSER). On ne peut en dire autant cependant de l'infinitif des verbes en -iɤ : l'implication la plus fiable, qui prédit un participe en -i, a plus de 10% d'exceptions (lignes BÂTIR, TENIR, OUVRIR et MOURIR).

- (46) a.  $[\text{INF} : Xe \Rightarrow \text{PST.PTCP} : Xi]$  (fiabilité  $\frac{4340}{4340} = 100\%$ )  
 b.  $[\text{INF} : Xiɤ \Rightarrow \text{PST.PTCP} : Xi]$  (fiabilité  $\frac{327}{373} \approx 88\%$ )

Si on examine maintenant le PRS.2PL, on constate une situation plus incertaine encore : si le PRS.2PL se termine en -ise, il est probable que le participe soit en -i, mais ce n'est pas certain (verbes RATISSER et BÂTIR). S'il a toute autre finale en -e, le plus probable est que le participe soit également en -e, mais là aussi, on n'a aucune certitude.

- (47)  $[\text{PRS.2PL} : Xise \Rightarrow \text{PST.PTCP} : Xi]$  (fiabilité  $\frac{327}{349} \approx 94\%$ )

La propriété intéressante est que la connaissance jointe de l'infinitif et du PRS.2PL apporte une information complémentaire : si l'infinitif est en -i et le PRS.2PL est en -ise, alors il est certain que le participe passé est en -i. On a donc une implication catégorique qui mentionne deux cases du paradigme dans son antécédent, et capte un aspect de la structure paradigmatique qui n'est pas capté par la conjonction des implications mentionnant une seule case du paradigme. J'appelle IMPLICATION PARADIGMATIQUE À ANTÉCÉDENT BINAIRE, ou plus simplement IMPLICATION BINAIRE, les implications qui mentionnent deux cases du paradigme dans leur antécédent. Celles-ci prennent la forme générale en (48a), et seront notées ici comme (48b). (48c) illustre la notation dans le cas qui vient d'être discuté.

- (48) a. Pour tout lexème  $L$  qui vérifie la condition  $C$ , si la case  $\phi$  du paradigme de  $L$  est réalisée par la forme  $X$  et la case  $\phi'$  par la forme  $X'$ , alors la case  $\psi$  est réalisée par la forme  $f(X, X')$ .  
 b.  $C : [\phi : X \sim \phi' : X' \Rightarrow \psi : f(X, X')]$   
 c.  $[\text{INF} : Xiɤ \sim \text{PRS.2PL} : Xise \Rightarrow \text{PST.PTCP} : Xi]$  (fiabilité  $\frac{327}{327} = 100\%$ )

La notion d'implication binaire peut facilement être généralisée à la notion d'implication  $n$ -aire, sous la forme suivante.

- (49) a. Pour tout lexème  $L$  qui vérifie la condition  $C$ , si les cases  $\phi_1, \dots, \phi_n$  du paradigme de  $L$  sont respectivement réalisées par les formes  $X_1, \dots, X_n$ , alors l'ensemble de propriétés morphosyntaxiques  $\psi$  est réalisé par la forme  $f(X_1, \dots, X_n)$ .
- b.  $C : [\phi : X_1 \sim \dots \sim \phi_n : X_n \Rightarrow \psi : f(X, X')]$
- c.  $[\text{INF} : X_{i\text{B}} \sim \text{PRS.2PL} : X_{i\text{se}} \Rightarrow \text{PST.PTCP} : X_{i}]$  (fiabilité  $\frac{327}{327} = 100\%$ )

### 3.1.4 Diversité de la morphologie implicative

La notion d'implication paradigmatique telle que je l'ai définie dans cette section vise à donner une base précise à l'étude de la structure des paradigmes de flexion qui capte ce qu'il y a de commun aux différentes approches contemporaines qui se sont attachées, sous un nom ou sous un autre, à en rendre compte. Dans ce paragraphe je fais un rapide tour d'horizon de la manière dont la notion d'implication est mise en œuvre dans ces approches.

L'idée de « formation priscianique » ou « formation parasitique » telle qu'elle est discutée par Matthews (1972) correspond à une situation où une implication fiable entre formes relie des cases du paradigme sans que celle-ci soit attribuable au partage d'un exposant. La notion de radical morphomique utilisée par Aronoff (1994) vise à rendre compte d'une situation où une famille de cases du paradigme est reliée par des implications mutuelles fiables. Les travaux sur la structuration de l'espace thématique, de Boyé (2000) à Boyé (2011), peuvent être conçus comme une étude de la structure implicative de la version épurée du paradigme constituée par l'espace thématique. La stratégie développée dans cette tradition a été double : d'une part, sélectionner un sous-ensemble de couples de cases reliées par des implications particulièrement fiables ; d'autre part, pour chaque couple de cases, réifier comme une règle par défaut une implication qui optimise à la fois couverture et fiabilité pour les lexèmes supposés réguliers. Les dépendances thématiques complexes discutées par Boyé (2000) et Bonami et Boyé (2002) constituent un embryon de prise en compte des relations implicatives  $n$ -aires.

Les règles de renvoi, définies par Zwicky (1985) avec l'ambition de rendre compte du syncrétisme directionnel, peuvent être vues comme la réification d'implications unaires entre formes où la fonction de déduction de la forme est la fonction identité. En généralisant la notion de règle de renvoi pour qu'elle ne relie plus des formes mais des stratégies de réalisation au sein d'un bloc de règles, Stump (2001) s'intéresse à des implications de plus haut niveau, qui peuvent être abstraites à partir de familles d'implications unaires entre exposants.

Le *Minimal Generalization Learner* d'Albright (2002) est probablement la première tentative à grande échelle de donner une base quantitative à l'étude de la structure implicative des paradigmes. Albright s'attache à inférer, à partir d'un ensemble de couples de formes remplissant deux cases d'un paradigme, une famille de règles morphophonologiques de grain variable reliant ces deux cases. Les règles reçoivent ensuite un score de FIABILITÉ AJUSTÉE, déterminée à partir de la fiabilité et de la couverture telles qu'elles sont définis ici, et qui permet de prédire la meilleure règle applicable à toute forme d'entrée inconnue. Les règles d'Albright sont clairement des implications unaires entre

formes, qui ont la particularité d'utiliser un sous-ensemble du vocabulaire descriptif de Chomsky et Halle (1968) pour formuler la fonction morphophonologique.

Les travaux de Raphael Finkel et Greg Stump sur les systèmes de parties principales (Finkel et Stump, 2007, 2009 ; Stump et Finkel, 2013) se focalisent sur l'étude de certains systèmes d'implications  $n$ -aires catégoriques. Un système de parties principales classique (« statique ») au sens de Stump et Finkel (2013) est un ensemble de  $n$  cases du paradigme à partir desquelles il existe une implication  $n$ -aire catégorique prédisant chacune des cases restantes. Un système de parties principales dynamiques de rang  $r$  associe à chaque lexème au plus  $r$  cases de son paradigme à partir desquelles toutes les autres cases peuvent être déduites à l'aide d'implications  $n$ -aires catégoriques.

Enfin, la stratégie de recherche initiée par Ackerman, Blevins et Malouf (2009) vise à rendre compte de certains aspects de la structure implicative des paradigmes dans les termes de la théorie de l'information. Le problème sur lequel se focalisent Ackerman, Blevins et Malouf (2009), Sims (2010), et Ackerman et Malouf (2013) est la caractérisation quantitative de la prédictibilité d'une case du paradigme à partir d'une autre. Comme on le verra en détail plus loin, celle-ci est estimée par l'entropie conditionnelle du choix de l'exposant utilisé dans la case d'arrivée à partir de celui de l'exposant utilisé dans la case de départ. La base du calcul est une estimation de la probabilité conditionnelle d'utiliser l'exposant  $y$  dans la case  $\psi$  sachant que l'exposant  $x$  a été utilisé dans la case  $\phi$  ; celle-ci correspond précisément à la fiabilité de l'implication unaire  $[\phi : x \Rightarrow \psi : y]$  telle qu'elle a été définie ici.

Mon propre travail récent sur la morphologie implicative, qui sera décrit plus en détail dans le reste de ce chapitre, s'inscrit dans cette dernière ligne de recherche. La principale innovation conceptuelle de Bonami, Boyé et Henri (2011), ensuite élaborée et mise en œuvre dans Bonami et Boyé (sous presse) et Bonami et Luís (sous presse), a été de combiner les idées directrices d'Albright (2002) et d'Ackerman, Blevins et Malouf (2009) : la prédictibilité est évaluée par l'entropie conditionnelle, mais les implications entre formes sont substituées aux implications entre exposants. Bonami (2012a) montre comment une évaluation de la prédictibilité jointe de plusieurs cases du paradigme peut être déduite à partir d'une connaissance des implications unaires entre cases—autrement dit, que des implications  $n$ -aires non-triviales peuvent être déduites de combinaisons d'implications unaires.

### 3.2 Mesurer la structure implicative de surface d'un paradigme

La section précédente a établi la notion d'implication paradigmatique, qui constitue la donnée de base de l'étude de la structure implicative des paradigmes. Dans cette section je présente la stratégie employée par Bonami, Boyé et Henri (2011), Bonami (2012a), Bonami et Luís (2013b) et Bonami et Boyé (sous presse) et Bonami et Luís (sous presse) pour mesurer à quel point une case du paradigme est une bonne prédictrice d'une autre case<sup>5</sup>. Cette stratégie est dérivée du travail d'Ackerman, Blevins et Malouf (2009) que je

---

5. La partie la plus consommatrice de temps des travaux rapportés ici a été l'écriture d'un certain nombre de programmes automatisant diverses stratégies d'étude automatique de la structure implicative des paradigmes. Ce travail de développement a été entamé à l'été 2010 avec l'écriture, en collaboration

présente succinctement dans le paragraphe 3.2.1.

### 3.2.1 Une lecture d'Ackerman *et al.* 2009

L'objectif d'Ackerman, Blevins et Malouf (2009) est de construire une réponse partielle au *Paradigm Cell Filling Problem* (PCFP), défini comme suit :

- (50) **Paradigm Cell Filling Problem** : What licenses reliable inferences about the inflected (and derived) surface forms of a lexical item ? (Ackerman, Blevins et Malouf, 2009, p. 54)

La forme générale de la réponse proposée est que ces inférences sont basées sur la connaissance de relations implicatives entre les cases du paradigme d'un lexème ; cette connaissance permet à un locuteur qui n'a rencontré qu'une partie des formes d'un lexème de déduire avec une confiance plus ou moins grande les formes qu'il n'a pas encore rencontrées. Dans ce contexte, il est intéressant d'évaluer en termes généraux l'utilité d'une case du paradigme pour prédire le contenu d'une autre case.

L'innovation centrale d'Ackerman, Blevins et Malouf (2009) est de reformuler le problème dans les termes de la théorie de l'information : pour mesurer à quel point la case  $c$  prédit la case  $c'$ , on mesure la quantité d'information apportée par le contenu de la case  $c$  sur le contenu de la case  $c'$ . Techniquement, la distribution des alternatives concevables pour la réalisation d'une case donnée du paradigme d'un lexème peut être traitée comme une variable aléatoire, et l'étendue de cette variabilité peut être mesurée par l'entropie de la distribution de probabilité de cette variable. L'information apportée par une case sur le contenu d'une autre peut alors être mesurée par l'entropie conditionnelle entre les deux variables correspondantes.

La démarche est plus facile à saisir sur un exemple. Ackerman, Blevins et Malouf (2009) présentent le sous-ensemble de paradigmes exemplaires de la déclinaison nominale du finnois du tableau 3.3, dont ils se proposent d'évaluer la structure implicative.

NOM.SG	GEN.SG	PART.SG	PART.PL	INESS.PL	Traduction
<i>lasi</i>	<i>lasin</i>	<i>lasia</i>	<i>laseja</i>	<i>laseissa</i>	« verre »
<i>nalle</i>	<i>nallen</i>	<i>nallea</i>	<i>nalleja</i>	<i>nalleissa</i>	« nounours »
<i>ovi</i>	<i>oven</i>	<i>ovea</i>	<i>ovia</i>	<i>ovissa</i>	« porte »
<i>kieli</i>	<i>kielen</i>	<i>kieltä</i>	<i>kielä</i>	<i>kielissä</i>	« langue »
<i>kirje</i>	<i>kirjeen</i>	<i>kirjettä</i>	<i>kirjeitä</i>	<i>kirjeissä</i>	« lettre »

TABLEAU 3.3 – Paradigme partiel de quelques noms finnois à radicaux en *-i* ou *-e*

Ces noms sont représentatifs de six des classes flexionnelles du finnois, caractérisées par les exposants indiqués dans le tableau 3.4. La classe 5 ne se distingue de la classe 4 que par la présence d'allomorphies radicales manifestes au GEN.SG et au PART.SG.

avec Gilles Boyé, d'un script Perl implémentant la stratégie présentée dans le paragraphe 3.2.3.1. Je suis seul auteur des développements ultérieurs (portage en Python, généralisation de l'algorithme d'inférence des patrons d'alternance, implémentation de la stratégie de généralisation minimale, généralisation aux implications  $n$ -aires, etc.), avec des aides ponctuelles de Pierre Bonami, Gilles Boyé, Clément Plancq et Delphine Tribout.

N°	NOM.SG	GEN.SG	PART.SG	PART.PL	INESS.PL
1	-i	-in	-ia	-eja	-eissa
2	-e	-en	-ea	-eja	-eissa
3	-i	-en	-ea	-ia	-issa
4	-i	-en	-ta	-ia	-issa
5	-i	S3+en	S2+ta	-ia	-issa
6	-e	-een	-etta	-eita	-eissa

TABLEAU 3.4 – Exposants instanciés dans les paradigmes des noms du tableau 3.3

L'observation du tableau 3.4 permet de déterminer un ensemble d'implications entre exposants et d'évaluer leur fiabilité respective. Supposons pour simplifier que chaque classe flexionnelle comporte le même nombre de membres—autrement dit, que les classes flexionnelles sont équiprobables, et considérons d'abord la relation entre le partitif et l'inessif pluriel. Le partitif fait intervenir trois exposants (*-eja*, *-ia* et *-ita*), alors que l'inessif pluriel n'en fait intervenir que deux (*-eissa* et *-issa*). Le choix de l'exposant au partitif détermine catégoriquement celui de l'exposant de l'inessif ; autrement dit on a les implications suivantes :

- (51) a. [PART.PL : *-eja*  $\Rightarrow$  INESS.PL : *-eissa*] (fiabilité  $2/2 = 100\%$ )  
 b. [PART.PL : *-ia*  $\Rightarrow$  INESS.PL : *-issa*] (fiabilité  $3/3 = 100\%$ )  
 c. [PART.PL : *-eita*  $\Rightarrow$  INESS.PL : *-eissa*] (fiabilité  $1/1 = 100\%$ )

L'inverse cependant n'est pas vrai. Quand l'inessif pluriel est marqué par *eissa*, deux choix sont possibles pour le partitif pluriel, avec une préférence pour *-eja*.

- (52) a. [INESS.PL : *-issa*  $\Rightarrow$  PART.PL : *-ia*] (fiabilité  $3/3 = 100\%$ )  
 b. [INESS.PL : *-eissa*  $\Rightarrow$  PART.PL : *-eja*] (fiabilité  $2/3 \approx 67\%$ )  
 c. [INESS.PL : *-eissa*  $\Rightarrow$  PART.PL : *-eita*] (fiabilité  $1/3 \approx 33\%$ )

Dans ce cas il n'est pas nécessaire de procéder à des calculs supplémentaires pour conclure qu'au pluriel, le partitif est un meilleur prédicteur de l'inessif que l'inessif du partitif. Considérons maintenant la relation entre nominatif singulier et inessif pluriel. L'examen du tableau 3.4 révèle que chacune des deux cases utilise deux suffixes. Les suffixes ne sont cependant pas alignés, et on a donc un ensemble relativement complexe d'implications entre exposants pertinentes :

- (53) a. [NOM.SG : *-e*  $\Rightarrow$  INESS.PL : *-eissa*] (fiabilité  $2/2 = 100\%$ )  
 b. [NOM.SG : *-i*  $\Rightarrow$  INESS.PL : *-eissa*] (fiabilité  $1/4 = 25\%$ )  
 c. [NOM.SG : *-i*  $\Rightarrow$  INESS.PL : *-issa*] (fiabilité  $3/4 = 75\%$ )  
 (54) a. [INESS.PL : *-eissa*  $\Rightarrow$  NOM.SG : *-e*] (fiabilité  $2/3 \approx 67\%$ )  
 b. [INESS.PL : *-eissa*  $\Rightarrow$  NOM.SG : *-i*] (fiabilité  $1/3 \approx 33\%$ )  
 c. [INESS.PL : *-issa*  $\Rightarrow$  NOM.SG : *-i*] (fiabilité  $3/3 \approx 100\%$ )

Dans chacune des deux directions, l'un des deux suffixes est un prédicteur catégorique (*-e* pour le NOM.SG, *issa* pour l'INESS.PL). Il n'est cependant pas possible de dire sur

une base purement intuitive dans quelle direction la prédiction est plus facile : en partant du nominatif singulier, la prédiction est catégorique dans un petit nombre de cas, mais elle est relativement fiable quand elle n'est pas catégorique ; en partant de l'inessif pluriel c'est le contraire : la prédiction est plus souvent catégorique, mais quand elle n'est pas catégorique, elle est moins fiable.

La notion d'entropie conditionnelle permet de donner une mesure précise de la prédictibilité qui lève cette incertitude. Considérons l'expérience aléatoire qui consiste à choisir au hasard un nom au nominatif singulier parmi ceux du tableau 3.3, et choisissons comme variable aléatoire sur les éventualités de cette expérience la fonction qui associe à chaque nom son exposant affixal du NOM.SG. Cette variable a deux valeurs, dont les probabilités respectives sont données dans le tableau 3.5, comme celles obtenues en faisant un raisonnement analogue pour le PART.PL et l'INESS.PL.

(a) NOM.SG	(b) PART.PL	(c) INESS.PL																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Val.</th> <th style="text-align: center;">P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">-i</td> <td style="text-align: center;">2/3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-e</td> <td style="text-align: center;">1/3</td> </tr> </tbody> </table>	Val.	P	-i	2/3	-e	1/3	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Val.</th> <th style="text-align: center;">P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">-ia</td> <td style="text-align: center;">1/2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-eja</td> <td style="text-align: center;">1/3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-eita</td> <td style="text-align: center;">1/6</td> </tr> </tbody> </table>	Val.	P	-ia	1/2	-eja	1/3	-eita	1/6	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Val.</th> <th style="text-align: center;">P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">-eissa</td> <td style="text-align: center;">1/2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-issa</td> <td style="text-align: center;">1/2</td> </tr> </tbody> </table>	Val.	P	-eissa	1/2	-issa	1/2
Val.	P																					
-i	2/3																					
-e	1/3																					
Val.	P																					
-ia	1/2																					
-eja	1/3																					
-eita	1/6																					
Val.	P																					
-eissa	1/2																					
-issa	1/2																					

TABLEAU 3.5 – Trois variables aléatoires sur l'ensemble des noms du tableau 3.3

L'entropie d'une variable aléatoire  $X$ , notée  $H(X)$ , mesure l'incertitude sur le résultat d'une expérience aléatoire, étant donné le choix d'une variable aléatoire sur cette expérience. Elle est définie en (55), et le calcul est illustré en (56) pour chacune des trois variables aléatoires du tableau 3.5.

$$(55) H(X) = - \sum_{x \in X} P(x) \log_2 P(x)$$

$$(56) \text{ a. } H(\text{NOM.SG}) = - \left( \frac{1}{3} \log_2 \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \log_2 \frac{2}{3} \right) = \log_2 3 - \frac{2}{3} \approx 0,92$$

$$\text{ b. } H(\text{PART.PL}) = - \left( \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \log_2 \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \log_2 \frac{1}{6} \right) = \frac{\log_2 3}{2} + \frac{2}{3} \approx 1,46$$

$$\text{ c. } H(\text{INESS.PL}) = - \left( \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \right) = \log_2 2 = 1$$

Les résultats obtenus en (56) illustrent trois propriétés importantes de l'entropie. Premièrement, toutes choses égales par ailleurs, plus une distribution de probabilités est équilibrée, plus l'entropie est élevée ( $H(\text{INESS.PL}) > H(\text{NOM.SG})$ ). Deuxièmement, toutes choses égales par ailleurs, plus une variable aléatoire a de valeurs distinctes, plus son entropie est élevée ( $H(\text{PART.PL}) > H(\text{INESS.PL})$ ). Troisièmement, l'utilisation du logarithme binaire calibre l'entropie de telle manière qu'une entropie de 1 corresponde au choix entre deux valeurs équiprobables.

L'entropie conditionnelle d'une variable aléatoire  $Y$  étant donné une variable  $X$ , notée  $H(Y | X)$ , mesure l'incertitude qui subsiste sur la valeur de  $Y$  une fois que celle de  $X$  est connue. Elle se calcule à partir des probabilités conditionnelles entre les valeurs de  $Y$  et de  $X$  :

$$(57) H(Y | X) = - \sum_{x \in X} P(x) \sum_{y \in Y} P(y | x) \log_2 P(y | x)$$

Les probabilités conditionnelles pertinentes sont données dans le tableau 3.6—elles correspondent précisément aux fiabilités des implications discutées plus haut.

<p>(a) <math>P(\text{INESS.PL} \mid \text{PART.PL})</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-ia</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-eja</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">eita</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-eissa</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">-issa</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>		-ia	-eja	eita	-eissa	0	1	1	-issa	1	0	0	<p>(b) <math>P(\text{PART.PL} \mid \text{INESS.PL})</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-eissa</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-issa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-ia</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-eja</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{2}{3}</math></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">-eita</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{3}</math></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>		-eissa	-issa	-ia	0	1	-eja	$\frac{2}{3}$	0	-eita	$\frac{1}{3}$	0
	-ia	-eja	eita																						
-eissa	0	1	1																						
-issa	1	0	0																						
	-eissa	-issa																							
-ia	0	1																							
-eja	$\frac{2}{3}$	0																							
-eita	$\frac{1}{3}$	0																							
<p>(c) <math>P(\text{NOM.SG} \mid \text{INESS.PL})</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-eissa</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-issa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-i</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{3}</math></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">-e</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{2}{3}</math></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>		-eissa	-issa	-i	$\frac{1}{3}$	1	-e	$\frac{2}{3}$	0	<p>(d) <math>P(\text{INESS.PL} \mid \text{NOM.SG})</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0 auto;"> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-i</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">-e</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-eissa</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{4}</math></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">-issa</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{3}{4}</math></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>		-i	-e	-eissa	$\frac{1}{4}$	1	-issa	$\frac{3}{4}$	0						
	-eissa	-issa																							
-i	$\frac{1}{3}$	1																							
-e	$\frac{2}{3}$	0																							
	-i	-e																							
-eissa	$\frac{1}{4}$	1																							
-issa	$\frac{3}{4}$	0																							

TABLEAU 3.6 – Probabilités conditionnelles  $P(\text{ligne} \mid \text{colonne})$  entre les valeurs des variables aléatoires du tableau 3.5

Le calcul donne, comme on s’y attend, une entropie nulle pour l’INESS.PL connaissant le PART.PL. En revanche il montre que la prédiction de l’inessif pluriel à partir du nominatif singulier est légèrement plus facile que la prédiction du nominatif singulier à partir de l’inessif pluriel.

$$(58) \text{ a. } H(\text{INESS.PL} \mid \text{PART.PL}) = -(\log_2 1 + \log_2 1 + \log_2 1) = 0$$

$$\text{b. } H(\text{PART.PL} \mid \text{INESS.PL}) = -\left(\frac{1}{2}\left(\frac{1}{3} \log_2 \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \log_2 \frac{2}{3}\right) + \frac{1}{2} \log_2 1\right) \approx 0,459$$

$$\text{c. } H(\text{NOM.SG} \mid \text{INESS.PL}) = -\left(\frac{1}{2}\left(\frac{1}{3} \log_2 \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \log_2 \frac{2}{3}\right) + \frac{1}{2} \log_2 1\right) \approx 0,459$$

$$\text{d. } H(\text{INESS.PL} \mid \text{NOM.SG}) = -\left(\frac{2}{3}\left(\frac{1}{4} \log_2 \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \log_2 \frac{3}{4}\right) + \frac{1}{3} \log_2 1\right) \approx 0,541$$

### 3.2.2 Questions méthodologiques

Dans ce paragraphe je montre qu’il existe une tension entre les objectifs initiaux d’Ackerman, Blevins et Malouf (2009) et la simplification analytique qu’ils sont amenés à faire pour des raisons pratiques, et qui consiste, plutôt que d’examiner des lexiques de formes, à examiner des tables d’exposants représentatifs de classes flexionnelles. Si ces simplifications n’affectent pas la validité des résultats produits, et en particulier la conclusion d’Ackerman et Malouf (2013) que l’entropie conditionnelle moyenne au sein des paradigmes de flexion est notablement plus basse que ce qu’elle pourrait être, elles limitent considérablement la portée de ces résultats pour évaluer la difficulté du *Paradigm Cell Filling Problem*.

Cl.	A	B	fréq. type
1	-i	-e	497
2	-i	-a	1
3	-i	-u	1
4	-i	-y	1
5	-o	-e	497
6	-o	-a	1
7	-o	-u	1
8	-o	-y	1

TABLEAU 3.7 – Un système flexionnel imaginaire illustrant l'importance de la fréquence de type

### 3.2.2.1 L'importance de la fréquence

Comme on l'a vu, les calculs produits par Ackerman, Blevins et Malouf (2009) et Ackerman et Malouf (2013) s'appuient sur l'hypothèse selon laquelle toutes les classes flexionnelles sont équiprobables. À première vue (et comme le notent les auteurs eux-mêmes) cette simplification a pour résultat, dans le cas général, de surestimer l'entropie : si la distribution des classes flexionnelles est déséquilibrée, l'entropie sera plus basse que si elle est équilibrée. Pour établir ce point, considérons un système flexionnel imaginaire où les lexèmes possèdent deux formes A et B, et où les exposants de ces deux cases du paradigme se répartissent en 8 classes comme indiqué dans le tableau 3.7. La dernière colonne du tableau indique la fréquence de type de chaque classe flexionnelle dans un lexique de 1000 lexèmes.

Si on considère que les classes flexionnelles comme équiprobables, on aboutit à une entropie conditionnelle de la case B connaissant la case A de 2. Le raisonnement est simple : pour chacun des deux exposants possibles de la case A, il existe 4 exposants possibles dans la classe B, chacun d'entre eux intervenant dans exactement une classe flexionnelle. On a donc :

$$(59) H(B | A) = -2 \times \frac{1}{2} \left( \frac{1}{4} \log_2 \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \log_2 \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \log_2 \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \log_2 \frac{1}{4} \right) = \log_2 4 = 2$$

Si en revanche on prend en compte la fréquence de type de chaque classe flexionnelle, on est amené à reconnaître que, quel que soit le choix de l'exposant pour la case A, il est très probable que l'exposant de la case B soit -e. On aboutit à une entropie conditionnelle très basse, entièrement due à la faiblesse de l'entropie du choix de l'exposant de la classe B :

$$(60) H(B | A) = -2 \times \frac{1}{2} \left( \frac{497}{500} \log_2 \frac{497}{500} + \frac{1}{500} \log_2 \frac{1}{500} + \frac{1}{500} \log_2 \frac{1}{500} + \frac{1}{500} \log_2 \frac{1}{500} \right) \approx 0,06$$

Cet exemple montre clairement qu'il peut y avoir un décalage très important entre la borne supérieure obtenue en considérant les classes flexionnelles comme équiprobables et la valeur plus réaliste d'entropie obtenue en prenant en compte la fréquence de type. L'importance de ce résultat apparaît quand on fait le même raisonnement à propos de l'entropie conditionnelle de A sachant B. La distribution est telle que, pour chaque exposant possible pour la case B, il existe deux possibilités pour la case A. Si on fait l'hypothèse que les classes sont équiprobables, on trouve donc une entropie de 1 bit.

$$(61) H(A | B) = -4 \times \frac{1}{4} \left( \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \right) = \log_2 2 = 1$$

Cette fois-ci cependant, chacune des deux possibilités pour A est effectivement équivalente, non seulement en général, mais pour chacun des quatre choix d'exposants pour la case B. De ce fait, en prenant en compte la fréquence de type, on obtient la même entropie conditionnelle de 1 bit.

$$(62) H(A | B) = - \left( \frac{497}{500} \left( \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \right) + 3 \times \frac{1}{500} \left( \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \right) \right) \\ = \log_2 2 = 1$$

On voit donc que la comparaison entre  $H(B | A)$  et  $H(A | B)$  est radicalement affectée par la prise en compte de la fréquence de type : sans fréquence de type,  $H(B | A)$  est estimée comme deux fois plus élevée que  $H(A | B)$  ; mais si on prend en compte la fréquence de type, elle s'avère au contraire près de 20 fois moins élevée. La conclusion qui s'impose est qu'il n'est pas possible d'attribuer une valeur empirique à une comparaison entre entropies conditionnelles qui ne prendrait pas en compte la distribution des fréquences de type des différentes classes flexionnelles. En conséquence, si on souhaite traiter le PCFP comme une question empirique à propos de systèmes flexionnels particuliers, il est indispensable de disposer d'informations fiables sur la fréquence de type des différents patrons flexionnels, et donc de lexiques fléchis de taille suffisamment grande pour produire une estimation fiable de cette fréquence.

### 3.2.2.2 Les dangers de la segmentation

Ackerman, Blevins et Malouf (2009) réduisent de fait le PCFP, autrement dit la question de prédire une case du paradigme d'un lexème à partir d'une autre, à la question de prédire l'exposant affixal qui réalise une case du paradigme à partir de l'exposant affixal qui en réalise une autre. Cette simplification est triplement problématique.

Un premier problème tient au fait que dans un système qui met en jeu de l'allomorphie radicale, la difficulté de prédire une forme peut tout aussi bien être due à la difficulté de prédire le radical que l'affixe. Considérons de ce point de vue les formes du présent en français, présentées dans le tableau 2.6 à la page 40. À une poignée d'exceptions près, tous les verbes du français utilisent la même série d'exposants (1SG : $\emptyset$ , 2SG : $\emptyset$ , 3SG : $\emptyset$ , 1PL : $\text{\textcircled{3}}$ , 2PL : $-\text{e}$ , 3PL : $\emptyset$ ). Pour tout couple de cases  $\langle c, c' \rangle$ , la prédiction de l'exposant utilisé en  $c'$  à partir de celui utilisé en  $c$  est donc triviale, et l'entropie conditionnelle est nulle. En revanche, la prédiction du radical utilisé n'est pas triviale pour tous les couples de formes. En se focalisant sur les exposants, il est possible de mésestimer la difficulté de la prédiction.

Un problème plus profond tient à la notion même de segmentation. Dans beaucoup de systèmes flexionnels, la possibilité même d'une segmentation des mots en radical et affixe flexionnel présuppose une connaissance de plusieurs formes de chaque lexème. De ce fait, prédire le choix d'un affixe à partir du choix d'un autre affixe ne correspond pas à une vision réaliste du PCFP : face à un mot inconnu, le locuteur ne sait pas où passe la frontière entre affixe et radical.

J'illustre le problème en examinant la relation entre l'infinitif et le présent 3PL en français. Le tableau 3.8 présente une sélection pertinente de formes, en indiquant une segmentation traditionnelle des formes de l'infinitif. Pour les besoins de la discussion je

suppose que le /s/ final du PRS.3PL d'AMORTIR est un affixe, quoique l'argument qui suit soit également valide si on considère qu'il s'agit d'une portion de radical.

IC	INF	PRS.3PL	Lexème
1	sɔʁt-iʁ	sɔʁt	SORTIR
2	amɔʁti-ʁ	amɔʁti-s	AMORTIR
3	lav-e	lav	LAVER
4	sav-waʁ	sav	VOULOIR
5	ʁəvwa-ʁ	ʁəvwa	REVOIR
6	bat-ʁ	bat	BATTRE

TABLEAU 3.8 – Relation entre infinitif et présent 3PL pour 6 verbes du français

Si on suit la méthodologie d'Ackerman, Blevins et Malouf (2009), toute l'incertitude se situe dans le cas où l'infinitif est marqué par le suffixe -ʁ : quand le suffixe est -e, -iʁ ou -waʁ, la forme du PRS.3PL est toujours un radical non suffixé. En revanche, dans le cas où le suffixe est -ʁ, le PRS.3PL est marqué par -s pour une classe flexionnelle sur 3. Sous l'hypothèse simplificatrice où ces 6 verbes correspondent à 6 classes flexionnelles équiprobables, on aboutit donc à une valeur d'entropie conditionnelle de l'ordre de 0,53 :

$$(63) H(\text{PRS.3PL} \mid \text{INF}) = -\frac{1}{2}\left(\frac{1}{3} \log_2 \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \log_2 \frac{2}{3}\right) = \frac{\log_2 3}{2} \approx 0,53$$

Si on adopte le point de vue d'un locuteur qui rencontre une forme d'un verbe inconnu, cependant, la situation est différente. Les infinitifs du tableau 3.8 se classent en 4 catégories :

- (64) a. Les infinitifs se terminant en -iʁ, pour lesquels deux situations se rencontrent au PRS.3SG : soit la séquence -iʁ est effacée, soit le ʁ est remplacé par un s.  
 b. Les infinitifs se terminant en -waʁ, pour lesquels deux situations se rencontrent au PRS.3SG : soit la séquence -waʁ est effacée, soit seul le ʁ est effacé.  
 c. Les infinitifs se terminant en -e, pour lesquels -e est systématiquement effacé.  
 d. Les infinitifs se terminant en -ʁ mais ni en -iʁ ni en -waʁ, pour lequel le ʁ est systématiquement effacé.

Le locuteur, qui ne cherche pas à prédire un affixe à partir d'un autre affixe mais une forme à partir d'une autre forme, est donc placé dans  $\frac{2}{3}$  des cas face à un choix entre deux possibilités équiprobables, et non dans la moitié des cas face à un choix entre deux possibilités ayant une probabilité répartie à  $\frac{2}{3} : \frac{1}{3}$ . De manière peu surprenante, sous ces hypothèses, le calcul d'entropie conditionnelle donne un résultat différent :

$$(65) H(\text{PRS.3PL} \mid \text{INF}) = -2 \times \frac{1}{3}\left(\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2}\right) = \frac{2}{3} \approx 0,67$$

La conclusion qui s'impose est que, dans un système flexionnel qui a les mêmes caractéristiques que la conjugaison du français, une évaluation réaliste du PCFP doit s'attacher à prédire une forme à partir d'une autre forme, et non un exposant à partir d'un autre exposant. Le problème rencontré en français est du au fait que les suffixes de l'infinitif sont organisés de telle manière qu'une même séquence de segments à la lisière du mot doit être analysée comme traversée par une frontière entre radical et affixe pour

certains lexèmes mais comme relevant entièrement de l’affixe pour d’autres. Le même problème se pose dans toute système où la forme des mots remplissant une certaine case du paradigme peut correspondre à deux segmentations radical-affixe distinctes.

### 3.2.2.3 L’importance du contexte phonotactique

Dans le paragraphe qui précède, on a vu que la focalisation sur les exposants affixaux amène dans certains cas à sous-estimer la difficulté du PCFP. Dans d’autres cas, elle amène au contraire à la surestimer. Comme l’a montré en détail Adam Albright (Albright, 2002 ; Albright, 2003 ; Albright et Hayes, 2003), la forme du radical du mot occupant la case  $c$  est souvent un bon prédicteur de l’affixe qui sera utilisé dans la case  $c'$ . Pour établir ce point, examinons quelques verbes du mauricien, à partir du travail de Henri (2010)<sup>6</sup>. Les verbes du mauricien ont un paradigme à deux cases, appelées respectivement « forme longue » (FL) et « forme courte » (FC) ; dans la grande majorité des cas, la forme longue a pour étymon l’infinitif d’un verbe du français ; la forme courte est généralement soit identique à la forme longue, soit tronquée. Le tableau 3.9 exhibe quelques exemples pertinents. La segmentation indiquée repose sur l’hypothèse standard selon laquelle le radical est systématiquement identique pour les deux formes.

Lexème	traduction	FC	FL
MINE	miner	min	min-e
BRIYE	briller	bɾije	bɾije
FINI	finir	fini	fini
VINI	venir	vin	vin-i
BANN	bannir	ban	ban
BA	embrasser	ba	ba

TABLEAU 3.9 – Quelques verbes du mauricien

On s’intéresse ici à la prédiction de la forme longue à partir de la forme courte. En termes affixaux, les 6 verbes ont la même propriété d’utiliser un radical nu à la forme courte. Si on adopte la stratégie d’Ackerman, Blevins et Malouf (2009), sous l’hypothèse habituelle d’équiprobabilité, on aboutit à une entropie élevée, due au fait qu’on doit dans tous les cas choisir entre quatre stratégies : pas de suffixation, suffixation de  $-e$ , ou suffixation de  $-i$ .

$$(66) H(\text{LF} | \text{SF}) = -\left(\frac{4}{6} \log_2 \frac{4}{6} + 2 \times \frac{1}{6} \log_2 \frac{1}{6}\right) = \log_2 3 - \frac{1}{3} \approx 1,25$$

Ce calcul méconnaît cependant une propriété claire des verbes mauriciens à laquelle tout locuteur de la langue ne peut manquer d’être habitué : si un verbe possède une forme courte qui se termine par une voyelle, sa forme longue est toujours identique à la forme courte. Si on prend en compte cette information, il devient raisonnable de partitionner l’ensemble des formes courtes du tableau 3.9 en deux sous-ensembles : pour la moitié des verbes (BRIYE, FINI, BA), il n’y a aucune incertitude ; pour l’autre moitié (MINE, VINI, BANN), il faut choisir entre trois possibilités équiprobables. Une évaluation plus réaliste

6. La conjugaison du mauricien sera examinée plus en détail dans la section 3.3.3.

du PCFP, qui prend en compte le pouvoir prédictif des radicaux, aboutit donc à une entropie plus basse :

$$(67) -\left(\frac{1}{2} \log_2 1 + \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{1}{3} \log_2 \frac{1}{3}\right) = \frac{\log_2 3}{2} \approx 0,79$$

Cet exemple montre le caractère indéterminé de la limitation du PCFP à l'examen des relations d'interprédictibilité entre exposants affixaux : dans certaines circonstances il amène à sous-estimer l'entropie ; dans d'autres il amène à la surestimer.

### 3.2.2.4 Du choix d'une variable aléatoire

Les paragraphes qui précèdent ont montré les limites de la stratégie adoptée par Ackerman, Blevins et Malouf (2009) et Ackerman et Malouf (2013) dans leurs études pilotes : si l'examen quantitatif de la distribution des alternances de forme dans les paradigmes est une stratégie prometteuse pour affiner la description de leur structure implicative, l'utilisation de données par trop idéalisées biaise les résultats dans des directions contradictoires. On ne peut donc se contenter d'examiner des paradigmes d'exposants abstraits à partir de lexèmes exemplaires : l'examen des relations entre formes dans un lexique fléchi de taille réaliste et soigneusement transcrit est plus que jamais nécessaire. Il est à noter que cette nécessité ne peut en rien être tenue comme un inconvénient de la méthode quantitative ; au contraire, l'approche quantitative mise en place permet de mettre le doigt sur l'imprécision des analyses qui se basent sur des données partielles et/ou idéalisées.

Dans la suite de ce chapitre je vais donc m'attacher à mettre en œuvre une mesure de la difficulté du PCFP qui ne s'appuie pas sur les implications paradigmatiques entre exposants mais sur les implications paradigmatiques entre formes. Avant de faire une proposition concrète en ce sens, il est cependant important de ne pas surestimer l'étendue de la différence entre les deux approches.

La notion même d'entropie dérive de celle de variable aléatoire ; et une variable aléatoire constitue une classification particulière de l'ensemble des éventualités d'une expérience aléatoire<sup>7</sup>. Autrement dit, l'entropie ne mesure pas directement les propriétés de l'ensemble des possibles, mais d'une certaine classification, d'une certaine description de cet ensemble. Plusieurs classifications sont donc possibles, qui donneront des résultats différents en termes d'entropie ; la perspicacité de la classification choisie ne s'évalue pas *in abstracto*, mais étant donné une compréhension des propriétés du domaine empirique examiné. On a vu qu'une classification basée sur les exposants affixaux révélés par les procédures habituelles de segmentation semblait empiriquement immotivée pour évaluer le PCFP. La suite du travail va donc consister à définir et à motiver une stratégie de classification plus adéquate des formes intervenant dans les paradigmes et des patrons

7. Pour prendre un exemple mathématique simple : l'expérience aléatoire qui consiste à lancer un dé à six faces a six éventualités possibles, équiprobables si le dé n'est pas pipé. On peut définir sur cet ensemble d'éventualités deux variables aléatoires  $X$  et  $Y$  qui correspondent respectivement à la classification des résultats en nombres pairs et impairs et en nombre premiers et non-premiers.

- (i) a.  $X(\square) = X(\blacksquare) = X(\boxtimes) = 0$  ;  $X(\square) = X(\blacksquare) = X(\boxtimes) = 1$   
 b.  $Y(\square) = Y(\blacksquare) = 0$  ;  $Y(\square) = Y(\blacksquare) = Y(\boxtimes) = Y(\boxtimes) = 1$

Bien que  $X$  et  $Y$  soient définies sur la même expérience aléatoire, elles n'en décrivent pas les mêmes propriétés, et n'ont pas la même entropie :  $H(X) = 1$ , alors que  $H(Y) = \log_2 3 - \frac{2}{3} \approx 0,92$ .

d’alternance qui les relie. Cette stratégie sera bien évidemment elle-même soumise à la critique et perfectible.

### 3.2.3 La mesure des implications unaires

Dans cette section je présente une évaluation de l’entropie conditionnelle entre deux cases du paradigme basée sur une classification alternative des données, qui repose sur la notion de patron d’alternance, et ne fait pas intervenir de segmentation préétablie des formes en radical et affixe. L’exemplification sera faite à partir du paradigme des adjectifs du français tel qu’il est documenté dans la base *Flexique* (Bonami, Caron et Plancq, 2014).

#### 3.2.3.1 Mesurer la probabilité conditionnelle d’un patron étant donné une forme

L’idée centrale est la suivante. À partir d’un ensemble de couples de formes occupant les cases  $c$  et  $c'$  d’un paradigme, on choisit un algorithme permettant de classer ces couples en fonction du patron d’alternance qui les relie. Par exemple, en examinant le M.SG et le M.PL des adjectifs du français, et en s’appuyant sur un algorithme simple qui cherche la plus longue sous-chaîne initiale commune aux deux adjectifs, on aboutit à l’identification des deux patrons d’alternance présentés dans le tableau 3.10. L’ensemble des adjectifs non-alternants contient bien entendu des adjectifs à M.SG en -al, comme BANAL, et des adjectifs à M.PL en -o, comme FINAUD.

Patron	Exemples			Effectif
	Lexème	M.SG	M.PL	
$Xal \sim Xo$	LOYAL	lwajal	lwajo	399
$X \sim X$	CALME	kalm	kalm	8826
	BANAL	banal	banal	
	FINAUD	fino	fino	

TABLEAU 3.10 – Une classification des patrons d’alternance reliant le M.SG et le M.PL des adjectifs du français (données de *Flexique*)

À partir des patrons d’alternance, on peut estimer la probabilité conditionnelle, pour un adjectif M.SG qui a un certain aspect phonologique, d’avoir telle ou telle forme de M.PL. Pour ce faire, on produit une classification des formes de M.SG en fonction de l’inventaire des patrons dont elles vérifient la partie droite—autrement dit de l’inventaire des patrons qui *pourraient* être instanciés par un lexème qui a un M.SG de cette aspect. En l’occurrence deux classes peuvent être distinguées : la classe des M.SG en -al, qui sont compatibles avec les deux patrons, et la classe des M.SG qui ne se terminent pas en -al, et qui ne sont compatibles qu’avec le patron  $X \sim X$ .

La probabilité d’appartenir à une classe de M.SG est estimée par la fréquence relative de cette classe dans le lexique ; la probabilité conditionnelle d’utilisation d’un patron en fonction de la classe de M.SG est quand à elle estimée par la fréquence relative d’utilisation de ce patron dans le lexique pour les lexèmes de cette classe.

$$(68) \text{ a. } P(\text{M.SG} = Xal) = \frac{428}{9225} \approx 0,046$$

Classe	Effectif	Patron	Effectif	Exemple		
				Lexème	M.SG	M.PL
$C_1$	428	$Xa1 \sim Xo$	399	LOYAL	lwajal	lwajo
		$X \sim X$	29	BANAL	banal	banal
$C_2$	8797	$X \sim X$	8797	CALME	kalm	kalm

TABLEAU 3.11 – Classification des adjectifs M.SG en fonction des patrons d'alternance avec le M.PL qu'ils instancient

$$\begin{aligned}
 & \text{b. } P(\text{M.SG} \neq Xa1) = \frac{8797}{9225} \approx 0,954 \\
 (69) \quad & \text{a. } P(\text{M.SG} \sim \text{M.PL} : Xa1 \sim Xo \mid \text{M.SG} = Xa1) = \frac{399}{428} \approx 0,932 \\
 & \text{b. } P(\text{M.SG} \sim \text{M.PL} : X \sim X \mid \text{M.SG} = Xa1) = \frac{29}{428} \approx 0,068 \\
 & \text{c. } P(\text{M.SG} \sim \text{M.PL} : X \sim X \mid \text{M.SG} \neq Xa1) = \frac{8797}{8797} = 1
 \end{aligned}$$

Une des propositions centrales faite dans Bonami, Boyé et Henri (2011) et élaborée dans Bonami (2012a) est que l'examen des distributions de probabilité des patrons d'alternance et des classes de formes induites par ces patrons permette de modéliser bien plus réalistement que l'examen des distributions d'exposants la manière dont le PCFP se pose pour les locuteurs : la connaissance accumulée par l'exposition au lexique du français prend la forme d'une connaissance des patrons d'alternance et de leur distribution statistique. Face au problème d'inférer une forme non connue d'un lexème, le locuteur se base sur la connaissance de cette distribution pour déterminer quelle est la forme la plus probable étant donnée l'information déjà connue sur ce lexème, qui se limite à une forme de surface non segmentée.

Les probabilités estimées ci-dessus peuvent maintenant être utilisées pour calculer l'entropie conditionnelle du patron d'alternance en fonction de la forme du M.SG.

$$\begin{aligned}
 (70) \quad H(\text{M.SG} \sim \text{M.PL} \mid \text{M.SG}) &= - \left( \frac{428}{9225} \left( \frac{399}{428} \log_2 \frac{399}{428} + \frac{29}{428} \log_2 \frac{29}{428} \right) + \frac{8797}{9225} (1 \times \log_2 1) \right) \\
 &\approx - \left( \frac{428}{9225} \times 0,357 + \frac{8797}{9225} \times 0 \right) \\
 &\approx 0,017
 \end{aligned}$$

Étant donné que la connaissance jointe du M.SG et du patron reliant le M.SG au M.PL permet une inférence catégorique du M.PL, (70) constitue une mesure de la difficulté à prédire le M.PL à partir du M.SG.

Si la notation  $H(\text{M.SG} \sim \text{M.PL} \mid \text{M.SG})$  indique correctement que le calcul est basé sur l'examen de la probabilité jointe de deux éventualités à partir de la probabilité d'une seule, elle a un caractère contre-intuitif pour la raison suivante : la variable aléatoire notée M.SG (la fonction qui groupe les formes de M.SG en classes) est définie à partir de la variable aléatoire notée M.SG  $\sim$  M.PL. Techniquement, un patron d'alternance est une fonction injective de l'ensemble des séquences de segments dans l'ensemble des séquences de segments. On a commencé par déduire de l'examen des couples de formes un ensemble de patrons  $\Pi = p_1, \dots, p_n$  tel que chaque couple instancie un patron et un seul. De cet examen se déduit la variable aléatoire  $f$  qui associe à chaque couple de formes possibles le patron qu'il instancie :

- (71) Etant donné un ensemble de patrons binaires  $\Pi = p_1, \dots, p_n$  dont les domaines partitionnent l'ensemble des séquences phonologiques bien formées, la variable aléatoire associée à cet ensemble est la fonction binaire  $f$  telle que  $\forall p_i \in \Pi, f(x, y) = p_i$  si et seulement si  $p_i(x) = y$ .

Dans l'exemple discuté ci-dessus la variable aléatoire obtenue est la fonction suivante :

$$(72) f(x, y) = \begin{cases} Xa\uparrow \sim Xo & \text{si } \exists z[x = z + a\uparrow \wedge y = z + o], \\ X \sim X & \text{sinon.} \end{cases}$$

De cette variable aléatoire se déduit la variable aléatoire  $f'$  qui associe à chaque séquence de segments l'ensemble des patrons qu'elle pourrait instancier.

- (73) Etant donné un ensemble de patrons binaires  $\Pi = p_1, \dots, p_n$  dont les domaines partitionnent l'ensemble des séquences phonologiques bien formées, la variable aléatoire sur les formes d'entrées associée à cet ensemble est la fonction unaire  $f'$  telle que  $\forall x, f'(x) = \{p_i \in \Pi \mid p_i(x) \text{ est définie}\}$ .

Dans notre exemple, on obtient donc la fonction suivante :

$$(74) f(x) = \begin{cases} \{Xa\uparrow \sim Xo, X \sim X\} & \text{si } \exists z[x = z + a\uparrow], \\ \{X \sim X\} & \text{sinon.} \end{cases}$$

Si la distribution de probabilités des valeurs possibles de M.SG est bien déterminée par les seules propriétés de ces valeurs, la variable aléatoire sur ces valeurs est quant à elle déterminée en examinant la relation du M.SG au M.PL.

Pour que la notation reflète cette situation d'interdépendance, j'adopte dans la suite de ce travail la notation suivante, où  $f$  et  $f'$  sont les variables aléatoires définies comme ci-dessus respectivement sur les couples de formes occupant les cases  $c$  et  $c'$  (voir (71)) et sur les formes occupant la case  $c$  (voir (73)).

$$(75) H(c \Rightarrow c') \stackrel{\text{déf}}{=} H(f \mid f')$$

J'appelle  $H(c \Rightarrow c')$  l'entropie implicative de  $c$  à  $c'$ .

### 3.2.3.2 Quels patrons d'alternance inférer ?

Le calcul ci-dessus repose sur l'identification des patrons d'alternance reliant deux cases du paradigme. Si dans un cas aussi simple que la relation entre singulier et pluriel des adjectifs en français, la question peut sembler triviale, elle ne l'est pas dans le cas général.

Premièrement, pour tout couple de formes, il existe une infinité de fonctions injectives distinctes qui relient ces deux formes. Chacune de ces fonctions est candidate à être considérée comme le patron reliant ces deux formes. Le choix d'une fonction appropriée est un problème d'optimisation qui consiste d'une part à minimiser le nombre de patrons distincts qui doivent être postulés pour décrire le système, d'autre part à maximiser la « naturalité » morphophonologique de la fonction. Pour comprendre le problème, considérons trois langues imaginaires qui marquent l'opposition entre singulier et pluriel des noms comme indiqué dans le tableau 3.12.

(a)		(b)		(c)	
SG	PL	SG	PL	SG	PL
to	bato	to	tabo	to	tabo
ri	bari	ri	rabi	ri	rabi
su	basu	su	sabu	su	basu
ne	bane	ne	nabe	ne	bane
ba	baba	ba	baba	ba	baba

TABLEAU 3.12 – Paradigmes nominaux de trois langues imaginaires

Le problème intéressant est posé par le lexème BA, dont le pluriel est en isolation susceptible d'au moins trois analyses : (i) préfixation en *ba-*, (ii) suffixation en *-ba*, (iii) infixation de *-ab-* après la première consonne. Dans le contexte de la langue (a), où tous les autres noms marquent le pluriel par préfixation de *ba-*, il est optimal d'adopter cette même analyse pour *baba*; de même, dans le contexte de la langue (b), où tous les autres noms marquent le pluriel par infixation, il est optimal d'adopter cette même analyse pour *baba*, bien que l'infixation soit en général une option marquée. Dans le contexte de la langue (c), où les noms se répartissent en deux classes de taille égale marquant le pluriel par préfixation ou infixation, la seule optimisation du nombre de patrons ne permet pas de trancher l'analyse de *baba*; beaucoup de linguistes se rangeraient sans doute à l'analyse par préfixation, qui n'ajoute pas de patron supplémentaire et minimise le nombre de cas où l'opération marquée d'infixation est invoquée.

L'identification non biaisée des patrons d'alternance est donc une tâche difficile, d'autant plus si elle doit être effectuée de manière automatique sur de grands lexiques. Face à ce problème, et dans l'attente d'une analyse plus poussée, je me suis contenté dans mon travail d'utiliser des algorithmes fortement biaisés mais que la connaissance du système examiné permet de juger localement raisonnables. Pour la conjugaison des langues romanes sur laquelle s'est concentré l'essentiel de mon travail, l'algorithme initialement utilisé présupposait que la flexion est systématiquement suffixale, et tentait donc d'identifier, pour tout couple de formes  $\langle x, y \rangle$ , la plus longue séquence  $s$  telle que  $x = s + u$  et  $y = s + v$ . La seule phénoménologie pertinente qui n'est pas captée par un tel algorithme concerne les alternances vocaliques intervenant dans la voyelle finale du radical, comme celles qui interviennent dans les exemples du tableau 3.13.

Lexème	PRS.2SG	PRS.2PL	Patron 1	Patron 2
LEVER	lɛv	lɔvɛ	$X\varepsilon v \sim X\theta v\varepsilon$	$X\varepsilon C \sim X\theta C\varepsilon$
JETER	ʒɛt	ʒɔtɛ	$X\varepsilon t \sim X\theta t\varepsilon$	$X\varepsilon C \sim X\theta C\varepsilon$
PELER	pɛl	pɔlɛ	$X\varepsilon l \sim X\theta l\varepsilon$	$X\varepsilon C \sim X\theta C\varepsilon$
GELER	ʒɛl	ʒɔlɛ	$X\varepsilon l \sim X\theta l\varepsilon$	$X\varepsilon C \sim X\theta C\varepsilon$
MENER	mɛn	mɔnɛ	$X\varepsilon n \sim X\theta n\varepsilon$	$X\varepsilon C \sim X\theta C\varepsilon$

TABLEAU 3.13 – Quelques verbes du français exhibant des alternances vocaliques

L'algorithme purement suffixal produit les patrons de la colonne « patron 1 ». Il identifie bien que PELETER et GELER relèvent du même patron, mais il traite LEVER, JETER

et MENER comme relevant de patrons différents. Cette situation n'est pas satisfaisante si on pense que les locuteurs sont capables d'identifier la généralité des alternances qui sont en jeu ici, et d'abstraire le patron commun indiqué dans la colonne « Patron 2 ». De fait, utiliser l'une ou l'autre des colonnes modifie la variable aléatoire sur les couples de formes qui est utilisée, et influence les calculs d'entropie.

Dans le cas du français, le problème peut sembler mineur : peu de verbes sont concernés, et les calculs ne seront donc influencés qu'à la marge. Dans le cas du portugais, les alternances vocaliques sont beaucoup plus systématiques et concernent environ un verbe sur deux. Pour les besoins de Bonami et Luís (2013b) j'ai donc utilisé un algorithme affiné qui identifie des radicaux « à trous » pouvant mettre en jeu une alternance vocalique dans la dernière syllabe qui précède la partie suffixale. En l'attente d'une méthode implémentée qui permette de dériver de manière non biaisée un ensemble de patrons optimal, l'application de l'approche développée ici à de nouvelles langues peut exiger l'écriture d'un nouvel algorithme *ad hoc*.

### 3.2.3.3 Introduire une sensibilité phonotactique

On a vu dans le paragraphe 3.2.2.3 que l'apparence phonologique d'une partie non-alternante du mot est parfois un bon prédicteur de la forme prise par l'alternance. Pour prendre en compte cet aspect, je me suis basé sur une version modifiée de la stratégie qu'Albright (2002) nomme GÉNÉRALISATION MINIMALE. Dans une première phase, l'ensemble du lexique est parcouru de manière à identifier les patrons d'alternance qui sont mis en jeu. Dans une deuxième phase, pour chaque patron d'alternance identifié, on examine les propriétés phonotactiques de la partie constante commune aux deux formes reliées par le patron, de manière à inférer la description non-disjonctive la plus spécifique possible (la généralisation minimale) qui s'applique à toutes ces formes.

Diverses stratégies, plus ou moins sophistiquées, peuvent être appliquées pour implémenter l'idée générale de généralisation minimale. Celle que j'ai utilisée est très proche de celle d'Albright. On parcourt incrémentalement la partie constante identifiée pour chaque lexème instanciant un patron d'alternance, en produisant à chaque itération une description qui vaut pour l'ensemble des lexèmes déjà examinés. À chaque itération, on compare la partie constante du nouveau lexème à la description déjà produite, en les alignant par la droite, et en substituant à chaque description de segment la description en termes de traits pertinents la plus spécifique qui soit valide.

Le tableau 3.14 montre comment l'algorithme aboutit, dans le cas des adjectifs à alternance  $Xa1 \sim Xo$ , à la conclusion qu'aucune condition phonotactique ne peut être posée sur la partie constante<sup>8</sup>. En comparant FINAL à PÉNAL, on conclut que leurs parties constantes respectives sont constituées d'une consonne sourde suivie d'une voyelle non-basse d'avant puis de /n/. L'ajout de VERBAL amène à généraliser un peu plus, et à conclure que les adjectifs instanciant ce patron n'ont pas une structure syllabique constante ; il reste cependant vrai que la partie constante se termine toujours par une consonne sonore, précédée d'un segment voisé, qui peut être une consonne ou une

8. « # » note une frontière de mots. «  $\alpha^+$  » note une séquence d'un ou plusieurs segments quelconques. Deux notations alternatives sont utilisées pour les descriptions sous-spécifiées de segments : soit une liste de traits pertinents entre crochets, soit un ensemble de segments entre accolades. Les deux notations sont équivalentes, mais plus ou moins lisibles suivant la taille de la classe de segments concernée.

voyelle. L'ajout de DIALECTAL amène à renoncer à la condition de voisement, puis celui d'ARÉAL à toute condition : il n'est même pas nécessaire que le dernier segment soit une consonne.

Paire	Généralisation minimale
final~fino	#fin
penal~peno	#[+cons,-vow,-voice][-cons,+vow+high,-back]n
vɛʁbal~vɛʁbo	# $\alpha^+$ [+voice][+cons,-vow,+voice]
djalɛktal~djalɛkto	# $\alpha^+$ [+cons,-vow]
avɛal~avɛo	# $\alpha^+$

TABLEAU 3.14 – Un exemple de généralisation minimale

Dans cet exemple, la généralisation minimale finit par aboutir à une généralisation totale. Dans de nombreux autres cas elle produit une analyse phonotactique fine du contexte d'applicabilité des patrons. Par exemple, dans l'examen de la relation entre le M.SG et le F.SG des adjectifs, on aboutit à l'inventaire de patrons d'alternance du tableau 3.15. Les contextes identifiés pour les patrons d'alternance vont du plus général, noté # $\alpha^+$ , à un contexte spécifique à une séquence de segments unique, comme par exemple /sɛ/ (adjectif SEC) en passant par toutes sortes de spécifications intermédiaires qui captent des régularités notables : par exemple l'alternance  $Xe \sim X\varepsilon$  n'intervient qu'après une consonne palatale ; l'alternance  $X\tilde{e} \sim Xin$  ne se rencontre qu'après consonne alors que l'alternance  $X\tilde{e} \sim X\varepsilon n$  peut se rencontrer après voyelle (EUROPÉEN), etc.

Appliqué aux données du mauricien discutées dans le tableau 3.9, l'algorithme identifie bien la généralisation observée : le patron  $X \sim Xe$  n'est disponible que dans le contexte d'un  $X$  qui se termine par une consonne.

### 3.2.3.4 Bilan

La discussion des généralisations minimales complète la présentation de la méthode employée dans mes travaux pour évaluer la difficulté du PCFP. À titre d'illustration finale, la figure 3.1 donne les valeurs d'entropie conditionnelle calculées pour chaque couple de cases du paradigme des adjectifs du français à partir des données de *Flexique*.

Les chiffres obtenus sont aisément interprétables et révélateurs d'aspects essentiels de la structure du système. Le F.SG et le F.PL étant toujours identiques à la consonne de liaison près, l'entropie conditionnelle est de 0 dans les deux directions entre eux, et les arcs qui relient l'un ou l'autre au M.SG et au M.PL portent des valeurs identiques. En dehors de la relation entre F.SG et F.PL, le couple de formes donnant lieu à la meilleure prédictibilité est constitué du M.SG et du M.PL : en effet, dans les deux cas, seuls deux patrons sont possibles ; dans la direction  $SG \Rightarrow PL$ , seuls les adjectifs en -aɫ donnent lieu à incertitude, alors que dans la direction  $PL \Rightarrow SG$ , ce sont les adjectifs en -o.  $H(M.PL \Rightarrow M.SG)$  est plus élevé que  $H(M.SG \Rightarrow M.PL)$  parce qu'il y a plus d'adjectifs non-alternants en -o que d'adjectifs non-alternants en -aɫ, avec la conséquence que la sous-classe donnant lieu à incertitude est plus grande dans une direction que dans l'autre. Enfin, il est beaucoup plus facile de prédire le M.SG à partir du F.SG que l'inverse pour une raison évidente.

Patron	Contexte	Fréquence
$X \sim X$	$\#a^+$	6153
$X \sim Xt$	$\#a^+ [+son, -lat]$	1178
$X \sim Xz$	$\#a^+ [+voc, -cons, -nas]$	506
$X\tilde{e} \sim X\epsilon n$	$\#a^+$	339
$Xf \sim Xv$	$\#a^+ [+voc, -cons, -nas, -low]$	271
$X\alpha\beta \sim X\beta is$	$\#a^+ t$	164
$X\alpha\beta \sim X\emptyset z$	$\#a^+ [+cons]$	153
$X \sim Xd$	$\#a^+ [-cons, -high]$	133
$Xe \sim X\epsilon\beta$	$\#a^+ \{f, 3, j\}$	110
$X\tilde{e} \sim Xin$	$\#a^+ [+cons]$	94
$X\tilde{o} \sim Xon$	$\#a^+ [+cons, -voc]$	38
$X\tilde{a} \sim Xan$	$\#a^+$	29
$X \sim Xs$	$\#a^+$	22
$X\tilde{a} \sim Xyn$	$\#a^+ [+voice] [+cons, -high]$	7
$X \sim X\epsilon s$	$\#a^+ [+son] [+cons] [-back]\beta$	6
$Xo \sim X\epsilon l$	$\#a^+ [+cons, +ant]$	4
$X \sim Xkt$	$\#a^+ [-cons, +voc, -low] \{\epsilon, \tilde{e}\}$	4
$X \sim Xj$	$\#a^+ \{p, b, f, v\}, \{l, r\}, \{\epsilon, a, \tilde{e}, \tilde{o}\}$	3
$Xu \sim X\omega l$	$\#a^+ \{p, b, f, v, m\}$	2
$X \sim Xg$	$\#a^* l\tilde{o}$	2
$X \sim Xl$	$\#su$	2
$X \sim Xj$	$\#z\tilde{a}ti$	1
$X\emptyset \sim X\epsilon j$	$\#vj$	1
$X\tilde{e} \sim Xi\eta$	$\#ben$	1
$X \sim Xv$	$\#s\epsilon\beta$	1
$Xk \sim Xj$	$\#s\epsilon$	1

TABLEAU 3.15 – Classification des patrons d’alternance reliant le M.SG et le F.SG des adjectifs du français, avec généralisation minimale sur les propriétés morphotactiques de la partie constante (données de *Flexique*)

L’essentiel de l’incertitude entre ces deux cases est dû au fait que certains adjectifs ont au féminin une consonne qui est absente au masculin. En partant du féminin, on se trouve donc dans le pire cas face à un choix binaire entre maintenir la consonne ou la supprimer. En partant du masculin, on se trouve face au choix plus difficile de décider non seulement si une consonne doit être insérée, mais aussi laquelle ; dans le pire des cas, on a à choisir entre 6 possibilités. On retombe ici sur l’observation connue depuis Durand (1936) : en français oral, le féminin est le meilleur prédicteur du reste du paradigme.

### 3.2.4 La mesure des implications $n$ -aires

Il existe un lien direct entre l’étude des distributions de formes dans les paradigmes sur lesquelles sont basés les calculs d’entropie présentés dans la section 3.2.3 et la notion d’implication paradigmatique unaire entre formes définie dans la section 3.1. L’es-

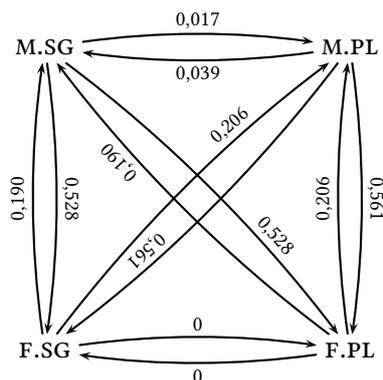


FIGURE 3.1 – Entropie conditionnelle entre les cases du paradigme des adjectifs du français

timisation de la probabilité conditionnelle d'un patron connaissant la classe de la forme de départ prend exactement la même forme que le calcul de la fiabilité d'une implication unaire entre formes, où la fonction morphophonologique utilisée est la fonction obtenue en appliquant le patron dans une direction, restreinte à un contexte phonotactique donné. L'estimation de la probabilité d'une classe de formes définie par les patrons applicables correspond au calcul de la couverture relative des implications unaires correspondantes. Le calcul fait en (70) se déduit de l'observation d'un certain ensemble d'implications unaires qui ont la caractéristique de couvrir conjointement la totalité des séquences phonologiques bien formées ; pour cet ensemble d'implications, la fiabilité a donc les propriétés d'une fonction de probabilité.

- (76) a.  $[M.SG : Xa\lambda \Rightarrow M.PL : Xa\lambda]$  (couverture 428, fiabilité  $\frac{399}{428} \approx 95\%$ )  
 b.  $[M.SG : Xa\lambda \Rightarrow M.PL : Xo]$  (couverture 428, fiabilité  $\frac{29}{428} \approx 5\%$ )  
 c.  $[M.SG : X \neq Ya\lambda \Rightarrow F.SG : X]$  (couverture 8797, fiabilité  $\frac{8797}{8797} = 100\%$ )

Ces observations étant faites, la question suivante qui se pose est de savoir dans quelle mesure les méthodes définies ci-avant permettent de la même manière, à partir de l'observation d'implications  $n$ -aires entre formes, d'évaluer la contribution de la connaissance de cases multiples du paradigme à la résolution du PCFP.

Il s'avère que cette extension peut être faite en s'appuyant intégralement sur les calculs déjà faits pour estimer la contribution des implications unaires. L'idée peut être simplement illustrée sur l'exemple des implications binaires catégoriques qui lient le F.SG et le M.PL des adjectifs à leur M.SG. Le tableau 3.16 présente un sous-ensemble des données qui a une structure analogue au système dans son ensemble.

Comme on l'a déjà vu, le M.PL d'un adjectif permet toujours de déduire catégoriquement son M.SG sauf quand il se termine en  $-o$ , auquel cas le M.SG pourrait être en  $-a\lambda$  ou en  $-o$ . Mais tous les adjectifs dont le M.SG est en  $-a\lambda$  ont un F.SG identique au M.SG ; de ce fait, si le F.SG est connu en plus du M.PL, aucune incertitude n'est possible sur le M.SG. Il n'y a que trois possibilités : soit ils sont tous deux identiques, et identiques au M.SG ; soit le F.SG est en  $-a\lambda$ , et le M.SG lui est identique ; soit le M.PL est en  $-o$ , et le M.SG lui est identique.

On arrive donc à la conclusion que l'entropie implicative de M.PL et F.SG à M.SG, que je vais noter  $H(M.PL \wedge F.SG \Rightarrow M.SG)$ , devrait être nulle. Le raisonnement qui vient d'être

Lexème	M.SG	F.SG	M.PL
GÉNIAL	zenjal	zenjal	zenio
RÉGLO	ʁeglo	ʁeglo	ʁeglo
IDIOT	idjo	idjɔt	idjo
CHYPREIOTE	ʃipɾijɔt	ʃipɾijɔt	ʃipɾijɔt

TABLEAU 3.16 – Une implication paradigmatique binaire catégorique dans le paradigme des adjectifs du français

mené peut être systématisé, en notant qu’il repose entièrement sur un raisonnement sur les patrons d’alternance entre deux cases. Prédire une case  $c$  à partir de deux autres  $c'$  et  $c''$ , c’est prédire conjointement les patrons d’alternance  $c' \sim c$  et  $c'' \sim c$  à partir d’une classification jointe de  $c'$  et  $c''$ . Autrement dit, on cherche à calculer l’entropie conditionnelle suivante :

$$(77) H(c' \wedge c'' \Rightarrow c) = H(c \sim c', c \sim c'' \mid c', c'')$$

Ce calcul est un peu fastidieux mais se déduit entièrement de l’examen de distributions qui interviennent déjà dans le cas unaire pour le calcul de  $H(c' \Rightarrow c)$  et de  $H(c'' \Rightarrow c)$ . On peut détailler le calcul pour notre exemple. En utilisant la méthode définie dans la section 3.2.3, on aboutit à la définition de deux variables aléatoires  $f_1$  et  $f_2$  sur les couples de formes M.PL  $\sim$  M.SG et F.SG  $\sim$  M.SG qui classent les formes du tableau 3.16 comme indiqué dans le tableau 3.17.

(a) M.PL $\sim$ M.SG		(b) F.SG $\sim$ M.SG	
$x = \langle \text{M.PL}, \text{M.SG} \rangle$	$f_1(x)$	$x = \langle \text{F.SG}, \text{M.SG} \rangle$	$f_2(x)$
$\langle \text{zenjo}, \text{zenjal} \rangle$	$\rightarrow X_{a1} \sim X_o$	$\langle \text{zenjal}, \text{zenjal} \rangle$	$\rightarrow X \sim X$
$\langle \text{ʁeglo}, \text{ʁeglo} \rangle$	$\rightarrow X \sim X$	$\langle \text{ʁeglo}, \text{ʁeglo} \rangle$	$\rightarrow X \sim X$
$\langle \text{idjo}, \text{idjo} \rangle$	$\rightarrow X \sim X$	$\langle \text{idjɔt}, \text{idjo} \rangle$	$\rightarrow X_t \sim X$
$\langle \text{ʃipɾijɔt}, \text{ʃipɾijɔt} \rangle$	$\rightarrow X \sim X$	$\langle \text{ʃipɾijɔt}, \text{ʃipɾijɔt} \rangle$	$\rightarrow X \sim X$

TABLEAU 3.17 – Classifications induites par les variables aléatoires sur les couples de formes obtenues en utilisant l’algorithme de la section 3.2.3 aux données du tableau 3.16

La jonction de ces deux variables aléatoires produit une classification des triplets de formes qui classe les formes du tableau 3.16 comme indiqué dans le tableau 3.18.

$x = \langle \text{M.PL}, \text{F.SG}, \text{M.SG} \rangle$	$f_3(x)$
$\langle \text{zenjo}, \text{zenjal}, \text{zenjal} \rangle$	$\rightarrow \langle X_o \sim X_{a1}, X \sim X \rangle$
$\langle \text{ʁeglo}, \text{ʁeglo}, \text{ʁeglo} \rangle$	$\rightarrow \langle X \sim X, X \sim X \rangle$
$\langle \text{idjo}, \text{idjɔt}, \text{idjo} \rangle$	$\rightarrow \langle X \sim X, X_t \sim X \rangle$
$\langle \text{ʃipɾijɔt}, \text{ʃipɾijɔt}, \text{ʃipɾijɔt} \rangle$	$\rightarrow \langle X \sim X, X \sim X \rangle$

TABLEAU 3.18 – Classification des triplets de formes induite par la jonction des variables aléatoires du tableau 3.17

Parallèlement, toujours en utilisant la méthode définie dans la section 3.2.3, on aboutit à deux variables aléatoires  $f'_1$  et  $f'_2$  respectivement sur les formes de M.PL et de F.SG qui associent à chaque séquence possible l'ensemble des patrons dont elle pourrait constituer la partie gauche. Ces deux variables aléatoires classent les formes du tableau 3.16 comme indiqué dans le tableau 3.19.

(a) M.PL		(b) F.SG	
$x = \text{M.PL}$	$f'_1(x)$	$x = \text{F.SG}$	$f'_2(x)$
zenjo	$\rightarrow \{Xo \sim Xal, X \sim X\}$	zenjal	$\rightarrow \{X \sim X\}$
veglo	$\rightarrow \{X \sim X\}$	veglo	$\rightarrow \{X \sim X\}$
idjo	$\rightarrow \{X \sim X\}$	idjot	$\rightarrow \{Xt \sim X, X \sim X\}$
fipvijot	$\rightarrow \{X \sim X\}$	fipvijot	$\rightarrow \{X \sim X\}$

TABLEAU 3.19 – Classifications induites par les variables aléatoires sur les formes d'entrée obtenues en utilisant l'algorithme de la section 3.2.3 aux données du tableau 3.16

La jonction de ces deux variables produit une classification des paires de formes qui classe les formes du tableau 3.16 comme indiqué dans le tableau 3.20.

$x = \langle \text{M.PL}, \text{F.SG} \rangle$	$f'_3(x)$
$\langle \text{zenjo}, \text{zenjal} \rangle$	$\rightarrow \langle \{Xo \sim Xal, X \sim X\}, \{X \sim X\} \rangle$
$\langle \text{veglo}, \text{veglo} \rangle$	$\rightarrow \langle \{X \sim X\}, \{X \sim X\} \rangle$
$\langle \text{idjo}, \text{idjot} \rangle$	$\rightarrow \langle \{X \sim X\}, \{Xt \sim X, X \sim X\} \rangle$
$\langle \text{fipvijot}, \text{fipvijot} \rangle$	$\rightarrow \langle \{X \sim X\}, \{X \sim X\} \rangle$

TABLEAU 3.20 – Classification induite par la jonction des variables aléatoires sur les formes d'entrée du tableau 3.19

À partir des deux distributions données dans les tableaux 3.18 et 3.20, on peut évaluer l'entropie conditionnelle recherchée. En l'occurrence, on constate qu'elle est de 0 bit : pour chacune des classes de couples de  $\langle \text{M.PL}, \text{F.SG} \rangle$  identifiée dans le tableau 3.20, toutes les formes du tableau 3.18 choisissent le même patron. Le tableau 3.21 rappelle la distribution, à partir de laquelle le calcul est trivial.

Classe	Effectif	Patrons	Effectif
$\langle \{X \sim X\}, \{X \sim X\} \rangle$	2	$\langle X \sim X, X \sim X \rangle$	2
$\langle \{Xo \sim Xal, X \sim X\}, \{X \sim X\} \rangle$	1	$\langle Xo \sim Xal, X \sim X \rangle$ $\langle X \sim X, X \sim X \rangle$	1 0
$\langle \{X \sim X\}, \{Xt \sim X, X \sim X\} \rangle$	1	$\langle X \sim X, Xt \sim X \rangle$ $\langle X \sim X, X \sim X \rangle$	1 0

TABLEAU 3.21 – Classification des couples  $\langle \text{M.PL}, \text{F.SG} \rangle$  en fonction des couples de patrons d'alternance avec le M.SG qu'ilsinstancient (données du tableau 3.16)

$$\begin{aligned}
 (78) \quad H(M.PL \wedge F.SG \Rightarrow M.SG) &= H(M.PL \sim M.SG, F.SG \sim M.SG \mid M.PL, F.SG) \\
 &= -\left(\frac{1}{2} \log_2 1 + \frac{1}{4} \log_2 1 + \frac{1}{4} \log_2 1\right) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Cet exemple illustre clairement le caractère trivial mais fastidieux du calcul des entropies implicatives binaires. De fait, bien que la valeur de  $H(M.PL \wedge F.SG \Rightarrow M.SG)$  soit également de zéro sur l'ensemble des données de *Flexique*, et que le calcul soit entièrement fondé sur les inventaires de patrons d'alternance entre  $M.SG \sim M.PL$  et  $M.SG \sim F.SG$  respectivement présentés dans les tableaux 3.10 et 3.15, ce calcul est beaucoup long pour être fait à la main et présenté ici.

Un calcul analogue aboutit au résultat suivant :

$$(79) \quad H(M.SG \wedge F.SG \Rightarrow M.PL) = 0,017$$

On voit que l'entropie de l'implication binaire vers le *M.PL* est égale à l'entropie de l'implication unaire du *M.SG* au *M.PL*. Cet exemple illustre le fait que la connaissance d'une case supplémentaire du paradigme ne peut pas faire augmenter la difficulté de prédire une autre case.

(80) Pour toutes cases  $c$ ,  $c'$  et  $c''$  du paradigme d'une catégorie de lexèmes,

$$H(c \wedge c' \Rightarrow c'') \leq \min(H(c \Rightarrow c''), H(c' \Rightarrow c'')).$$

En revanche, il arrive que cette connaissance supplémentaire n'apporte aucun gain de prédictivité. C'est le cas ici : pour prédire le *M.PL* d'un adjectif à partir du *M.SG*, la seule incertitude qui se présente concerne les adjectifs à *M.SG* en *-al*, qui peuvent avoir un pluriel en *-al* ou en *-o*. La connaissance du *F.SG* n'est clairement d'aucune aide dans ce cas, puisque le *F.SG* des adjectifs concernés est toujours identique au *M.SG*.

Dans ce paragraphe j'ai montré comment évaluer la difficulté du PCFP dans le cas de la connaissance de deux cases données du paradigme : il suffit de généraliser le calcul à la prédiction d'un couple de patrons à partir d'un couple de cases. Cette méthode peut facilement être étendue au cas  $n$ -aire en généralisant la définition (77).

## 3.3 Résultats empiriques

### 3.3.1 La structure du système de conjugaison du français

Dans cette section je présente les principaux résultats obtenus par l'étude quantitative de la conjugaison du français. Le paragraphe 3.3.1.2 correspond pour l'essentiel au contenu de Bonami et Boyé (sous presse). Cependant, alors que Bonami et Boyé (sous presse) était basé sur des données issues de la base BDLEX (de Calmès et Pérennou, 1998), je rapporte ici les résultats obtenus par Bonami (2012a) en reproduisant les mêmes calculs sur les données de la base *Flexique* (Bonami, Caron et Plancq, 2014), qui est présentée dans le paragraphe 3.3.1.1. Les résultats du paragraphe 3.3.1.3, présentés dans Bonami (2012a), n'ont pas encore été publiés.

### 3.3.1.1 *Flexique*

L'étude de la structure implicative de la conjugaison du français a motivé l'élaboration de *Flexique*, un lexique flexionnel phonétisé du français standard, distribué sous licence libre. S'il existe de bons lexiques fléchis libres pour le français écrit (notamment le *Lefff* (Sagot, 2010) ou *Morphalou* (Romary, Salmont-Alt et Francopoulo, 2004)), les lexiques de transcriptions phonétiques de qualité disponibles au début des années 2010 étaient soit non-distribués (par exemple *DELAP* ; Laporte, 1990) soit distribués sous licence restrictive et payante (par exemple *BDLEX* ; de Calmès et Pérennou, 1998 ou *IL-Pho* ; Boula de Mareüil et al., 2000). La seule ressource libre disponible à cette époque était *Lexique* (New, Pallier et al., 2001), une base de données réunissant des informations phonétiques, lexicales, morphosyntaxiques et fréquentielles sur 142 694 mots du français<sup>9</sup>.

*Lexique* est une ressource extrêmement utile mais peut s'avérer frustrante pour des recherches sur morphologie, pour au moins quatre raisons. Premièrement, *Lexique* ne recense que les mots-formes attestés soit dans un sous-ensemble de textes de *Frantext* parus après 1950, soit dans le *French Subtitles Corpus* (New et Spinelli, 2013). Ainsi, les informations disponibles sur les paradigmes flexionnels sont loin d'être exhaustives ; il y a notamment très peu de verbes dont le paradigme complet a été relevé. Deuxièmement, parce que *Lexique* est centré sur les mots plutôt que sur les lexèmes, les formes d'un même lexème peuvent parfois ne pas avoir été décrites de manière cohérente. Troisièmement, les transcriptions phonétiques de *Lexique* sont un peu trop sommaires, pour plusieurs raisons. Il n'y a en particulier aucune représentation explicite du schwa optionnel ou de la neutralisation des voyelles médianes. Enfin, bien que *Lexique* soit régulièrement amélioré, il n'a jamais fait l'objet d'une vérification manuelle minutieuse. Par conséquent, de nombreuses erreurs restent présentes par endroit, tant dans les transcriptions que dans les annotations morphosyntaxiques.

*Flexique* a été conçu comme une ressource dérivée de la base *Lexique*, dans le but de la compléter dans ces domaines. En particulier, *Flexique* est organisé par lexèmes plutôt que par mots ; il fournit les paradigmes complets de chaque adjectif, nom et verbe dont l'une des formes au moins a été répertoriée dans *Lexique*. En outre, les transcriptions phonémiques ont été conçues pour équilibrer la fidélité à la surface et la prise en compte de la diversité des réalisations. L'idée est d'avoir pour chaque mot une représentation phonologique unique à partir de laquelle toutes les variantes phonétiques prédictibles d'un mot peuvent être déduites. Cela implique d'avoir une information systématique sur la possibilité de la présence de schwas, même lorsque ceux-ci ne sont réalisés que rarement. Cela implique également de proposer des notations spécifiques pour les segments neutralisés.

En pratique, *Flexique* a été construit à partir des transcriptions phonétiques incluses dans la version 3.70 de *Lexique*. Après l'écriture de conventions de transcription qui sont documentées en détail dans Bonami, Caron et Plancq (2014), 55 331 transcriptions phonétiques correspondant à un jeu de parties principales pour chaque lexème documenté dans *Lexique* ont été examinées par Gauthier Caron ou moi-même, ce qui a mené à une modification de la transcription dans 35 657 cas transcriptions (65% des examinés), soit

9. La nouvelle ressource que constitue le *GLÀFF* (Hathout, Sajous et Calderone, 2014) dérivée des transcriptions fournies par *Wiktionnaire*, demande encore à être évaluée en détail, mais semble souffrir en partie des mêmes problèmes d'inconsistance que *Lexique*.

Catégorie	Lexèmes	Formes fléchies
Nom	31 002	65 111
Adjectif	11 252	45 008
Verbe	4 987	253 174
Total	47 241	363 293

TABLEAU 3.22 – Effectifs de *Flexique* pour chaque catégorie

pour corriger une erreur, soit pour adapter la transcriptions aux conventions adoptées. Sur cette base, une série de programmes de flexion automatique dédiés ont été utilisés pour déduire des paradigmes complets. Le lexique étendu résultant a été corrigé de manière semi-automatique en contrôlant que la distribution des patrons d’alternances entre paires de cases du paradigme avait la structure attendue étant donné les résultats déjà obtenus par Bonami et Boyé (sous presse) sur la base de *BDLEX*.

Le résultat de ce travail de constitution de ressource est un lexique fléchi phonétisé du français, distribué gratuitement sur le web<sup>10</sup> et librement modifiable, et dont la taille est indiquée dans le tableau 3.22. L’intérêt immédiat de cette ressource pour les recherches présentées dans ce chapitre est la reproductibilité des résultats. En l’état actuel cependant, *Flexique* n’est guère utilisable pour d’autres tâches que l’étude de la structure des paradigmes, dans la mesure où le lexique ne contient aucune autre information que la transcription phonémique. À moyen terme *Flexique* devrait être complété avec des données de fréquence d’occurrence et pourrait être interfacé avec un lexique orthographique et/ou syntaxique tel que le *Lefff*.

### 3.3.1.2 Implications unaires

Le paradigme des verbes du français comportant 51 cases, le problème se pose de savoir, à partir de chacune de ces cases, quelle est la difficulté de prédire chacune des 50 cases restantes. Le PCFP ramené au cas unaire implique donc de calculer l’entropie implicative pour  $51 \times 50 = 2\,550$  couples de cases. Il n’est évidemment question ni d’explorer à la main, ni de commenter en général chacun de ces cas.

Sur l’ensemble des 2 550 couples de cases, et pour l’ensemble des 4 960 verbes non-défectifs de la base *Flexique*, l’entropie implicative moyenne est de 0,1618. La figure 3.2 donne la courbe de densité des valeurs d’entropie implicative sur cet ensemble de 2 550 cases. Les valeurs d’entropie sont en abscisse, et figure en ordonnée une approximation du nombre de couples de cases ayant cette valeur.

Les valeurs d’entropie se regroupent en 4 zones correspondant aux 4 pics de la courbe, situés vers la valeur 0, la valeur 0,1, la valeur 0,25, et la valeur 0,5, le dernier pic étant de loin le moins élevé.

Le pic à 0 correspond aux situations où la prédictibilité est parfaite. À partir de l’observation de ces situations d’entropie implicative nulle, il est facile de déduire une partition du paradigme, où chaque cellule de la partition correspond à un ensemble maximal  $C$  de cases du paradigme tel que pour tous  $c$  et  $c'$  dans  $C$ ,  $H(c \Rightarrow c') = H(c' \Rightarrow c) = 0$ . La partition obtenue est montrée dans la figure 3.3.

10. <http://www.llf.cnrs.fr/flexique-fr.php>

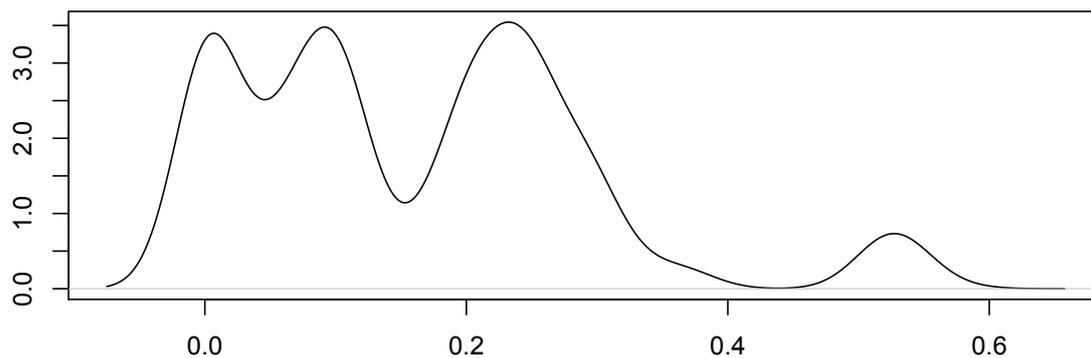


FIGURE 3.2 – Courbe de densité de la distribution des valeurs d’entropie sur les 2 550 couples de cases du paradigme des verbes du français (données de *Flexique*)

Formes finies						
	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
PRS	1	2	3	4	5	
IPFV		3		6		3
IMP	–	7	–	8	9	–
PRS.SBJV		10		11		10
FUT	12					
COND						
PST	13					
PST.SBJV						

Formes non-finies					
INF	PRS.PTCP	PST.PTCP			
		M.SG	F.SG	M.PL	F.PL
14	8	15		16	

FIGURE 3.3 – Partition du paradigme des verbes du français induite par les zones d’interprédictibilité totale. Les cases du paradigme portant le même numéro sont dans la même cellule de la partition.

Intuitivement, cette partition devrait être très proche de celle qu’opèrent Bonami et Boyé (2003c) pour caractériser l’espace thématique des verbes du français, qui est censée être fondée sur les situations d’interprédictibilité parfaite. En pratique cependant on observe des différences importantes : là où la partition de Bonami et Boyé (2003c) a 12 cases, celle de la figure 3.3 en a 16. Les différences sont largement dues à l’utilisation par Bonami et Boyé (2003c) de la notion de forme fléchie supplétive, qui leur permet de traiter comme relevant de la même case de la partition des couples de formes qui ne sont pas strictement interprédictibles. Par exemple, le PRS.1PL et le PRS.2PL ne sont pas totalement interprédictibles dans la mesure où les verbes FAIRE et DIRE instancient entre ces deux formes un patron  $Xz\tilde{\alpha} \sim Xt$  que n’instancient pas d’autres verbes phonotactiquement comparables dans cette zone du paradigme, comme PESER et LIRE, qui instancient le pa-

tron majoritaire  $X\bar{5} \sim Xe$ . De ce fait, une incertitude limitée mais non nulle est associée à la prédiction de la forme du PRS.2PL à partir du PRS.1PL pour un verbe dont le PRS.1PL se termine en  $-z\bar{5}$ .

Comme le notent Bonami et Boyé (sous presse), les choix de Bonami et Boyé (2003c) sont injustifiables du point de vue de l'interprédictibilité entre formes. Le fait d'écarter les formes fléchies supplétives est motivé par l'idée que celles-ci relèvent de situations ultra-irrégulières et donc ultra-minoritaires. Dans la perspective abstraite poursuivie ici, cette intuition pourrait être captée en utilisant une partition qui ne soit pas basée sur des classes de formes reliées par des entropies implicatives nulles, mais seulement très faibles. Or, quel que soit le seuil d'entropie qu'on choisisse, on tombe sur une partition distincte de celle de Bonami et Boyé (2003c). Cela est dû au fait que certaines cases de l'espace thématique sont isolées par Bonami et Boyé (2003c) non en raison de leur imprédictibilité, mais en raison de leurs propriétés de segmentabilité. Par exemple, le participe présent est interprédictible avec l'impératif 1PL : les deux formes donnent généralement lieu aux mêmes allomorphies exceptionnelles (par exemple SAVOIR :  $sa\bar{f}\bar{a} \sim sa\bar{f}\bar{5}$  ; AVOIR :  $\varepsilon j\bar{a} \sim \varepsilon j\bar{5}$ ) ; seuls trois verbes font exception (ÊTRE :  $et\bar{a} \sim swa\bar{j}\bar{5}$ , VOULOIR :  $vul\bar{a} \sim v\bar{a}j\bar{5}$  et POUVOIR :  $puv\bar{a} \sim pu\bar{i}s\bar{j}\bar{5}$ ). Le nombre de participes présents exceptionnels est donc très bas. Il est remarquable qu'il soit inférieur au nombre d'exceptions à la relation régulière entre le PRS.1PL et le PRS.2PL, que Bonami et Boyé (2003c) traitent comme relevant de la même case de la partition<sup>11</sup>. Ces observations renforcent la conclusion à laquelle je suis arrivé à la fin du chapitre 2 (page 84) : l'entreprise de description des systèmes flexionnels sous forme d'espaces thématiques souffre d'incohérences dues à son caractère ambivalent entre approche abstraite et constructive.

L'identification d'une partition du paradigme en zones d'interprédictibilité totale signifie qu'on peut se concentrer sur la description d'un sous-ensemble du paradigme représentatif de chacune de ces zones, ce que Stump et Finkel (2013) appellent une DISTILLATION du paradigme. Le tableau 3.23 indique l'entropie implicative trouvée entre chaque couple de cases d'une telle distillation.

L'examen de ce tableau fait ressortir quelques propriétés intéressantes. D'abord, on rencontre quelques cas de couples de cases où une prédiction catégorique est possible dans une direction mais pas dans l'autre. Ces cas correspondent dans leur grande majorité à des situations où une poignée de formes irrégulières gênent la prédiction dans un sens mais pas dans l'autre. Par exemple, la différence entre  $H(\text{PRS.1PL} \Rightarrow \text{PRS.2PL})$  et  $H(\text{PRS.2PL} \Rightarrow \text{PRS.1PL})$  est entièrement due aux verbes DIRE et REDIRE, qui introduisent une incertitude sur la formation du PRS.2PL des verbes à PRS.1PL en  $-iz\bar{5}$ . Dans certains cas il y a un contraste dont l'importance systémique est plus grande. Par exemple, l'asymétrie entre participe passé masculin et féminin est due au fait qu'un  $-z$  ou un  $-t$  final du féminin tombe toujours au masculin, alors que les formes du masculin ne permettent pas de prédire si une consonne sera insérée au féminin (ÉCRIRE :  $ek\bar{v}i \sim ek\bar{v}it$  vs. ÉPRENDRE :  $ep\bar{v}i \sim ep\bar{v}iz$  vs. FLÉTRIR :  $flet\bar{v}i \sim flet\bar{v}i$ ).

Ensuite, on peut noter que les pires prédicteurs sont, de très loin, l'imparfait 1PL et

11. La figure 3.3 donne le participe présent et l'impératif 1PL comme entièrement interprédictibles. Ceci peut être considéré comme un artéfact de l'algorithme d'inférence des patrons d'alternance, qui, dans les cas d'une alternance isolée limitée à un lexème, code dans le patron la frontière de début de mot. De ce fait, sauf situations d'homophonie de deux lexèmes dans une case du paradigme, un patron qui n'est instancié que par un lexème ne donne jamais lieu à entropie implicative. La non-interprédictibilité entre le PRS.1SG et le PRS.2SG est justement due à l'homophonie entre ÊTRE et SUIVRE au PRS.1SG.

	PRS.1.SG	PRS.2.SG	PRS.1.PL	PRS.2.PL	PRS.3.PL	IPFV.1.PL	IMP.2.SG	IMP.2.PL	SBIV.1.SG	SBIV.1.PL	FUT.1.SG	PST.1.SG	INF	PRS.PTCP	PST.PTCP.M.SG	PST.PTCP.F.SG
PRS.1.SG	--	0,0011	0,2582	0,2558	0,234	0,2401	0,0008	0,2573	0,2447	0,2395	0,0839	0,2434	0,2786	0,2599	0,2166	0,2365
PRS.2.SG	0,0004	---	0,2681	0,2743	0,238	0,2764	0,0004	0,256	0,2462	0,2403	0,0849	0,2437	0,2896	0,2764	0,2164	0,2362
PRS.1.PL	0,2556	0,26	---	0,0012	0,055	0	0,2556	0,0016	0,0577	0,0026	0,2946	0,2495	0,3017	0,0004	0,2633	0,2585
PRS.2.PL	0,2545	0,2589	0	---	0,055	0	0,2545	0,0004	0,0577	0,0026	0,2902	0,2491	0,2974	0,0004	0,2598	0,2552
PRS.3.PL	0,207	0,207	0,0722	0,0734	---	0,0517	0,201	0,0734	0,0022	0,0529	0,2349	0,2998	0,3038	0,0722	0,2873	0,2851
IPFV.1.PL	0,5111	0,5181	0,3663	0,3672	0,3314	---	0,5111	0,3675	0,335	0,0042	0,544	0,5225	0,5825	0,3666	0,5374	0,5336
IMP.2.SG	0	0,0004	0,259	0,256	0,2443	0,2409	---	0,2519	0,2444	0,2404	0,0849	0,2437	0,2789	0,2607	0,2161	0,2359
IMP.2.PL	0,2549	0,2544	0	0	0,0546	0	0,2566	---	0,0597	0,0022	0,2839	0,2478	0,2955	0	0,2593	0,2546
SBIV.1.SG	0,2017	0,2017	0,0772	0,0785	0,0039	0,0568	0,2017	0,1216	---	0,0562	0,2364	0,3011	0,303	0,0773	0,2883	0,286
SBIV.1.PL	0,5095	0,5093	0,3652	0,3662	0,3316	0,0051	0,51	0,3677	0,3341	---	0,5357	0,5172	0,5697	0,3659	0,5235	0,5191
FUT.1.SG	0,0177	0,0177	0,2346	0,2254	0,1931	0,2142	0,0177	0,2299	0,1887	0,2059	---	0,2012	0,2056	0,2349	0,2039	0,2109
PST.1.SG	0,1067	0,1067	0,1066	0,0936	0,162	0,0968	0,106	0,0932	0,163	0,0909	0,1067	---	0,0612	0,1064	0,0476	0,0854
INF	0,0673	0,0684	0,0725	0,0732	0,1199	0,0847	0,0673	0,0713	0,1199	0,0805	0,0544	0,0152	---	0,072	0,0424	0,0711
PRS.PTCP	0,2553	0,2606	0	0,0012	0,0546	0	0,2553	0,0012	0,0578	0,0022	0,2938	0,2485	0,3021	---	0,2634	0,2586
PST.PTCP.M.SG	0,0913	0,0913	0,0801	0,078	0,1231	0,076	0,0902	0,0781	0,1249	0,0716	0,074	0,0228	0,0458	0,0799	---	0,1004
PST.PTCP.F.SG	0,0726	0,0726	0,047	0,042	0,0958	0,0449	0,0716	0,042	0,0964	0,0419	0,0637	0,0147	0,025	0,047	0	---

TABLEAU 3.23 – Valeurs d’entropie implicative unaire  $H(\text{ligne} \Rightarrow \text{colonne})$  pour une distillation du paradigme des verbes du français (données de *Flexique*). Plus une valeur est élevée, plus le fond de la case du tableau est sombre.

le subjonctif 1PL. Un examen détaillé montre que (avec l’imparfait 2PL et le subjonctif 2PL qui ne sont pas inclus dans la distillation) ces cases sont entièrement responsables du pic dans la courbe de densité aux alentours de 0,5 : aucune valeur sensiblement supérieure à 0,3 n’apparaît dans le tableau en dehors des deux lignes en question. Il s’avère que l’explication de cette mauvaise qualité de prédiction est entièrement attribuable à la phonologie régulière du français. Comme on l’a vu dans la section 2.5.3 (page 84), le suffixe -j qui intervient dans ces formes est susceptible de nourrir deux procédés phonologiques distincts (la dégémiation et la diérèse), avec pour conséquence qu’une forme de surface en  $-OLij\check{s}$  est opaque et peut correspondre à l’infinitif soit à  $-OLije$ , soit à  $-OLE$  (QUADRILLER :  $kad\check{v}ij\check{s} \sim kad\check{v}ije$  vs. CADRER :  $kad\check{v}ij\check{s} \sim kad\check{v}e$ ). De la même manière, la séquence -ij créée par la succession d’un -i radical et du suffixe -j est habituellement réduite à -j après attaque non-branchante, sauf dans une prononciation hypercorrecte. C’est cette prononciation non-hypercorrecte (*nous pallions* :  $nupa\check{l}jon$  et non  $nupa\check{l}ijon$ ) qui est adoptée par *Flexique*. Cette situation crée une opacité supplémentaire pour les lexèmes qui se terminent par une séquence  $-VCj\check{s}$  à l’imparfait ou au subjonctif 1PL, qui peuvent correspondre à des infinitifs en  $-VCje$  ou  $-VCe$ .

Le nombre de lexèmes concernés par ces opacités est suffisant pour dépasser, de loin, toutes les incertitudes dues aux phénomènes proprement morphologiques. Par exemple, l’opacité des présents 1PL en  $-is\check{s}$ , qui peuvent correspondre à un infinitif en  $-ise$  ou en  $-i\check{v}$  suivant que le verbe est du premier ou du second groupe, a un impact plus faible : il y a 374 verbes à présent 1PL en  $-is\check{s}$ , soit 7,6% des verbes non défectifs de *Flexique*, parmi lesquels 346, soit 92,6%, font leur infinitif en  $-i\check{v}$ . La contribution de ces verbes à  $H(\text{PRS.1PL} \Rightarrow \text{INF})$  est donc seulement de 0,03 bit. Par contraste, il y a 4 719 verbes à imparfait 1PL en  $-VCj\check{s}$ , soit 92,6% des verbes non-défectifs, dont 4 402, soit 93,3%, font leur infinitif en  $-VCe$ . La contribution de ces verbes à  $H(\text{IPFV.1PL} \Rightarrow \text{INF})$  est donc de 0,33 bit, plus de dix fois plus élevée.

Troisième remarque, il apparaît clairement que les deux meilleurs prédicteurs du reste du paradigme sont l’infinitif, avec une entropie implicative moyenne de 0,07, et le participe passé féminin, avec une entropie implicative moyenne de 0,05. Cette ob-

servation contribue à expliquer pourquoi l’infinitif est une bonne forme de citation en français : c’est à la fois une forme très fréquente et bonne prédictrice du reste du paradigme.

Enfin et surtout, si on écarte les cas de l’IPFV.1PL et du SBJV.1PL qui sont à la fois les formes les plus faciles à prédire et celles à partir desquelles la prédiction est la plus difficile, il est notable que le système est peu organisé en lignes et en colonnes : différents prédicteurs sont optimaux pour différentes cases prédites. On retrouve là l’effet attendu étant donné la distribution de l’allomorphie radicale telle qu’elle a été décrite dans le chapitre 2 : si les relations de prédiction optimales prennent plus ou moins la forme d’un arbre de dépendances, on s’attend à ce que les valeurs minimales dans le tableau ne s’alignent ni en lignes, ni en colonnes.

### 3.3.1.3 Implications binaires

Je poursuis l’exploration en examinant brièvement les implications binaires au sein des paradigmes du français. La taille des paradigmes rend computationnellement rédhibitoire l’examen de toutes les implications binaires : dans un paradigme à 51 cases, il y aurait  $\frac{51 \times 50}{2} \times 49 = 62\,475$  triplets de cases à examiner. Je me suis donc contenté d’examiner les 1 680 triplets obtenus à partir de la distillation à 16 cases déjà utilisée dans le paragraphe précédent.

L’entropie implicative moyenne pour les implications binaires sur la distillation est d’environ 0,06, alors qu’elle est de 0,16 pour les implications unaires. Cette différence importante suggère que les implications binaires révèlent une part importante de la structure implicative des paradigmes qui n’est pas captée par les implications unaires : en moyenne, un locuteur qui connaît deux cases du paradigme d’un lexème se trouve dans une situation nettement moins difficile pour prédire une case inconnue qu’un locuteur qui n’en connaît qu’une. Comme le montre la courbe de densité de la figure 3.4, la plupart des triplets de formes donnent lieu à des entropies implicatives nulles ou proches de zéro.

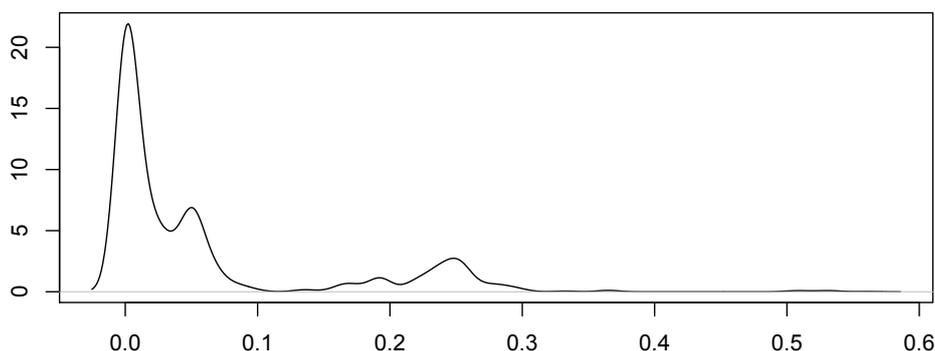


FIGURE 3.4 – Courbe de densité de la distribution des valeurs d’entropie implicative binaires, sur une distillation du paradigme (données de *Flexique*)

Dans la mesure où l’entropie implicative est souvent proche de zéro, une question importante est de déterminer s’il existe pour le français un système de deux parties principales statiques au sens de Stump et Finkel (2013), c’est-à-dire une paire de cases du

paradigme à partir desquelles toutes les autres cases sont prédictibles. L'examen de l'ensemble des candidats aboutit à la conclusion qu'il n'existe pas de système de 2 parties principales, mais qu'il existe des paires de cases qui s'en approchent beaucoup. Pour 4 paires de cases du paradigme, la moyenne de l'entropie implicative vers chacune des 49 cases restantes est inférieure à 0,001, comme indiqué dans le tableau 3.24. Autrement dit, le niveau d'incertitude moyen que rencontre un locuteur qui doit prédire une troisième forme à partir d'une de ces paires de formes est inférieur au niveau d'incertitude devant lequel se trouverait un individu qui devrait prédire si un événement qui a une probabilité de réalisation de 99,99% va se réaliser ou non <sup>12</sup>.

PRS.3PL	PST.PTCP.M.SG	0.00064
SBJV.3SG	PST.PTCP.M.SG	0.00061
PRS.3PL	PST.PTCP.F.SG	0.00046
SBJV.3SG	PST.PTCP.F.SG	0.00042

TABLEAU 3.24 – 4 paires de cases du paradigme, et la moyenne des entropies implicatives de ces paires de cases vers chacune des 49 cases restantes

Ce résultat souligne le décalage entre une approche gradiente de la structure implicative des paradigmes telle que celle qui est développée ici et une approche catégorique comme celle de Finkel et Stump. Sur la base d'une approche quantitative d'un type différent, Stump et Finkel (2013) aboutissent à la conclusion que le plus petit système de parties principales statique pour le français est un système à 5 cases. Le résultat ci-dessus n'est en rien contradictoire avec le leur, mais met en question l'utilité de s'intéresser à une prédiction parfaite.

Une dernière question que l'on peut aborder à travers l'observation des implications à antécédent binaire est celle de la pertinence des chaînes de dépendances initialement observées par Morin (1987) avant d'être généralisées par Boyé (2000) puis Bonami et Boyé (2003c, 2007b) et Boyé (2011). L'idée de la chaîne de dépendances vient de l'observation de situations comme celle qui est schématisée dans la figure 3.5.

<i>c</i>	<i>c'</i>	<i>c''</i>
A	A	A
A	A	B
A	B	B
A	B	C
*A	B	A

FIGURE 3.5 – Configuration conduisant à la postulation d'une chaîne de dépendance

En observant les relations entre trois cases du paradigme *c*, *c'* et *c''*, on constate parfois une distribution où *c'* n'a jamais une valeur inattendue sans que soit *c* soit *c''* ait également une valeur inattendue. L'observation d'une telle situation motive le fait de poser qu'il n'y a pas de relation de prédiction directe entre *c* et *c''*, mais que celle-ci est

12. L'entropie d'une variable aléatoire binaire dont l'une des deux valeurs a une probabilité de 0,9999 est supérieure à 0,0014.

médiée par la case  $c'$ . Selon Boyé (2011), une telle situation motive de ne pas inclure de relation de dépendance entre  $c$  et  $c''$  dans le graphe de dépendances thématiques.

On peut proposer une réinterprétation informationnelle des situations qui conduisent à postuler des chaînes de dépendances. Une paire de cases du paradigme  $\{c, c'\}$  est INFORMATIVE sur la case  $c''$  si l'entropie implicative binaire à partir de  $c$  et  $c'$  est strictement inférieure aux deux entropies implicatives unaires correspondantes ; autrement dit, si la connaissance jointe de  $c$  et  $c'$  apporte des informations que la connaissance de l'une ou l'autre n'apporte pas.

$$(81) H(c \wedge c' \Rightarrow c'') < \min (H(c \Rightarrow c''), H(c' \Rightarrow c'')).$$

Les configurations telles que celles de la figure 3.5 sont des cas où la paire  $\{c, c'\}$  n'est pas informative sur  $c''$  : la connaissance de  $c$  n'apporte rien quant à la forme de  $c''$  que l'on ne puisse déjà déduire de la connaissance de  $c'$ .

L'examen des entropies implicatives binaires et unaires au sein d'une distillation du paradigme à 16 cases montre que pour 88% des choix d'une paire de cases prédictrice d'une part et d'une case prédite d'autre part, la paire de cases prédictrice est informative sur la case prédite. De plus, dans 53% des cas, l'incertitude est divisée au moins par deux par la prise en compte des implications binaires :

$$(82) H(c \wedge c' \Rightarrow c'') < \frac{1}{2} \min (H(c \Rightarrow c''), H(c' \Rightarrow c'')).$$

La perte d'information obtenue en supprimant un lien de prédiction entre deux cases est donc majeure dans plus de la moitié des cas.

Ces chiffres suggèrent que si la stratégie déployée par Boyé (2011) pour limiter le nombre d'arcs dans le graphe de dépendances était appliquée au pied de la lettre, le nombre d'arcs dans ce graphe serait beaucoup plus élevé que ce que Boyé suggère : le graphe de Boyé comporte 12 arcs reliant 12 nœuds, soit une connectivité de 9% environ. Les calculs ci-dessus suggèrent que la connectivité optimale serait certainement supérieure à 50%, et qu'une grande partie de la structure implicative du système n'est pas captée par le graphe de Boyé. Une fois encore, on est placé face aux contradictions d'une approche qui cherche à prendre la structure implicative à bras le corps tout en maintenant la préoccupation constructive de la construction d'un lexique minimalement redondant. D'un point de vue abstraitif, il n'y a aucune raison de chercher à diminuer la connectivité du graphe d'implications unaires, ni de laisser de côté les implications binaires, voire  $n$ -aires : la question intéressante est la question empirique de savoir à quel rythme et dans quelles conditions l'incertitude diminue quand le nombre de formes connues augmente.

### 3.3.2 La structure du système de conjugaison du portugais

Bonami et Luís (2013b) et Bonami et Luís (sous presse) appliquent précisément la même méthodologie mise en œuvre pour le français à l'étude de la structure implicative de la conjugaison du portugais européen. L'étude rapportée dans Bonami et Luís (sous presse) a été effectuée à l'automne 2012 et l'article écrit au printemps 2013 ; elle portait sur un lexique de 1000 verbes entièrement fléchis, issus du dictionnaire de prononciation de l'Université de Coimbra (Veiga, Candeias et Perdigão, 2012). Les verbes choisis sont les 1000 verbes les plus fréquents du corpus journalistique CETEMPúblico (Santos et

Rocha, 2001). L'étude non publiée qui a fait l'objet d'une présentation en 2013 (Bonami et Luís, 2013b) s'appuie sur un lexique de 2000 verbes, et utilise un algorithme d'inférence des patrons d'alternance amélioré. Je rapporte donc ici les résultats de cette étude plus récente ; ceux-ci sont cependant très largement convergents avec ceux de Bonami et Luís (sous presse).

### 3.3.2.1 L'inférence des patrons d'alternance

Une caractéristique notable de la conjugaison du portugais européen est l'importance des phénomènes d'alternance vocalique. La voyelle finale d'un radical verbal se manifeste régulièrement sous une forme différente selon qu'elle se trouve dans une syllabe accentuée ou une syllabe inaccentuée<sup>13</sup>. Le tableau 3.25 montre la correspondance entre voyelles accentuées et voyelles inaccentuées.

Position accentuée	i	e	ɛ	a	ɐ	ɔ	o	u
Position inaccentuée	i	ə		ɐ			u	

TABLEAU 3.25 – Alternances vocaliques régulières de la voyelle préthématique en portugais européen. Les voyelles nasales n'alternent jamais.

Les alternances sont illustrées dans le tableau 3.26 par le paradigme partiel de quelques verbes de la première conjugaison : les alternances contrastent l'infinitif et le présent 1PL et 2PL avec le présent 1SG, 2SG, 3SG et 3PL.

	INF	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
FICAR	fɨ'kar	'fikɨ	'fikej	'fike	fɨ'kɛmuj	fɨ'kaj	'fikɛũ
CHEGAR	ʃɐ'gar	'ʃegu	'ʃegej	'ʃegɐ	ʃɐ'gɛmuj	ʃɐ'gaj	'ʃegɛũ
COMEÇAR	kumɐ'sar	ku'mɛsu	ku'mɛsɐj	ku'mɛsɐ	kumɐ'sɛmuj	kumɐ'saj	ku'mɛsɛũ
PAGAR	pɛ'gar	'pagu	'pagej	'pagɐ	pɛ'gɛmuj	pɛ'gaj	'pagɛũ
CHAMAR	ʃɛ'mar	'ʃɛmu	'ʃɛmɐj	'ʃɛmɐ	ʃɛ'mɛmuj	ʃɛ'maj	'ʃɛmɛũ
JOGAR	ʒu'gar	'ʒɔgu	'ʒɔgej	'ʒɔgɐ	ʒu'gɛmuj	ʒu'gaj	'ʒɔgɛũ
MUDAR	mu'dar	'mɨdu	'mɨdɐj	'mɨdɐ	mu'dɛmuj	mu'daj	'mɨdɛũ

TABLEAU 3.26 – Formes de l'infinitif et du présent de 8 verbes réguliers de la première conjugaison du portugais européen

L'existence de ces alternances a pour conséquence que plusieurs choix sont possibles pour classer les patrons d'alternance reliant les formes de verbes du portugais. Au moins trois positions sont possibles, dont les conséquences sont illustrées dans le tableau 3.27.

La première classification se contente d'identifier, comme pour le français, la plus longue séquence contiguë commune aux deux formes. Le résultat insatisfaisant est que chacun des 6 verbes du tableau 3.27 est classé comme relevant d'un patron d'alternance différent, la similarité entre les patrons n'étant pas identifiée. À l'autre extrême, la troisième classification fait entièrement abstraction des alternances vocaliques, et note simplement qu'il y a correspondance entre la voyelle accentuée trouvée au 1SG et la voyelle

13. Les alternances ne concernent que les voyelles orales.

Lexème	PRS.1SG	PRS.1PL	Classification 1	Classification 2	Classification 3
FICAR	'fiku	fi'kemuɟ	Xu ~ Xemuɟ	Xu ~ Xemuɟ	Xv <sub>a</sub> Yu ~ Xv <sub>i</sub> Yemuɟ
PASSAR	'pasu	pə'səmuɟ	Xasu ~ Xesəmuɟ	XaYu ~ XeYemuɟ	Xv <sub>a</sub> Yu ~ Xv <sub>i</sub> Yemuɟ
PAGAR	'pagu	pə'gəmuɟ	Xagu ~ Xegəmuɟ	XaYu ~ XeYemuɟ	Xv <sub>a</sub> Yu ~ Xv <sub>i</sub> Yemuɟ
CHEGAR	'jegu	ʃə'gəmuɟ	Xegu ~ Xəgəmuɟ	XeYu ~ XəYemuɟ	Xv <sub>a</sub> Yu ~ Xv <sub>i</sub> Yemuɟ
MOSTRAR	'moʃtru	muʃt'remuɟ	Xoʃtɾu ~ Xuʃt'remuɟ	XoYu ~ XuYemuɟ	Xv <sub>a</sub> Yu ~ Xv <sub>i</sub> Yemuɟ

TABLEAU 3.27 – Trois classifications des patrons d'alternance entre présent 1SG et 1PL

inaccentuée trouvée au 1PL. Selon cette classification, tous les verbes du tableau relèvent du même patron. Le choix intermédiaire consiste à encoder explicitement dans le patron l'alternance vocalique quand elle est rencontrée, mais à considérer que l'amas consonnantique qui suit l'éventuelle voyelle alternante relève de la partie constante, qui est donc discontinue.

Bonami et Luís (sous presse) utilisent la classification 1, ce qui a pour résultat une sous-estimation systématique de l'entropie<sup>14</sup>. L'alternative qui consiste à utiliser la classification 3 n'est pas satisfaisante : elle revient à faire abstraction, dans l'évaluation de la difficulté du PCFP, de toutes les opacités qui sont liées aux neutralisations des distinctions vocaliques en position inaccentuée. Ces opacités sont bien sûr source d'incertitude pour les locuteurs : face à une forme en -esəmuɟ d'un verbe inconnu, le locuteur ne sait pas si le PRS.1SG se termine en -əmu ou en -amu. Le choix fait par Bonami et Luís (2013b) est donc de mettre en œuvre la classification intermédiaire. Techniquement, on arrive à cette classification en deux passes : on procède d'abord à la classification 1, puis on identifie les paires de patrons qui ne diffèrent que par une séquence centrale de consonnes commune aux parties gauche et droite.

### 3.3.2.2 Distribution des entropies implicatives

Le paradigme d'un verbe du portugais comporte 71 cases ; il y a donc  $71 \times 70 = 4970$  couples de cases à considérer. Comme dans le cas du français, la quantité de données à examiner est telle qu'il est commode de commencer par partitionner le paradigme en zones de parfaite interprédictibilité. La partition obtenue dans le cas présent a 12 cellules ; elle est présentée dans la figure 3.6.

14. Les patrons d'alternance étant beaucoup plus nombreux, chacun d'entre eux est instancié par un plus petit nombre de lexèmes qui présentent donc une plus petite diversité phonotactique. Dans la mesure où l'applicabilité d'un patron est sensible aux caractéristiques phonotactiques de ce à quoi il s'applique, des patrons phonotactiquement restreints artificiellement auront une applicabilité plus faible, et contribueront donc moins d'entropie.

	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
PRS.IND	1	2	3	4	5	
PRS.IPFV.IND	6					
PST.PFV.IND	7	8				
PST.PRF.IND	8					
FUT.IND	9					
COND	9					
PRS.SBJV	10			11		10
PST.SBJV	8					
FUT.SBJV	8					
IMP	—	2	10	11	4	10
INF.CONJ	3					

PST.PTCP					
INF	GER	M.SG	M.PL	F.SG	F.PL
3			12		

FIGURE 3.6 – Partition du paradigme des verbes du portugais européen en zones de parfaite interprédicibilité

À partir de cette partition, on peut choisir une distillation de 12 cases représentatives de chaque cellule de la partition, et examiner l'entropie implicative entre ces cases du paradigme. Le tableau 3.28 présente les résultats.

	INF	PRS.IND.1SG	PRS.IND.3SG	PRS.IND.2PL	PRS.IND.3PL	PST.IPFV.IND.3SG	PST.PFV.IND.1SG	PST.PFV.IND.3SG	FUT.IND.3SG	PRS.SBJV.3SG	PRS.SBJV.2PL	PST.PTCP
INF	0	0.3427	0.3032	0.0541	0.3706	0.0163	0.0163	0.0263	0	0.3427	0.0295	0.0121
PRS.IND.1SG	<b>0.6990</b>	0	<b>0.6366</b>	<b>0.6990</b>	<b>0.6594</b>	<b>0.6832</b>	<b>0.6761</b>	<b>0.6990</b>	<b>0.6990</b>	<b>0.7855</b>	<b>0.6821</b>	<b>0.6678</b>
PRS.IND.3SG	0.2044	0.0819	0	0.2044	0.0041	0.0856	0.0856	0.2042	0.2382	0.0848	0.1461	0.0837
PRS.IND.2PL	0.0316	<b>0.3422</b>	<b>0.3574</b>	0	<b>0.3605</b>	0.0316	0.0312	0.0312	0.0312	<b>0.3422</b>	0.0307	0.0311
PRS.IND.3PL	0.2124	0.1012	0.0059	0.2124	0	0.0859	0.0856	0.2084	0.2102	0.0936	0.1469	0.0838
PST.IPFV.IND.3SG	0.2184	<b>0.4136</b>	<b>0.3755</b>	0.2300	<b>0.3812</b>	0	0	0.2120	0.2011	<b>0.4136</b>	0.0609	0.0094
PST.PFV.IND.1SG	0.2594	<b>0.4102</b>	<b>0.3720</b>	0.2525	<b>0.3773</b>	0.0471	0	<b>0.2592</b>	<b>0.2464</b>	<b>0.4102</b>	0.1062	0.0563
PST.PFV.IND.3SG	0.0030	0.3316	0.3498	0.0136	0.3521	0	0	0	0.0030	0.3316	0.0016	0.0030
FUT.IND.3SG	0.0333	<b>0.3441</b>	<b>0.3776</b>	0.0650	<b>0.3699</b>	0.0533	0.0245	0.0345	0	<b>0.3441</b>	0.0444	0.0203
PRS.SBJV.3SG	0.1894	0.0000	0.0657	0.1894	0.0632	0.1350	0.1350	0.1894	0.1894	0	0.0917	0.1332
PRS.SBJV.2PL	0.2049	<b>0.3912</b>	<b>0.4138</b>	0.2049	<b>0.4187</b>	0.0483	0.0483	0.2049	0.1836	<b>0.3912</b>	0	0.0483
PST.PTCP	0.2109	<b>0.4218</b>	<b>0.3431</b>	0.2133	<b>0.3806</b>	0.0191	0.0191	<b>0.2209</b>	0.1970	<b>0.4218</b>	0.0657	0

TABLEAU 3.28 – Entropie implicative unaire  $H(\text{ligne} \Rightarrow \text{colonne})$  pour une distillation à 12 cases du paradigme verbal du portugais européen

On observe immédiatement que le tableau semble beaucoup plus structuré que le tableau équivalent obtenu pour le français (tableau 3.23 page 117) : les zones de haute imprédicibilité, mises en valeur par une couleur plus sombre, tendent à s'organiser clairement en ligne et en colonne. Le paragraphe suivant explique les causes de cette organisation.

## 3.3.2.3 Les causes d'imprédictibilité

La conjugaison du portugais est caractérisée par une organisation en classes flexionnelles marquées par des voyelles thématiques qui, à l'infinitif, sont réalisées comme -a, -e et -i. Comme le montre l'examen du tableau 3.29, la réalisation des voyelles thématiques varie cependant de deux manières.

	INF	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
FICAR	fi'kar	'fiku	'fikɐʃ	'fikɐ	fi'kɐmuʃ	fi'kaɪʃ	'fikɐũ
VIVER	vi'ver	'vivu	'vivɐʃ	'vivə	vi'vemuʃ	vi'veɪʃ	'vivɐĩ
IMPRIMIR	ĩpri'mir	ĩprimu	ĩprimɐʃ	ĩprimə	ĩpri'mimuʃ	ĩpri'miʃ	ĩprimɐĩ

TABLEAU 3.29 – Trois verbes réguliers du portugais au présent de l'indicatif

D'une part, certaines cases du paradigme réalisent une distinction à trois termes qui ne prend pas la forme des voyelles manifestes à l'infinitif : ainsi l'opposition entre les trois classes flexionnelles se manifeste comme -e vs. -e vs. -i au PRS.1PL et comme -a vs. -e vs. -i au PRS.2PL. D'autre part, certaines cases du paradigme neutralisent les oppositions de classe flexionnelle. Au PRS.2SG, au PRS.3SG et au PRS.3PL, les verbes réguliers exhibent une alternance à deux termes, qui neutralise l'opposition entre les deuxième et troisième conjugaisons (respectivement -e vs. -ə, -e vs. -ə, -ẽũ vs. -ẽĩ). Au PRS.1SG, la voyelle thématique est simplement absente, et l'opposition entre les trois classes flexionnelles est neutralisée.

Ces neutralisations sont source d'entropie implicative. Face à une forme du PRS.2SG en -ə d'un verbe inconnu, il est difficile de prédire si l'infinitif sera en -e ou en -i. La prédiction est encore plus difficile à partir du PRS.1SG, puisqu'aucun verbe n'échappe à l'incertitude.

Ces neutralisations sont à la source des valeurs d'entropie les plus élevées du tableau 3.28. On note dans le tableau que toutes les valeurs supérieures à 0,5 se trouvent sur la ligne du PRS.1SG, qui est la seule case du paradigme à totalement neutraliser les oppositions de voyelle thématique. Les neutralisations entre deuxième et troisième conjugaison sont quant à elles responsables de l'essentiel de l'entropie implicative des cases qui font une distinction à deux termes (PRS.IND.3SG, PRS.IND.3PL, PST.IPFV.IND.3.SG, PST.PFV.IND.1.SG, PRS.SBJV.3.SG, PRS.SBJV.2.PL, PST.PTCP) vers les cases qui font une distinction à trois termes (INF, PRS.IND.2PL, PST.PFV.IND.3SG, FUT.IND.3SG).

Une deuxième source d'imprédictibilité est constituée par les alternances vocaliques affectant les voyelles préthématiques, qui ont déjà été évoquées dans le paragraphe 3.3.2.1 : les cases du paradigme où la voyelle finale du radical (en ne comptant pas la voyelle thématique) est accentuée sont difficiles à prédire à partir des cases où cette voyelle est inaccentuée, dans la mesure où certaines neutralisations interviennent en position inaccentuée. Ce facteur est à la source de l'essentiel de l'entropie implicative depuis les cases à voyelle préthématique inaccentuée (INF, PRS.IND.2PL, PST.IPFV.IND.3.SG, PST.PFV.IND.1.SG, PST.PFV.IND.3SG, FUT.IND.3SG, PRS.SBJV.2.PL, PST.PTCP) vers les cases à voyelle préthématique inaccentuée (PRS.IND.1SG, PRS.IND.3SG, PRS.IND.3PL, PRS.SBJV.3.SG).

Une troisième source d'imprédictibilité est due au fait que les alternances vocaliques ne constituent pas un phénomène phonologique automatique, mais possèdent des excep-

tions lexicales. Le tableau 3.30 exhibe deux exemples de contraste entre verbe alternant et verbe non-alternant, pris dans la première conjugaison.

	INF	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
ACHAR	ɛ'ʃar	'aʃu	'aʃɛʃ	'aʃɛ	ɛ'ʃɛmuʃ	ɛ'ʃaiʃ	'aʃɛũ
RELAXAR	rəla'ʃar	rəla'ʃu	rəla'ʃɛʃ	rəla'ʃɛ	rəla'ʃɛmuʃ	rəla'ʃaiʃ	rəla'ʃɛũ
VETAR	vɛ'tar	'vɛtu	'vɛtɛʃ	'vɛtɛ	vɛ'tɛmuʃ	vɛ'taiʃ	'vɛtɛũ
ENCETAR	ɛsə'tar	ɛ'sɛtu	ɛ'sɛtɛʃ	ɛ'sɛtɛ	ɛsə'tɛmuʃ	ɛsə'taiʃ	ɛ'sɛtɛũ

TABLEAU 3.30 – Exceptions aux alternances vocaliques

Bien que numériquement relativement rares, ces exceptions font une contribution notable à l'entropie implicative, qui va dans la direction opposée à celles qui sont créées par les neutralisations de voyelles inaccentuées : ici, c'est la forme inaccentuée qui est difficile à prédire à partir de la forme accentuée, et non l'inverse. Pour certains couples de cases du paradigme, ces exceptions sont la seule source d'imprédictibilité. Toutes les formes du subjonctif présent neutralisent la distinction entre la deuxième et la troisième conjugaison, comme le montre le tableau 3.31.

	INF	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
FICAR	fi'kar	'fikə	'fikəʃ	'fikə	fi'kɛmuʃ	fi'kɛiʃ	'fikɛĩ
VIVER	vi'ver	'vivɛ	'vivɛʃ	'vivɛ	vi'vɛmuʃ	vi'vaiʃ	'vivɛũ
IMPRIMIR	ĩpri'mir	ĩprime	ĩprimeʃ	ĩprime	ĩpri'mɛmuʃ	ĩpri'maiʃ	ĩprimeũ

TABLEAU 3.31 – Subjonctif présent de trois verbes réguliers

De plus, aucun verbe ne manifeste d'allomorphie radicale isolée au subjonctif présent. La seule incertitude dans la prédiction des PRS.1PL et 2.PL à partir des autres formes est donc due à l'existence d'exceptions aux réductions vocaliques, telles que celles qui sont manifestes dans le tableau 3.32, qui sont responsables des 0,0917 bit d'entropie notés dans le tableau 3.28.

	INF	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
ACHAR	ɛ'ʃar	'aʃə	'aʃəʃ	'aʃə	ɛ'ʃɛmuʃ	ɛ'ʃɛiʃ	'aʃɛĩ
RELAXAR	rəla'ʃar	rəla'ʃə	rəla'ʃəʃ	rəla'ʃə	rəla'ʃɛmuʃ	rəla'ʃɛiʃ	rəla'ʃɛĩ
VETAR	vɛ'tar	'vɛtə	'vɛtəʃ	'vɛtə	vɛ'tɛmuʃ	vɛ'tɛiʃ	'vɛtɛĩ
ENCETAR	ɛsə'tar	ɛ'sɛtə	ɛ'sɛtəʃ	ɛ'sɛtə	ɛsə'tɛmuʃ	ɛsə'tɛiʃ	ɛ'sɛtɛĩ

TABLEAU 3.32 – Contrastes vocaliques au subjonctif présent

Une fois que tous ces facteurs sont examinés, on aboutit donc à l'observation que l'allomorphie radicale joue un rôle tout à fait mineur dans la structure implicative du verbe portugais. Le contraste avec le français est frappant : l'essentiel des asymétries de prédictibilité manifestées en portugais relèvent de phénomènes qui ne jouent qu'un rôle marginal en français, et inversement.

### 3.3.3 Mesurer la complexité d'un système flexionnel

Une observation même superficielle montre que la plupart des langues créoles ont perdu ou profondément altéré le système flexionnel de leur langue lexificatrice. Cette observation a conduit à diverses affirmations sur la complexité du système morphologique des créoles. Des affirmations initiales selon lesquelles les créoles n'ont pas ou presque pas de morphologie (Jespersen, 1922 ; Seuren et Wekker, 1986), on est passé à l'idée qu'ils ont une morphologie inhabituellement simple (McWhorter, 2001), puis à celle qu'ils ont moins de morphologie que leur langue lexificatrice (Siegel, 2004 ; Plag, 2006 ; Holm, 2007). La littérature récente sur le sujet souligne que la perte des marques flexionnelles des langues lexificatrices est sélective, affectant principalement la flexion inhérente (Becker et Veenstra, 2003 ; Kihm, 2003 ; Plag, 2008), et que les innovations morphologiques ne sont pas inconnues (Siegel, 2004). Good (2012) enfin propose une nouvelle généralisation, selon laquelle les grammaires créoles sont plus simples sur le plan paradigmatique, mais non sur le plan syntagmatique ; une large portion de l'évidence empirique pour cette position relève de la simplification des paradigmes de flexion.

Le travail non publié de Bonami, Boyé et Henri (2011) a été initié à partir d'une triple insatisfaction à la lecture de cette littérature. Premièrement, si les généralisations proposées sur la morphologie créole sont clairement de nature quantitative, l'argumentation proposée repose sur une collecte impressionniste de données et une vision statistiquement naïve des comparaisons de quantité. Deuxièmement, toute la littérature pertinente se focalise sur la question de la taille du système — combien d'affixes, combien de cases dans le paradigme, combien de classes de position dans le mot, combien de classes flexionnelles, etc. — quand la littérature morphologique récente met l'accent sur l'intrication de la structure des systèmes morphologiques plutôt que sur leur taille (voir notamment Finkel et Stump, 2007 ; Corbett, 2007 ; Ackerman, Blevins et Malouf, 2009 ; Baerman, 2012 ; Brown et Evans, 2012 ; Walther, 2013 ; Stump et Finkel, 2013). Pour reprendre le vocabulaire d'Ackerman et Malouf (2013), la COMPLEXITÉ INTÉGRATIVE des systèmes est négligée au profit de leur COMPLEXITÉ ÉNUMÉRATIVE. Troisièmement, une observation qualitative de certains systèmes flexionnels créoles suggère que ceux-ci n'ont rien à envier aux systèmes flexionnels de leurs langues lexificatrices en termes de complexité structurelle. Ainsi, Bonami et Luís (2013a) soulignent le fait que le système de conjugaison du créole indo-portugais de Korlai, en plus de posséder 4 classes flexionnelles dont une innovée par le créole (Luís, 2008), exhibe un phénomène de syncrétisme dans la classe des verbes en -u et un phénomène d'opacité paradigmatique au complétif entre les classes des verbes en -e et en -i.

	KATA 'sing'	BEBE 'drink'	IRGI 'get up'	LOTU 'push'
UNMARKED	katá	bebé	irgí	lotú
PAST	kató	bebéw	irgíw	lotú
GERUND	katán	bebén	irgín	lotún
COMPLETIVE	katád	bebíd	irgíd	lotúd

TABLEAU 3.33 – Synopsis du système de conjugaison du créole de Korlai (données de Clements, 1996)

Le mauricien quant à lui, avec des paradigmes à 2 cases, se caractérise par 12 patrons flexionnels distincts, avec des phénomènes d'opacité massifs dans les deux directions.

Classe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Taille	1417	305	13	3	2	1	1	1	1	113	3	218
FL	lave	adapte	bande	reste	tombe	ronfle	tramble	seconde	rantre	fini	vini	abat
FC	lav	adapte	bann	res	tom	ronf	tram	segon	rant	fini	vinn	abat

TABLEAU 3.34 – Les 12 patrons flexionnels du mauricien (données de Henri, 2010)

Ces exemples ont motivé l'idée d'une étude comparée à grande échelle de la complexité des systèmes de conjugaison mauricien et du français, sa langue lexificatrice.

Pour mener cette étude, nous avons commencé par constituer deux lexiques comparables pour les deux langues. Pour le mauricien, en l'absence de corpus, on a constitué un lexique fléchi phonétisé des 2079 verbes qui ont une entrée dans le *Diktioner morisien* (Carpooran, 2009). Estimant que la présence dans le dictionnaire est un indice approximatif de fréquence, on a extrait de la base de données BDLEX (de Calmès et Pérennou, 1998) les paradigmes des 2079 verbes non-défectifs les plus fréquents à l'oral ; les données de fréquence sont issues de la base *Lexique* (New, Pallier et al., 2001). À chacun de ces deux lexiques a été appliqué le même programme d'extraction de patrons d'alternance et d'estimation de l'entropie implicative à partir de ces patrons. Le programme utilisé à l'époque ne prenait en compte ni conditionnement phonotactique de l'applicabilité des patrons, ni alternances discontinues.

Le résultat surprenant de cette étude est que l'entropie implicative est incontestablement plus élevée pour le mauricien que pour le français : que l'on considère la moyenne, le minimum ou le maximum des valeurs, l'entropie implicative est plus élevée en mauricien qu'en français.

Langue	Mauricien	Français
Moyenne	0,744	0,446
Médiane	0,744	0,312
Minimum	0,563	0
Maximum	0,925	0,916

TABLEAU 3.35 – Statistiques sur les entropies implicatives trouvées en français et en mauricien pour tous les couples de cases des paradigmes verbaux.

Des mesures secondaires confirment ce résultat. Le tableau 3.36 compare l'entropie implicative entre chaque paire de cases du mauricien avec celles des cases qui leur sont le plus similaire en français. Dans les deux directions, la valeur trouvée est plus élevée en français qu'en mauricien.

Le tableau 3.37 montre les résultats trouvés en utilisant un programme modifié qui introduisait un embryon de sensibilité au contexte phonologique en employant les règles trouvées par le *Minimal Generalization Learner* (Albright, 2002) appliqué aux mêmes données. Si les valeurs d'entropie trouvées sont globalement légèrement plus basses, la comparaison n'en est pas modifiée.

Mauricien $H(\text{FL} \Rightarrow \text{FC})$	Français $H(\text{INF} \Rightarrow \text{PRS.3SG})$	Mauricien $H(\text{FC} \Rightarrow \text{FL})$	Français $H(\text{PRS.3SG} \Rightarrow \text{INF})$
0,563	0,232	0,925	0,578

TABLEAU 3.36 – Comparaison d’entropies implicatives entre cases comparables en français et en mauricien

Mauricien $H(\text{FL} \Rightarrow \text{FC})$	Français $H(\text{INF} \Rightarrow \text{PRS.3SG})$	Mauricien $H(\text{FC} \Rightarrow \text{FL})$	Français $H(\text{PRS.3SG} \Rightarrow \text{INF})$
0,476	0,079	0,846	0,296

TABLEAU 3.37 – Comparaison d’entropies implicatives entre cases comparables en français et en mauricien, avec prise en compte embryonnaire du contexte phonotactique

La simple constatation d’une différence quantitative peut être complétée par l’examen des distributions qui motivent cette différence. À titre d’illustration je compare donc les données qui mènent à l’estimation respective de  $H(\text{FL} \Rightarrow \text{FC})$  en mauricien et de  $H(\text{INF} \Rightarrow \text{PRS.3SG})$  en français.

Le tableau 3.38 montre les différentes classes de formes longues du mauricien identifiées par le programme pour les besoins du calcul de  $H(\text{FL} \Rightarrow \text{FC})$ .

Classe	Patrons	Exemple	Effectif	Entropie
1	{Xe ~ X, X ~ X}	kwafe kwaf	1138	0,565
2	{Xte ~ X, Xe ~ X, X ~ X}	gɔijote gɔijot	268	0,845
3	{X ~ X}	sufeə sufeə	225	0
4	{Xɛe ~ Xə, Xɛe ~ X, Xe ~ X, X ~ X}	kofɛe kofɛe	159	0,835
5	{Xle ~ X, Xe ~ X, X ~ X}	dekole dekol	138	0,927
6	{Xi ~ X, X ~ X}	fini fini	116	0,173
7	{Xäde ~ Xan, Xe ~ X, X ~ X}	ɔäde ɔan	15	0,567
8	{Xble ~ Xm, Xle ~ X, Xe ~ X, X ~ X}	ɔeduble ɔeduble	13	0,391
9	{Xɔbe ~ Xɔm, Xe ~ X, X ~ X}	plöbe plöb	3	0,918
10	{Xöde ~ Xon, Xe ~ X, X ~ X}	feköde feköd	4	0,811

TABLEAU 3.38 – Classification des formes longues du mauricien en fonction de leur relation avec les formes courtes

À l’examen du tableau 3.38, il apparaît que le nombre de verbes qui appartiennent à une classe sans incertitude est très limité : la classe 1, qui représente 55% des exemples, a une entropie supérieure à  $1/2$ , due au fait qu’une proportion importante des verbes à forme longue en -e ont une forme longue qui n’est pas distinctive entre les deux patrons les plus fréquents. Les classes 2, 4, 5 et 9, qui représentent conjointement 27% des données, sont compatibles avec 3 patrons ou plus, avec une distribution relativement équilibrée, ce qui conduit à une entropie implicative à l’intérieur de la classe proche de 1. Finalement, la seule classe qui ne donne lieu à aucune incertitude est la classe des 225 verbes dont la forme longue ne se termine ni en -e ni en -i.

On peut comparer cet ensemble de données aux données analogues du français présentées dans le tableau 3.39.

Classe	Patrons	Exemple		Effectif	Entropie
1	{Xe ~ X}	asyme	asym	1279	0.0
2	{Xje ~ Xi, Xje ~ X, Xe ~ X}	pije	pij	171	1.515
3	{Xle ~ vX, Xe ~ X}	ale	va	153	0,057
4	{Xi <sub>v</sub> ~ X, X <sub>v</sub> ~ X}	fini <sub>v</sub>	fini	142	0,313
5	{Xd <sub>v</sub> ~ X, X <sub>v</sub> ~ X}	kud <sub>v</sub>	ku	55	0
6	{Xti <sub>v</sub> ~ X, Xi <sub>v</sub> ~ X, X <sub>v</sub> ~ X}	pa <sub>v</sub> ti <sub>v</sub>	pa <sub>v</sub>	33	0,994
7	{Xt <sub>v</sub> ~ X, X <sub>v</sub> ~ X}	konεt <sub>v</sub>	kone	32	0
8	{X <sub>v</sub> e ~ X <sub>v</sub> y, Xe ~ X}	t <sub>v</sub> e	ty	31	0
9	{Xəni <sub>v</sub> ~ X, Xj <sub>v</sub> ε ~ X, X <sub>v</sub> ~ X}	vəni <sub>v</sub>	vj <sub>v</sub> ε	22	0
10	{X <sub>v</sub> ~ X}	fε <sub>v</sub>	fε	21	0
...	...	...	...	...	...

(22 autres classes avec moins de 20 membres)

TABLEAU 3.39 – Classification des infinitifs français en fonction de leur relation avec le PRS.3SG

Le contraste avec la situation du mauricien est très net. La classe majoritaire, qui représente 62% des données, ne donne lieu à aucune incertitude ; c'est également le cas de nombreuses classes de petite taille : globalement, seuls 27% des verbes sont concernés par une situation d'incertitude. Si quelques classes donnent lieu à une incertitude importante, notamment la classe des verbes à infinitifs en *-ije* et celle des infinitifs en *-ti<sub>v</sub>*, celles-ci sont trop petites pour inverser la tendance générale : comme on l'a déjà vu dans un autre contexte dans la section 3.3.1.2, en français l'infinitif est un excellent prédicteur du reste du paradigme, et en particulier du PRS.3SG.

Il apparaît donc clairement que le PCFP est en moyenne un problème plus difficile en mauricien qu'en français. Si on admet, à la suite d'Ackerman et Malouf (2013), que le PCFP est une composante importante de la complexité d'un système morphologique, la conclusion qui s'impose est que le système flexionnel du mauricien est plus complexe que celui du français sur ce point particulier. Pour autant que la question de la complexité des systèmes linguistiques soit une question linguistiquement intéressante et évaluable empiriquement (voir sur ce point Bonami et Luís, 2013a), la comparaison de la complexité des systèmes créoles et de ceux de leurs langues lexificatrices ne peut donc être considérée comme tranchée : là où une langue créole a de la morphologie flexionnelle substantielle, il semble qu'elle puisse donner lieu aux phénomènes d'opacité familiers des langues à morphologie riche, et dans des proportions qui vont au-delà de ce qu'on peut observer dans sa langue lexificatrice. Plus généralement, le fait même qu'elle permet d'augmenter la qualité et la précision des comparaisons de systèmes flexionnels confirme l'intérêt de la méthode générale d'étude quantitative défendue tout au long de ce chapitre.

### 3.4 Vers une morphologie *Item et Patron*

Ce chapitre a été entièrement centré sur la question de la morphologie implicative. Après avoir présenté une conceptualisation de la notion d'implication qui permet de tirer ce qu'il y a de commun entre différentes approches qui se sont attachées à cette question, j'ai présenté la stratégie définie par Ackerman, Blevins et Malouf (2009) pour modéliser quantitativement la structure implicative des paradigmes dans les termes de la théorie de l'information. Si j'ai adopté cette stratégie générale, un certain nombre de problèmes conceptuels m'ont amené à la reformuler dans des termes qui mettent la notion de patron d'alternance entre des formes de surface au centre de la modélisation : le *Paradigm Cell Filling Problem* est vu comme le problème de prédire quel patron d'alternance instancie un lexème à partir de la seule connaissance d'une de ses formes et de la distribution statistique des patrons d'alternance. La dernière section a montré les avancées descriptives, conceptuelles et théoriques que permet une telle modélisation.

Au terme de ce parcours, il apparaît que la notion de patron d'alternance est au centre de la modélisation de la structure implicative des paradigmes. Le mouvement crucial qui a permis de sortir des impasses d'Ackerman, Blevins et Malouf (2009) est le passage de l'observation de la distribution statistique des exposants à celui de la distribution statistique des patrons. La notion de patron d'alternance étant plus générale que celle d'implication, on peut dès lors spéculer quant à l'utilité de la notion de patron pour aborder d'autres questions morphologiques. Autrement dit, on peut se demander si une approche abstractive générale de la morphologie, qui ne se limite pas à l'étude des relations implicatives, ne devrait pas être une morphologie *Item et Patron*, pour utiliser la formule suggérée par Blevins (à paraître[c]).

Je termine ce chapitre par deux pistes de recherche qui vont dans ce sens. Pour commencer, un attrait majeur de l'approche abstractive est constitué par le fait qu'elle permet d'éviter de prendre des décisions de segmentation discutables. La relation morphologique de base est l'association entre une alternance de forme et une alternance de contenu entre des paires de mots, que celle-ci soit ou non caractérisable dans les termes d'une segmentation de ces paires de mots en un radical constant de forme et de sens et une paire d'exposants à contenu morphosyntaxique et à forme phonologique stables. Ce point est noté très clairement par Becker (1993) :

However, signs can be related without the differences between them being signs themselves. This is the crucial point of morphology : Whereas syntax describes how atomic signs connect to form complex signs, morphology describes the regular relations between atomic signs. One should not be misled by the fact that there are words which can also be described syntactically.

(Becker, 1993, p. 4)

Cette observation amène à conclure que la question de l'exponence elle-même gagne à être formulée dans les termes des patrons d'alternance : un exposant affixal peut être défini comme une unité qui émerge de collections de patrons d'alternance concordants. Rien n'interdit donc de définir des exposants affixaux à partir des patrons là où ils sont justifiés ; mais d'une part ce sont les affixes qui se définissent à partir des patrons et non l'inverse, et d'autre part la question des relations d'exponence ne saurait être limitée à l'identification des affixes, comme je l'ai déjà suggéré dans la section 1.5. Une approche générale de l'exponence devrait donc s'attacher à identifier les aspects de la forme d'un

mot qui jouent un rôle diagnostique pour déterminer son contenu morphosyntaxique, indépendamment de la question de savoir si ces aspects peuvent être caractérisés comme des affixes.

Une deuxième piste prometteuse concerne la notion de classe flexionnelle. La tradition grammaticale et les grammaires descriptives s'attachent généralement à produire une classification globale des lexèmes en fonction des patrons de flexion qu'ils instantient. Dans la période moderne, il y a une claire tendance à caractériser ces classes en fonction des exposants affixaux qu'elles utilisent. Il n'est cependant pas clair qu'une telle caractérisation *a posteriori* corresponde à la démarche qui est adoptée par le grammairien qui produit la classification. La démonstration suivante amène à penser que les classifications traditionnelles sont fondées sur la distribution des patrons d'alternance plutôt que sur celle des exposants<sup>15</sup>.

L'idée est d'appliquer à l'ensemble des verbes du français un algorithme de classification hiérarchique basé sur une mesure de distance entre lexèmes. Le même algorithme (en l'occurrence une classification agglomérative de type UPGMA, cf. Sokal et Michener, 1958) est appliqué sur la base de deux mesures de distances distinctes, l'une définie en termes d'exponence, l'autre définie en termes de patrons d'alternance<sup>16</sup>. Les classifications résultantes pour l'ensemble des verbes non-défectifs de *Flexique* sont présentées dans la figure 3.7. On ne peut manquer de remarquer que la classification produite par les patrons d'alternance est remarquablement proche de la classification traditionnelle des verbes du français, avec deux classes cohésives correspondant au premier et au second groupe, et le reste des verbes dispersés autour de ces classes ; alors que la classification produite à partir des relations d'exponence apparaît comme erratique, et en tout cas sans relation avec la classification traditionnelle.

Cette deuxième piste montre un exemple concret d'utilisation de la notion de patron d'alternance qui promet d'améliorer notre compréhension de l'organisation des systèmes flexionnels par exploration automatique de grands ensembles de données. L'intérêt de la morphologie *Item et Patron* instrumentée va donc bien au-delà de la question des relations implicatives ; les recherches dont rend compte ce chapitre ne marquent que le début de l'exploration d'un vaste champ empirique et conceptuel.

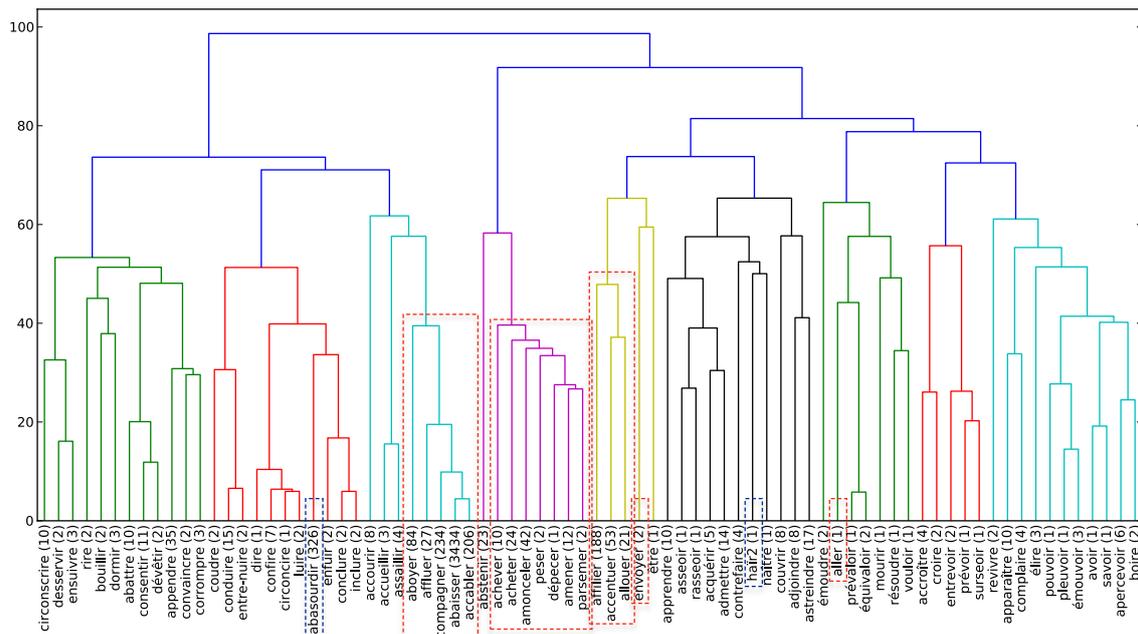
---

15. Les idées présentées ici sont élaborées à partir de résultats partiels présentés dans Bonami et Luís (2013b) pour le portugais européen et dans Bonami, Caron et Plancq (2014) pour le français.

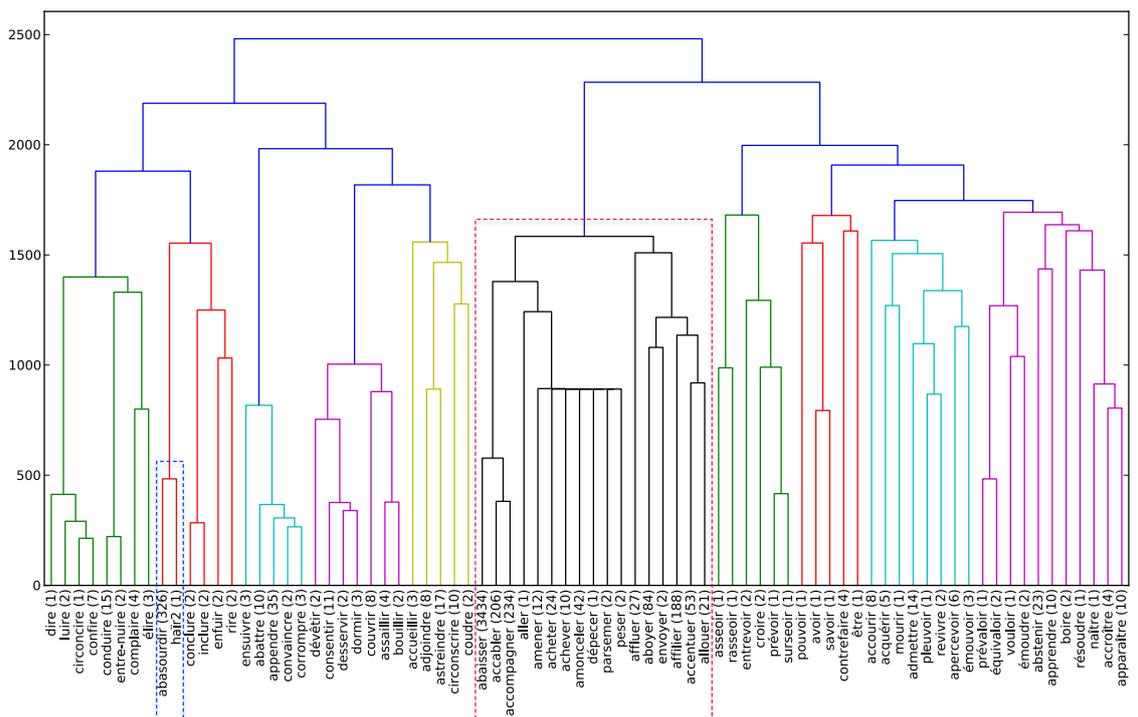
16. La distance en termes d'exponence est obtenue de la manière suivante : on identifie la plus longue sous-chaîne initiale commune à toutes les formes d'un lexème ; le vecteur des séquences restantes pour chaque case du paradigme caractérise l'exponence pour ce lexème.

La distance entre deux lexèmes est alors la somme des distances d'édition normalisées entre les exposants utilisés par les deux lexèmes pour une même case du paradigme. La distance en termes de patrons d'alternance est obtenue de la manière suivante : pour chaque lexème, on construit le vecteur des patrons d'alternance liant chaque paire de cases de son paradigme à l'aide d'un des algorithmes discutés dans ce chapitre. La distance entre deux lexèmes est alors la distance de Hamming entre leurs vecteurs de patrons respectifs.

Les deux mesures s'accordent, par construction, sur les classes de lexèmes entre lesquelles la distance est zéro, mais peuvent ne pas s'accorder sur les distances entre les classes plus éloignées.



(a) Classification à base d'exposants



(b) Classification à base de patrons d'alternance

FIGURE 3.7 – Comparaison des classifications obtenues par classification hiérarchique des mêmes données de *Flexique* par le même algorithme UPGMA pour deux mesures de distance distinctes. Chaque feuille correspond à une classe de verbes de distance zéro, dont l'effectif est donné entre parenthèses. Les verbes du premier groupe sont encadrés en pointillé rouge, les verbes du deuxième groupe en bleu.

## Chapitre 4

# Typologie et théorie des systèmes d'exposants affixaux

Dans les deux chapitres qui précèdent, je me suis concentré sur des problèmes morphologiques qui ne font pas intervenir de complexité notable dans l'organisation des exposants affixaux : soit il s'agissait de rendre compte des relations entre radicaux alternants, soit il s'agissait de rendre compte de relations de prédictibilité entre mots qui ne font pas intervenir de manière significative la distribution et les propriétés des affixes.

Dans ce chapitre, je présente ceux de mes travaux sur la morphologie flexionnelle qui se focalisent de plus près sur l'exponence affixale. Cet ensemble de travaux est susceptible d'une double lecture, en termes d'évolution théorique ou en termes de domaines empiriques.

En ce qui concerne l'orientation théorique, j'ai toujours présupposé une vision inférentielle et réalisationnelle de la morphologie flexionnelle au sens de Stump (2001, chap. 1), et nourri la préoccupation de prendre au sérieux l'interface entre la flexion au sens strict et une approche explicite de la syntaxe. Dans un premier temps, ma stratégie pour atteindre cet objectif a été d'adopter les outils analytiques de *Paradigm Function Morphology* tels que définis par Stump (2001) et de les interfacer explicitement avec des grammaires HPSG. Cette stratégie, d'abord féconde, culmine avec la proposition de Bonami (2011) de reconstruction de la composante morphologique d'HPSG. Au fil des années, l'entreprise s'est cependant avérée de plus en plus frustrante, certaines limitations formelles de PFM interdisant de tirer pleinement parti pour la morphologie des techniques de sous-spécification qui ont fait le succès d'HPSG dans les domaines de la syntaxe et de la sémantique. J'ai donc entamé à partir de 2011, en collaboration étroite avec Berthold Crysmann qui rejoignait à cette date le LLF, l'élaboration d'une théorie de la morphologie flexionnelle strictement intégrée à HPSG, qui reprend certaines des hypothèses centrales de PFM mais s'en éloigne sur plusieurs points cruciaux.

Une lecture thématique de mes travaux fait ressortir trois domaines principaux, qui correspondent tous trois à des champs empiriques non couverts par la version de PFM présentée dans Stump (2001). Le premier est le phénomène que Thornton (2011, 2012) a depuis nommé *surabondance*, c'est-à-dire l'existence de plusieurs formes réalisant une même case du paradigme d'un lexème ; Bonami et Boyé (2007a) et Bonami et Boyé (2010a) sont deux des premiers textes qui discutent les implications théoriques de cette phénoménologie. Le second est celui des systèmes d'exposants affixaux dont l'organisa-

tion est morphomique au sens d'Aronoff (1994) ; mes travaux sur le népali (Bonami et Boyé, 2008), le kurde sorani (Bonami et Samvelian, 2008b) et le laze (Bonami et Lacroix, 2010, 2011) ont participé de l'établissement d'une phénoménologie maintenant considérée comme un problème central auquel toute théorie de la morphologie doit s'attaquer. Le dernier est la question de l'ordre variable en morphologie : si dans les systèmes canoniques les exposants affixaux occupent une place fixe à la fois entre eux et vis-à-vis du radical, il existe divers types de violations de cette situation canonique. Je me suis intéressé à ces questions dès Bonami et Boyé (2007a) et Bonami et Samvelian (2008b), mais c'est dans mes travaux récents en collaboration avec Berthold Crysmann (Crysmann et Bonami, 2012 ; Bonami et Crysmann, 2013 ; Crysmann et Bonami, soumis) que le problème est traité dans toute sa complexité typologique.

Le plan adopté pour ce chapitre mêle la lecture thématique et la lecture théorique. Je commence par présenter dans la section 4.1 le cadre de PFM et les propositions d'intégration avec HPSG. Les sections 4.2 à 4.4 abordent successivement les trois domaines empiriques étudiés. La section 4.5 présente le cadre théorique d'*Information-based Morphology* tel qu'il est défini dans Crysmann et Bonami (soumis).

## 4.1 *Paradigm Function Morphology*

Le terme *Paradigm Function Morphology* désigne une approche de la morphologie élaborée principalement par Greg Stump sur une période de plus de vingt ans<sup>1</sup>. Le fait que l'approche ait été développée sur un temps long et pour l'essentiel par un seul auteur a pour conséquence une certaine polysémie : le terme de PFM a tendance à désigner la théorie qui est défendue par Greg Stump à un moment donné, même si les idées directrices, les outils analytiques, et la couverture empirique de la théorie a pu varier substantiellement au cours du temps. Dans cette section je présente une version de PFM proche de celle qui est présentée dans Stump (2001), et qui fait office de point de référence dans l'histoire de l'approche. La notation et le mode d'exposition adoptés sont ceux de Bonami et Stump (à paraître), qui constitue un effort d'explicitation de l'évolution de la théorie au fil de la décennie 2001-2011.

### 4.1.1 Hypothèses centrales

Bonami et Stump (à paraître) identifient six hypothèses centrales qui caractérisent PFM et la situent vis-à-vis d'autres théories de la morphologie. Je présente succinctement les cinq de ces hypothèses qui sont pertinentes pour la morphologie flexionnelle.

Premièrement, la morphologie est conçue comme une composante autonome de la grammaire, notamment distincte de la syntaxe, de la sémantique et de la phonologie. En tant que telle, elle repose en partie sur des entités et des catégories purement morphologiques, qui n'ont pas d'équivalent dans les autres composantes, comme les notions de classe flexionnelle, d'affixe, ou de classe de position. Elle a en outre une architecture interne dont on n'a pas de raison de présumer qu'elle devrait être analogue à l'architecture de la syntaxe ou à celle de la phonologie. Sur ce point PFM s'éloigne des théories

---

1. Stump (1991) est la première publication qui fait usage de la notion de fonction paradigmatique. Stump (1993) est un autre article de cette période qui a eu beaucoup d'influence.

non-lexicalistes de la morphologie telle que la morphologie distribuée (Halle et Marantz, 1993), mais ne se différencie pas d'autres théories lexicalistes dont elle peut par ailleurs être très éloignée, comme la morphologie lexicale (Kiparsky, 1982).

Deuxièmement, la spécification de la morphologie flexionnelle d'une langue prend la forme d'une fonction, appelée FONCTION PARADIGMATIQUE. Une fonction paradigmatique PF est une fonction qui prend en entrée un lexème et un ensemble de propriétés morphosyntaxique complet et bien formé pour ce lexème, et donne en sortie une case du paradigme du lexème, c'est-à-dire l'association d'un mot-forme avec un ensemble de propriétés morphosyntaxiques. Par exemple, les égalités suivantes font partie de la caractérisation de la morphologie flexionnelle du français.

- (83) a.  $PF(\langle \text{LAVÉ}, \sigma : \{\text{inf}\} \rangle) = \langle \text{lave}, \sigma \rangle$   
 b.  $PF(\langle \text{ALLER}, \sigma : \{\text{fut 1 pl}\} \rangle) = \langle \text{i}v\tilde{3}, \sigma \rangle$   
 c.  $PF(\langle \text{ÉGAL}, \sigma : \{\text{m pl}\} \rangle) = \langle \text{ego}, \sigma \rangle$

La notion de fonction paradigmatique est l'innovation conceptuelle centrale de PFM, qui permet de donner à la notion de paradigme une inscription formelle simple : le paradigme d'un lexème est l'ensemble des couples  $\langle \text{mot-forme}, \text{propriétés morphosyntaxiques} \rangle$  que la fonction paradigmatique associe à un lexème.

Troisièmement, la définition de la fonction paradigmatique est inférentielle et réalisationnelle. Une approche inférentielle de la morphologie caractérise la fonction paradigmatique par un système de règles qui déduisent la forme du mot à partir de radicaux de base. Elle s'oppose à une approche lexicale, qui déduit la forme des mots en combinant des entrées lexicales de morphèmes. Une approche réalisationnelle de la morphologie déduit la forme d'un mot à partir de son contenu qui constitue un donné. Elle s'oppose avec une approche incrémentale, qui construit incrémentalement le contenu d'un mot à partir d'unités de bases au contenu incomplet. La combinaison d'une approche inférentielle et réalisationnelle caractérise les approches dites *Mot et paradigme*, y compris celles de Matthews (1972), Anderson (1992), Zwicky (1985) et Corbett et Fraser (1993) ; elle les distingue à la fois des approches Item et Arrangement, qu'elles soient lexicalistes ou non (par exemple Lieber, 1980 ; Kiparsky, 1982 ; Selkirk, 1982), des approches Item et Processus (voir par exemple Steele, 1995 ; Orgun, 1996 ; Koenig, 1999), qui sont inférentielles mais incrémentales, et de la morphologie distribuée (Halle et Marantz, 1993), qui est réalisationnelle mais lexicale.

Quatrièmement, la définition de la fonction paradigmatique peut inclure des règles implicatives, c'est-à-dire des règles qui déduisent la forme d'un mot à partir de la forme d'un autre mot, plutôt que de stipuler une altération phonologique d'un radical. La reconnaissance des règles implicatives a pour conséquence de donner à la structure paradigmatique un rôle analytique incontournable.

Cinquièmement, les compétitions entre règles de flexion sont arbitrées par le principe de Pāṇini : si deux règles sont applicables, la règle appliquée est celle qui a le contexte d'application le plus spécifique. L'adoption du principe de Pāṇini différencie PFM des approches comme *A-morphous morphology* (Anderson, 1992), où le choix de la règle à appliquer est stipulé sous la forme d'un ordre disjonctif extrinsèque entre les règles.

4.1.2 L'inscription formelle de la théorie : PFM<sub>1</sub>

L'ensemble d'idées directrices exposé dans la section précédente constitue un cadre général qui peut être élaboré dans différentes directions, à la fois sur un plan conceptuel et sur un plan formel. Dans ce paragraphe j'esquisse le fonctionnement de la théorie que Bonami et Stump (à paraître) appellent « PFM<sub>1</sub> », et qui est une version légèrement remaniée (en particulier en ce qui concerne la notation) de la théorie de Stump (2001). J'illustre le fonctionnement de la théorie sur la base du paradigme partiel du persan présenté dans le tableau 4.1<sup>2</sup>.

(a) Formes du PRS				
		–PRF	+PRF	
POS		mi-xar-ad	xarid-e-ast	
NEG		ne-mi-xar-ad	na-xarid-e-ast	

(b) Formes du PST					
		DIR		INDIR	
		PFV	IPFV	PFV	IPFV
POS	xarid	mi-xarid	xarid-e-ast	mi-xarid-e-ast	
NEG	na-xarid	na-mi-xarid	na-xarid-e-ast	ne-mi-xarid-e-ast	

TABLEAU 4.1 – Formes synthétiques de l'indicatif 3SG du verbe XARIDAN « acheter », fléchies pour le temps, l'aspect, la polarité, et au passé l'évidentialité directe (DIR) ou indirecte (INDIR). Les cases grisées mettent en valeur le syncrétisme directionnel du passé perfectif indirect vers le parfait.

En PFM<sub>1</sub>, la description de l'exponence se fait en trois étapes. Premièrement, les exposants sont introduits par des RÈGLES DE RÉALISATION, qui associent à une classe de lexèmes et un ensemble de propriétés morphosyntaxiques une fonction morphophonologique. Par exemple, (84a) spécifie que pour tous les verbes (V), l'aspect imperfectif est réalisé par le préfixe *mi-*, visible dans le tableau 4.1 au présent, au parfait, et au passé imperfectif direct et indirect. Deuxièmement, les règles sont partitionnées en BLOCS (Anderson, 1992), qui servent à la fois à indiquer quelles règles sont en opposition paradigmatique et dans quel ordre les exposants sont réalisés, et notés ici par des chiffres romains en petites capitales au début de la règle. Dans notre exemple, les règles (84a) et (84c) n'appartiennent pas au même bloc, et peuvent donc s'appliquer conjointement pour exprimer l'aspect imperfectif et la négation ; le préfixe de négation appartenant à un bloc qui porte un numéro plus élevé, il sera introduit après le préfixe aspectuel, et donc apparaîtra à sa gauche. Le choix de la règle appropriée au sein d'un bloc est arbitré par le principe de Pāṇini. Dans le cas présent, quand on cherche à réaliser la négation pour une forme d'aspect imperfectif, les règles (84b) et (84c) sont toutes deux applicables, mais c'est (84c) qui est appliquée parce qu'elle est la plus spécifique. La notation introduite en (85) dénote spécifiquement le résultat de l'application de la règle la plus spécifique du bloc II pour au radical intermédiaire *mixarid*, pour l'ensemble de propriétés morphosyntaxiques spécifié.

2. Pour plus de détails sur la flexion du persan voir la section 5.2.

- (84) a. I,  $X_V, \sigma : \{\text{ipfv}\} \rightarrow \text{mi}X$   
 b. II,  $X_V, \sigma : \{\text{neg}\} \rightarrow \text{na}X$   
 c. II,  $X_V, \sigma : \{\text{ipfv neg}\} \rightarrow \text{ne}X$   
 d. III,  $X_V, \sigma : \{\text{pst indir}\} \rightarrow X\text{e}$   
 e. IV,  $X_V, \sigma : \{\text{prs 3 sg}\} \rightarrow X\text{ad}$   
 f. IV,  $X_V, \sigma : \{\text{pst indir 3 sg}\} \rightarrow X\text{ast}$
- (85) [II :  $\langle \text{mixarid}, \{\text{ind pst ipfv dir neg 3 sg}\} \rangle] = \langle \text{nemixarid}, \{\text{ind pst ipfv dir neg 3 sg}\} \rangle$

Le troisième niveau est la spécification de la fonction paradigmatique. Au minimum, une clause doit préciser quels blocs de règles doivent être parcourus, et dans quel ordre. Ici ce rôle est rempli par la clause (86a) ; noter que la définition fait également intervenir la fonction **Stem** définie dans la section 2.4.3 page 77. Des clauses plus spécifiques, choisies selon le principe de Pāṇini, peuvent spécifier comment la fonction paradigmatique est définie dans des conditions particulières ; ici (86b) encode le syncrétisme directionnel qui lie le parfait au passé perfectif indirect. Cette clause constitue un exemple de règle implicative au sens défini dans le paragraphe précédent<sup>3</sup>.

- (86) a. Si  $l$  est un verbe, pour tout ensemble de propriétés morphosyntaxiques  $\sigma$  qui définit une case du paradigme de  $l$ ,

$$\text{PF}(l, \sigma) = [\text{IV} : [\text{III} : [\text{II} : [\text{I} : \text{Stem}(\langle s, \sigma \rangle)]]]]].$$

- b. Si  $l$  est un verbe, pour tout ensemble de propriétés  $\sigma \supseteq \{\text{ind prs +prf}\}$ ,

$$\text{PF}(l, \sigma) = \text{PF}(l, \sigma \setminus \{\text{pst indir pfv -prf}\}).$$

### 4.1.3 PFM et HPSG

Le fait de ne pas être appuyé à une théorie développée de la syntaxe et de la sémantique a toujours été une faiblesse de PFM. Certes, PFM a toujours été fermement ancré dans la tradition lexicaliste, et la caractérisation des ensembles de propriétés morphosyntaxiques ne cache pas sa filiation avec la théorie des catégories de GPSG (Gazdar et al., 1985). Mais l'existence d'une affinité avec les théories lexicalistes basées sur les contraintes que sont LFG et HPSG ne suffit pas à fournir l'assise syntaxique nécessaire à PFM tant qu'une interface explicite n'est pas définie. En l'absence de cette interface, les prédictions faites par une analyse PFM sont difficiles à déterminer dans les situations où la relation entre morphologie et syntaxe n'est pas triviale. Du côté de HPSG, malgré des déclarations d'intention vertueuses (voir en particulier Miller et Sag, 1997 ; Sag, 2012), il n'existe pas de stratégie généralement admise pour encoder une approche inférentielle et réalisationnelle de la morphologie.

C'est dans ce contexte que j'ai été amené à proposer dans divers travaux une interface explicite entre HPSG et PFM (voir Bonami et Boyé, 2007a, Bonami et Samvelian, 2008b, Bonami et Samvelian, 2009a, Bonami et Lacroix, 2010, Bonami, 2011, Bonami et Webelhuth, 2013, Bonami et Samvelian, sous presse). Si l'exécution varie d'un texte à l'autre, la stratégie générale adoptée a toujours été guidée par deux observations. D'une

3. Ce type de règle implicative est à distinguer des RÈGLES DE RENVOI (Zwicky, 1985 ; Stump, 2001 ; Baerman, Brown et Corbett, 2005), qui en PFM sont une sorte de règle de réalisation. Voir Bonami et Stump (à paraître) pour une discussion des différences entre les deux types de règles.

part, l'ontologie de structures de traits typées de HPSG est nettement plus riche que l'ontologie ensembliste élémentaire de PFM ; il est donc préférable de tenter d'adapter PFM à l'ontologie d'HPSG que l'inverse. D'autre part, les deux théories sont formulées sous des formes qui ne sont pas directement compatibles. En PFM, la bonne formation d'un exposant est évaluée en comparant en termes de spécificité la description morphosyntaxique associée à la règle qui l'introduit avec celle des règles qui introduisent des exposants coucurrents, via le principe de Pāṇini. En HPSG, toutes les structures de traits sont totales, et seules les descriptions sont sous-spécifiées (Pollard et Sag, 1994, chap. 1). En conséquence, si on voulait encoder directement en HPSG l'équivalent du principe de Pāṇini, la seule manière de le faire serait sous la forme d'une proposition quantifiée dans un métalangage comparant différentes descriptions grammaticales ; le résultat étant un abandon radical du caractère monotone des grammaires HPSG, et ce au moment même où la communauté devenait de plus en plus méfiante quant à l'utilisation de l'héritage par défaut.

Dans ces circonstances, la stratégie que j'ai adoptée dans la plupart de mes travaux a consisté en une intégration partielle. D'un côté, j'utilise une version de PFM qui est identique à la version standard à ceci près que les ensembles de propriétés morphosyntaxiques sont représentées par des structures de traits typées. Contrairement à ce qui a cours en HPSG cependant, les structures de traits partielles jouent un rôle substantiel dans la théorie : en particulier les règles de réalisation sont formulées comme des relations entre structures de traits partielles. Les cases des paradigmes quant à elles sont représentés par des structures sortalement résolues et totalement bien typées (Carpenter, 1992), ce qui capte la notion d'ensemble de propriétés morphosyntaxiques COMPLET de PFM. Cette organisation de la théorie permet de formuler de manière transparente l'interface entre la morphologie et la syntaxe : le modèle d'une case de paradigme en PFM est une structure de traits sortalement résolue et totalement bien typée, comme l'est le modèle d'un mot en HPSG. En revanche, on peut s'autoriser dans la composante morphologique une compétition entre règles régie par le principe de Pāṇini, sans que la non-monotonie du système morphologique vienne contaminer la composante syntaxique.

L'interface entre morphologie et syntaxe peut donc être formulée comme en (87), repris à Bonami et Samvelian (2009a, p. 30) :

(87) Un signe de type *word* vérifiant la description :

$$\left[ \begin{array}{ll} \text{PHON} & \boxed{1} \\ \text{HEAD} & \left[ \begin{array}{ll} \text{LID} & \boxed{2} \\ \text{MORSYN} & \boxed{3} \end{array} \right] \end{array} \right]$$

est bien formé seulement si la grammaire PFM autorise la phonologie  $\boxed{1}$  comme réalisation des traits  $\boxed{3}$  pour le lexème  $\boxed{2}$ .

Cette définition repose d'une part sur le trait LID encodant l'identité du lexème (Sag, 2012 ; Spencer, 2013), et d'autre part sur le trait MORSYN qui regroupe l'ensemble des traits morphosyntaxiques réalisés par la morphologie. Les détails de la géométrie de traits sont cependant orthogonaux au point central, qui est que l'interface entre la morphologie et la syntaxe est constituée d'un identifiant de lexème, d'un ensemble de traits morphosyntaxiques, et d'une chaîne phonologique. Une formulation alternative, mais

qui fait exactement les mêmes prédictions, encapsule la définition de la grammaire PFM dans une fonction (Bonami et Webelhuth, 2013) ou une relation (Bonami, soumis).

L'appareillage formel esquissé dans cette section permet d'interfacer directement une analyse morphologique qui utilise l'appareillage conceptuel de PFM, y compris le principe de Pāṇini, avec une analyse syntaxique qui utilise celui de HPSG, et en particulier adhère à une stricte monotonie des descriptions grammaticales. Il reste qu'en instaurant une ségrégation stricte entre morphologie et syntaxe, on s'interdit d'utiliser en morphologie les techniques de sous-spécification et de classification croisée qui ont fait le succès d'HPSG dans le domaine de la syntaxe. C'est ce constat qui conduira à l'élaboration d'*Information-based Morphology*, qui sera présenté dans la section 4.5.

## 4.2 La surabondance

La notion même de fonction paradigmaticque, qui est au cœur des hypothèses centrales de PFM, fait une prédiction simple : chaque case du paradigme d'un lexème est occupée par un mot et un seul. La même prédiction est faite par toutes les théories inférentielles et réalisationnelles majeures qui avaient cours dans les années 2000 : en *A-morphous Morphology*, chaque bloc de règle est organisé par un ordre total, de manière à assurer que chaque règle de formation de mot ait un champ d'application disjoint (Anderson, 1992, p. 122-135) ; l'utilisation d'une architecture basée sur des règles par défaut (voir notamment Zwicky, 1986, Corbett et Fraser, 1993 Aronoff, 1994) suppose également qu'il y a une réponse unique à la question de savoir quelle est la forme adoptée par un lexème dans une des cases de son paradigme.

Cette prédiction est grossièrement fautive. Le phénomène que Thornton (2011, 2012) nommera SURABONDANCE, le fait que plusieurs mots remplissent la même case d'un paradigme, pour une même variété d'une même langue et sans nuance de sens, a été largement documenté au cours de la dernière décennie. Bonami et Boyé (2007a) est à ma connaissance la première étude qui discute les conséquences de la surabondance pour les théories de la morphologie flexionnelle.

### 4.2.1 Les pronoms affiaux du français

Bonami et Boyé (2007a) se fixe pour objectif de rendre compte de la morphophonologie du système des pronoms affiaux du français. Il est paradoxal que, si Miller (1992) établit clairement que les pronoms faibles du français ont le statut d'affixes<sup>4</sup>, notamment sur la base d'un examen de leurs propriétés morphophonologiques, son analyse se limite strictement à tirer les conséquences syntaxiques de ce constat. L'analyse de Miller et Sag (1997), qui propose une modélisation explicite de la morphologie des pronoms affiaux, rend strictement compte de l'usage le plus formel, laissant de côté les idiosyncrasies de réalisation, pour beaucoup documentées depuis Morin (1979), et qui constituent l'argument le plus fort contre une analyse des pronoms faibles comme des affixes post-lexicaux.

Je rappelle rapidement les observations les plus importantes. Premièrement, certains phénomènes de réduction affectent une séquence pronom-verbe sous conditionnement

4. Sur ce point voir également Morin (1979), Stump (1981), Auger (1995) et Spencer et Luís (2012).

lexical. Ainsi le PRS.1SG du verbe ÊTRE peut être réalisé, non seulement comme [zəsɥi] ou [ʃsɥi], mais également comme [ʃʃɥi] ou [ʃɥi]. Cette dernière réalisation est exclue pour la PRS.1SG du verbe SUIVRE, bien que les deux formes soient réputées homophones. On a ainsi le contraste suivant :

- (88) a. Je suis trop gros → [ʃsɥitʁogʁo], [ʃɥitʁogʁo]  
 b. Je suis un régime → [ʃsɥiɛ̃ʁezim], \*[ʃɥiɛ̃ʁezim]

Certains verbes admettent de même une non-réalisation du pronom sujet, de manière totalement idiosyncrasique : on peut avoir *fait chaud* pour *il fait chaud*, *fait froid* pour *il fait froid*, mais ni \**pleut* pour *il pleut*, ni *fait rien* pour *il fait rien* : la non-réalisation est donc réservée au verbe *faire* dans son emploi météorologique, et ne se généralise ni aux autres verbes météorologiques, ni aux autres emplois du verbe *faire*.

Deuxièmement, des réductions affectent également régulièrement les séquences de pronoms affixaux. Un cas typique est la réduction de la séquence *je lui* à [ʒɥi] voire [ʒi]. De manière plus radicale, les séquences *le/la/les+lui/leur* peuvent être réduites au seul affixe correspondant à l'objet indirect. Les exemples cruciaux établissant ce point sont donnés en (89–90). Le contraste en (89) établit que le verbe *apporter* prend un objet direct syntaxiquement obligatoire : l'objet ne peut pas être réalisé comme un pronom nul en (89b). Pourtant, si l'objet indirect prend lui aussi la forme d'un pronom affixal, le pronom objet direct peut ne pas être réalisé.

- (89) a. Si elle a besoin de la voiture, Paul l'apportera à Marie  
 b. \* Si elle a besoin de la voiture, Paul apportera à Marie  
 (90) a. Si Marie a besoin de la voiture, Paul la lui apportera  
 b. Si Marie a besoin de la voiture, Paul lui apportera

Ces types d'idiosyncrasies, qu'elles soient ou non lexicalement conditionnées, constituent le pain quotidien de la morphologie flexionnelle. Bonami et Boyé (2007a) montrent comment elles peuvent aisément être intégrés à une analyse PFM des séquences de préfixes préverbaux du français, en s'appuyant sur les techniques analytiques des règles porte-manteaux et des règles de renvois, dont Stump (2001, respectivement chap. 5 et 7) établit l'utilité pour rendre compte de systèmes flexionnels variés. La seule difficulté conceptuelle est que, contrairement aux phénomènes de réduction qui sont généralement au centre des analyses morphologiques, les phénomènes de réduction en question sont tous optionnels. Dans la même variété, et même dans le même énoncé, on peut rencontrer la version réduite et la version non-réduite d'une séquence d'affixe. Dans les termes d'une analyse réalisationnelle, on est donc face à une situation de réalisations multiples d'une même case du paradigme.

La solution préconisée par Bonami et Boyé (2007a) pour résoudre ce problème est radicale : ils formulent une version *relationnelle* de PFM, où la morphologie n'est plus une fonction mais une relation, et où la notion de compétition entre réalisations possibles ne joue plus aucun rôle. Si cette solution règle le problème posé par le système examiné, elle crée simultanément des difficultés pour les systèmes plus familiers : la compétition entre règles doit maintenant être explicitement stipulée dans les systèmes qui la respectent.

### 4.2.2 Esquisse d'une typologie de la surabondance

C'est forts de cette observation que Bonami et Boyé (2010a) proposent une exploration, très préliminaire et très programmatique, de la typologie de la surabondance. L'article contraste la phénoménologie exemplifiée par les pronoms affiaux du français avec deux autres types de surabondance. Dans certains cas, un lexème possède la propriété lexicale d'avoir deux paradigmes concurrents. L'exemple canonique est celui du verbe ASSEOIR en français, qui a au moins les deux sous-paradigmes indiqués dans le tableau 4.2 au présent de l'indicatif. Si certains locuteurs manifestent une préférence pour l'association de l'un des deux paradigmes avec l'un des deux sens d'ASSEOIR (poser sur son séant/affermir), cette préférence n'est pas catégorique, et il ne fait pas de doute que les deux séries de formes peuvent s'employer de manière interchangeable dans certains contextes.

	SG	PL		SG	PL
1	<i>assois</i>	<i>assoyons</i>	1	<i>assieds</i>	<i>asseyons</i>
2	<i>assois</i>	<i>assoyons</i>	2	<i>assieds</i>	<i>asseyez</i>
3	<i>assoit</i>	<i>assoient</i>	3	<i>assied</i>	<i>asseyent</i>

TABLEAU 4.2 – Deux paradigmes du présent de l'indicatif pour ASSEOIR

Bonami et Boyé (2010a) appellent ces lexèmes POLYPARADIGMATIQUES, et suggèrent que le conditionnement lexical de l'alternative appelle un traitement différent de celui qui est employé pour rendre compte des réductions affectant des séquences de pronoms affiaux.

Le deuxième cas discuté par Bonami et Boyé (2010a) est celui de la surabondance systématique, illustré dans le tableau 4.3 par les formes négatives longues et courtes du népali.

(a) Présent négatif court				(b) Présent négatif long			
	M.SG	F.SG	PL		M.SG	F.SG	PL
1	<i>birsanna</i>	<i>birsanna</i>	<i>birsannaũ</i>	1	<i>birsãdinũ</i>	<i>birsãdinũ</i>	<i>birsãdajnaũ</i>
2.LOW	<i>birsannas</i>	<i>birsannas</i>	<i>birsannau</i>	2.LOW	<i>birsãdajnas</i>	<i>birsãdinas</i>	<i>birsãdajnaũ</i>
2.MID	<i>birsannau</i>	<i>birsannau</i>	<i>birsannau</i>	2.MID	<i>birsãdajnaũ</i>	<i>birsãdinau</i>	<i>birsãdajnaũ</i>
3.LOW	<i>birsanna</i>	<i>birsanna</i>	<i>birsannan</i>	3.LOW	<i>birsãdajna</i>	<i>birsãdina</i>	<i>birsãdajnan</i>
3.MID	<i>birsannan</i>	<i>birsannan</i>	<i>birsannan</i>	3.MID	<i>birsãdajnan</i>	<i>birsãdinan</i>	<i>birsãdajnan</i>
HIGH		<i>birsanuhunna</i>		HIGH		<i>birsanuhũdajna</i>	

TABLEAU 4.3 – Les deux paradigmes négatif du présent en népali, illustrés par le verbe BIRSANU « oublier »

La différence entre cet exemple et les deux précédents est la systématisme : tous les verbes du népali possèdent systématiquement deux stratégies pour former le présent négatif, sans qu'aucune différence sémantique ou pragmatique puisse être décelée entre les deux séries. Dans cette situation, Bonami et Boyé (2010a) préconisent la stipulation d'un trait purement morphologique ou MORPHOMIQUE pour différencier les deux séries de formes : du point de vue de la morphologie, on a affaire à deux paradigmes distincts,

qui appellent chacun une série particulière de règles de réalisation ; le fait qu'une telle distinction morphologique existe sans corrélat syntaxique est simplement une manifestation supplémentaire de l'autonomie de la morphologie, sans incidence particulière sur l'architecture de la grammaire.

### 4.2.3 Une réévaluation

Depuis Bonami et Boyé (2007a) et Bonami et Boyé (2010a), la surabondance est entrée sur le devant de la scène morphologique, notamment sous l'impulsion des importantes études d'Anna Thornton (2011 ; 2012) qui a baptisé le phénomène, démontré son omniprésence et sa diversité typologique, et observé que loin d'être un accident transitoire, il peut constituer une situation diachroniquement stable. Simultanément, des rapprochements ont pu être tirés avec les phénomènes d'ordre libre entre affixes (voir les études influentes de Luutonen (1997) et Bickel et al. (2007), discutées ci-après dans la section 4.4) ou de concurrence avec variation libre partielle ou totale entre flexion synthétique et périphrase (voir notamment Boyd, 2007, Gonzalez-Diaz, 2008, Aronoff et Lindsay, à paraître). Face à ces constats, la série de propositions ponctuelles de Bonami et Boyé (2010a) apparaissent comme des solutions isolées qui ne laissent pas d'espoir de régler le problème général.

Bonami et Stump (à paraître) abordent la question de la surabondance et proposent une solution simple et élégante qui n'avait pas été envisagée par Bonami et Boyé (2007a). La notion de fonction paradigmaticque est redéfinie comme donnant en sortie non formes, mais des ensembles de formes ; le principe de Pāṇini est minimalement amendé pour autoriser la situation où deux règles de réalisation (ou deux clauses de la définition de la fonction paradigmaticque) ne sont pas ordonnées en termes de spécificité. Dans cette situation, les deux réalisations sont également possibles.

La solution de Bonami et Stump (à paraître) a le grand avantage d'autoriser la surabondance de manière générale et systématique, sans pour autant nécessiter une révision des analyses formulées dans la version classique de PFM : les grammaires écrites en PFM<sub>1</sub> n'ont pas à être modifiées, et font exactement les mêmes prédictions dans la nouvelle version de la théorie que dans l'ancienne. Elle a en outre un avantage conceptuel. En PFM<sub>1</sub>, si un bloc de règles contient deux règles qui sont seules applicables à la même case du paradigme mais ne sont pas ordonnées en termes de spécificité, il n'y a simplement pas de manière d'interpréter la contribution de ce bloc. Pour éviter cette situation, Stump (2001, p. 23) introduit une condition explicite de « bonne formation Pāṇinienne », qui interdit l'écriture d'une telle grammaire. Cette étrange condition de bonne formation syntaxique des grammaires n'a plus de raison d'être dans la version de PFM proposée par Bonami et Stump (à paraître) : la situation interdite par la condition de bonne formation est précisément la situation qui donne lieu à surabondance.

## 4.3 Les exposants affixaux à distribution morphomique

Dans sa discussion fondatrice de l'autonomie de la morphologie, Aronoff (1994) met en avant l'existence d'unités morphologiques à distribution MORPHOMIQUE, c'est-à-dire d'unités dont la distribution ne semble pas suivre de généralisations phonologiques, syntaxiques ou sémantiques, mais relever intégralement de la morphologie. Deux exemples

sont discutés par Aronoff : le syncrétisme systématique entre participe passé et participe passif en anglais, et les radicaux alternants de la conjugaison du latin.

Si la notion de morphème s'est rapidement imposée comme un outil analytique indispensable pour la modélisation de l'allomorphie radicale (voir le chapitre 2), la question du syncrétisme systématique arbitraire, qui n'est discutée par Aronoff qu'en passant, a d'abord été largement ignorée. Les travaux dont je rends compte dans cette section ont visé à motiver empiriquement plus en détail la nécessité d'une prise en compte explicite de ce type de syncrétisme et à proposer des solutions de représentation explicite dans un cadre inférentiel et réalisationnel<sup>5</sup>.

### 4.3.1 Le marquage de l'accord dans la conjugaison du népali

La conjugaison du népali distingue 18 sous-paradigmes synthétiques finis de temps, aspect, mode, et polarité, présentés dans le tableau 4.4 ci-dessous, qui illustre le fait qu'il y a une correspondance partielle entre formes positives et formes négatives : il y a trois formes d'imperfectif négatif contre deux formes d'imperfectif positif, et deux formes de futur négatif contre une forme de futur positif.

(a) Formes positives		(b) Formes négatives	
TAMP	Forme	TAMP	Forme
Présent positif	birsät <sup>h</sup> a	Présent négatif court	birsanna
Présent narratif positif	birsädat <sup>h</sup> a	Présent négatif long	birsädajna
Passé perfectif positif	birsjo	Passé perfectif négatif	birsena
Passé imperfectif positif	birsät <sup>h</sup> jo	Passé imperfectif négatif court	birsannat <sup>h</sup> jo
Passé imperfectif narratif positif	birsädat <sup>h</sup> jo	Passé imperfectif négatif long	birsädajnat <sup>h</sup> jo
		Passé imperfectif négatif en <i>thi</i>	birsät <sup>h</sup> ena
Futur positif	birselā	Futur négatif suffixé	birsojna
		Futur négatif préfixé	nabirselā
Injonctif positif	birsos	Injonctif négatif	nabirsos
Impératif positif	birsii	Impératif négatif	nabirsii

TABLEAU 4.4 – Sous-paradigmes de temps, aspect, mode, et polarité du népali. L'exemple exhibé est la 3SG.M.LOW pour toutes les formes sauf l'impératif, où la 2SG.M.LOW est utilisée.

Le tableau 4.3 ci-dessus a déjà montré comment s'organise la variation à l'intérieur de deux sous-paradigmes. Le verbe s'accorde avec son sujet en genre, nombre, personne, et degré d'honorification (trois degrés, glosés LOW, MID et HIGH). La taille du sous-paradigme est limitée par un certain nombre de neutralisations. Les oppositions de genre, nombre et personne sont neutralisées au degré d'honorification maximale ; les oppositions d'honorification et de genre sont neutralisées à la première personne ; et les oppositions de genre sont neutralisées au pluriel. On aboutit donc à un sous-paradigme à 15 cases, à comparer aux  $2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36$  cases attendues en l'absence de neutralisations.

Ces observations étant faites, il est remarquable que le nombre de formes distinctes utilisées pour remplir un sous-paradigme à 5 cases n'est jamais supérieur à 11. Cette

5. Aucun des travaux discutés dans cette section n'a été publié ; je les présente malgré tout dans la mesure où ils ont eu une influence sur les développements ultérieurs de la réflexion sur le sujet, par moi-même et par d'autres.

situation est due à l'existence d'une série de syncrétismes systématiques, qui sont valables pour chacun des 18 sous-paradigmes de tous les verbes de la langue, y compris les plus irréguliers.

- (91) a. Le 2PL.LOW, le 2SG.M.MID et le 2PL.MID sont toujours identiques.  
b. Le 3PL.LOW, le 3SG.M.MID et le 3PL.MID sont toujours identiques.

La systématisme de ces syncrétismes suggère l'existence d'une organisation purement morphologique sous-jacente au paradigme qui n'est pas révélée par l'inventaire des collections de propriétés morphosyntaxiques réalisées. De fait, Bonami et Boyé (2008) montrent que si on fait abstraction des propriétés exprimées, l'inventaire des formes du paradigme manifeste une organisation bi-dimensionnelle (et non quadri-dimensionnelle) où non seulement chaque forme apparaît une seule fois, mais des exposants orthogonaux sont identifiables en ligne et en colonne. Le tableau 4.5 illustre cette organisation (les formes d'honorification haute sont omises).

(a) Paradigme morphosyntaxique			(b) Paradigme morphomique		
	M.SG	F.SG	PL	A	B
1		birsādinā	birsādajnaū	1.α	birsād-in-ā —
2.LOW	birsādajnas	birsādinās	birsādajnaū	1.β	— birsād-ajn-aū
2.MID	birsādajnaū	birsādināū	birsādajnaū	2.α	birsād-in-as birsād-ajn-as
3.LOW	birsādajna	birsādinā	birsādajnan	2.β	birsād-in-au birsād-ajn-au
3.MID	birsādajnan	birsādinān	birsādajnan	3.α	birsād-in-a birsād-ajn-a
				3.β	birsād-in-an birsād-ajn-an

TABLEAU 4.5 – Deux perspectives sur le sous-paradigme du présent négatif long de BIR-SANU « oublier »

Bonami et Boyé (2008) suggèrent donc que les règles d'exponence de la conjugaison du népalai sont organisées de manière à réaliser non pas les traits morphosyntaxiques de genre, nombre, personne et honorification, mais une série de traits purement morphologiques, ou morphomiques. La relation entre ces traits morphomiques et les traits morphosyntaxiques est réglée par une interface morphologie-syntaxe explicite, qui prend la forme d'une série de restrictions de cooccurrence de traits. La pertinence de la construction a été démontrée par l'écriture d'une grammaire PFM complète pour la conjugaison synthétique finie du népalai, validée par une implémentation en DATR qui génère correctement des paradigmes complets.

#### 4.3.2 Le marquage des arguments dans la conjugaison du kurde sorani

Le kurde sorani, dont la conjugaison est modélisée dans Bonami et Samvelian (2008b), présente un autre type de situation de distribution purement morphologique mais organisée des exposants. Le kurde sorani possède deux paradigmes distincts de marqueurs de personne. Les marques du premier paradigme, que j'appelle terminaisons verbales, sont toujours des suffixes sur le verbe, habituellement en dernière position dans le mot ; voir le marqueur de 1SG -(i)m en (92-93). Les marques du second paradigme, que j'appelle marqueurs mobiles, ont une réalisation variable. Quand le verbe n'est pas le premier mot du syntagme verbal, le marqueur mobile est réalisé comme un clitique de seconde

position sur le premier constituant du SV (92a,93a) ; quand le verbe est le premier mot du syntagme verbal, il est réalisé comme un endoclitique sur le verbe, habituellement comme le deuxième morphe du verbe (92b,93b-c) ; le contraste entre (93b et 93c) montre que le marqueur peut être préfixal ou suffixal en fonction de la position absolue du radical dans le mot, une propriété qui s'avèrera cruciale pour la théorie des systèmes morpho-tactiques discutée dans la section 4.5<sup>6</sup>.

- (92) a. (Min) bo narmin=jân da-kir-im.  
SUBJ.1SG pour Narmin=3PL IPFV-acheter.PRS-1SG  
« Je les achète pour Narmin. »
- b. (Min) da=jân-kir-im.  
SUBJ.1SG IPFV=3PL-acheter-1SG  
« Je les achète. »
- (93) a. Bo narmin=jân kirî-m.  
pour Narmin=3PL acheter.PST-1SG  
« Ils m'ont acheté pour Narmin. »
- b. Kirî=jân-im.  
acheter.PST=3PL-1SG  
« Ils m'ont acheté. »
- c. Na=jân-kirî-m.  
NEG=3PL-acheter.PST-1SG  
« Ils ne m'ont pas acheté. »

D'un point de vue morphosyntaxique, les deux séries de marqueurs ont des utilisations distinctes suivant le sous-paradigme de temps/mode/aspect considéré. Au présent et dans les sous-paradigmes assimilés, les terminaisons verbales ont la valeur de marque d'accord avec le sujet, et les marqueurs mobiles sont des pronoms (92). Au passé et dans les sous-paradigmes assimilés, si le verbe est intransitif, on ne rencontre que les terminaisons verbales, qui réalisent l'accord avec le sujet ; mais si le verbe est transitif, les marqueurs mobiles prennent la valeur de marques d'accord avec le sujet, et les terminaisons verbales la valeur de pronoms objet. Comme le soulignent Bonami et Samvelian (2008b), contrairement à ce que laisse penser un examen superficiel, on n'est pas face à un système d'ergativité scindée, tel que celui qui se rencontre dans d'autres variétés kurdes (Haig, 2008) : si les terminaisons verbales réalisent bien *S* et *O* par opposition à *A* au passé, la réalisation de *S* est clairement une marque d'accord, qui peut apparaître en co-occurrence avec un sujet syntagmatique, alors que celle de *O* est clairement un pronom, en distribution complémentaire avec les objets syntagmatiques.

Bonami et Boyé (2008) rapprochent la situation du kurde sorani avec les exemples de renversement morphologique documentés par Baerman (2007), et construisent une analyse en PFM qui repose crucialement sur l'idée d'une règle de renvoi à un bloc de règles abstrait, pour assurer que les mêmes marqueurs de personne peuvent être utilisés dans des circonstances différentes. Schématiquement, les règles introduisant les terminaisons verbales sont placées dans un bloc *A*, et les règles introduisant les marqueurs mobiles dans un bloc *B*. Ces blocs ne sont pas directement mentionnés par la définition de la

6. Voir Walther (2012) pour une discussion détaillée des exceptions à cette généralisation, et Kaisse (1981), Harris (2002) et Anderson (2005) sur les endoclitiques en général.

fonction paradigmatique, mais les règles de réalisation de l'accord avec le sujet et celle des pronoms objet renvoient, en fonction du temps et de la transitivité, à l'un ou l'autre des ces blocs. Cette technique analytique, qui s'inspire de celle qui est utilisée par Stump (2001, chap. 5) pour rendre compte des ressemblances entre marqueurs de personne sujet et objet en lingala, permet une modélisation adéquate d'un type de distribution morphomique mais organisée différent de celui qui est exemplifié par le népali. D'une part, alors qu'en népali ce sont des mots-formes entiers qui ont une distribution morphomique, en kurde sorani seuls des exposants isolés ont une telle distribution ; si par exemple le suffixe *-im* intervient aussi bien au passé et au présent, c'est en combinaisons avec des radicaux allomorphes distincts. D'autre part, alors qu'en népali la distribution est entièrement arbitraire, en kurde sorani elle suit une logique de renversement : pour les verbes transitifs, le marquage joint de l'accord avec le sujet et de l'objet pronominal au présent coïncide avec le marquage joint de l'objet pronominal et de l'accord avec le sujet au passé.

### 4.3.3 Le marquage des arguments dans la conjugaison du laze

Bonami et Lacroix (2010, 2011) montrent que la conjugaison du laze met en œuvre une distribution morphomique qui combine les caractéristiques cruciales du népali et du kurde sorani, et nécessite donc la combinaison de l'utilisation de traits morphomiques et de règles de renversement morphologique. Toutes les données discutées ici sont issues de la thèse de René Lacroix (Lacroix, 2009).

Une des caractéristiques les plus frappantes de la conjugaison du laze et des autres langues sud-caucasiennes est la distinction entre construction directe et construction inverse du verbe. Si quelques verbes utilisent uniquement la construction inverse, pour la plupart des verbes, chacune des deux constructions est utilisée dans différentes parties du paradigme ; en particulier, le présent utilise la construction directe (94a,95a), alors que le parfait utilise la construction inverse (94b,95b). Les deux constructions diffèrent à la fois en termes de marquage casuel et en termes de distribution des marqueurs de personne : à quelques exceptions cruciales près, la construction directe (94a) réalise le nombre et la personne du sujet et de l'objet exactement comme la construction inverse réalise le nombre et la personne de l'objet et du sujet (94b). De manière remarquable, cette généralisation tient y compris dans les cas où le sujet et l'objet ont des exposants chevauchants : le préfixe porte-manteau de sujet de première personne et d'objet de troisième personne *b-* de la construction directe (95a) devient dans la construction indirecte un porte-manteau réalisant le sujet de troisième personne et l'objet de première personne (95b)<sup>7</sup>.

- (94) a. **me-g-o-x-e-n**  
 PV-2.P-VAL\_O-sit-TH-3SG.A  
 'It sits on you (sg).'
- b. **g-i-dzir-u-n**  
 2.A-VAL\_U-see-TH-3SG.P  
 'You (sg) have seen him.'

7. Un phénomène orthogonal d'allomorphie lexicalement conditionnée des marqueurs de personne suffixaux complique la distribution ; c'est pour cette raison que mes exemples combinent les paradigmes de deux verbes, de manière à pouvoir présenter le parallélisme des formes de la manière la plus succincte.

- (95) a. **me-b-o-x-e-t**  
 PV-1>3-VAL\_O-sit-TH-PL.A  
 ‘We sit on him.’
- b. **b-u-dzir-u-t**  
 3>1-SUBJ.3.VAL\_U-see-TH-PL.P  
 ‘He has seen us.’

Cette distribution rappelle les situations de renversement morphologique en araméen (Baerman, 2007) ou en kurde sorani (Bonami et Samvelian, 2008b). La situation est cependant compliquée par le fait que le renversement n’est pas tout à fait total. Le paradigme complet des marqueurs de personne est présenté dans le tableau 4.6.

		(a) construction directe						(b) construction inverse						
		OBJET						OBJET						
		1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL	1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL	
S U J E T	1SG	—	g-∅	b-∅	—	g-t	b-∅	1SG	—	m-∅	m-n	—	m-t	m-n
	2SG	m-∅	—	∅-∅	m-t	—	∅-∅	2SG	g-∅	—	g-n	g-t	—	g-n
	3SG	m-n	g-n	∅-n	m-nan	g-nan	∅-n	3SG	b-∅	∅-∅	∅-n	b-t	∅-t	∅-n
	1PL	—	g-t	b-t	—	g-t	b-t	1PL	—	m-t	m-nan	—	m-∅	m-nan
	2PL	m-t	—	∅-t	m-t	—	∅-t	2PL	g-t	—	g-nan	g-t	—	g-nan
	3PL	m-nan	g-nan	∅-nan	m-nan	g-nan	∅-nan	3PL	b-∅	∅-∅	∅-nan	b-t	∅-t	∅-nan

TABLEAU 4.6 – Distribution des marqueurs de personne dans les constructions directes et inverses du laze

L’examen du tableau révèle que pour 22 des 28 combinaisons de nombre et de personne du sujet et de l’objet, l’hypothèse d’un renversement morphologique fait la bonne prédiction. Les combinaisons de traits pour lesquelles la prédiction n’est pas vérifiée ont été grisées. Il est remarquable qu’elles ne concernent que des cas où soit le sujet soit l’objet est à la 3PL.

Un examen plus approfondi du tableau révèle que, dans les deux constructions, il y a un syncrétisme systématique entre les formes utilisées pour les objets de troisième personne : la colonne 3SG et la colonne 3PL sont identiques dans les deux tableaux, et cette identité s’étend à tous les sous-paradigmes de tous les verbes. De plus, l’examen des formes à sujet de troisième personne de la construction directe révèle que ce syncrétisme est directionnel : quand le sujet est de troisième personne et que l’objet est pluriel, le suffixe attendu est *-nan* ; le fait que *-n* soit employé à la place de *-nan* pour les objets 3PL suggère que c’est le 3PL qui emprunte sa forme au 3SG et non l’inverse.

Ces observations amènent Bonami et Lacroix (2010) à suggérer une analyse qui repose sur un unique jeu de règles d’exponence pour les marqueurs de personne, qui génère le paradigme donné dans le tableau 4.7.

Le jeu de deux mécanismes complémentaires sélectionne les formes appropriées de ce paradigme dans les constructions directes et inverses. D’une part, une règle de renversement morphologique assure un alignement différentiel entre les traits morphosyntaxiques SUJET et OBJET et les traits morphomiques ARG1 et ARG2 ; d’autre part, un décalage est instauré à l’interface entre la morphologie et la syntaxe, avec pour effet que la morphologie réalise par une forme de singulier les objets pluriels.

		ARG2					
		1SG	2SG	3SG	1PL	2PL	3PL
ARG1	1SG	—	g-∅	b-∅	—	g-t	b-∅
	2SG	m-∅	—	∅-∅	m-t	—	∅-∅
	3SG	m-n	g-n	∅-n	m-nan	g-nan	∅-nan
	1PL	—	g-t	b-t	—	g-t	b-t
	2PL	m-t	—	∅-t	m-t	—	∅-t
	3PL	m-nan	g-nan	∅-nan	m-nan	g-nan	∅-nan

TABLEAU 4.7 – Le paradigme de marqueurs de personne généré par les règles d'exposition de Bonami et Lacroix (2010)

(96) a. Construction directe :  $\text{SUJET} \Rightarrow \text{ARG1}$ ,  $\text{OBJET} \Rightarrow \text{ARG2}$

b. Construction inverse :  $\text{SUJET} \Rightarrow \text{ARG2}$ ,  $\text{OBJET} \Rightarrow \text{ARG1}$

(97) Interface morphologie-syntaxe :  $\text{SYN} : \text{OBJET} : \text{PL} \rightarrow \text{MOR} : \text{OBJET} : \text{SG}$

En conséquence de ces contraintes, les exposants de la colonne 3PL du tableau 4.7 ne seront jamais utilisés à la construction directe, mais toujours remplacés par ceux de la colonne 3SG ; de même, les exposants de la ligne 3PL ne seront jamais utilisés à la construction inverse, mais toujours remplacés par ceux de la colonne 3SG.

L'analyse proposée par Bonami et Lacroix (2010) présente une ressemblance de famille avec les analyses fondées sur la distinction entre paradigme de contenu et paradigme de forme proposée par Stump (2006) et discutée dans Bonami et Stump (à paraître) sous le nom de « PFM2 ». De manière intéressante cependant, l'analyse nécessite de poser deux niveaux d'indirection entre morphologie et syntaxe, de manière à capter le fait que le syncrétisme systématique est aligné dans les deux constructions alors que le choix des marqueurs est renversé. De ce fait, le recours à la notion de règle de correspondance paradigmatique de PFM2 pour encoder la contrainte (97) ne permet pas d'éviter la cohabitation au sein des paradigmes de formes des traits morphosyntaxiques *SUJET* et *OBJET* avec les traits morphomiques *ARG1* et *ARG2*. Si à l'inverse on choisit d'implémenter les contraintes (96) à l'interface entre paradigmes de forme et paradigmes de contenu, la contrainte (97) devra être interprétée comme relevant d'une non-identité entre paradigmes de contenu et représentations syntaxiques, ce qui retire une partie de son attrait à la distinction entre deux types de paradigmes. Dans le cadre de PFM, l'utilisation des traits morphomiques *ARG1* et *ARG2* reste donc la stratégie la plus attrayante pour rendre compte des données du laze.

#### 4.4 L'ordre variable en morphologie flexionnelle

Il existe un consensus général pour penser que l'ordre des exposants affixaux dans un mot tend à être fixe et organisé. Premièrement, la position relative de deux affixes tend à toujours être la même, comme la position relative entre un affixe et le radical auquel il s'attache. Deuxièmement, les affixes qui sont en opposition paradigmatique tendent à apparaître dans la même position dans le mot, c'est-à-dire à partager les mêmes contraintes de placement relativement aux autres affixes. La concomitance de ces deux propriétés autorise à décrire le placement des morphes comme une séquence de positions dont

chacune est réservée à l'expression d'une ou plusieurs dimensions d'organisation paradigmatique<sup>8</sup>. Une telle situation peut être représentée schématiquement comme dans la figure 4.1, qui décrit le placement des affixes dans la déclinaison nominale de l'ostiaque.

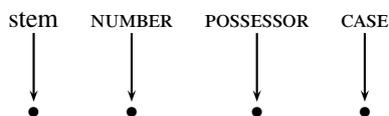


FIGURE 4.1 – Le placement des affixes en ostiaque d'après la description de Nikolaeva (1999)

Une telle conception de l'ordre des morphes est cependant généralement jugée insatisfaisante, à la fois parce qu'elle est trop contrainte et parce qu'elle ne l'est pas assez. Elle est trop contrainte parce que les violations d'un tel alignement strict des exposants en classes d'opposition paradigmatique est loin de toujours se vérifier. De fait, la littérature sur les systèmes de classes de positions ou la morphologie gabaritique, depuis ses origines dans la description des langues athapascanes (voir Kari, 1989 pour une discussion historique) jusqu'à ses élaborations récentes (voir notamment Simpson et Withgott, 1986 ; Inkelas, 1993 ; Stump, 1993, 2001), est fondée sur la mise au jour d'exemples de cas où l'alignement des classes d'affixes en opposition paradigmatique est imparfait. Elle n'est pas assez contrainte si on en croit la littérature qui cherche à prédire l'ordre relatif des affixes à partir de propriétés morphosyntaxiques, phonologiques, ou sémantiques (voir, entre de nombreuses autres références, Baker, 1985, Rice, 2000, Hyman, 2003, Aronoff et Xu, 2010, Caballero, 2010, Kim, 2010, Rice, 2011).

Une série de travaux en collaboration avec Berthold Crysmann (Crysmann et Bonami, 2012 ; Bonami et Crysmann, 2013 ; Crysmann et Bonami, soumis) revisite cette question du strict point de vue de la morphologie flexionnelle. Nous partons de l'observation que dans le domaine de la flexion, s'il existe des tendances diachroniques qui expliquent la prééminence de certains ordres entre affixes (Bybee, 1985), il n'y a guère de motivation pour coder de telles préférences dans la grammaire synchronique (Anderson, 2001 ; Stump, 2001 ; Spencer, 2013) ; en particulier, les ordres variables corrélés à l'interprétation, bien documentés en dérivation, ne se rencontrent guère dans le domaine de la flexion, pour la bonne raison que la plupart des distinctions flexionnelles ne sont pas la réalisation d'opérateurs sémantiques entrant dans des relations de portée variable. Nous nous focalisons donc sur la forme, et présentons les éléments d'une typologie des déviations par rapport à l'ordre canonique que l'exemple de l'ostiaque illustre. Cette typologie sert ensuite de motivation principale à la nouvelle théorie générale de la morphologie flexionnelle présentée dans la section 4.5. Je me contente ici de présenter les grandes lignes de la typologie, en l'illustrant avec des représentations schématiques. Les paradigmes complets sont discutés dans Crysmann et Bonami (soumis).

#### 4.4.1 Typologie des situations d'ordre variable

L'exploration typologique présentée ici suit les principes de la typologie canonique (voir notamment Corbett, 2003, 2012 ; Brown, Chumakina et Corbett, 2013) : on caracté-

8. J'utilise « morphe » pour désigner les parties segmentables d'un mot, qu'il s'agisse d'affixes ou de radicaux, sans préjuger qu'ils soient associés à un contenu stable et donc qualifiables de « morphèmes ».

térise un système canonique, à partir d'un certain nombre de critères qui définissent autant de dimensions selon lesquelles un système réel peut s'éloigner du canon.

Le point de départ de la présente typologie est de contraster deux types de déviation de la morphotactique canonique. Un premier type de déviation consiste à avoir une non-coïncidence entre l'inventaire des classes d'opposition paradigmatique et l'inventaire des classes d'exposants. Nous appelons cette situation **PLACEMENT DÉALIGNÉ** ; le système verbal du népali, dont un fragment est schématisé dans la figure 4.2, illustre cette situation sous une forme pure : alors que le marqueur du passé précède toujours le marqueur de personne, le marqueur du futur se réalise après certains marqueurs mais avant certains autres.

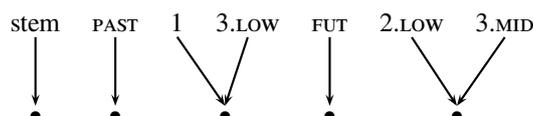


FIGURE 4.2 – Le placement des affixes au futur en népali d'après la description de Bonami et Boyé (2008)

Dans cet exemple, si l'ordre relatif des marqueurs de temps vis-à-vis des marqueurs de personne n'est pas toujours le même, en revanche toute paire de marqueurs se trouve toujours réalisée dans le même ordre. Les systèmes qui ne vérifient pas cette seconde condition manifestent ce que nous appelons un **PLACEMENT INSTABLE**. Le positionnement des marqueurs relatifs en swahili (réalisant sur le verbe tête d'une relative l'accord avec le SN relativisé) fournit un exemple clair de placement instable : selon le temps et la polarité du verbe, ils se placent avant ou après le radical. La situation est schématisée en 4.3.

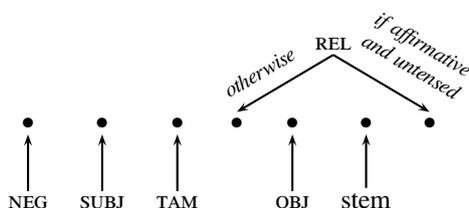


FIGURE 4.3 – Le placement des marqueurs relatifs en swahili d'après la description d'Ashton (1947)

À ce point, deux observations s'imposent. D'une part, le placement désaligné et le placement instable sont deux propriétés indépendantes : le système du népali est désaligné mais pas instable, celui du swahili est instable mais pas désaligné. D'autre part, la situation illustrée par le swahili est une variété de placement instable parmi d'autres. En swahili, l'ordre relatif des morphes est variable d'une case du paradigme à l'autre, mais chaque case est caractérisée par un ordre fixe. On peut appeler cette situation **PLACEMENT CONDITIONNEL** : le placement relatif de deux morphes varie en fonction d'une condition morphosyntaxique. L'autre possibilité est de manifester un **PLACEMENT LIBRE** : il y a variation libre de l'ordre entre deux morphes. Un exemple spectaculaire se rencontre en chintang, où l'ordre relatif des préfixes flexionnels (marqueur de personne sujet, marqueur de personne objet, marque préfixale de la négation) est libre. Cette situation est schématisée dans la figure 4.4.

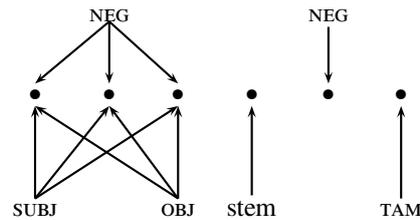


FIGURE 4.4 – Le placement des préfixes flexionnels en chintang d’après la description de Bickel et al. (2007)

Comme le montrent Bonami et Crysmann (2013) et Crysmann et Bonami (soumis), beaucoup de systèmes flexionnels combinent plusieurs violations de la morphotactique canonique. Le murrinh-patha combine placement désaligné et placement conditionnel : le marqueur de sujet dual a un placement conditionnel, mais le marqueur de paucal a une place fixe. Cette situation est représentée dans la figure 4.5.

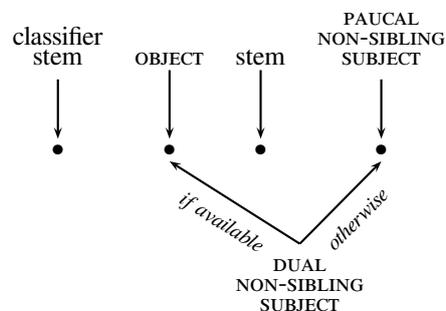


FIGURE 4.5 – Le placement des marqueurs de nombre en murrinh-patha d’après la description de Nordlinger (2010)

Le mari combine placement désaligné et placement libre : certains affixes de cas doivent précéder le marqueur de possession, d’autres doivent le suivre, d’autres encore s’ordonnent librement vis-à-vis du marqueur de nombre. La situation est schématisée dans la figure 4.6

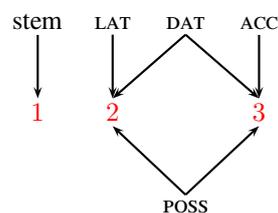


FIGURE 4.6 – Le placement relatif des affixes de cas et de possession au singulier en mari, d’après la description de Luutonen (1997)

Le système des pronoms affixaux du français combine placement conditionnel et placement libre (Crysmann et Bonami, 2013) : la position préfixale ou suffixale des marqueurs est conditionnée par le mode et la polarité ; mais à l’impératif positif, les variétés informelles autorisent presque systématiquement un placement libre des marqueurs suffixés.

Enfin, on peut noter que chacun des phénomènes de placement variable documenté jusqu'ici peut se rencontrer aussi bien de part et d'autre du radical que d'un seul côté du radical.

#### 4.4.2 La modélisation de l'ordre variable

Mon intérêt pour la question de l'ordre variable vient de l'observation d'un décalage entre les prédictions de PFM sur ce qui constitue un ordre canonique des affixes et la diversité des systèmes observés. Comme on l'a vu dans la section 4.1, en PFM les règles d'exponence sont organisées en blocs d'opposition paradigmatique, et la séquence des blocs est normalement parcourue dans un ordre fixe. En conséquence, la théorie prédit comme naturelle une situation où des exposants en situation d'opposition paradigmatique sont réalisés de part et d'autre du radical, mais à une distance fixe de celui-ci. Cette situation est schématisée dans la figure 4.7 : à chaque bloc de règles correspond une paire de classes de position de part et d'autre du radical.

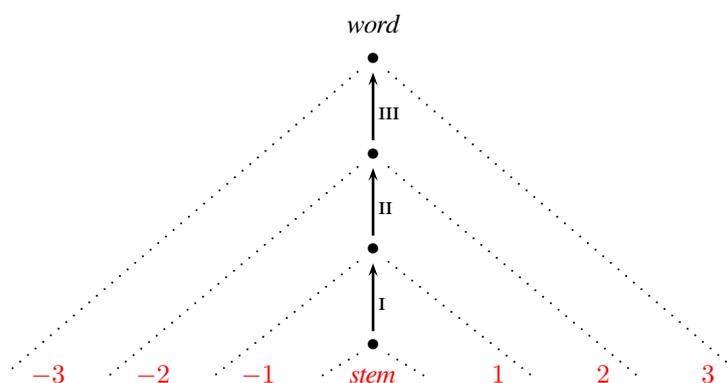


FIGURE 4.7 – Prédictions des effets de l'organisation en bloc (verticalement) sur le positionnement des affixes (horizontalement)

Si la théorie a été supplémentée au fil des années avec des moyens d'altérer le placement par défaut (voir notamment Stump, 2012a,b), il reste vrai qu'elle présente la situation de la figure 4.7 comme normale, toute déviation nécessitant une analyse plus complexe.

Nous soutenons que la prédiction de PFM sur ce point est incorrecte. Premièrement, PFM ne traite en rien le placement désaligné comme non-canonique ; bien au contraire, il n'y a aucun moyen d'exprimer en PFM la généralisation souvent observée que toutes les règles d'un bloc expriment différentes valeurs d'un même trait, et donc de faire une différence entre la situation canonique et sa violation. Deuxièmement, PFM traite comme naturelle une situation qui se présente très rarement, sinon jamais. Le test empirique pour la validité de la structure symétrique qu'implique l'organisation des règles en bloc est présenté par des systèmes où l'ordre des morphes d'un côté du radical est l'image miroir de l'ordre des morphes de l'autre côté.

Stump (2012b) présente la situation du peul présentée dans le tableau 4.8 comme un exemple de ce type. Aux temps relatifs, le marqueur de prétérit ainsi que certains marqueurs de sujet sont réalisés comme des suffixes, alors qu'aux temps absolus tous les

marqueurs de sujet et le marqueur de prétérit sont des préfixes ; le marqueur de prétérit est toujours celui qui est le plus proche du radical.

(a) Relative past active of 'wash'				(b) Stative middle of 'seat'					
	SUBJ	stem	PRET	SUBJ		dON	PRET	stem	
1SG		<i>lootu</i>	<i>-noo</i>	<i>-mi</i>	1SG	<i>mi</i>	<i>d'on-</i>	<i>no-</i>	<i>joodii</i>
2SG		<i>lootu</i>	<i>-no</i>	<i>-daa</i>	2SG	<i>'a</i>	<i>d'on-</i>	<i>no-</i>	<i>joodii</i>
3SG.I	<i>'o-</i>	<i>looti</i>	<i>noo</i>		3SG.I	<i>'o</i>	<i>d'on-</i>	<i>no-</i>	<i>joodii</i>
1PL	<i>min-</i>	<i>looti</i>	<i>noo</i>		1PL	<i>min</i>	<i>d'on-</i>	<i>no-</i>	<i>joodii</i>
2PL.INC		<i>lootu</i>	<i>-noo</i>	<i>-den</i>	2PL.INC	<i>'en</i>	<i>d'on-</i>	<i>no-</i>	<i>joodii</i>
2PL.EXC		<i>lootu</i>	<i>-noo</i>	<i>-don</i>	2PL.EXC	<i>'on</i>	<i>d'on-</i>	<i>no-</i>	<i>joodii</i>
3PL.I	<i>be-</i>	<i>looti</i>	<i>noo</i>		3PL.I	<i>be</i>	<i>don-</i>	<i>no-</i>	<i>joodii</i>

TABLEAU 4.8 – Paradigmes partiels du peul (Arnott, 1970, p. 216-222)

L'exemple n'est cependant pas convaincant, pour des raisons discutées par Stump lui-même dans Stump (1993). Quand ils sont suffixaux, les affixes sujet présentent un placement variable vis-à-vis des marqueurs d'objet, qui a pour effet que tous les affixes sujet ne peuvent pas être décrits comme réalisés à la même distance du radical. La figure 4.8 illustre la situation.

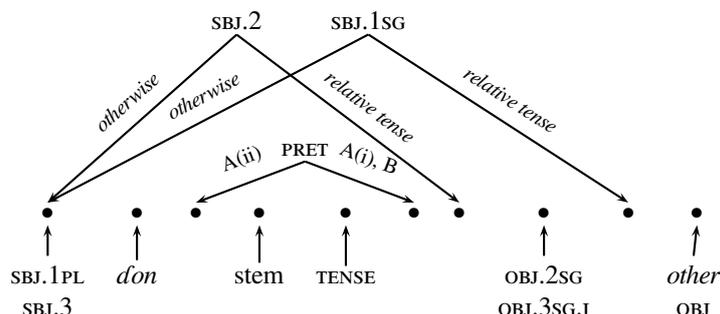


FIGURE 4.8 – Le placement relatif des affixes en peul selon la description d'Arnott (1970)

Bien que l'ordre des marqueurs de sujet et de prétérit soit symétrique, on ne peut donc pas soutenir que la situation du peul est conforme aux prédictions de la figure 4.7. Nous ne connaissons aucun autre exemple qui illustre la situation qui est présentée comme normale par PFM. En revanche, il est courant qu'un système à ordre variable donne lieu à un ordre relatif fixe des affixes qu'ils soient avant ou après le radical. Un exemple typique de cette situation est présentée par le système des pronoms affixaux en italien, qui se placent toujours dans le même ordre avant ou après le radical et les marques de temps et d'accord, comme résumé schématiquement dans la figure 4.9.

Nous concluons qu'une théorie adéquate de l'ordre des morphes ne devrait pas privilégier les systèmes à placement symétrique vis-à-vis du radical par rapport aux systèmes à placement relatif constant des affixes. Plus généralement, une théorie adéquate devrait établir un lien direct entre les différents types de violation de la morphotactique canonique et les outils analytiques nécessaires à la représentation des systèmes correspondants.

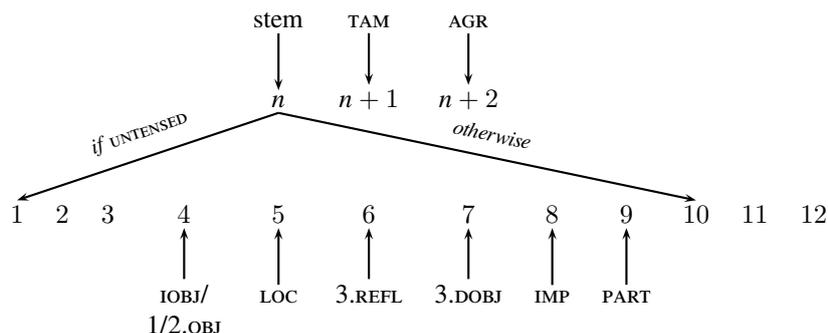


FIGURE 4.9 – Le placement relatif des affixes et du radical verbal en italien

## 4.5 Information-Based Morphology

Dans cette section, j'esquisse les principales caractéristiques d'*Information-based Morphology* (IbM), le nouveau cadre analytique progressivement élaboré dans Crysmann et Bonami (2012), Bonami et Crysmann (2013) et Crysmann et Bonami (soumis). Ce cadre est fortement inspiré de *Paradigm Function Morphology*, dont il partage entièrement les hypothèses centrales discutées dans le paragraphe 4.1.1. Il diffère cependant de PFM par deux aspects principaux. D'une part, la théorie de l'ordre des morphes qu'il encode est conçue pour prendre à bras le corps la typologie de l'ordre variable présentée dans la section précédente ; d'autre part, il se base sur des fondations formelles distinctes, qui sont celles de la logique des structures de traits typées, sous l'interprétation habituelle en HPSG, où la grammaire est une description partielle de structures sortalement résolues et totalement bien typées. Ce choix permet de déployer pour l'analyse morphologique l'ensemble des techniques de sous-spécification d'HPSG, et de capter des généralisations à des degrés variables de spécificité.

### 4.5.1 Un exemple

Je commence par déployer l'analyse d'un exemple trivial en IbM, avant de discuter la motivation de chacun des éléments. Dans une analyse de la conjugaison du persan parallèle à l'analyse PFM qui a été présentée dans la section 4.1.2 pages 137-137, le mot *mixarad* « il achète » reçoit la structure indiquée dans la figure 4.10.

Cette structure fait intervenir trois attributs *MORSYN*, *RULES*, et *MORPHS* pour médier la relation entre la représentation syntaxique et sémantique donnée sous *SYNSEM* et la représentation phonologique donnée sous *PHON*.

L'attribut *MORSYN* code sous la forme d'un ensemble de structures de traits peu en-châssées les informations lexicales et morphosyntaxiques qui sont cruciales pour la détermination de la forme morphologique. La médiation assurée par *MORSYN*, initialement proposée dans Bonami (2011), a une triple motivation : elle facilite la formulation du principe de Pāṇini dans le cadre d'HPSG ; elle préserve l'intuition selon laquelle la morphologie flexionnelle réalise un ensemble de propriétés, plutôt qu'une structure d'un autre type ; elle permet de capter la notion de décalage morphosyntaxique comme une discrétance entre *SYNSEM* et *MORSYN*. La spécification de la relation entre *SYNSEM* et *MORSYN* est une question hautement spécifique à une grammaire particulière, et je n'en discuterai pas les détails ici.

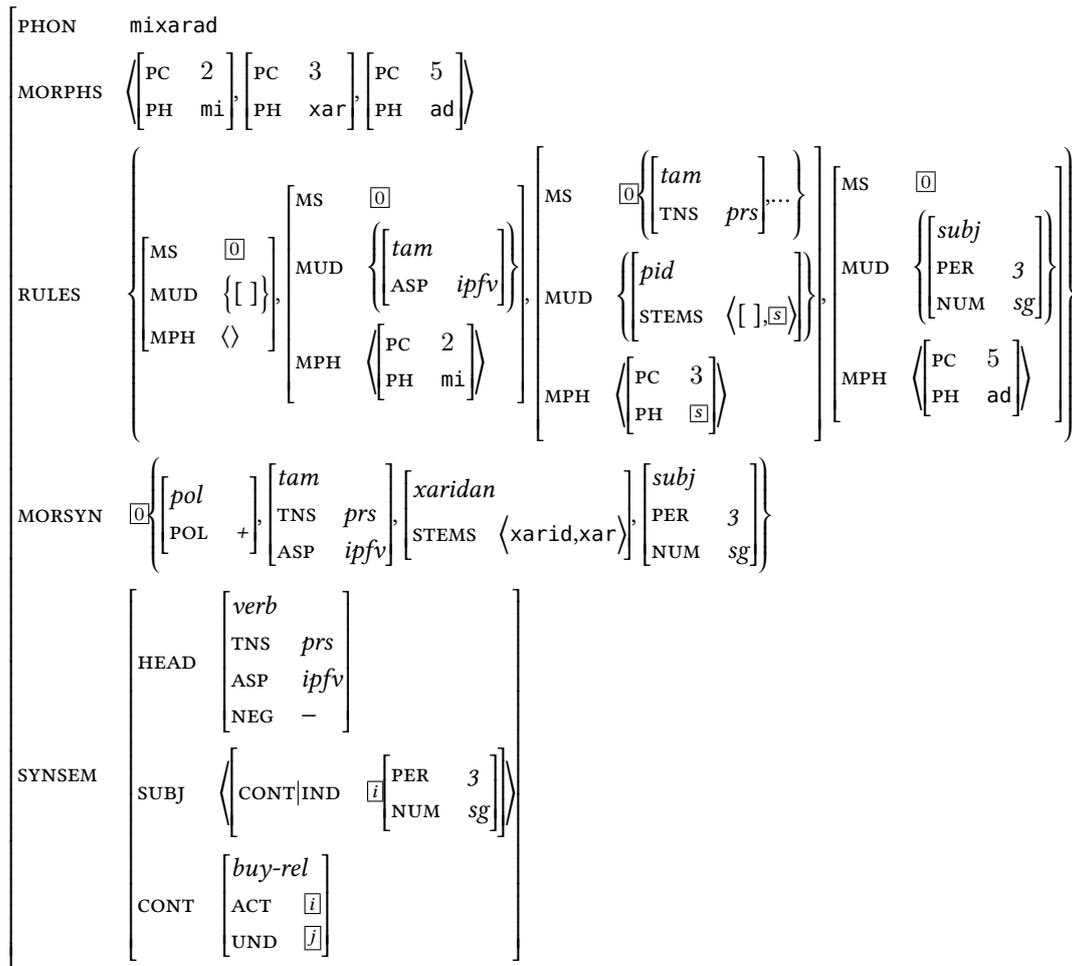


FIGURE 4.10 – Analyse morphologique du mot *mixarad* « il achète » en persan

L’attribut RULES liste les règles de réalisation utilisées par le mot pour réaliser les propriétés morphosyntaxiques sous MORSYN. Chaque règle prend la forme d’une relation à trois termes entre la représentation morphosyntaxique complète du mot, l’élément ou les éléments de cette représentation visé(s) par la règle (MUD=Morphology Under discussion), et une liste de morphes qui constituent la réalisation. La relation entre MORSYN et RULES est assurée par la contrainte (98), qui assure que chaque élément de la représentation morphosyntaxique est visé par une des règles utilisées. Techniquement, toutes les règles partagent la même valeur de MORSYN que le mot, qui doit constituer l’union disjointe de toutes les valeurs de MUD. Un effet secondaire de cette contrainte est que pour toute règle de réalisation, MUD est un sous-ensembml de MORSYN.

$$(98) \text{ word} \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{RULES} \left\{ \left[ \begin{array}{cc} \text{MS} & \boxed{0} \\ \text{MUD} & \boxed{1} \end{array} \right], \dots, \left[ \begin{array}{cc} \text{MS} & \boxed{0} \\ \text{MUD} & \boxed{n} \end{array} \right] \right\} \\ \text{MORSYN} \ \boxed{0} (\boxed{1} \uplus \dots \uplus \boxed{n}) \end{array} \right]$$

Deux règles méritent un commentaire supplémentaire. La première des quatre règles utilisées est la règle de non-réalisation par défaut, l’analogue en IbM de l’*Identity Function Default* de PFM, qui s’applique dans le cas où aucune règle de réalisation substan-

tielle n'est applicable. La règle indique qu'un contenu entièrement sous-spécifié est réalisé par l'absence de morphes. La troisième des quatre règles qui interviennent dans la légitimation de *mixarad* est une règle de sélection de thème. Celle-ci a deux particularités. D'une part, elle s'appuie sur l'espace thématique de XARIDAN, codé comme une liste, et sélectionne comme forme phonologique du morphe qu'elle introduit le radical 2. D'autre part, en plus d'exprimer l'identité lexémique, la règle pose une condition sur la représentation morphosyntaxique du mot : elle est réservée au temps présent. La possibilité d'exprimer une telle condition signifie qu'IbM fait une distinction similaire à celle qui est faite par Carstairs (1987) ou Noyer (1992) entre EXPRESSION d'une propriété et CONDITIONNEMENT par une propriété.

L'attribut MORPHS donne la liste des morphes à utiliser pour obtenir la phonologie du mot. Sa valeur est obtenue en combinant les listes de morphes légitimées par les règles, comme indiqué en (99).

$$(99) \text{ word} \rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{MORPHS} \quad \boxed{1} \circ \cdots \circ \boxed{n} \\ \text{RULES} \quad \left\{ \left[ \text{MPH} \quad \boxed{1} \right], \dots, \left[ \text{MPH} \quad \boxed{n} \right] \right\} \end{array} \right]$$

Tous les morphes légitimés doivent donc être utilisés. La valeur de MORPHS est une liste, et non un ensemble ; l'ordre sur la liste encode la notion de classe de positions. Chaque morphe est introduit par une règle avec un indice de position particulier codé par un entier positif, et noté comme la valeur de l'attribut PC (position class). La contrainte suivante assure que chaque position est remplie au plus une fois et que les indices de position croissent de manière monotone quand on parcourt la liste.

$$(100) \text{ word} \rightarrow \neg \left( \left[ \text{MPH} \quad \langle \dots \left[ \text{PC} \quad \boxed{0} \right], \left[ \text{PC} \quad \boxed{1} \right] \dots \rangle \right] \wedge \boxed{0} \geq \boxed{1} \right)$$

Crucialement, la contrainte (100) ne demande pas que l'ensemble des indices de position soit intégralement parcouru, mais seulement que la séquence des indices soit monotone croissante. Il n'est donc pas nécessaire de postuler des morphes zéro pour autoriser certaines positions à ne pas être instanciées ; bien au contraire, ne sont instanciées que les positions qui sont spécifiquement légitimées par une règle.

Enfin, la phonologie du mot est obtenu en concaténant les phonologies des morphes en séquence.

$$(101) \text{ word} \rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{PHON} \quad \boxed{1} + \cdots + \boxed{n} \\ \text{MORPHS} \quad \left\langle \left[ \text{PH} \quad \boxed{1} \right], \dots, \left[ \text{PH} \quad \boxed{n} \right] \right\rangle \end{array} \right]$$

Le résultat est une représentation phonologique a-morphe qui est donnée en entrée à la syntaxe<sup>9</sup>.

#### 4.5.2 Discussion

Dans ce paragraphe je mets en avant les différences entre PFM et IbM qui ressortent de l'exemple qui vient d'être développé, et je motive les décisions qui ont été prises.

9. Voir Bonami (2011) pour une proposition d'interface morphologie-syntaxe qui assure que les attributs MORPHS, MORSYN et RULES sont invisibles à la syntaxe.

#### 4.5.2.1 La structure morphologique des mots

PFM est basée sur une vision de l'organisation morphologique centrée sur le radical : la déduction de la forme d'un mot est obtenue en sélectionnant un radical puis en appliquant à ce radical diverses fonctions. Les versions récentes de PFM sont a-morphes (Anderson, 1992), au sens où la sortie d'une règle morphologique est une représentation phonologique non-structurée ; mais il n'en reste pas moins que les mots ont une structure induite par l'application récursive des règles de réalisation. Comme le notent Crysmann et Bonami (2012), l'approche centrée sur les radicaux, héritée des approches Item et Processus, perd l'essentiel de sa motivation dans une approche comme PFM. D'une part, si l'on différencie les lexèmes des racines et qu'on utilise donc des règles explicites d'introduction de radicaux, il n'y a pas de raison technique qui nécessite de commencer la récursion par l'introduction du radical. D'autre part, le fait de partir du milieu du mot oblige, pour les systèmes qui possèdent à la fois des préfixes et des suffixes, à prendre des décisions arbitraires sur l'ordre des blocs.

IbM organise radicalement différemment la déduction de la forme d'un mot. La phonologie du mot est légitimée non par l'application récursive de fonctions, mais par la vérification simultanée de contraintes sur la relation entre exposants et propriétés morphosyntaxiques. Ces contraintes prennent la forme d'un ensemble de règles de réalisation qui sont autant de descriptions partielles de la relation entre les exposants et les propriétés qu'ils réalisent. En conséquence, la structure morphologique d'un mot est une liste plate de morphes, ordonnés par leur ordre de réalisation de surface ; la structure est aussi limitée que possible et ne met en jeu aucune décision arbitraire.

#### 4.5.2.2 La question des morphes

Une deuxième différence importante entre les deux théories est due au fait que IbM, comme la version de PFM de Stump (1993) et comme *Generalized PFM* (Spencer, 2005), traite les morphes comme des objets morphologiques réels : les règles de réalisation introduisent des morphes, plutôt que de simplement appliquer des fonctions morphophonologiques. Cette introduction explicite des morphes a une double motivation. D'une part, elle facilite considérablement la modélisation du placement des ambifixes, en autorisant une règle unique à introduire un affixe sans avoir à décider si c'est un préfixe ou un suffixe. D'autre part, elle permet de rendre compte du comportement des affixes de deuxième position tels que les marqueurs de personne mobiles du kurde sorani (voir le paragraphe 4.3.2), qui ne peuvent pas être directement modélisés dans une approche a-morphe, où la notion de « deuxième morphe du mot » n'est pas formulable.

En revanche, l'utilisation explicite de morphes n'a aucun des inconvénients qui leur sont habituellement associés. Dans la mesure où il n'y a pas de dérivation récursive de la structure des mots, il n'y a pas de représentation intermédiaire morphologiquement structurée à laquelle une règle morphologique tardive pourrait être sensible. En outre, l'utilisation explicite de morphes pour la morphologie affixale n'interdit en rien de modéliser explicitement, par d'autres moyens, la morphologie non-affixale ; les techniques de sous-spécification d'HPSG, telles qu'elles peuvent être mises en œuvre dans les représentations phonologiques (Bird et Klein, 1994 ; Walther, 1999 ; Crysmann, 2002), sont particulièrement adéquates pour le faire. Enfin, la théorie rend compte de l'absence d'exposants non par l'introduction de morphes zéro mais par la non-introduction de

morphes ; les questions sybillines quant à la position des morphes zéro dans le mot sont donc entièrement évitées.

#### 4.5.2.3 L'organisation hiérarchique du système de règles

En PFM, le système de règles de réalisation est simplement organisé comme un ensemble de règles partitionné en blocs. Cette organisation très rigide ne facilite pas la formulation de généralisations sur les propriétés communes entre règles, qui nécessitent l'écriture de méta-généralisations dans un métalangage non formalisé, et dont les conséquences sont donc difficiles à évaluer.

L'avantage d'IbM sur ce plan est de pouvoir s'appuyer sur les méthodes de sous-spécification autorisées par la logique des structures de traits. En particulier, il est possible de formuler l'analyse d'un système flexionnel comme une hiérarchie de règles de réalisation sous-spécifiées, dont les feuilles ont les caractéristiques essentielles des règles PFM, mais qui sont organisées en supertypes captant certaines de leurs propriétés communes. À titre d'exemple, l'équivalent de l'ensemble de règles PFM présenté en (84) page 137 pour un fragment de la conjugaison du persan prend la forme de la hiérarchie présentée dans la figure 4.11. Cette partie de la flexion du persan étant morphotactiquement canonique, il est systématiquement possible d'abstraire, pour toutes les règles réalisant un morphe dans la même position, un supertype commun spécifiant l'association entre un ensemble de catégories morphosyntaxiques et une position. Ces classes de règles constituent l'analogue, en IbM, des blocs de règles en PFM. Crucialement cependant, l'organisation en blocs n'est pas une propriété du formalisme mais de l'analyse d'un système particulier.

Même dans cette hiérarchie très simple, l'opposition bloc-règle n'est pas maintenue systématiquement. D'une part, la règle de réalisation par défaut (à l'extrême gauche de la hiérarchie) n'est associée ni à une position particulière, ni à l'expression d'une catégorie morphosyntaxique particulière. Contrairement à ce qui a cours en PFM, il n'est donc pas nécessaire de stipuler une règle de réalisation par défaut pour chaque position. D'autre part, la règle d'introduction du suffixe évidentiel *-e* étant la seule à introduire un morphe dans la position 4, il n'est pas nécessaire de dupliquer l'information en spécifiant à la fois une règle et une classe de règles ; ceci contraste avec la situation en PFM, où un bloc de règles doit être défini pour cette règle unique. Comme on le verra plus loin, les systèmes morphotactiquement non-canoniques nécessitent des hiérarchies qui s'éloignent plus radicalement d'une organisation en blocs.

#### 4.5.2.4 La compétition entre règles

Comme je l'ai souligné dans le paragraphe 4.1.3, l'obstacle principal à l'intégration à HPSG d'une approche inférentielle et réalisationnelle de la morphologie est l'utilisation du principe de Pāṇini, qui relève d'une logique de comparaison entre structures partielles étrangère à l'architecture de ce cadre. Pour lever cet obstacle, Bonami et Crysmann (2013) s'inspirent de la stratégie mise en place par Malouf (2005) dans le contexte de la morphologie à états finis. Malouf suggère que si le principe de Pāṇini ne peut pas directement être codé dans un transducteur, il est possible, à partir d'un ensemble de règles de réalisation, de déduire une version compilée de chaque règle qui encode les effets du principe de Pāṇini.



Bonami et Crysmann (2013) implémentent cette stratégie, dans le contexte d'HPSG, en faisant l'hypothèse que le système des règles de réalisation est organisé comme une hiérarchie d'héritage. La version de base de chaque règle est compilée dans une version pāṇinienne en utilisant les définitions suivantes :

- (102) a. Pour tout couple de feuilles de la hiérarchie  $t_1[\text{MUD } \mu_1, \text{MORSYN } \sigma_1]$  et  $t_2[\text{MUD } \mu_2, \text{MORSYN } \sigma_2]$ ,  $t_2$  est un compétiteur de  $t_1$  si et seulement si  $\exists \tau[\sigma_2 \equiv \sigma_1 \wedge \tau]$  et  $\mu_1 \subseteq \mu_2$ .
- b. Pour tout type  $t_1[\text{MORSYN } \sigma]$  dont  $t_2[\text{MORSYN } \sigma \wedge \tau]$  est un compétiteur, augmenter la description du MORSYN de  $t_1$  avec la négation du MORSYN de  $t_2$  :

$$\sigma \wedge \neg(\sigma \wedge \tau) \equiv \sigma \wedge \neg\tau.$$

Pour prendre un exemple simple tiré de la hiérarchie 4.11, le seul compétiteur de la règle qui introduit le marqueur de négation *na-* est celle qui introduit le marqueur *ne-* spécifique à l'imperfectif. En conséquence, la compétition pāṇinienne conduit à augmenter la description de la première règle de manière à bloquer son utilisation à l'imperfectif :

$$(103) \left[ \begin{array}{l} \text{MS} \quad \neg \left\{ \left[ \text{ASP} \quad \text{ipfv} \right], \dots \right\} \\ \text{MUD} \quad \left\{ \left[ \text{POL} \quad \text{neg} \right] \right\} \\ \text{MPH} \quad \left\langle \left[ \begin{array}{l} \text{PC} \quad \text{i} \\ \text{PH} \quad \text{na} \end{array} \right] \right\rangle \end{array} \right]$$

C'est sur la règle de réalisation par défaut que la compétition pāṇinienne a l'effet le plus radical : dans la mesure où cette règle réalise une description morphosyntaxique entièrement sous-spécifiée, toutes les autres règles sont ses compétiteurs, et sa description doit donc être augmentée par la conjonction des négations des descriptions morphosyntaxiques associées à toutes les autres feuilles de la hiérarchie.

Une différence essentielle entre l'architecture d'IbM et celle de PFM est que l'application du principe de Pāṇini n'est pas restreinte à un bloc de règles : toutes les règles sont potentiellement en compétition avec toutes les autres. Alors qu'en PFM, l'exponente multiple est autorisée en plaçant les règles dans des blocs distincts qui ne sont pas en compétition, en IbM elle est rendue possible par la distinction entre expression d'une propriété (spécification sous MUD) et conditionnement par une propriété (spécification sous MORSYN) : il y a au plus une règle qui exprime chaque valeur de trait, mais il peut y avoir des règles multiples qui sont conditionnées par cette valeur, et donc la réalisent au sens large. Une conséquence positive de cette propriété d'IbM est qu'elle permet de rendre compte directement de situations de compétition pour la réalisation entre des affixes qui n'apparaissent pas dans la même position (Crysmann, 2013).

### 4.5.3 L'analyse de l'ordre variable

En tant que tel, le cadre théorique d'IbM ne place aucune contrainte sur l'organisation linéaire des mots : une règle de réalisation peut mentionner une position spécifique, une disjonction de positions, voire ne rien dire du tout du placement ; rien n'interdit non plus d'écrire une règle qui positionne conditionnellement un exposant dans des positions différentes selon le contexte morphosyntaxique ; Bonami et Crysmann (2013) et

Crysmann et Bonami (soumis) montrent en détail comment l'utilisation d'une hiérarchie à héritage multiple bidimensionnelle, qui distingue une classification des règles en termes de positions et une classification en termes de formes phonologiques, permet de capter diverses situations de placement variable.

Le cadre permet également de donner une traduction formelle à la typologie canonique des systèmes morphotactiques esquissée dans la section 4.4. La situation canonique correspond à celle qui est illustrée par le persan. Dans un système désaligné, il n'est pas possible, comme en persan, de poser dans la hiérarchie des supertypes qui associent catégories morphosyntaxiques et position. Dans un système instable, on ne peut associer directement les exposants à des positions. Si le placement est libre, certaines règles maximales spécifient disjonctivement le placement de leur exposant ; s'il est conditionnel, il est nécessaire de distinguer plusieurs règles maximales (dérivées d'une classification croisée par construction de type en ligne à la Koenig, 1999) introduisant le même exposant.

#### 4.5.4 Conclusion

La présentation succincte de cette section avait pour objectif de justifier le fait qu'IbM constitue une alternative crédible à PFM et aux autres théories inférentielles et réalisatinnelles de la morphologie telles qu'*A-Morphous Morphology* et *Network Morphology*. Je termine en soulignant quelques atouts généraux d'IbM qui sont liés à son ancrage en HPSG. Premièrement, en utilisant la logique des structures de traits typées, IbM s'appuie sur une ontologie aux propriétés formelles relativement bien comprises, disposant de langages de description formalisés ; elle évite donc la prolifération de contraintes métathéoriques non formalisées caractéristique des analyses écrites en PFM. Deuxièmement, IbM repose sur une architecture déclarative basée sur les contraintes, et entièrement monotone. Les vertus de ces caractéristiques en termes de maintenance des grammaires et de transparence de leurs prédictions sont bien connues dans le domaine de la syntaxe, et étendues ici au domaine de la morphologie. Troisièmement, IbM peut être interfacé de manière transparente avec des analyses syntaxiques et sémantiques écrites en HPSG. Cette caractéristique facilite grandement la formulation d'hypothèses totalement explicites sur l'interface de la morphologie avec le reste de la grammaire, d'autant plus quand il s'agit d'analyser le système morphologique de langues pour lesquelles un corpus d'analyse HPSG préexistantes peut être exploité.

Du point de vue d'HPSG, IbM dote enfin la théorie d'un module morphologique conçu pour prendre la diversité linguistique à bras le corps, et dont les caractéristiques centrales sont concordantes avec les hypothèses habituellement tenues par les morphologues travaillant sur des systèmes flexionnels complexes. En particulier, les analyses écrites en PFM sont généralement transposables sans modification majeure en IbM. Si des efforts restent nécessaires, d'une part pour construire une analyse IbM de certains phénomènes morphologiques tels que le syncrétisme directionnel ou la compétition positionnelle, d'autre part pour proposer un mode de présentation des analyses IbM plus compact et plus aisément lisible par les non-praticiens d'HPSG, on peut avoir l'espoir qu'IbM permette une convergence vertueuse entre approches formelles de la morphologie et de la syntaxe.



# Chapitre 5

## La périphrase comme stratégie flexionnelle

### 5.1 Introduction

En termes préthéoriques, on appelle CONSTRUCTION PÉRIPHRASTIQUE une construction syntaxique qui sert à l'expression, pour un lexème donné, d'un des membres d'une opposition paradigmatique dont un autre membre au moins est exprimé par la morphologie. Par exemple, le paradigme des verbes latins fait intervenir une construction périphrastique au subjonctif futur, basée sur la combinaison du participe futur actif avec le subjonctif présent du verbe SUM « être »<sup>1</sup>. Le tableau 5.1 montre comment cette construction s'intègre dans le système de marquage du temps, de l'aspect et du mode du latin.

	INDICATIF	SUBJONCTIF
PRÉSENT	faciō	faciam
IMPARFAIT	faciēbam	facerem
FUTUR	faciam	facturus sim
PARFAIT	fēcī	fēcerim
PLUS QUE PARFAIT	fēceram	fēcissem

TABLEAU 5.1 – Formes du 1SG actif du verbe latin FACIO « faire »

Toute construction périphrastique fait intervenir une forme fléchie du lexème considéré et un ou plusieurs autres mots. J'appelle ÉLÉMENT PRINCIPAL de la périphrase la forme fléchie du lexème en question, et ÉLÉMENTS ANCILLAIRES les autres mots intervenant dans la périphrase ; dans le cas de *facturus sim*, *facturus* est l'élément principal, et *sim* est l'élément ancillaire. Ce choix terminologique permet d'éviter un emploi excessif du terme « auxiliaire », qui reçoit des définitions variées dans différentes traditions grammaticales ou approches théoriques, et est généralement réservé au domaine verbal.

L'analyse des constructions de ce type pose deux problèmes théoriques majeurs, qui structurent la littérature sur la question. Une première difficulté de principe, dans un cadre lexicaliste, est de décider si les constructions périphrastiques sont du ressort de

1. Je reprends cet exemple particulièrement judicieux à Haspelmath (2000).

la morphologie ou de la syntaxe. Une deuxième difficulté plus directement fondée dans l'empirie est de tracer la frontière entre périphrase et construction syntaxique ordinaire.

### 5.1.1 Le statut grammatical des constructions périphrastiques

Dans une vision lexicaliste de la grammaire, où la morphologie et la syntaxe sont conçues comme deux composantes disjointes dont les mots constituent l'interface, le statut des constructions périphrastiques apparaît comme paradoxal<sup>2</sup>. Comme souvent, Matthews formule le problème de manière particulièrement claire :

The [periphrastic construction] is clearly two words, which obey separate syntactic rules (for example, of agreement); Nevertheless they are taken together as a term in what are otherwise morphological oppositions. (Matthews, 1991, p. 219-220)

Cette situation conduit à une division au sein des approches lexicalistes, entre celles qui nient tout statut morphologique aux constructions périphrastiques, et celles qui traitent les constructions périphrastiques comme participant du système flexionnel. La première famille d'approches est de loin la plus populaire, et est notamment bien représentée chez les tenants de LFG (voir entre autres Andrews, 1990 ; Bresnan, 2001 ; Frank et Zaenen, 2004) et d'HPSG (voir entre autres Hinrichs et Nakazawa, 1994 ; Abeillé et Godard, 2002 ; Müller, 2002) Une analyse typique dans un tel cadre posera l'existence d'un verbe auxiliaire dont les formes du subjonctif sont homophones à celles de *SUM* et qui a la caractéristique de sélectionner un complément au participe futur actif. Une entrée lexicale partielle, dans l'esprit des analyses à attraction des arguments proposées pour l'allemand par Hinrichs et Nakazawa (1994) et le français par Abeillé et Godard (2002) est donnée en (104) :

$$(104) \left[ \begin{array}{l} \text{HEAD} \quad \textit{verb} \\ \text{ARG-ST} \left\langle \begin{array}{l} \boxed{1} \\ \text{HEAD} \left[ \begin{array}{l} \textit{verb} \\ \text{VFORM} \quad \textit{ptcp} \\ \text{TNS} \quad \textit{fut} \end{array} \right] \oplus \boxed{L} \\ \text{ARG-ST} \left\langle \boxed{1} \oplus \boxed{L} \end{array} \right\rangle \end{array} \right. \end{array} \right]$$

Les analyses de ce type ont toujours rencontré une série de problèmes bien connus. J'en discute rapidement deux.

Premièrement, telle quelle, l'analyse surgénère : elle ne produit pas seulement un subjonctif futur périphrastique, mais un paradigme périphrastique complet. Deux méthodes peuvent être envisagées pour éviter ce problème. Une possibilité est de modifier l'entrée lexicale de manière à ce que le verbe auxiliaire postulé ne possède que des formes

2. Dans un cadre non-lexicaliste qui ne reconnaît pas de distinction entre morphologie et syntaxe, cette question ne se pose pas. Je ne m'aventurerai pas à tenter de déterminer si cet état de fait constitue un avantage conceptuel ou une faiblesse. Je note simplement que le fait que différentes combinaisons de valeurs des mêmes traits donnent lieu dans certains cas à des séquences syntagmatiques cohésives et dans d'autres à des séquences qui peuvent être affectées par les opérations syntaxiques telles que l'extraction ou le *scrambling* demande à être analysé. Il n'est pas clair que les généralisations pertinentes puissent facilement être formulées sans faire intervenir la notion de mot.

de mode subjonctif et de temps futur. Cette solution a l'inconvénient de faire de l'auxiliaire un verbe défectif, alors qu'on sait que les verbes défectifs sont généralement des verbes rares. L'autre possibilité est d'invoquer un principe de blocage (Andrews, 1990 ; Poser, 1992 ; Bresnan, 2001 ; Kiparsky, 2005) : la grammaire génère un paradigme périphrastique complet, mais partout où une forme synthétique existe, elle préempte l'utilisation de la construction périphrastique. Cette deuxième solution a l'inconvénient de faire intervenir dans la grammaire un principe métagrammatical computationnellement coûteux (Johnson et Lappin, 1999). Quoi qu'il en soit, l'une et l'autre possibilité font des prédictions qui s'avèrent problématiques sur la distribution des constructions périphrastiques : la première solution n'est plausible que si la périphrase concerne une classe naturelle de formes, la seconde ne fonctionne que si la flexion synthétique l'emporte toujours sur la périphrase ; comme le montrent Haspelmath (2000) et Bonami (soumis), ni l'une ni l'autre de ces conditions n'est vérifiée en général.

Deuxièmement, la distribution des traits morphosyntaxiques dans la construction périphrastique pose problème. En un certain sens, l'auxiliaire *sim* est une forme de présent : il en a la morphologie. Mais en un autre sens, il devrait être un futur, si on admet que l'auxiliaire est la tête de la construction et que le temps d'un syntagme est le temps de sa tête. Inverser les fonctions de tête et de dépendant ne règle pas le problème : si *facturus* est la tête, alors la construction dont il est la tête devrait être une construction participiale et non une construction finie. Là aussi, deux solutions au problème sont envisageables : postuler contre l'évidence morphologique que *sim* est une forme de futur, ou introduire un mécanisme *ad-hoc* de percolation des traits. Ici aussi, les solutions proposées sont peu convaincantes, dans la mesure où elles ne rendent pas compte de la diversité des situations effectivement rencontrées dans les langues.

Ces observations ont conduit un certain nombre d'auteurs, parmi lesquels Vincent et Börjars (1996), Ackerman et Webelhuth (1998), Sadler et Spencer (2001), Spencer (2003), Ackerman et Stump (2004), et Blevins (à paraître[a]), à proposer de traiter explicitement la périphrase comme un phénomène flexionnel. C'est dans cette tradition que s'inscrit mon propre travail sur le sujet (Bonami et Samvelian, 2009a ; Bonami et Webelhuth, 2013 ; Bonami et Samvelian, sous presse ; Bonami, soumis). L'idée analytique centrale est de prendre au pied de la lettre le fait qu'une construction syntaxique peut occuper une case d'un paradigme de flexion ; le problème théorique et technique difficile est de donner une exécution à cette idée analytique qui fasse sens à la fois du point de vue d'une théorie de la morphologie et d'une théorie de la syntaxe.

Pour pouvoir dire de manière cohérente qu'une construction syntaxique occupe une case d'un paradigme flexionnel, il est nécessaire de réviser l'interprétation habituelle des termes : si la flexion est une partie de la morphologie et que la morphologie génère des atomes syntaxiques, on ne voit pas comment une construction non-atomique pourrait relever de la flexion. J'adopte ici la solution terminologique proposée dans Bonami et Samvelian (sous presse). J'appelle FLEXION la composante de la grammaire chargée de la réalisation d'un lexème en contexte, en fonction des oppositions paradigmatiques qui caractérisent sa catégorie. La flexion d'un lexème peut prendre une forme synthétique ou une forme périphrastique ; dans le premier cas seulement je parle de morphologie flexionnelle, c'est-à-dire de l'utilisation de moyens morphologiques pour les besoins de la flexion.

### 5.1.2 Tracer la frontière entre périphrase et syntaxe ordinaire

Étant admis que certaines constructions syntaxiques s'intègrent dans un paradigme de flexion, le problème suivant est de disposer de critères permettant de distinguer ces constructions syntaxiques particulières des constructions syntaxiques ordinaires, qui ne relèvent pas d'une analyse flexionnelle.

Il y a dans la littérature récente un consensus clair sur l'existence d'une condition suffisante pour considérer une construction syntaxique comme une périphrase, et que Ackerman et Stump (2004) nomment l'INTERSECTIVITÉ DES TRAITS (*featural intersectivity*). Si une construction sert à exprimer une combinaison de deux valeurs de traits telles que chacune de ces valeurs peut être exprimée par des moyens morphologiques, alors il s'agit d'une périphrase. Le subjonctif futur latin vérifie cette propriété : le subjonctif est réalisé synthétiquement partout sauf au futur, et le futur est réalisé synthétiquement partout sauf au subjonctif.

L'intersectivité rend l'analyse flexionnelle particulièrement attrayante dans la mesure où elle attribue à la construction examinée une distribution qui relève du principe de Pāṇini, et rappelle donc un type de distribution typique de la morphologie flexionnelle et inhabituel en syntaxe. Elle n'est cependant opératoire que comme une condition suffisante : l'absence d'intersectivité n'interdit en rien une analyse périphrastique. Si d'autres critères ont été proposés (voir en particulier Haspelmath, 2000 ; Ackerman et Stump, 2004 ; Spencer, 2006 ; Brown, Chumakina, Corbett et al., 2012), aucun n'a le caractère tranchant de l'intersectivité, et tous ont le caractère d'une condition suffisante. Ils ne permettent donc pas de trancher ce qui doit être fait en l'absence de satisfaction du critère. Les constructions suivantes du français illustrent la situation :

- (105) a. Jean viendra.  
 b. Jean est venu.  
 c. Jean va venir.  
 d. Jean semble être venu.

Chacun des exemples (105b-d) exprime un contenu qui entre en opposition avec le contenu de (105a) d'une manière qui pourrait être interprétée en termes flexionnels : (105b) exprime le passé ou le parfait, (105c) le futur proche, et (105d) exprime un contenu voisin de celui d'un évidentiel indirect. Une analyse périphrastique est donc concevable à chaque fois ; mais dans chacun des cas, une analyse alternative qui attribue au verbe fini le statut de verbe plein, et code l'interprétation qui donne lieu à l'opposition paradigmatique comme un opérateur sémantique associé à ce verbe, est également disponible ; elle est de plus en plus plausible quand on navigue de (105b) à (105d).

Dans cette situation d'incertitude empirique, deux positions sont possibles, que j'ai adoptées toutes les deux dans des publications différentes. Selon la position minimaliste, une construction n'est traitée comme périphrastique que si une analyse purement syntaxique pose problème—en particulier, quand la propriété d'intersectivité est vérifiée. Cette position est celle qui est adoptée dans mes travaux en collaboration avec Pollet Samvelian sur le persan (Bonami et Samvelian, 2009a, sous presse). Selon la position maximaliste, une construction est traitée comme périphrastique dès lors qu'il y a quelque évidence que le contenu qu'elle véhicule relève d'un système d'oppositions grammaticales auquel participe la flexion synthétique. Selon cette position, (105b) et (105c) sont des

périphrases dans la mesure où elles participent de l'expression du temps et de l'aspect. Cette seconde position est celle que j'ai adoptée dans Bonami et Webelhuth (2013) et Bonami (soumis).

### 5.1.3 Plan du chapitre

Le reste de ce chapitre présente sous une forme thématique les principaux résultats de mes travaux sur la flexion périphrastique. La section 5.2 exemplifie, à partir de deux études de cas issues de Bonami et Samvelian (2009a) et Bonami et Samvelian (sous presse), le type d'argumentation qui mène à conclure qu'une construction relève de la flexion périphrastique. La section 5.3 présente une généralisation importante sur la syntaxe des constructions périphrastiques, qui constitue le cœur de Bonami et Webelhuth (2013), et dont les conséquences sont importantes pour mes travaux subséquents sur le sujet. Enfin, la section 5.4 présente la théorie formalisée de la périphrase de Bonami (soumis).

## 5.2 Établir le statut périphrastique d'une construction

Les grammaires du persan telles que Lazard et al. (2006) citent, au chapitre de la conjugaison, quatre constructions périphrastiques. Le passif périphrastique est formé en combinant le participe parfait du verbe principal avec une forme du verbe ŠODAN « devenir » (106). Le parfait est formé en combinant le participe parfait avec une forme finie du verbe BUDAN « être », qui peut prendre la forme d'un mot plein (107a) ou d'un clitique (107b). Le futur est formé en combinant une forme de présent non-préfixée du verbe XÂSTAN « vouloir » avec un infinitif apocopé (108). Enfin, le progressif est formé en combinant une forme finie d'aspect non-borné du verbe DÂŠTAN « avoir » avec une forme de même temps et aspect du verbe principal (109)<sup>3</sup>.

- (106) In tâblo foruxte mi-šav-ad.  
 this painting sell.PFP UNBD-become.PRS-3SG  
 'This painting is sold.'
- (107) a. Maryam in tâblo=râ foruxte bud.  
 Maryam this painting=DDO sell.PFP COP.PST.3SG  
 'Maryam had sold this painting.'
- b. Maryam in tâblo=râ foruxte=ast.  
 Maryam this painting=DDO sell.PFP=COP.PRS.3SG  
 'Maryam has sold this painting.'
- (108) Maryam in tâblo=râ xâh-ad foruxt.  
 Maryam this painting=DDO want.PRS-3SG sell[SINF]  
 'Maryam will sell this painting'
- (109) Maryam dâr-ad in tâblo=râ mi-foruš-ad.  
 Maryam have.PRS-3SG this painting=DDO UNBD-sell.PRS-3SG

3. Sauf indication contraire, tous les exemples de cette section proviennent de Bonami et Samvelian (sous presse).

‘Maryam is selling this painting.’

Cette section présente deux séries de résultats descriptifs qui affinent notre compréhension des périphrases du persan. Les conséquences de ce travail descriptif seront discutées dans les sections qui suivent.

### 5.2.1 Le statut morphosyntaxique du progressif

La périphrase progressive est la moins bien décrite des périphrases du persan. Cette situation est sans doute due au fait que le sens progressif peut être réalisé en persan d’au moins quatre manières : en plus de la construction illustrée en (109), il est possible de simplement utiliser une forme imparfective du verbe, comme en (110). Comme l’imparfait français, cette forme est sous-spécifiée entre plusieurs interprétations imparfectives, parmi lesquelles le progressif et l’habituel. Une autre possibilité est d’utiliser la construction illustrée en (111), basée sur le nom *hâl* « humeur » combiné avec la copule via la préposition *dar* « dans » et prenant pour complément le verbe à l’infinitif (littéralement, (111) se lit « Maryam était d’humeur à aller à l’école »). Enfin, on peut utiliser la construction illustrée en (112), basée sur l’adjectif *mašqul* « occupé » combiné avec la copule et prenant pour complément le verbe à l’infinitif (littéralement, (112) se lit « Maryam était occupée à aller à l’école »).

(110) Maryam madrase mi-raft.

Maryam school IPFV-go.PST[3SG]

‘Maryam was going to school.’/‘Maryam used to go to school.’

(111) Maryam dar hâl-e madrase raft-an ast.

Maryam in mood-EZ school go-INF COP.PRS.3SG

‘Maryam was going to school.’

(112) Maryam mašqul-e madrase raft-an ast.

Maryam occupied-EZ school go-INF COP.PRS.3SG

‘Maryam was going to school.’

Un des acquis descriptifs de Bonami et Samvelian (sous presse) est de débrouiller le statut de ces différentes constructions (voir Bonami et Samvelian, 2010a, pour plus de détails). Nous argumentons que la construction en (109) constitue une périphrase flexionnelle, mais pas celles en (111) et (112). L’argumentation est basée sur l’établissement d’un certain nombre de contrastes qui montrent l’existence de restrictions sur l’utilisation de la construction (109) qui ne font pas sens sémantiquement et demandent donc à être stipulée par la grammaire.

Ainsi, la construction DÂŠTAN+verbe fini est impossible au subjonctif, contrairement à la construction MAŠQUL+infinitif.

(113) \* Fekr mi-kon-am ke Maryam dâr-ad be-dav-ad.

thought IPFV-do-.PRS-1SG that Maryam have-.PRS-3SG SBJV-run.PRS-3SG

(intended) ‘I think that Maryam is running.’

(114) Fekr mi-kon-am ke Maryam mašqul-e davidan bâš-ad.

thought IPFV-do-1.SG that Maryam occupied-EZ run-INF be.SUBJ-3.SG

‘I think that Maryam is running.’

La construction DÂŞTAN+verbe fini ne peut être niée, contrairement à la construction MAŞQUL+infinitif.

- (115) a. \* Maryam na-dâr-ad (ne-)mi-dav-ad.  
Maryam NEG-have.PRS-3SG NEG-IPFV-run.PRS-3SG  
(intended) 'Maryam is not running.'
- b. \* Maryam (na-)dâr-ad ne-mi-dav-ad.  
Maryam NEG-have.PRS-3SG NEG-IPFV-run.PRS-3SG

- (116) Maryam maşqul-e davidan nist.  
Maryam occupied-EZ run-INF NEG.COP.PRS.3SG  
'Maryam is not running.'

La construction DÂŞTAN+verbe fini est incompatible avec le parfait, contrairement à la construction MAŞQUL+infinitif :

- (117) a. \* Maryam hatman dâşte-ast davide-ast.  
Maryam certainly have.PRS.PRF-3SG run.PRS.PRF-3SG  
(intended) 'Maryam must have been running.'
- b. \* Maryam hatman dâr-ad davide-ast.  
Maryam certainly have.PRS-3SG run.PRS.PRF-3SG
- c. \* Maryam hatman dâşte-ast dav-ad.  
Maryam certainly have.PRS.PRF-3SG run.PRS-3SG

- (118) Maryam hatman maşqul-e david-an bude-ast.  
Maryam certainly occupied-EZ run-INF be.PRS.PRF-3SG  
'Maryam must have been running.'

Enfin, la construction DÂŞTAN+verbe fini est incompatible avec le futur, contrairement à la construction MAŞQUL+infinitif :

- (119) a. \* Maryam xâh-ad dâşt xâh-ad david.  
Maryam FUT-3SG have FUT-3SG run  
(intended) 'Maryam will be running.'
- b. \* Maryam xâh-ad dâşt david.  
Maryam FUT-3SG have run
- c. \* Maryam dâr-ad xâh-ad david.  
Maryam have.PRS-3S FUT-3SG run

- (120) Maryam maşqul-e david-an xâh-ad bud.  
Maryam occupied-EZ run-INF FUT-3SG COP  
'Maryam must have been running.'

Dans notre interprétation, cet ensemble de restrictions montre que la construction DÂŞTAN+verbe fini réalise un trait morphosyntaxique (lui-même interprété) plutôt que de directement exprimer un contenu sémantique ; c'est en tant qu'elle s'intègre au paradigme de flexion qu'elle est sujette au type de restrictions arbitraires sur les combinaisons de traits qui sont omniprésentes dans les paradigmes. La logique du système flexionnel

permet d'ailleurs d'expliquer en partie les restrictions observées. Ainsi, l'expression de l'aspect est neutralisée en persan au subjonctif comme au futur (ce qui est manifesté par l'impossibilité d'employer le préfixe *mi-* utilisé au présent et au passé de l'indicatif). Si DÂŠTAN+verbe fini est l'expression d'un trait morphosyntaxique aspectuel, il est attendu que la construction ne soit disponible ni au subjonctif ni au futur, où ce trait est neutralisé. Cela ne veut pas dire pour autant que le subjonctif et le futur soient sémantiquement incompatibles avec l'aspect progressif; et de fait, la construction MAŠQUL+infinitif, qui exprime au titre du sens lexical le même contenu que le trait progressif, est possible dans ce contexte.

### 5.2.2 La distribution des formes du « parfait »

On sait au moins depuis Lazard (1985) que les formes du parfait en persan reçoivent parfois une interprétation évidentielle, et parfois une interprétation aspectuelle. Un résultat central de Bonami et Samvelian (sous presse) est d'établir un lien entre interprétation aspectuelle ou évidentielle et statut morphosyntaxique.

Il existe 5 sous-paradigmes de formes que l'on peut préthéoriquement analyser comme basées sur une combinaison de BUDAN avec un participe parfait, qui sont présentées et nommées dans le tableau 5.2.

Sous-paradigme	Composition	3SG.POS
Présent complexe	participe+IND.PRS de BUDAN	<i>xaride=ast</i>
Passé complexe perfectif	participe+IND.PST.PFV de BUDAN	<i>xaride bud</i>
Passé complexe imperfectif	<i>mi-</i> +participe+IND.PRS de BUDAN	<i>mixaride=ast</i>
Subjonctif complexe	participe + SBJV de BUDAN	<i>xaride bâšad</i>
Parfait complexe	participe + participe de BUDAN + IND.PRS de BUDAN	<i>xaride bude=ast</i>

TABLEAU 5.2 – Formes du 3SG positif basées sur BUDAN

Du point de vue de la forme, nous montrons qu'il est nécessaire de distinguer les formes qui font intervenir le présent du verbe BUDAN, ici sous la forme de *=ast*. Les formes du présent de la copule sont des clitiques post-syntaxiques, phonologiquement attachés au mot qui les précède mais syntaxiquement autonomes. Dans les formes pertinentes du tableau 5.2 (présent complexe, passé complexe imperfectif, parfait complexe), elles ont cependant perdu toute autonomie syntaxique et sont devenues des affixes. En témoigne notamment le fait que le participe ne peut être extrait (121a), contrairement à ce qui se passe dans les constructions copulatives (121b) et dans les constructions périphrastiques en BUDAN non basées sur le clitique (121c).

- (121) a. \* Ne-mi-rafte                    sâl-hâ    Maryam be madrase=*ast*.  
           NEG-UNBD-leave.PFP year-PL Maryam to school=*be.COP.PRS.3SG*  
           'For years, Maryam didn't go to school'
- b. Negarân=*e* Omid yaqin            dâr-am            Maryam=*ast*.  
           inquiet-EZ Omid certitude avoir.PRS-1SG Maryam=*COP.PRS.3SG*  
           « Je suis certain que Maryam est inquiète au sujet d'Omid. »

- c. Foruxte fekr ne-mi-kon-am bâš-ad in tâblo=râ].  
 sell.PFP thought NEG-UNBD-do.PRS-1SG COP.SBJV-3SG this painting=DDO  
 'I don't think that s/he has sold this painting.'

De plus, dans la langue informelle, la copule clitique et les formes en participe+*ast* ne sont pas réalisées de la même manière (122) :

- (122) a. mord'e=ast → mord'e :  
 die.PFP=COP.PRS.3SG  
 '(S)he has died.'  
 b. mord'e=ast → mord'as  
 corpse=COP.PRS.3SG  
 'This is a corpse.'

Bonami et Samvelian (sous presse) concluent que les formes en *-ast* relèvent en persan contemporain de la flexion synthétique, même si elles constituent sans doute la morphologisation d'une ancienne périphrase flexionnelle.

Ce point étant établi, on peut se pencher sur l'emploi des formes en question. Le passé perfectif complexe et le subjonctif complexe sont réservés à l'expression du parfait :

- (123) Qabl az inke Omid be-res-ad, Maryam birun rafte bud.  
 before from that Omid SBJV-arrive.PRS-3SG Maryam out go.PFP COP.PST.3SG  
 'Maryam had left (before Omid arrived).'
- (124) Fekr mi-kon-am Maryam mariz bude bâš-ad.  
 thought UNBD-do.PRS-1SG Maryam sick COP.PFP COP.SBJV-3SG  
 'I think Maryam has been sick.'

Le passé imperfectif complexe, quant à lui, exprime l'évidentialité indirecte pour un passé imperfectif. Il n'a rien à voir avec le parfait :

- (125) (Banâ bar gofte=ye Omid) Maryam dar sâl=e 1950 in xâne=râ  
 According to=EZ Omid Maryam in year=EZ 1950 this house=DDO  
 mi-sâxte=ast.  
 UNBD-build.PFP=COP.PRS.3SG  
 'According to Omid, Maryam would have been building this house in 1950.'

Le présent complexe est ambigu. Dans certains contextes, il exprime le parfait du présent. Dans d'autres, il exprime l'évidentialité indirecte pour un passé perfectif :

- (126) a. Maryam tâze reside=ast.  
 Maryam new arrived=COP.PRS.3SG  
 'Maryam has just arrived.'  
 b. (Banâ bar gofte=ye Omid) Maryam in xâne=râ dar sâl=e 1950  
 According to=EZ Omid) Maryam this house=DDO in year=EZ 1950  
 xaride=ast.  
 buy.PFP=COP.PRS.3SG  
 'According to Omid, Maryam bought this house in 1950.'

Enfin, le parfait complexe exprime simultanément le parfait et l'évidentialité indirecte :

- (127) (Az qarâr), qabl az inke Omid be-res-ad, Maryam birun rafte  
 apparently before from that Omid SBJV-arrive.PRS-3SG Maryam out go.PFP  
 bude=ast.  
 COP.PFP=COP.PRS.3SG  
 'Apparently, Maryam had left before Omid arrived.'

En tabulant ces observations comme dans le tableau 5.3, on voit clairement que les formes morphologisées historiquement issues de la copule clitique et les formes réellement périphrastiques expriment deux traits différents : l'évidentialité indirecte d'une part, le parfait d'autre part. La distribution est juste troublée par un syncrétisme entre le passé perfectif indirect et le parfait du présent, qui utilisent tous les deux les formes que nous avons nommées présent complexe.

		PFV	IPFV	PRF
PRS		—	mi-xar-ad	xarid-e-ast
	DIR.	xarid	mi-xarid	xarid-e bud
PST	IND.	xarid-e-ast	mi-xarid-e-ast	xarid-e bud-e-ast
SBJV		be-xar-ad		xarid-e bâš-ad

TABLEAU 5.3 – La place de la périphrase du parfait dans la conjugaison du persan (Bonami et Samvelian, sous presse)

L'organisation orthogonale du tableau 5.3 permet de faire sens de la forme prise par le présent imperfectif complexe, qui est autrement mystérieuse, le préfixe *mi-* n'étant jamais réalisé devant un participe, et du double marquage apparent porté par le parfait complexe, qui est en réalité un plus-que-parfait à évidentialité indirecte. Elle révèle en outre une configuration paradigmatique remarquable, où un syncrétisme directionnel du passé perfectif indirect vers le parfait du présent préempte l'utilisation d'une périphrase au profit d'une réalisation synthétique.

### 5.3 Syntaxe libre et syntaxe des périphrases

La question du statut syntaxique des constructions périphrastiques est posée dans un contexte général dans Bonami et Webelhuth (2013). Cet article examine divers aspects de la flexion périphrastique de l'allemand, de l'anglais et du français. L'observation centrale est que dans les trois langues, la flexion périphrastique s'appuie sur les structures de complémentation non-finie indépendamment autorisée par la langue.

En anglais, les périphrases de temps et d'aspect s'appuient sur la même structure syntaxique que les verbes modaux. Les structures en (128a) et (128b) sont caractérisées par le même inventaire de propriétés syntaxiques (négation post-verbale, inversion dans les interrogatives directes, forme synthétique de la négation, ellipse de VP) qui participent de la définition de la classe des verbes auxiliaires. De plus, dans les deux cas, le premier (resp. *may* ou *will*) peut avoir portée large sur une coordination de séquences verbe-complément, et cette séquence peut être topicalisée à longue distance.

- (128) a. Paul [<sub>VP</sub> *may* [<sub>VP</sub> buy this book]].  
 b. Paul [<sub>VP</sub> *will* [<sub>VP</sub> buy this book]].

Cet ensemble d'observations motive la conclusion que les deux constructions partagent une structure à SV enchâssés, schématisée dans la figure 5.1 (voir notamment Gazdar, 1982).

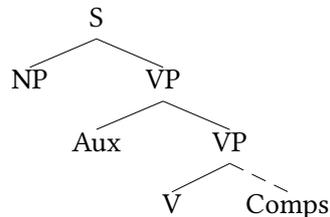


FIGURE 5.1 – Structure en constituants des constructions à auxiliaires en anglais

Le même constat général s'impose en allemand, bien que les structures syntaxiques en cause soient très différentes. Les structures en (129a) et (129b) ont les caractéristiques des constructions cohérentes de l'allemand. En particulier on constate une solidarité entre les deux verbes finaux, qui ne peuvent être séparés par un autre dépendant et peuvent être topicalisés ensemble ; en revanche, les dépendants des deux verbes sont librement réordonnables dans le *Mittelfeld*.

- (129) a. weil Paula das Buch [<sub>VC</sub> kaufen *muss* ]  
 bec. Paula the book buy must  
 'because Paula must buy the book'
- b. weil Paula das Buch [<sub>VC</sub> kaufen *wird* ]  
 bec. Paula the book buy will  
 'because Paula will buy the book'

Cet ensemble d'observations motive la conclusion que les deux constructions partagent une structure à complexe verbal schématisée dans la figure 5.1, où les deux verbes forment un petit constituant qui se combine conjointement avec les autres dépendants (voir notamment Hinrichs et Nakazawa, 1989).

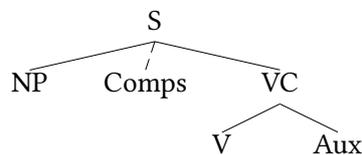


FIGURE 5.2 – Structure en constituants des constructions à auxiliaires en allemand

La situation du français diffère de celle de l'anglais et de l'allemand d'une manière intéressante. Si la formation du parfait périphrastique repose sur la même combinaison d'éléments principaux et ancillaires qu'en anglais et en allemand (auxiliaire à temps fini combiné avec un participe passé), la structure en constituants utilisée n'est *pas* parallèle à celle qu'illustrent les verbes modaux. Les données concernant le positionnement des

pronoms affixaux et des adverbes ainsi que les possibilités de coordination militent en faveur d'une analyse à enchâssement de SV pour les modaux, comme en anglais, mais à une analyse à structure plate, où les deux verbes sont au même niveau de constituance que leurs dépendants, pour la périphrase du parfait (voir notamment Abeillé et Godard, 2002).

(130) a. Jean [SV doit [SV parler à Marie]].

b. Jean [SV doit [SV lui parler]].

(131) a. Jean [SV a parlé à Marie].

b. Jean [SV lui a parlé].

Ce contraste montre que le fait de partager une même structure pour les périphrases aspectuelles et temporelles et pour les verbes modaux est une particularité de l'anglais et de l'allemand, plutôt qu'une nécessité. En revanche il ne remet pas en cause l'observation selon laquelle la flexion périphrastique s'appuie sur les ressources constructionnelles indépendamment présentes dans la langue. De fait, on sait qu'une des constructions causatives du français (132) présente, au réarrangement des relations argumentales près, les mêmes caractéristiques de constituance que la périphrase du parfait : il y a donc bien un analogue non-périphrastique à la structure illustrée en (131). À l'inverse, le français dispose d'une famille de constructions périphrastiques qui s'appuient sur la structure enchâssée illustrée par les verbes modaux, au premier rang desquelles figure le futur proche (133).

(132) a. Jean [SV fera parler Paul à Marie].

b. Jean [SV le fera parler à Marie].

(133) a. Jean [SV va [SV parler à Marie]].

b. Jean [SV va [SV lui parler]].

La conclusion qui s'impose est que le français dispose de deux structures distinctes de complémentation non-finie illustrées dans la figure 5.3, et que chacune d'entre elles est redéployée pour les besoins de certaines périphrases flexionnelles.

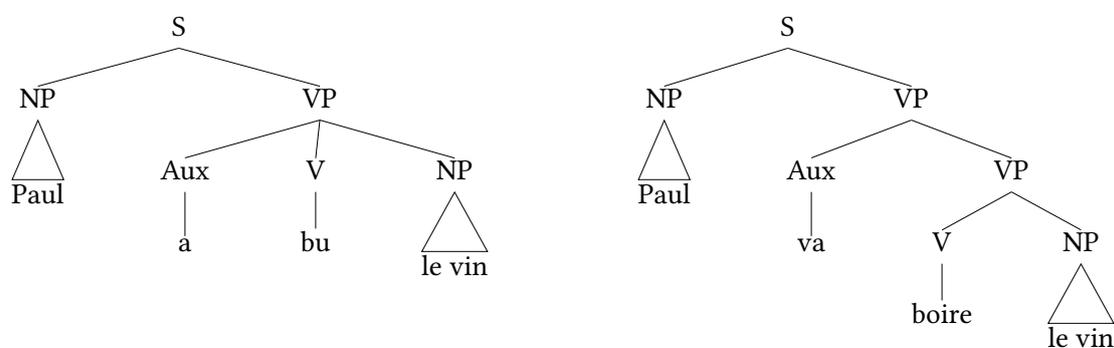


FIGURE 5.3 – Structure en constituants des constructions à auxiliaires en allemand

### La situation du persan

Quoi que ce point ne soit pas mis en avant explicitement, la recherche de parallélisme entre structures de complémentation de la syntaxe libre et périphrases flexionnelles guide dans une large mesure les analyses proposées par Bonami et Samvelian (sous presse) pour le persan. Nous montrons que chacune des constructions, à l'exception du futur, peut être rapprochée de constructions qui relèvent de la syntaxe libre. Le passif se rapproche de la construction copulative illustrée en (134)<sup>4</sup>. Les deux constructions sont caractérisées par un ordre libre au sens fort : l'adjectif peut être séparé de son complément par la copule, tout comme le participe peut être séparé de son complément par l'auxiliaire du passif. Dans les deux cas, l'élément non-tête (l'adjectif ou le participe) peut en outre être topicalisé.

- (134) Mayam râzi az Omid=ast.  
 Maryam satisfied of Omid=COP.PRS.3SG  
 'Maryam is satisfied with Omid.'

Ces propriétés motivent, dans un cas comme dans l'autre, une analyse à structure plate, similaire à celle qui est proposée par Abeillé et Godard (2002) pour les auxiliaires de temps en français.

Sauf au temps présent où il emprunte une forme synthétique à l'évidentiel, le parfait exhibe les propriétés syntaxiques des verbes à particule (135). Dans les deux cas, le verbe conjugué se combine avec un élément dépendant dont il est syntaxiquement solidaire ; les deux éléments ne peuvent être séparés par un syntagme, et sont rigidement ordonnés l'un par rapport à l'autre. En revanche, l'élément non-tête peut être topicalisé.

- (135) Omid ketâb=râ bar dâšt.  
 Omid book=DDO PART have.PST.3SG  
 'Omid took the book.'

Ces propriétés motivent, pour le parfait comme pour les combinaisons verbe-particule, une analyse par complexe verbal : les deux éléments forment un petit constituant enchâssé à l'intérieur du SV, régi par des règles d'ordre strict.

Enfin, la structure syntaxique du progressif se rapproche de celle des constructions d'un verbe avec un complément phrastique fini (136a). Ces constructions se caractérisent par un ordre verbe-complément, avec un complémenteur optionnel et rarement réalisé en dehors de la langue littéraire. De manière cruciale, les rares verbes à montée du persan utilisent cette même construction finie, plutôt qu'une construction à complément infinitif (136b). La structure de surface de la construction progressive est analogue en tout point à celle de (136b), sauf pour ce qui est de la possibilité d'utiliser un complémenteur<sup>5</sup>.

- (136) a. Maryam mi-dân-ad [(ke) Omid ketâb=râ be Sârâ dâd].  
 Maryam IPFV-know.PRS-3SG that Omid book=DDO to Sara give.PST.3SG  
 'Maryam knows that Omid gave the book to Sara.'

4. Le persan possède également une autre construction copulative, où l'adjectif forme un constituant avec son complément, avec lequel il est relié par l'*ezafe*.

5. Dans les deux cas, le *scrambling* à longue distance est autorisé, un dépendant du verbe enchâssé pouvant être réalisé parmi les dépendants du verbe matrice.

- b. Bačče-hâ bây-ad/ \*bây-and [(ke) madrâse be-rav-and].  
 child-PL must-3SG must-3PL that school SBJV-go-3PL  
 ‘The kids must go to school.’

Le cas du futur est sans doute le plus intéressant, justement parce qu’il met en jeu une structure autrement non attestée. Le futur est un reliquat d’une ancienne construction des verbes modaux, où le modal se combinait avec un infinitif court (Lazard, 1963). Lenepveu-Hotz (2010) retrace l’histoire de la construction, et montre qu’en combinaison avec le verbe *xÂSTAN*, la complémentation non-finie s’est progressivement spécialisée dans l’expression du futur, alors que la construction finie se spécialisait dans l’expression de la volition. Les exemples en (137) montrent que les deux emplois existaient déjà au XI<sup>ème</sup> siècle. Le fait qu’au futur, *xÂSTAN* continue à utiliser l’ancien paradigme du présent des modaux, sans le préfixe d’aspect non-borné *mi-*, alors que le paradigme a été régularisé pour les verbes pleins, témoigne du caractère archaïque de la construction.

- (137) a. *x<sup>w</sup>âh-ad ki adab âmôz-ad ba âsânî*  
 want.PRS-3SG COMP education learn.PRS-3SG at easyness  
 ‘He wants to be educated without any effort.’  
 (Lenepveu-Hotz, 2010, 89, example (62a))
- b. *man šahr-ê banâ x<sup>w</sup>âh-am kard [...]*  
 1SG city-IND construction want.PRS-1SG do[SINF]  
 ‘I will build a city...’  
 (Lenepveu-Hotz, 2010, 89, example (62b))

Chacune des quatre constructions périphrastiques du persan est donc clairement reliée à une configuration de complémentation qui relève de la syntaxe libre, même si en ce qui concerne le futur celle-ci a disparu de la langue contemporaine.

La situation des périphrases du persan illustre donc deux propriétés importantes. D’une part, la flexion périphrastique est diverse en termes de configurations de structure en constituant. Il est vain de rechercher une propriété configurationnelle commune aux périphrases ; en particulier, les périphrases ne sont pas nécessairement plus cohésives en termes configurationnels que les autres constructions. D’autre part, la flexion périphrastique, apparaissant généralement via la grammaticalisation de constructions syntaxiques libres, tend à partager les propriétés configurationnelles de ces constructions, au moins dans un premier temps. Cette observation milite en faveur d’une théorie de la périphrase qui procède par association entre un ensemble de traits morphosyntaxiques à réaliser et une construction syntaxique qui en est indépendante.

## 5.4 Une théorie formalisée de la flexion périphrastique

Depuis Bonami et Samvelian (2009a), une préoccupation centrale de mes travaux sur la flexion périphrastique a été de mettre au point une théorie de l’interface morphologie-syntaxe qui fasse justice au statut hybride des périphrases, qui d’un côté s’intègrent au paradigme des lexèmes, et d’un autre voient leur cohésion assurée par la relation syntaxique qui lie l’élément principal à l’élément ancillaire. Dès cette époque, la stratégie générale mise en place a été de proposer une théorie LEXICALISÉE de la périphrase, où les

deux éléments de la périphrase ont des entrées lexicales distinctes, et où un seul de ces deux éléments est littéralement le mot qui réalise la case en question du paradigme ; la présence de l'autre élément étant assurée par une relation de sélection.

Cette théorie lexicalisée de la périphrase a l'avantage immédiat d'éviter les difficultés rencontrées par les théories qui cherchent à générer la périphrase directement comme un syntagme (Ackerman et Webelhuth, 1998 ; Blevins, à paraître[b] ; Booij, 2010), et qui ne peuvent donc pas rendre compte de la flexibilité syntaxique des périphrases. À l'inverse, la théorie lexicalisée est préférable aux théories qui se contentent d'assurer la co-présence de deux éléments (Sadler et Spencer, 2001 ; Ackerman et Stump, 2004 ; Ackerman, Stump et Webelhuth, 2011), qui sont trop peu contraintes pour autoriser rendre compte des restrictions syntaxiques variées imposées par différentes constructions périphrastiques.

J'ai exploré deux familles de propositions pour mettre en œuvre l'idée générale de lexicalisation de la description des périphrases. Dans Bonami et Samvelian (2009a), Bonami et Webelhuth (2013) et Bonami et Samvelian (sous presse), c'est l'élément ancillaire qui est intégré au paradigme du lexème. Dans *Paul est venu, est* s'analyse comme une forme du lexème VENIR qui emprunte sa réalisation phonologique au paradigme du verbe ÊTRE, et sélectionne comme un complément supplémentaire le participe passé *venu*. Dans Bonami et Webelhuth (2011) et Bonami (soumis), c'est au contraire l'élément principal qui est intégré au paradigme du lexème : le passé composé 3SG du verbe VENIR est un mot qui emprunte la forme du passé composé de ce même verbe et demande à être sélectionné par une forme appropriée du verbe ÊTRE.

Il y aurait peu d'intérêt à détailler ici les vertus de la première solution et les raisons qui m'ont amené à y renoncer en faveur de la seconde. Je préfère esquisser la théorie générale élaborée dans Bonami (soumis), qui rend compte de l'ensemble des faits discutés dans mes précédentes publications sur le sujet.

#### 5.4.1 Six propriétés cruciales des périphrases flexionnelles

Dans Bonami (soumis), je motive mes propositions théoriques par six propriétés cruciales des périphrases flexionnelles dont toute théorie satisfaisante devrait rendre compte.

Premièrement, la notion de périphrase flexionnelle est indépendante de la catégorie syntaxique. Toute catégorie de lexèmes qui donne lieu à flexion est susceptible de mettre en œuvre de la flexion périphrastique ; le fait que la notion de périphrase émerge, dans l'histoire de la grammaire, dans le domaine verbal, est un accident historique, lié au fait que les verbes, ayant en moyenne des paradigmes plus étendus que les noms, les adjectifs, les adverbes ou les adpositions, ont plus souvent l'occasion de mettre en œuvre une flexion périphrastique. Si ce point est aujourd'hui bien connu dans la littérature spécialisées (voir en particulier Haspelmath, 2000 ; Ackerman et Stump, 2004 ; Spencer, 2006), il est encore négligé par de nombreux auteurs (voir par exemple Anderson, 2011). Je renforce l'argument en exhibant des exemples de flexion périphrastique vérifiant la propriété d'intersectivité, dans le domaine nominal en nénets de la toundra, et dans le domaine adjectival en ingouche.

En conséquence, une théorie adéquate de la périphrase ne devrait pas dépendre de l'expression de catégories ou de traits spécifiques.

Deuxièmement, les principes qui organisent la distribution des périphrases sont les mêmes que ceux qui organisent la distribution des exposants flexionnels synthétiques. Dans les cas bien étudiés, soit périphrase et flexion synthétique ont une distribution équilibrée, chacune correspondant à une valeur distincte d'un trait binaire, soit la périphrase est employée dans le cas plus spécifique, la flexion synthétique étant employée dans le cas général. Je montre qu'on rencontre également la situation inverse, où la périphrase représente le cas général et la flexion synthétique n'est employée que dans un cas particulier, ainsi que des distributions MORPHOMIQUES (Aronoff, 1994), où ni les formes synthétiques ni les formes périphrastiques n'occupent une zone cohérente du paradigme. Je documente en outre la diversité des situations d'utilisation de la périphrase pour l'expression d'un même ensemble de propriétés dans différentes classes flexionnelle. Là aussi, toutes les situations se rencontrent : classes disjointes (une classe utilise la flexion synthétique, l'autre la flexion périphrastique), classes enchâssées (la flexion synthétique est employée dans le cas général et la périphrase dans le cas particulier, ou l'inverse), classes hétéroclites (une classe mêle les stratégies de deux autres classes dans différentes parties de son paradigme), classes surabondantes (une classe autorise la variation libre entre les stratégies employées dans les autres classes).

Je conclus de ces observations que l'organisation paradigmatique de l'opposition entre flexion synthétique et périphrase suit la même logique que celle qui est suivie par la flexion synthétique pour arbitrer entre différentes stratégies d'exponence. Une théorie adéquate de la périphrase devrait rendre compte de cette propriété en attribuant au même module de la grammaire les deux types d'arbitrage.

Troisièmement, je montre que les lexèmes contribuant l'élément ancillaire des périphrases ont, dans le cas général, des propriétés phonologiques, morphologiques, syntaxiques et sémantiques qui les distinguent des lexèmes pleins dont ils sont les descendants diachroniques. Il y a donc un gradient multidimensionnel entre les cas de lexèmes ancillaires qui se rapprochent sur tous les points du lexème plein correspondant, comme l'auxiliaire du passif en français, et ceux qui s'éloignent sur tous les plans, comme l'auxiliaire du futur négatif en bulgare, qui est un mot invariable empruntant la forme du présent négatif 3SG du verbe IMAM « avoir ».

(138) a. Njama            neprekāsno az    da    xodja            za xljab.  
 NEG.have[3SG] incessantly    1.SG COMP go[PRS].1SG for bread  
 'I will not be the one to go and buy the bread all the time.'

b. \*Njama-m        neprekāsno az    da    xodja            za xljab.  
 NEG.have-1SG incessantly    1.SG COMP go[PRS].1SG for bread

(Popova et Spencer, 2013, p. 201)

Une théorie adéquate de la périphrase doit autoriser un tel gradient, plutôt que de se fonder sur une distinction catégorique entre lexèmes ordinaires et mots grammaticaux invariables.

Quatrièmement, les périphrases ne sont pas nécessairement morphosyntaxiquement compositionnelles. La question de la compositionnalité des périphrases est complexe et disputée (Ackerman et Stump, 2004 ; Brown et Evans, 2012), en particulier parce que la notion de compositionnalité en question n'est pas sémantique mais morphosyntaxique. L'observation est que dans une langue donnée, chaque configuration syntaxique est as-

sociée à une certaine circulation de l'information syntaxique entre un syntagme et ses constituants immédiats. Les constructions périphrastiques ont pour caractéristique de souvent corrompre cette circulation de l'information. Ainsi, en persan, la négation est normalement réalisée sur la tête du syntagme ; cependant, au parfait périphrastique, elle est réalisée sur l'élément principal, qui n'est pas la tête syntaxique de la construction (139).

- (139) Maryam Omid=râ na-dide bud.  
 Maryam Omid=DDO NEG-see.PFP COP.PST.3SG  
 'Maryam hadn't seen Omid.'

À l'inverse, au progressif, l'élément principal et l'élément ancillaire s'accordent en temps, en mode et en évidentialité (140), alors qu'il n'est normalement pas le cas que le complément d'un verbe s'accorde de la sorte avec celui-ci.

- (140) Maryam dâšte=ast tâblo=râ mi-foruxte=ast.  
 Maryam have.PFP=COP.PRS.3SG painting=DDO UNBD-sell.PFP=COP.PRS.3SG  
 'Reportedly, Maryam was selling the painting.'

Si la compositionnalité morphosyntaxique n'est pas de règle pour les périphrases, elle n'est pas non plus interdite ; un cas clair de périphrase compositionnelle est celui du futur des verbes imperfectifs en tchèque, qui sont formés en combinant le futur synthétique de BÝT, fléchi de manière appropriée en nombre, personne et polarité, avec l'infinitif du lexème principal.

- (141) Bud-eme čeka-t na Jarda-u.  
 être.FUT-1PL attendre-INF à Jarda-ACC.SG  
 « Nous attendrons Jarda. »

Une théorie adéquate devrait être suffisamment flexible pour autoriser la diversité attestée des écarts présentés par les périphrases par rapport à la circulation attendue de l'information morphosyntaxique.

Cinquièmement, la périphrase est indépendante de la structure en constituants ; en particulier, les constructions périphrastiques ne relèvent pas nécessairement d'une relation de constituance particulièrement étroite entre élément ancillaire et élément principal. Comme le montre les données du progressif en persan explorées par Bonami et Samvelian (sous presse) et celles du futur négatif en bulgare discutées par Popova et Spencer (2013), une frontière de phrase peut même passer entre les deux éléments. Une théorie adéquate de la périphrase ne devrait donc pas générer les deux éléments comme un constituant autonome, sauf dans les langues, comme l'allemand, où les faits syntaxiques soutiennent une telle analyse.

Sixièmement, les éléments d'une périphrase sont liés entre eux par des contraintes sur les fonctions grammaticales et non par des contraintes sur la structure en constituants. En général, la relation entre les éléments d'une périphrase est syntaxiquement flexible ; en particulier, ils peuvent être séparés par l'extraction, et deux éléments principaux peuvent être coordonnés en combinaison avec un même élément ancillaire. Les exemples de l'anglais qui suivent illustrent ces points.

- (142) a. [<sub>S</sub> I believe [<sub>S</sub> she has [<sub>VP</sub> left the room]]].

- b. [<sub>VP</sub> left the room][<sub>S</sub> I believe [<sub>S</sub> she has \_\_\_\_]].  
 (143) She has [[<sub>VP</sub> closed the door] and [<sub>VP</sub> left the room]]

En revanche, on ne rencontre pas de périphrases dont les éléments ne soient pas liés par une relation fonctionnelle directe ; par exemple, on ne trouve pas de périphrase dont les éléments sont distribués dans les deux conjoints d'une coordination.

Cette observation suggère l'existence d'une contrainte substantielle sur la nature de la relation syntaxique qui peut être établie entre les éléments d'une périphrase. Pour pouvoir capter cette contrainte, une théorie adéquate doit formuler la relation entre éléments d'une périphrase en termes fonctionnels.

### 5.4.2 La périphrase comme exponence collocationnelle

La théorie de la périphrase esquissée par Bonami et Webelhuth (2011) et développée dans Bonami (soumis) s'appuie centralement sur une analogie entre périphrase et expression idiomatique décomposable (voir aussi Spencer, 2003, Booij, 2010, Brown et Evans, 2012). Dans les deux cas, deux atomes syntaxiques entrant dans une relation partiellement flexible font conjointement une contribution d'un type habituellement fait par un seul atome. Dans le cas des idiomes, il s'agit de sens lexical, alors que dans le cas des périphrases il s'agit de traits morphosyntaxiques. Sur la base de cette analogie, je définis la relation entre les deux éléments d'une périphrase comme une relation collocationnelle analogue à celle qu'entretiennent les deux éléments d'une expression idiomatique.

Spécifiquement, je m'appuie sur une notion de CONTRE-SÉLECTION inspirée du travail de Soehn et Sailer (2003), et définie informellement comme en (144) :

- (144) Une demande de contre-sélection  $\phi$  portée par un mot  $m_1$  est vérifiée s'il existe un mot  $m_2$  entrant qui sélectionne  $m_1$  et vérifie la description  $\phi$ .

La notion pertinente de sélection peut être informellement définie comme en (145).

- (145) a. Si le signe  $s$  est un complément du mot  $m$ , alors  $m$  sélectionne  $s$ .  
 b. Si le mot  $m$  est un modifieur du signe  $s$ , alors  $m$  sélectionne  $s$ .  
 c. Tout mot qui sélectionne un syntagme  $s$  sélectionne également la tête de  $s$ .  
 d. Tout mot  $s$  qui sélectionne un syntagme coordonné sélectionne également chacun des conjoints de  $s$ .

La notion de contre-sélection autorise une forme limitée de sélection mutuelle, qui permet de rendre compte de l'interdépendance entre les éléments de certaines collocations ou expressions idiomatiques décomposables<sup>6</sup>, ainsi que de tous les cas discutés jusqu'ici de périphrases flexionnelles. Spécifiquement, je propose que, dans une périphrase :

- (146) a. L'élément ancillaire sélectionne systématiquement les propriétés morphosyntaxiques de l'élément principal, à travers des restrictions de sélection encodées dans son entrée lexicale.

6. La notion de contre-sélection met en œuvre d'une version restreinte de la théorie générale des collocations élaborée par Sailer (2000), Richter et Sailer (2003), Soehn et Sailer (2003), Soehn (2006) et Richter et Sailer (2010). Elle est clairement trop limitée pour rendre compte de tous les types de relations collocationnelles, mais semble suffisante pour rendre compte des périphrases.

- b. L'élément principal réalise ses propriétés morphosyntaxiques en partie à travers sa propre flexion synthétique, en partie en contre-sélectionnant certaines propriétés morphosyntaxiques de l'élément principal.

J'illustre la logique de l'analyse sur l'exemple du parfait en anglais. Le système flexionnel de l'anglais comporte une règle d'exponence périphrastique qui peut informellement être formulée comme en (147) :

- (147) Pour réaliser une case du paradigme d'un lexème  $L$  qui comporte le trait +PRF, utiliser un mot dont la forme est celle du participe passé de  $L$  et qui contre-sélectionne une forme de l'auxiliaire HAVE portant les traits de finitude, de temps et d'accord correspondant à cette case du paradigme.

Étant données les définitions ci-dessus de la sélection et de la contre-sélection, la règle d'exponence (147) exige qu'un mot qui réalise le parfait apparaisse dans la dépendance fonctionnelle d'une forme de l'auxiliaire HAVE, sans pour autant exiger l'existence d'une relation de constituance particulière entre les deux mots. En particulier, sont autorisées aussi bien une réalisation locale que non-locale du participe, comme illustré dans la figure 5.4. En revanche, une relation de sélection non-directe ne permet pas de vérifier la demande de contre-sélection, interdisant des séquences comme *\*Paul has may left*.

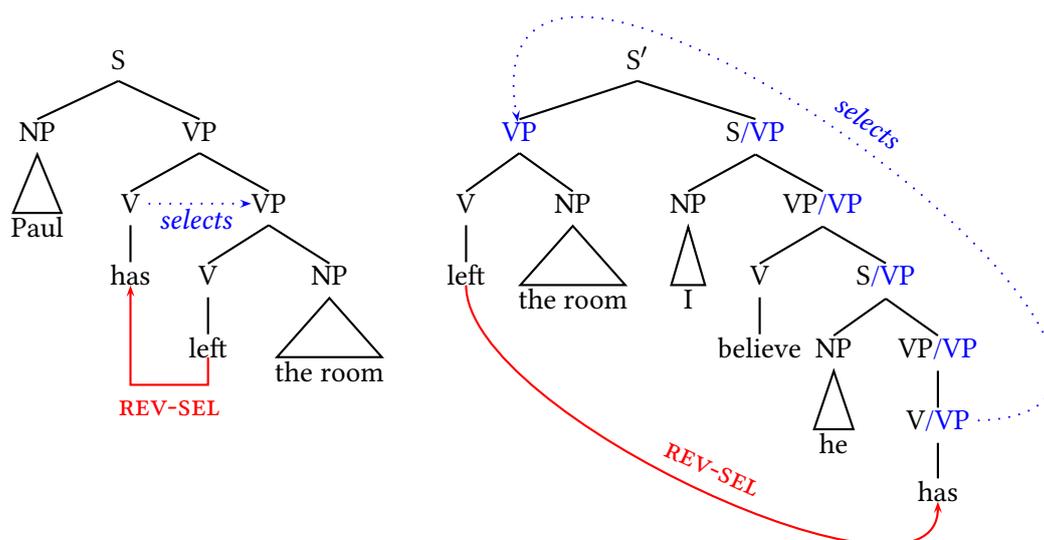


FIGURE 5.4 – Deux configurations syntaxiques réalisant le parfait 3SG du verbe LEAVE

Bonami (soumis) détaille une formulation explicite de la théorie de la périphrase esquissée ci-dessus, en combinant une approche HPSG de la syntaxe et une approche de la flexion issue de *Paradigm Function Morphology*. La discussion qui précède a déjà montré comment la théorie rend compte du fait que les éléments des périphrases sont contraints à être reliés par une relation fonctionnelle et non par une relation de constituance spécifique. Je me contente ici de résumer comment la théorie rend compte des quatre propriétés cruciales restantes discutées dans le paragraphe 5.4.

Premièrement, la théorie est agnostique quant aux catégories syntaxiques : les notions de sélection et de contre-sélection autorisent une périphrase à combiner deux éléments de n'importe quelle catégorie.

Deuxièmement, les règles d'exponence périphrastique relèvent du système flexionnel ; techniquement, elles ont le statut de clauses dans la définition de la fonction paradigmatique de la langue. En tant que telles, elles interagissent avec les règles d'exponence synthétique de la même manière que les règles d'exponence synthétique interagissent entre elles.

Troisièmement, les éléments ancillaires sont les formes fléchies synthétiques de lexèmes spécifiques, qui n'ont pas de lien synchronique avec leur étymon.

Quatrièmement, je rends compte de la transmission possiblement non-canonique de l'information morphosyntaxique sur la base d'une distinction analogue à celle que font Sadler et Spencer (2001), entre traits syntaxiques et traits morphologiques. Je pose que les mots disposent de deux séries de traits morphosyntaxiques, groupés sous les attributs INFL et PROJECTED : les traits regroupés sous INFL sont ceux qui sont manipulés par la composante flexionnelle (y compris sous la forme de restrictions de contre-sélection), alors que les traits regroupés sous PROJECTED sont manipulés par la composante syntaxique (y compris sous la forme de restrictions de sélection). S'il y a par défaut correspondance entre les valeurs de traits manipulées par la morphologie et la syntaxe, cette correspondance peut être rompue dans le cas des éléments principaux et ancillaires intervenant dans une périphrase. L'arbre de la figure 5.5 explicite dans le cas particulier du parfait anglais comment les valeurs de traits sont autorisées à diverger, sans que les principes syntaxiques de transmission des traits en soient affectés <sup>7</sup>.

Dans les périphrases, la relation entre traits morphologiques et syntaxiques est entièrement déléguée à l'entrée lexicale des lexèmes ancillaires et aux demandes mutuelles de sélection et de contre-sélection. Rien n'exige donc une correspondance entre les valeurs de traits, mais rien n'interdit non plus de formuler une telle correspondance dans le cas d'une construction périphrastique particulière. Cette flexibilité permet de rendre compte de manière appropriée de la diversité des situations rencontrées dans les langues qui ont été documentées.

## 5.5 Questions ouvertes

La théorie de la flexion périphrastique présentée dans Bonami (soumis) a été conçue pour pouvoir rendre compte, sans contourner les difficultés, de la diversité typologique des périphrases documentée notamment dans Anderson (2006), Brown, Chumakina, Corbett et al. (2012), Bonami et Samvelian (sous presse), et les articles réunis dans Chumakina et Corbett (2013). À ce titre, elle possède une couverture empirique supérieure à celle des théories précédemment formulées, du moins à un niveau d'explicitation comparable.

Il reste cependant plusieurs types de constructions qui ont le caractère de périphrases flexionnelles et ne peuvent être intégrées à la théorie sous sa forme actuelle. Ces constructions constituent le prochain défi dans la modélisation de la périphrase, auquel je compte m'atteler dans les années qui viennent.

---

7. Les rôles joués par les traits PROJECTED et INFL dans la théorie de la périphrase présentée ici sont analogues à ceux que jouent SYNSEM et MORSYN dans la théorie de l'exponence affixale présentée dans le chapitre 4. Les deux théories ont clairement vocations à être intégrées dans le futur.

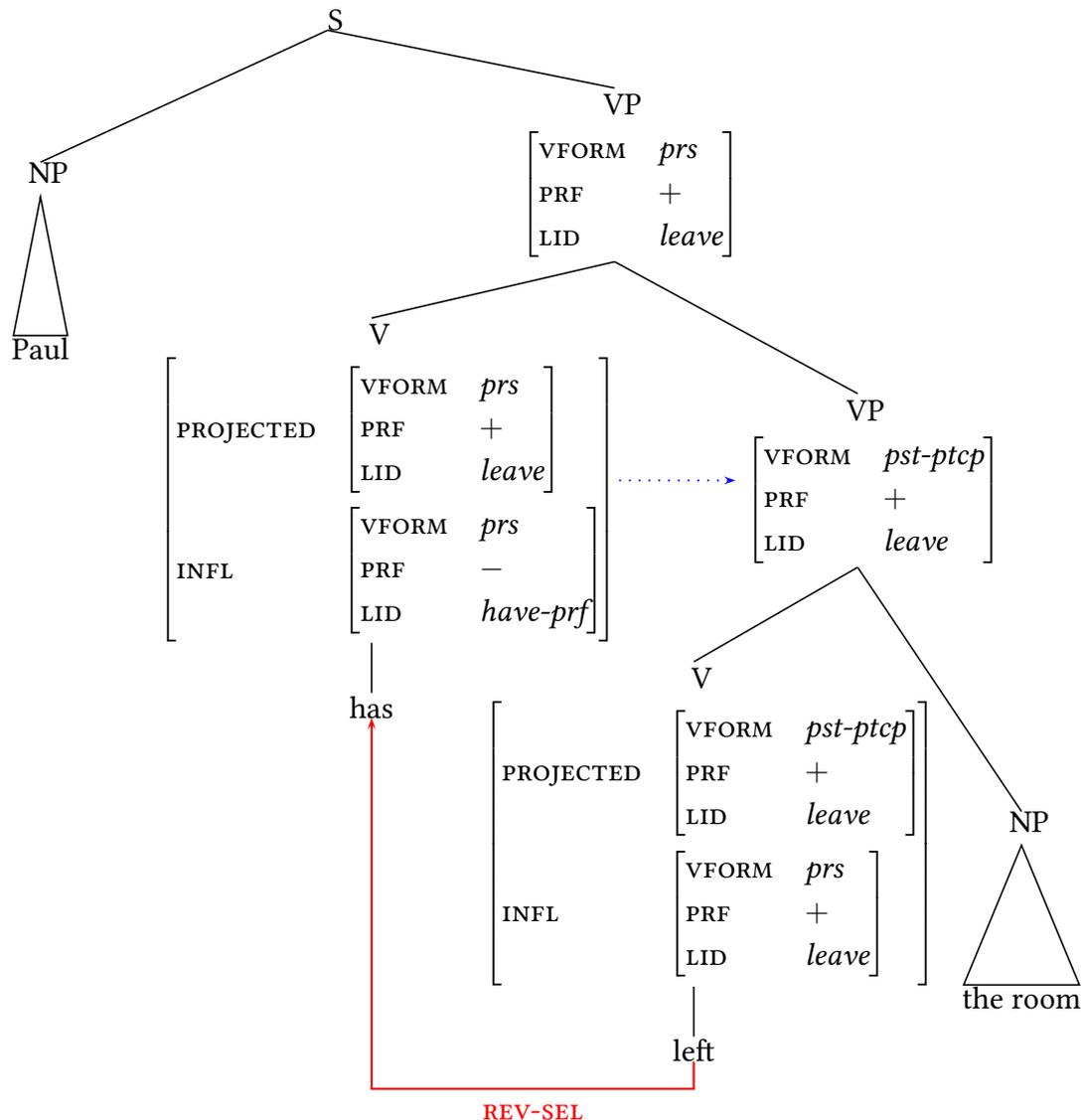


FIGURE 5.5 – Circulation de l'information morphosyntaxique dans le parfait anglais

### 5.5.1 L'inversion de la relation de sélection

Dans tous les exemples de périphrases discutés dans ce chapitre, la relation fonctionnelle entre l'élément principal et l'élément ancillaire est la même : l'élément ancillaire est la tête d'une construction et sélectionne comme complément soit l'élément principal soit une projection de celui-ci. Bonami (soumis) analyse en outre les comparatifs périphrastiques en français, en anglais et en tchèque, montrant que la notion de contre-sélection s'étend naturellement de la relation de complémentation à la relation de modification.

En revanche, l'analyse suggérée ici n'a rien à dire de situations où l'élément principal est la tête d'une construction dont l'élément ancillaire est un dépendant. Evans (2013) discute en détail un tel exemple en dalabon. Comme la plupart des langues non-pama-nyunganes, le dalabon possède un système élaboré de réalisation morphologique des sujets et objets pronominaux comme des préfixes porte-manteaux réalisés sur le verbe. Si la plupart des cases du paradigme utilisent un tel préfixe porte-manteau (148a), pour

d'autres, le sujet est indexé par un préfixe sur le verbe, mais le pronom objet se réalise comme un mot autonome (148b), prosodiquement et syntaxiquement séparable du verbe.

- (148) a. Djila-h-n-iyān.  
 1/3PL>2SG-R-VOIR-FUT  
 « Nous te verrons. » / « Ils te verront. » (Evans, 2013, p. 54)
- b. Bul da-h-n-iyān.  
 3PL 2SG-R-VOIR-FUT  
 « Tu les verras. » (Evans, 2013, p. 54)

On a clairement affaire à une situation de périphrase : suivant la combinaison de valeurs à réaliser pour la même série de traits morphosyntaxiques, le dalabon utilise soit un mot unique, soit une combinaison de mots.

La situation documentée en dalabon peut être rapprochée d'une situation bien connue en français. Dans le système des pronoms affixaux du français, il existe des lacunes bien connues dans les combinaisons de formes réalisant les objets direct et indirect. Ces lacunes sont comblées par des combinaisons du verbe avec des pronoms forts, qui sont partiellement documentées dans le tableau 5.4.

		OBJ. IND.		
		1SG	2SG	3SG
OBJ. DIR.	1SG	—	me présente à toi	me présente à lui/elle/eux
	2SG	te présente à moi	—	me présente à lui/elle/eux
	3SG	me le présente	te le présente	le lui présente
	3SG.REFL	se présente à moi	se présente à toi	se présente à lui/elle/eux

TABLEAU 5.4 – Expression des objets directs et indirects pronominaux en français

La question se pose de savoir si les séquences grisées dans le tableau 5.4 doivent être considérées ou non comme des périphrases. La description conventionnelle de ces données tient que la syntaxe génère librement toutes les combinaisons de verbes avec des pronoms forts, et qu'une préférence générale pour la flexion synthétique bloque les combinaisons analytiques redondantes mais pas les autres (Andrews, 1990 ; Bresnan, 2001). La séduction de cette analyse tient au fait qu'elle évite d'avoir à postuler une contrainte syntaxique à l'air arbitraire. Elle ne le fait cependant qu'avec un succès partiel : d'une part, si elle explique pourquoi *me présente à toi* est sauvé par l'agrammaticalité de *\*me te présente*, elle ne dit pas pourquoi cette alternative est préférable à *\*te présente moi*. D'autre part, si elle élimine une contrainte inexplicite de la syntaxe, la restriction morphologique qui interdit les séquences de pronoms affixaux reste stipulée. L'analyse périphrastique aurait l'avantage de placer cet ensemble de données dans une famille de phénomènes où les arbitrages immotivés entre expression morphologique et expression syntaxique sont monnaie courante.

Si les données du dalabon et du français doivent recevoir une analyse périphrastique, alors la théorie de la périphrase présentée dans ce chapitre doit faire l'objet d'une extension substantielle : la théorie telle qu'elle a été formulée jusqu'ici ne permet pas de traiter comme une classe naturelle les situations de contre-sélection discutées dans le corps du chapitre et les relations de sélection directe que semble mettre en jeu l'arbitrage entre

expression affixale et lexicale des pronoms. Plus généralement, si l'analyse par blocage est clairement insuffisante, ces jeux de données posent la question de la pertinence d'une prise en compte explicite de relations paradigmatiques en syntaxe, dans la mesure où les formes périphrastiques du tableau 5.4 sont déjà générées par la syntaxe libre.

### 5.5.2 Périphrase hétérocatégorielle

Dans tous les exemples discutés dans ce chapitre, l'élément principal emprunte sa forme à une autre case du paradigme du lexème dont il est un exposant partiel, et il a les caractéristiques syntaxiques d'un mot appartenant à la catégorie caractéristique de ce lexème. Si cette situation est de loin la plus fréquente, Stump (2013) commente une périphrase flexionnelle du sanskrit qui ne partage pas ces propriétés.

Le sanscrit possède à la fois un futur synthétique et un futur périphrastique. À la première et à la deuxième personne, le futur périphrastique d'un verbe est formé en combinant la forme du nom d'agent dérivé de ce verbe au nominatif singulier avec le présent de l'indicatif de la copule. À la troisième personne il est constitué du seul nom d'agent, qui s'accorde en nombre avec le sujet. Le fait que le patient reçoit le cas accusatif en (149a-b) montre qu'on n'a pas réellement affaire à une construction copulative avec un nom prédicatif. La disponibilité de la construction pour un verbe impersonnel (149c) montre deux propriétés importantes : d'une part, que l'agentivité impliquée par l'utilisation littérale d'un nom d'agent n'est pas nécessairement présente ; d'autre part, que le nom d'agent en question n'est pas nécessairement présent dans le lexique de la langue : la construction emprunte la règle morphologique de formation d'un nom d'agent plutôt que d'emprunter un nom concret.

- (149) a. *tatas tvā pārayitā asmi*  
 de.cela 2SG.ACC sauveur.NOM.SG COP.PRS.1SG  
 « Je te sauverai de cela. »
- b. *agniḥ te pādamaṃ vaktā*  
 agni.NOM.SG 2SG.DAT quatrième.ACC.PL annonceur.NOM.SG  
 « Agni te dira la quatrième partie (de cela) »
- c. *adya varṣiṣyati ... śvo vraṣṭā*  
 aujourd'hui pleuvoir.FUT.3SG demain pleuveur.NOM.SG  
 « Aujourd'hui il va pleuvoir. Demain il pleuvra. »

L'analyse précise de cette construction demanderait un examen plus détaillé. En particulier, Stump n'établit pas que les deux éléments sont syntaxiquement séparables, ce qui laisse penser qu'une analyse synthétique pourrait être envisagée. S'il s'avérait cependant que l'analyse suggérée par Stump doit être prise au pied de la lettre, et si le nom d'agent a gardé quelque propriété syntaxique nominale, la stratégie développée ici pour rendre compte du décalage entre morphologie et syntaxe devrait être étendue dans une direction inattendue. La recherche de constructions similaires à celle qu'explore Stump dans des langues contemporaines est probablement un préalable à un examen détaillé de cette question.

### 5.5.3 Périphrases à élément principal clitique

La plupart des langues slaves possèdent un passé périphrastique basé sur une combinaison d'un participe avec un auxiliaire qui prend la forme d'un clitique de seconde position. J'illustre la situation avec des données du tchèque. La forme *jsem*, qui est homophone au PRS.1SG de la copule BÝT, est, contrairement à la copule, un clitique de seconde position, qui apparaît immédiatement après le premier constituant de la phrase (150), et comme le premier élément de la séquence clitique (151).

- (150) a. Čeka-l                    jsem            na Jard-u.  
           wait-PST.PTCP[M.SG] be.PRS.1SG on Jarda-ACC.SG  
           'I was waiting for Jarda.'  
       b. Na Jardu jsem čekal.  
       c. \*Jsem čekal na Jardu.<sup>8</sup>  
       d. \*Na Jardu čekal jsem.
- (151) a. Zepta-l            jsem            se    ho            na Jard-u.  
           demander-PST être.PRS.1SG REFL ACC.M/N.SG à Jarda.  
           « Je l'ai interrogé au sujet de Jarda. »  
       b. \*Zeptal jsem na Jardu se ho  
       c. \*Zeptal se jsem se ho na Jardu

La séquence clitique manifeste une intégration étroite interne et avec son hôte, comme le montrent les réductions indiquées ci-dessous intervenant à la 2SG.

- (152) a. Čekal jsi na Jardu. → Čekals na Jardu.  
       b. Zeptal jsi se ho. → Zeptal ses ho.

Face à ces données on se trouve, dans une approche lexicaliste, devant un dilemme : d'un côté on voudrait dire que l'auxiliaire clitique, qui est historiquement clairement un descendant de la copule, constitue la tête syntaxique de la construction, et donc traiter le marquage du passé en tchèque comme une construction périphrastique directement analogue au passé composé français. D'un autre côté, la distribution et les propriétés morphophonologiques de cet élément encouragent à en faire un élément flexionnel relevant de la réalisation à distance de propriétés morphosyntaxiques de la tête (voir Kupšć et Tseng, 2005 ; Crysmann, 2006). Si on fait ce second choix, le résultat est de faire de la situation tchèque l'analogue synchronique de la situation rencontrée en kurde sorani (Bonami et Samvelian, 2008b), où un marqueur de personne réalise à distance, au passé, l'accord avec le sujet en seconde position du syntagme verbal (153) ; voir le paragraphe 4.3.2 pages 144–146 pour plus de détails. Mais alors qu'en tchèque le marqueur clitique est historiquement un verbe fini et l'élément principal un participe, en kurde sorani le marqueur de personne est d'origine pronominale (c'est encore un pronom objet au présent), et l'élément principal est clairement la forme finie d'un verbe.

- (153) Bâzîrgân-akân    asp=jân    da-kirî.  
           merchant-DEF.PL horse=3.PL UNBD-buy.

8. La position initiale de l'auxiliaire est marginalement possible en tchèque parlé informel (Franks et Holloway King, 2000, p. 114), mais certainement pas en tchèque standard écrit (Karlík, Nekula et Rusínová, 1995, p. 648).

« Les marchands achetaient le cheval. »

Si cette ligne d'analyse peut convaincre, elle ne rapproche en rien l'analyse des périphrases flexionnelles du tchèque et du kurde sorani de celle qui a été suggérée pour les cas où les deux éléments de la périphrase sont des mots. Des recherches futures devront déterminer si les deux analyses peuvent être rapprochées et à quelles conditions.



# Bibliographie

- Abeillé, Anne et Danièle Godard (2002). « The syntactic structure of French auxiliaries ». In : *Language* 78, p. 404–452.
- Abeillé, Anne et al. (2005). « L'analyse syntaxique des SN de la forme N' ». In : *Deuxièmes journées romanes*. Toulouse.
- Abeillé, Anne et al. (2006b). « The syntax of French *à* and *de* : an HPSG analysis ». In : *Dimensions of the Syntax and Semantics of Prepositions*. Sous la dir. de Patrick Saint-Dizier. Springer, p. 147–162.
- Ackerman, Farrell, James P. Blevins et Robert Malouf (2009). « Parts and wholes : implicative patterns in inflectional paradigms ». In : *Analogy in Grammar*. Sous la dir. de James P. Blevins et Juliette Blevins. Oxford : Oxford University Press, p. 54–82.
- Ackerman, Farrell et Robert Malouf (2013). « Morphological organization : the low conditional entropy conjecture ». In : *Language* 89, p. 429–464.
- Ackerman, Farrell et Gregory T. Stump (2004). « Paradigms and Periphrastic Expression ». In : *Projecting Morphology*. Sous la dir. de Louisa Sadler et Andrew Spencer. Stanford : CSLI Publications, p. 111–157.
- Ackerman, Farrell, Gregory T. Stump et Gert Webelhuth (2011). « Lexicalism, periphrasis and implicative morphology ». In : *Non-Transformational Syntax : Formal and Explicit Models of Grammar*. Sous la dir. de Robert D. Borsley et Kersti Börjars. Wiley-Blackwell, p. 325–358.
- Ackerman, Farrell et Gert Webelhuth (1998). *A Theory of Predicates*. Stanford : CSLI Publications.
- Albright, Adam (2003). « Islands of Reliability for Regular Morphology : Evidence from Italian ». In : *Language* 78, p. 684–709.
- Albright, Adam C. (2002). « The Identification of Bases in Morphological Paradigms ». Thèse de doct. University of California, Los Angeles.
- Albright, Adam C. et Bruce P. Hayes (2003). « Rules vs. Analogy in English Past Tenses : A Computational/Experimental Study ». In : *Cognition* 90, p. 119–161.
- Anderson, Gregory (2006). *Auxiliary verb constructions*. Oxford : Oxford University Press.
- Anderson, John M. (2011). *The Substance of Language Volume II : Morphology, Paradigms, and Periphrases*. Oxford : Oxford University Press.
- Anderson, Stephen R. (1982). « Where's Morphology ? » In : *Linguistic Inquiry* 13, p. 571–612.
- (1992). *A-Morphous Morphology*. Cambridge : Cambridge University Press.
- (2001). « On some issues in morphological exponence ». In : *Yearbook of Morphology 2000*. Sous la dir. de Gert Booij et Jaap van Marle. Dordrecht : Kluwer, p. 1–18.
- (2005). *Aspects of the theory of clitics*. Oxford University Press.

- Andrews, Avery D. (1990). « Unification and morphological blocking ». In : *Natural Language and Linguistic Theory* 8, p. 507–557.
- Arnott, D. W. (1970). *The Nominal and Verbal Systems of Fula*. Oxford : Oxford University Press.
- Aronoff, Mark (1976). *Word Formation in Generative Grammar*. Cambridge : MIT Press.
- (1992). « Stems in Latin Verbal Morphology ». In : *Morphology Now!* Sous la dir. de Mark Aronoff. Albany : State University of New York Press, p. 5–32.
- (1994). *Morphology by itself*. Cambridge : MIT Press.
- (2012). « Morphological stems : what William of Ockham really said ». In : *Word Structure* 5.1, p. 28–51.
- Aronoff, Mark et Mark Lindsay (à paraître). « Partial organization in languages : la langue est un système où la plupart se tient ». In : *Proceedings of the 8th Décembrettes*.
- Aronoff, Mark et Zheng Xu (2010). « A realization optimality-theoretic approach to affix order ». In : *Morphology* 20, p. 388–411.
- Ashton, E. O. (1947). *Swahili Grammar*. Londres : Longmans, Green et Co.
- Auger, Julie (1995). « Les clitiques pronominaux en français parlé informel : une approche morphologique ». In : *Revue Québécoise de Linguistique* 24, p. 21–60.
- Baayen, Harald, Ton Dijkstra et Robert Schreuder (1997). « Singulars and plurals in Dutch : Evidence for a parallel dual-route model ». In : *Journal of Memory and Language* 36, p. 94–117.
- Baayen, Harald et Fermin Moscoso del Prado Martín (2005). « Semantic Density and Past-Tense Formation in Three Germanic Languages ». In : *Language* 81, p. 666–698.
- Baerman, Matthew (2007). « Morphological reversals ». In : *Journal of Linguistics* 43, p. 33–61.
- (2012). « Paradigmatic chaos in Nuer ». In : *Language* 88, p. 467–494.
- Baerman, Matthew, Dunstan Brown et Greville G. Corbett (2005). *The Syntax-Morphology Interface : A Study of Syncretism*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Baker, Mark C. (1985). « The Mirror Principle and Morphosyntactic Explanation ». In : *Linguistic Inquiry* 16, p. 373–461.
- Bally, Charles (1944). *Linguistique générale et linguistique française*. Berne : Francke.
- Bartens, Hans-Herman (1989). *Lehrbuch der saamischen (lappischen) Sprache*. Helmut Buske Verlag.
- Bauer, Laurie (2004). *Morphological productivity*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Becker, Angelika et Tonjes Veenstra (2003). « The survival of inflectional morphology in French-related Creoles. » In : *SSLA* 25, p. 285–306.
- Becker, Thomas (1993). « Back-formation, cross-formation, and ‘bracketing paradoxes’ in paradigmatic morphology ». In : *Yearbook of Morphology 1993*. Sous la dir. de Geert Booij et Jaap van Marle. Dordrecht : Kluwer, p. 1–25.
- Benua, Laura (2000). *Phonological Relations Between Words*. New York : Garland.
- Bickel, Balthasar et al. (2007). « Free prefix ordering in Chintang ». In : *Language* 83, p. 43–73.
- Bird, Steven et Ewan Klein (1994). « Phonological analysis in typed feature systems ». In : *Computational Linguistics* 20, p. 455–491.
- Blevins, James (2003). « Stems and Paradigms ». In : *Language* 79, p. 737–767.
- Blevins, James P. (2006). « Word-based morphology ». In : *Journal of Linguistics* 42, p. 531–573.

- (à paraître[a]). « Periphrasis as syntactic exponence ». In : *Paradigms and Periphrasis*. Sous la dir. de Farrell Ackerman, James P. Blevins et Gregory T. Stump. Stanford : CSLI Publications.
- (à paraître[b]). « Thematic inversion in Georgian ». In : *Natural Language and Linguistic Theory*.
- (à paraître[c]). *Word and Paradigm Morphology*. Oxford : Oxford University Press.
- Bochner, Harry (1993). *Simplicity in Generative Morphology*. Berlin : Mouton de Gruyter.
- Bonami, Olivier (2002a). « A syntax-semantics interface for tense and aspect in French ». In : *The Proceedings of the HPSG '01 Conference*. Sous la dir. de Lars Hellan et Franck Van Eynde. Stanford : CSLI Publications, p. 31–50.
- (2011). « Reconstructing HPSG Morphology ». In : *18th International Conference on HPSG*. Seattle.
- (2012a). « Discovering implicative morphology ». In : *Les Décembrettes 8 : colloque international de morphologie*. Bordeaux.
- (soumis). « Periphrasis as collocation ». In : *Morphology*.
- Bonami, Olivier et Gilles Boyé (2002). « Suppletion and stem dependency in inflectional morphology ». In : *The Proceedings of the HPSG '01 Conference*. Sous la dir. de Franck Van Eynde, Lars Hellan et Dorothee Beerman. Stanford : CSLI Publications, p. 51–70.
- (2003b). « La nature morphologique des allomorphies conditionnées : les formes de liaison des adjectifs en français ». In : *Actes du troisième forum de morphologie*. Lille, p. 39–48.
- (2003c). « Supplétion et classes flexionnelles dans la conjugaison du français ». In : *Langages* 152, p. 102–126.
- (2005). « Construire le paradigme d'un adjectif ». In : *Recherches Linguistiques de Vincennes* 34, p. 77–98.
- (2006a). « Deriving inflectional irregularity ». In : *Proceedings of the 13th International Conference on HPSG*. Stanford : CSLI Publications, p. 39–59.
- (2007a). « French pronominal clitics and the design of Paradigm Function Morphology ». In : *Proceedings of the fifth Mediterranean Morphology Meeting*, p. 291–322.
- (2007b). « Remarques sur les bases de la conjugaison ». In : *Des sons et des sens*. Sous la dir. d'Elisabeth Delais-Roussarie et Laurence Labrune. Paris : Hermès, p. 77–90.
- (2008). « Paradigm shape is morphomic in Nepali ». In : *13th International Morphology Meeting*. Vienna.
- (2010a). « La morphologie flexionnelle est-elle une fonction ? » In : *Typologie et comparatisme, hommage offert à Alain Lemaréchal*. Sous la dir. d'Injoo Choi-Jonin, Marc Duval et Olivier Soutet. Leuven : Peeters, p. 21–35.
- (sous presse). « De formes en thèmes ». In : *Foisonnements morphologiques. Etudes en hommage à Françoise Kerleroux*. Sous la dir. de Florence Villoing, Sarah Leroy et Sophie David. Presses Universitaires de Paris Ouest, p. 19–44.
- Bonami, Olivier, Gilles Boyé, Hélène Giraudou et al. (2008). « Quels verbes sont réguliers en français ? » In : *Actes du premier Congrès Mondial de Linguistique Française*, p. 1511–1523.
- Bonami, Olivier, Gilles Boyé et Fabiola Henri (2011). « Measuring inflectional complexity : French and Mauritian ». In : *Workshop on Quantitative Measures in Morphology and Morphological Development*. San Diego.

- Bonami, Olivier, Gilles Boyé et Françoise Kerleroux (2009). « L'allomorphie radicale et la relation flexion-construction ». In : *Aperçus de morphologie du français*. Sous la dir. de Bernard Fradin, Françoise Kerleroux et Marc Plénat. Saint-Denis : Presses de l'Université de Vincennes, p. 103–125.
- Bonami, Olivier, Gilles Boyé et Jesse Tseng (2005). « Sur la grammaire des consonnes latentes ». In : *Langages* 158, p. 89–100.
- (2014). « An integrated analysis of French liaison ». In : *Proceedings of the 9th Conference on Formal Grammar*. Sous la dir. de Paola Monachesi et al. Stanford : CSLI Publications, p. 29–45.
- Bonami, Olivier, Gauthier Caron et Clément Plancq (2014). « Construction d'un lexique flexionnel phonétisé libre du français ». In : *Actes du quatrième Congrès Mondial de Linguistique Française*. Sous la dir. de Franck Neveu et al., p. 2583–2596. URL : [http://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2014/05/shsconf\\_cmlf14\\_01223.pdf](http://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2014/05/shsconf_cmlf14_01223.pdf).
- Bonami, Olivier et Berthold Crysmann (2013). « Morphotactics in an information-based model of realisational morphology ». In : *Proceedings of HPSG 2013*. Sous la dir. de Stefan Müller. Stanford : CSLI Publications, p. 27–47.
- Bonami, Olivier et Elisabeth Delais-Roussarie (2006). « Metrical phonology in HPSG ». In : *Proceedings of the 13th International Conference on HPSG*, p. 39–59.
- Bonami, Olivier et Danièle Godard (2007c). « Parentheticals in underspecified semantics : the case of evaluative adverbs ». In : *Research on Language and Computation* 5, p. 391–413.
- (2008a). « Lexical Semantics and Pragmatics of Evaluative Adverbs ». In : *Adverbs and Adjectives : Syntax, Semantics, and Discourse*. Sous la dir. de Louise McNally et Chris Kennedy. Oxford : Oxford University Press, p. 274–304.
- (2008b). « On the Syntax of Direct Quotation in French ». In : *Proceedings of the 15th International Conference on HPSG*. Stanford : CSLI Publications, p. 358–377.
- Bonami, Olivier et Fabiola Henri (2012). « Predicting article agglutination in Mauritian ». In : *Formal Approaches to Creole Studies* 3. Lisbonne.
- Bonami, Olivier, Fabiola Henri et Ana R. Luís (2012). « Tracing the origins of inflection in Creoles : a quantitative analysis ». In : *9th Creolistics Workshop*. Aarhus.
- Bonami, Olivier et René Lacroix (2010). « In how many ways can you be morphomic ? Person marking in Laz ». In : *Perspectives on the morphome*. Coimbra.
- (2011). « Unblurring the inflection/derivation divide in Laz ». In : *8th Mediterranean Morphology Meeting*. Cagliari.
- Bonami, Olivier et Ana R. Luís (2013a). « A morphologists perspective on Creole complexity ». In : *19e Congrès International des Linguistes*. Genève.
- (2013b). « Causes and consequences of complexity in Portuguese verbal paradigms ». In : *9th Mediterranean Morphology Meeting*. Dubrovnik.
- (sous presse). « Sur la morphologie implicative dans la conjugaison du portugais : une étude quantitative ». In : *Mémoires de la Société de Linguistique de Paris* 22, p. 111–151.
- Bonami, Olivier et Pollet Samvelian (2008b). « Sorani Kurdish person markers and the typology of agreement ». In : *13th International Morphology Meeting*. Vienna.
- (2009a). « Inflectional periphrasis in Persian ». In : *Proceedings of the HPSG 2009 Conference*. Sous la dir. de Stefan Müller. Stanford : CSLI Publications, p. 26–46.

- (2010a). « A Persian lesson on periphrasis, typology and Formal Grammar ». In : *Conference on the Typology of Periphrasis*. Guildford.
  - (2010b). « Persian complex predicates : Lexeme formation by itself ». In : *Les décembrettes 7 : colloque international de morphologie*. Toulouse.
  - (sous presse). « The diversity of Inflectional Periphrasis in Persian ». In : *Journal of Linguistics* 51.2.
- Bonami, Olivier et Gregory T. Stump (à paraître). « Paradigm Function Morphology ». In : *Handbook of Morphology*. Sous la dir. d'Andrew Spencer. 2<sup>e</sup>. Blackwell.
- Bonami, Olivier et Gert Webelhuth (2011). « Inflectional periphrasis as collocation ». In : *8th Mediterranean Morphology Meeting*. Cagliari.
- (2013). « The phrase-structural diversity of periphrasis : a lexicalist account ». In : *Periphrasis : The role of syntax and morphology in paradigms*. Sous la dir. de Marina Chumakina et Greville G. Corbett. Oxford : Oxford University Press, p. 141–167.
- Booij, Geert (2010). *Construction morphology*. Oxford : Oxford University Press.
- Boula de Mareüil, Philippe et al. (2000). « A French Phonetic Lexicon with Variants for Speech and Language Processing ». In : *Proceedings of LREC 2000*.
- Boyd, Jeremy (2007). « Comparatively speaking : A psycholinguistic study of optionality in grammar ». Thèse de doct. University of California, San Diego.
- Boyé, Gilles (2000). « Problèmes de morpho-phonologie verbale en français, espagnol et italien ». Thèse de doct. Université Paris 7.
- Boyé, Gilles (2011). « Régularité et classes flexionnelles dans la conjugaison du français ». In : *Des unités morphologiques au lexique*. Sous la dir. de Michel Roché et al. Hermes Science, p. 41–68.
- Boyé, Gilles et Patricia Cabredo Hofherr (2006). « The structure of allomorphy in Spanish verbal inflection ». In : *Cuadernos de Lingüística*. T. 13. Instituto Universitario Ortega y Gasset, p. 9–24.
- Boyé, Gilles et Marc Plénat (à paraître). « L'allomorphie radicale dans les lexèmes adjectivaux en français. Le cas des adverbes en *-ment* ». In : *Understanding Allomorphy. Perspectives from Optimality Theory*. Sous la dir. d'Eulàlia Bonet, Maria-Rosa Lloret et Joan Mascaró. Equinox Publishing.
- Bresnan, Joan (2001). *Lexical-functional syntax*. Oxford : Basil Blackwell.
- Brown, Dunstan (1998). « Stem Indexing and Morphological Selection in the Russian Verb : a Network Morphology Account ». In : *Models of Inflection*. Sous la dir. de R. Fabri, A. Ortmann et T. Parodi. Niemeyer, p. 196–224.
- Brown, Dunstan, Marina Chumakina et Greville G. Corbett, éd. (2013). *Canonical morphology and syntax*. Oxford : Oxford University Press.
- Brown, Dunstan, Marina Chumakina, Greville G. Corbett et al. (2012). « Defining 'periphrasis' : key notions ». In : *Morphology* 22, p. 233–275.
- Brown, Dunstan et Roger Evans (2012). « Morphological complexity and unsupervised learning : validating Russian inflectional classes using high frequency data ». In : *Current Issues in Morphological Theory : (Ir)regularity, analogy and frequency*. Sous la dir. de F. Kiefer, M. Ladányi et P. Siptár. Amsterdam : John Benjamins, p. 135–162.
- Brown, Dunstan et Andrew Hippisley (2012). *Network Morphology : a defaults based theory of word structure*. Cambridge : Cambridge University Press.

- Burzio, Luigi (2002). « Surface-to-Surface Morphology : when your Representations turn into Constraints ». In : *Many Morphologies*. Sous la dir. de Paul Boucher. Somerville : Cascadilla Press, p. 142–177.
- Bybee, Joan L. (1985). *Morphology*. Amsterdam : John Benjamins.
- (2001). *Phonology and Language Use*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Caballero, Gabriela (2010). « Scope, phonology and morphology in an agglutinating language : Choguita Rarámuri (Tarahumara) variable suffix ordering ». In : *Morphology* 20, p. 165–204.
- Carpenter, Robert (1992). *The Logic of Types Feature Structures*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Carpooran, Arnaud (2009). *Diksjoner Morisien*. Sainte Croix (Mauritius) : Koleksion Text Kreol.
- Carstairs, Andrew (1987). *Allomorphy in Inflection*. London : Croom Helm.
- Chomsky, Noam (1957). *Syntactic structures*. La Haye : Mouton & Co.
- (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge : MIT Press.
- (1975). *The logical structure of linguistic theory*. New York : Plenum Press.
- Chomsky, Noam et Morris Halle (1968). *The sound pattern of English*. Harper et Row.
- Chumakina, Marina et Greville G. Corbett, éd. (2013). *Periphrasis : The role of syntax and morphology in paradigms*. London et Oxford : British Academy et Oxford University Press.
- Clahsen, Harald (1999). « Lexical entries and rules of language : a multidisciplinary study of German inflection ». In : *Behavioral and Brain Sciences* 22, p. 991–1060.
- Clements, J. Clancy (1996). *The Genesis of a Language : The Formation and Development of Korlai Portuguese*. Amsterdam : John Benjamins.
- Corbett, Greville G. (2003). « Agreement : the range of the phenomenon and the principles of the Surrey database of agreement ». In : *Transactions of the Philological Society* 101, p. 155–202.
- (2007). « Canonical typology, suppletion and possible words ». In : *Language* 83, p. 8–42.
- (2012). *Features*. Cambridge : Cambridge University Press.
- (à paraître). « Morphosyntactic complexity : a typology of lexical splits ». In : *Language*.
- Corbett, Greville G. et Norman M. Fraser (1993). « Network Morphology : a DATR account of Russian nominal inflection ». In : *Journal of Linguistics* 29, p. 113–142.
- Corpus, Czech National (2010). *SYN2010*. Institute of the Czech National Corpus, Prague. URL : <http://www.korpus.cz>.
- Côté, Marie-Hélène (2000). « Consonant cluster morphotactics : a perceptual approach ». Thèse de doct. Cambridge : MIT.
- Crysmann, Berthold (2002). « Constraint-based Coanalysis ». Thèse de doct. Universität des Saarlandes.
- (2006). « Floating Affixes in Polish ». In : *Proceedings of the 13th International Conference on Head-Driven Phrase Structure Grammar*. Sous la dir. de Stefan Müller. Stanford : CSLI Publications, p. 123–139.
- (2013). « Eliminating rule blocks from realisational morphology ». Présentation au workshop *Computational approaches to morphological complexity*, Paris, février 2013.

- Crysmann, Berthold et Olivier Bonami (2012). « Establishing order in type-based realizational morphology ». In : *Proceedings of HPSG 2012*. Sous la dir. de Stefan Müller. Stanford : CSLI publications, p. 123–143.
- (2013). « French pronominal affixes : a challenge for theories of morphotactics ». In : *Second American International Morphology Meeting*. San Diego.
- (soumis). « Variable morphotactics in Information-Based Morphology ». In : *Journal of Linguistics*.
- Dal, Georgette (2007). « Les adverbes de manière en *-ment* du français : dérivation ou flexion ? » In : *Morphologie à Toulouse. Actes du colloque international de morphologie 4e Décembrettes*. Sous la dir. de Nabil Hathout et Fabio Montermini. Munich : Lincom Europa, p. 121–147.
- De Calmès, M. et G. Pérennou (1998). « BDLEX : a lexicon for spoken and written French ». In : *Proceedings of the First International Conference on Language Resources and Evaluation*. ERLA. Granada, p. 1129–1136.
- Dell, François (1985). *Les règles et les sons*. Paris : Hermann.
- (1995). « Consonant clusters and phonological syllables in French ». In : *Lingua* 95, p. 5–26.
- Durand, Marguerite (1936). *Le genre grammatical en français parlé à Paris et dans la région parisienne*. Paris : Bibliothèque du Français moderne.
- El Fenne, Fatimazohra (1994). « La flexion verbale en français : contraintes et stratégies de réparation dans le traitement des consonnes latentes ». Thèse de doct. Université Laval.
- Embick, David (à paraître). « On the distribution of stem alternants : *Separation* and its limits ». In : *The morpheme debate : Diagnosing and analyzing morphomic patterns*. Sous la dir. de Ricardo Bermudez-Otero et Ana R. Luís. Oxford : Oxford University Press.
- Embick, David et Morris Halle (2005). « On the status of stems in morphological theory ». In : *Romance languages and linguistic theory 2003*. Sous la dir. de Twan Geerts, Ivo van Ginneken et Haike Jacobs. Amsterdam : John Benjamins, p. 1–31.
- Evans, Nicholas (2013). « Instability in stability : Therapeutic and elaborative periphrasis in the Dalabon pronominal paradigm ». In : *Periphrasis : The role of syntax and morphology in paradigms*. Sous la dir. de Marina Chumakina et Greville G. Corbett. London et Oxford : British Academy et Oxford University Press, p. 53–76.
- Finkel, Raphael et Gregory T. Stump (2007). « Principal parts and morphological typology ». In : *Morphology* 17, p. 39–75.
- (2009). « Principal parts and degrees of paradigmatic transparency ». In : *Analogy in Grammar*. Sous la dir. de James P. Blevins et Juliette Blevins. Cambridge : Cambridge University Press, p. 13–54.
- Ford, Alan, Rajendra Singh et Gita Martohardjono (1997). *Pace Panini*. Berlin : Peter Lang.
- Fradin, Bernard (1993). « Organisation de l'information lexicale et interface morphologie/syntaxe dans le domaine verbal ». Thèse de doct. Université Paris 8.
- (2003). *Nouvelles approches en morphologie*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Frank, Anette et Annie Zaenen (2004). « Tense in LFG : Syntax and Morphology ». In : *Projecting Morphology*. Sous la dir. de Louisa Sadler et Andrew Spencer. Stanford : CSLI Publications.

- Franks, Steven et Tracy Holloway King (2000). *A Handbook of Slavic Clitics*. Oxford : Oxford University Press.
- Gazdar, Gerald (1982). « Phrase structure grammar ». In : *The Nature of Syntactic Representations*. Sous la dir. de Pauline Jacobson et Geoffrey K. Pullum. Reidel.
- Gazdar, Gerald et al. (1985). *Generalized Phrase Structure Grammar*. Harvard : Harvard University Press.
- Goldsmith, John A. (2001). « Unsupervised Learning of the Morphology of a Natural Language ». In : *Computational Linguistics* 27, p. 153–189.
- (2011). « The evaluation metric in generative grammar ». Ms, University of Chicago. URL : <http://hum.uchicago.edu/~jagoldsm/Papers/evaluationmetric.pdf>.
- Gonzalez-Diaz, Victorina (2008). *English Adjective Comparison : A Historical Perspective*. Amsterdam : John Benjamins.
- Good, Jeff (2012). « Typologizing grammatical complexities, or Why creoles may be paradigmatically simple but syntagmatically average ». In : *Journal of Pidgin and Creole Languages* 27, p. 1–47.
- Grünwald, Peter D. (2005). « Introducing the Minimum Description Length Principle ». In : *Advances in Minimum Description Length : Theory and applications*. Sous la dir. de Peter D. Grünwald, In Jae Myung et Mark A. Pitt. Cambridge : MIT Press, p. 3–22.
- Guerrero, Aurélie (2011). « Verbal inflection in Central Catalan : a realisational analysis ». In : *Lingue e linguaggio* 10, p. 265–282.
- (2014). « Analyse thématique de la flexion en catalan central standard ». Thèse de doct. Université de Toulouse et Universitat de Girona.
- Haig, Geoffrey (2008). *Alignment change in Iranian languages : A Construction Grammar approach*. Berlin : Mouton de Gruyter.
- Hajič, Jan et Jaroslava Hlaváčová (1990). *Morfflex CZ*. ces. URL : <http://hdl.handle.net/11858/00-097C-0000-0015-A780-9>.
- Halle, Morris et Alex Marantz (1993). « Distributed morphology and the pieces of inflection ». In : *The view from building 20*. Sous la dir. de Kenneth Hale et Samuel Jay Keyser. Cambridge : MIT Press, p. 111–176.
- Harris, Alice C. (2002). *Endoclitics and the Origins of Udi Morphosyntax*. Oxford : Oxford University Press.
- Haspelmath, Martin (2000). « Periphrasis ». In : *Morphology : an international handbook on inflection and word-formation*. Sous la dir. de Geert Booij, Christian Lehmann et J. Mugdan. T. 1. Berlin : Walter de Gruyter, p. 654–664.
- Hathout, Nabil, Franck Sajous et Basilio Calderone (2014). « GLÀFF, a Large Versatile French Lexicon ». In : *Proceedings of LREC 2014*.
- Henri, Fabiola (2010). « A Constraint-Based Approach to verbal constructions in Mauritian ». Thèse de doct. University of Mauritius et Université Paris Diderot.
- Hinrichs, Erhard et Tsuneko Nakazawa (1989). « Subcategorization and VP structure in German ». In : *Aspects of German VP structure*. Universität Tübingen.
- (1994). « Linearizing AUXs in German verbal complexes ». In : *German in HPSG*. Sous la dir. de John Nerbonne, Klaus Netter et Carl Pollard. Stanford : CSLI Publications, p. 11–37.
- Hippisley, Andrew (1998). « Indexed stems and Russian word formation : a Network Morphology account of Russian personal nouns ». In : *Linguistics* 36, p. 1039–1124.

- Hjelmslev, Louis (1938). « Essai d'une théorie des morphèmes ». In : *Actes du quatrième Congrès International de Linguistes*. Copenhague : Munksgaard, p. 140–151.
- Hockett, Charles F. (1947). « Problems of Morphemic Analysis ». In : *Language* 23, p. 321–343.
- (1954). « Two Models of Grammatical Description ». In : *Word* 10, p. 210–234.
- (1967). « The Yawelmani basic verb ». In : *Language* 43, p. 208–222.
- Holm, John (2007). « Creolization and the fate of inflections ». In : *Aspects of language contact : new theoretical, methodological and empirical findings with special focus on Romanisation processes*. Sous la dir. de Thomas Stolz, Dik Bakker et Rosa Palomo. Mouton de Gruyter.
- Hyman, Larry M. (2003). « Suffix ordering in Bantu : A morphocentric approach ». In : *Yearbook of Morphology 2002*, p. 245–281.
- Inkelas, Sharon (1993). « Nimboran Position Class Morphology ». In : *Natural Language and Linguistic Theory* 11, p. 529–624.
- Jespersen, Otto (1922). *Language : Its nature, development and origin*. Londres : Allen & Unwin.
- Johnson, David et Shalom Lappin (1999). *Local constraints vs. economy*. Stanford : CSLI Publications.
- Kaisse, Ellen M. (1981). « Luiseño particles and the universal behavior of clitics ». In : *Linguistic Inquiry* 12, p. 424–434.
- Kari, James (1989). « Affix positions and zones in the Athapaskan verb complex : Ahtna and Navajo ». In : *International Journal of American Linguistics* 55, p. 424–454.
- Karlík, Petr, Marek Nekula et Zdenka Rusínová (1995). *Průruční mluvnice češtiny*. Prague : Lidové Noviny.
- Kerleroux, Françoise (2003). « Morpho-logie : la forme et l'intelligible ». In : *Langages* 152, p. 12–32.
- Kihm, Alain (2003). « Inflectional categories in creole languages ». In : *Phonology and Morphology in Creole Languages*. Sous la dir. d'Ingo Plag. Tübingen : Niemeyer, p. 333–363.
- Kilani-Schoch, Marianne et Wolfgang Dressler (2005). *Morphologie naturelle et flexion du verbe français*. Tübingen : Gunter Narr Verlag.
- Kim, Juni (2010). « Phonological and morphological conditions on affix order in Huave ». In : *Morphology* 20, p. 133–163.
- Kiparsky, Paul (1982). « Lexical phonology and morphology ». In : *Linguistics in the morning calm*. Seoul : Hansin, p. 3–91.
- (2005). « Blocking and Periphrasis in Inflectional Paradigms ». In : *Yearbook of Morphology 2004*. Sous la dir. de Geert Booij et Jaap van Marle. Springer, p. 113–135.
- Koenig, Jean-Pierre (1999). *Lexical relations*. Stanford : CSLI Publications.
- Kupść, Anna et Jesse Tseng (2005). « A New HPSG Approach to Polish Auxiliary Constructions ». In : *Proceedings of HPSG 2005*. <http://cslipublications.stanford.edu/HPSG/6/>. Stanford : CSLI Publications, p. 253–273.
- Kuryłowicz, Jerzy (1945–1949). « La nature des procès dits “analogiques” ». In : *Acta Linguistica* 5, p. 121–138.
- Lacroix, René (2009). « Description du dialecte laze d'Arhavi ». Thèse de doct. Université Lumière Lyon 2.

- Laporte, Eric (1990). « Le dictionnaire phonémique DELAP ». In : *Langue française* 87, p. 59–70.
- Lazard, Gilbert (1963). *La langue des plus anciens monuments de la prose persane*. Paris : Klincksieck.
- (1985). « L'inférentiel ou passé distancié en persan ». In : *Studia Iranica* 14, p. 27–42.
- Lazard, Gilbert et al. (2006). *Grammaire du persan contemporain*. Tehran : IFRI et Farhag-e Moaser.
- Lee, Jackson et John A. Goldsmith (2013). « Automatic morphological alignment and clustering ». Presented at the 2nd American International Morphology Meeting.
- Lenepveu-Hotz, Agnès (2010). « Des verbes modaux persans et de l'évolution de leur construction entre X<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècles ». In : *Studia Iranica* 39, p. 79–107.
- Lieber, Rochelle (1980). « On the Organization of the Lexicon ». Published in 1990 by Garland Publishing, New York. Thèse de doct. MIT.
- Luís, Ana R. (2008). « Tense marking and inflectional morphology in Indo-Portuguese ». In : *Roots of creole structures : Weighing the contribution of substrates and superstrates*. Sous la dir. de Susanne Michaelis. Creole Language Library. Amsterdam/Philadelphia : John Benjamins Publishing Company.
- Luutonen, Jorma (1997). *The variation of morpheme order in Mari declension*. Helsinki : Suomalais-ugrilainen Seura.
- Lyons, John (1963). *Structural Semantics : an Analysis of part of the vocabulary of Plato*. Oxford : Publications of the Philological Society.
- (1968). *Introduction to Theoretical Linguistics*. Cambridge University Press.
- Maiden, Martin (1992). « Irregularity as a determinant of morphological change ». In : *Journal of Linguistics* 28, p. 285–312.
- (2004). « When lexemes become allomorphs — On the genesis of suppletion ». In : *Folia Linguistica* 38, p. 227–256.
- Malouf, Robert (2005). « Disjunctive rule ordering in finite state morphology ». Présentation au 41<sup>e</sup> colloque de la *Chicago Linguistics Society*.
- Marcus, Gary F. et al. (1995). « German Inflection : The Exception That Proves the Rule ». In : *Cognitive Psychology* 29, p. 189–256.
- Matthews, P. H. (1965). « The inflectional component of a word-and-paradigm grammar ». In : *Journal of Linguistics* 1, p. 139–171.
- (1972). *Inflectional Morphology. A Theoretical Study Based on Aspects of Latin Verb Conjugation*. Cambridge : Cambridge University Press.
- (1974). *Morphology*. Cambridge : Cambridge University Press.
- (1991). *Morphology*. 2nd. Cambridge : Cambridge University Press.
- Mayerthaler, Willi (1981). *Morphologische Natürlichkeit*. Wiesbaden : Athenaion.
- McCarthy, John J. (2005). « Optimal Paradigms ». In : *Paradigms in Phonological Theory*. Sous la dir. de Laura Downing, Tracy Alan Hall et Renate Raffelsiefen. Oxford : Oxford University Press, p. 170–210.
- McWhorter, John (2001). « The world's simplest grammars are creole grammars ». In : *Linguistic Typology* 5, p. 125–166.
- Mel'čuk, Igor A. (1993). *Cours de morphologie générale*. Montréal & Paris : Presses de l'Université de Montréal & CNRS Éditions.
- Miller, Philip (1992). *Clitics and constituents in Phrase Structure Grammar*. New York : Garland.

- Miller, Philip et Ivan A. Sag (1997). « French clitic movement without clitics or movement ». In : *Natural Language and Linguistic Theory* 15, p. 573–639.
- Montermini, Fabio (2010). « The lexical representation of nouns and adjectives in Romance languages ». In : *Recherches Linguistiques de Vincennes* 39, p. 135–162.
- Montermini, Fabio et Olivier Bonami (2013). « Stem Spaces and Predictability in Verbal Inflection ». In : *Lingue e Linguaggio* 12, p. 171–190.
- Montermini, Fabio et Gilles Boyé (2012). « Stem relations and inflection class assignment in Italian ». In : *Word Structure* 5, p. 69–87.
- Morin, Yves-Charles (1979). « La morphophonologie des pronoms clitiques en français populaire ». In : *Cahiers de linguistique* 9, p. 1–36.
- (1987). « Remarques sur l'organisation de la flexion en français ». In : *ITL Review of Applied Linguistics* 77–78, p. 13–91.
- (1992). « Un cas méconnu de la déclinaison de l'adjectif en français : les formes de liaison de l'adjectif antéposé ». In : *Le mot, les mots, les bons mots. Word, words, witty words. Hommage à Igor A. Mel'čuk*. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal, p. 233–250.
- (2005). « La liaison relève-t-elle d'une tendance à éviter les hiatus ? » In : *Langages* 158, p. 8–23.
- Müller, Stefan (2002). *Complex Predicates : Verbal Complexes, Resultative Constructions, and Particle Verbs in German*. Stanford : CSLI Publications.
- New, B., C. Pallier et al. (2001). « Une base de données lexicales du français contemporain sur internet : LEXIQUE ». In : *L'Année Psychologique* 101, p. 447–462.
- New, Boris et Elsa Spinelli (2013). « Diphones-fr : A French database of diphones positional frequency ». In : *Behavior Research Methods* 45, p. 758–764.
- Nikolaeva, Irina (1999). *Ostyak*. Munich : Lincom Europa.
- (2014). *A grammar of Tundra Nenets*. Berlin : Mouton de Gruyter.
- Nordlinger, Rachel (2010). « Verbal morphology in Murrinh-Patha : Evidence for templates ». In : *Morphology* 20, p. 321–341.
- Noyer, Rolf (1992). « Features, positions and affixes in autonomous morphological structure ». Thèse de doct. MIT.
- Orgun, Cemil Orham (1996). « Sign-Based Morphology and Phonology ». Thèse de doct. University of California, Berkeley.
- Paradis, Carole et Fatimazohra El Fenne (1995). « French verbal inflection revisited : Constraints, repairs and floating consonants ». In : *Lingua* 95, p. 169–204.
- Pastizzo, Matthew J. et Laurie B. Feldman (2002). « Discrepancies Between Orthographic and Unrelated Baselines in Masked Priming Undermine a Decompositional Account of Morphological Facilitation ». In : *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition* 28, p. 244–249.
- Perlmutter, David M. (1988). « The split morphology hypothesis : evidence from Yiddish ». In : *Theoretical morphology : approaches in modern linguistics*. Sous la dir. de Michael Hammond et M. Noonan. San Diego : Academic Press, p. 79–100.
- (1998). « Interfaces : explanation of allomorphy and the architecture of grammars ». In : *Morphology and its relation to phonology and syntax*. Sous la dir. de Steven G. Lapointe, Diane K. Brentari et Patrick M. Farrell. Stanford : CSLI Publications, p. 307–338.
- Pinker, Steven (1999). *Words and Rules*. New York : Basic Books.

- Pinker, Steven et Alan Prince (1988). « On language and connectionism : analysis of a parallel distributed processing model of language acquisition. » In : *Cognition* 28, p. 73–193.
- Pirelli, Vito et Marco Battista (2000). « The Paradigmatic Dimension of Stem Allomorphy in Italian Verb Inflection ». In : *Rivista di Linguistica* 12.
- Pirelli, Vito et Ivan Herreros (2007). « Learning Morphology by Itself ». In : *Online Proceedings of the Fifth Mediterranean Morphology Meeting*, p. 269–290.
- Plag, Ingo (2006). « Morphology in Pidgins and Creoles ». In : *Encyclopedia of Language and Linguistics, 2nd Edition*. Sous la dir. de Keith Brown. T. 8, p. 304–308.
- (2008). « Creoles as interlanguages : inflectional morphology ». In : *Journal of Pidgin and Creole Languages* 1.23, p. 109–130.
- Plénat, Marc (1980). « La loi de Littré ». In : *Cahiers de Grammaire* 2, p. 47–135.
- (1987). « Morphologie du passé simple et du passé composé des verbes de l’ “autre” conjugaison ». In : *ITL Review of Applied Linguistics* 77–78, p. 93–150.
- (2008). « Le thème L de l’adjectif et du nom ». In : *Actes du premier Congrès Mondial de Linguistique Française*, p. 1613–1626.
- Pollard, Carl et Ivan A. Sag (1994). *Head-driven Phrase Structure Grammar*. Stanford : CSLI Publications ; The University of Chicago Press.
- Popova, Gergana et Andrew Spencer (2013). « Relatedness in periphrasis : A paradigm-based perspective ». In : *Periphrasis : The role of syntax and morphology in paradigms*. Sous la dir. de Marina Chumakina et Greville G. Corbett. Oxford : Oxford University Press, p. 191–225.
- Poser, William J. (1992). « Blocking of phrasal constructions by lexical items ». In : *Lexical matters*. Sous la dir. d’Ivan A. Sag et Anna Szabolcsi. Stanford : CSLI Publications, p. 111–130.
- Post, Brechtje (2000). « Pitch accents, Liaison and the Phonological Phrase in French ». In : *Probus* 12, p. 127–164.
- Prasada, Sandeep et Steven Pinker (1993). « Similarity-based and rule-based generalizations in inflectional morphology ». In : *Language and Cognitive Processes* 8, p. 1–56.
- Ramscar, Michael (2002). « The role of meaning in inflection : why the past tense does not require a rule ». In : *Cognitive Psychology* 45, p. 45–94.
- Rice, Keren (2000). *Morpheme Order and Semantic Scope. Word Formation in the Athabaskan Verb*. Cambridge : Cambridge University Press.
- (2011). « Principles of affix ordering : An overview ». In : *Word Structure* 4, p. 169–200.
- Richter, Frank et Manfred Sailer (2003). « Cranberry words in Formal Grammar ». In : *Empirical issues in formal syntax and semantics, vol. 4*. Sous la dir. de Claire Beyssade et al. Paris : Presses de l’Université de Paris-Sorbonne, p. 155–171.
- (2010). « Phraseological Clauses in Constructional HPSG ». In : *Proceedings of HPSG 2009*. Stanford : CSLI Publications, p. 297–317.
- Robins, R. H. (1959). « In defense of WP ». In : *Transactions of the Philological Society*, p. 116–144.
- Roché, Michel (2010). « Base, thème, radical ». In : *Recherches Linguistiques de Vincennes* 39, p. 95–134.
- Roché, Michel et Marc Plénat (2014). « Le jeu des contraintes dans la sélection du thème présuffixal ». In : *Actes du quatrième Congrès Mondial de Linguistique Française*.

- Romary, Laurent, Suzanne Salmont-Alt et Gil Francopoulo (2004). « Standards going concrete : from LMF to Morphalou ». In : *Proceedings of Coling 2004*.
- Sadler, Louisa et Andrew Spencer (2001). « Syntax as an exponent of morphological features ». In : *Yearbook of Morphology 2000*. Sous la dir. de Gert Booij et Jaap van Marle. Dordrecht : Kluwer, p. 71–96.
- Sadler, Louisa, Andrew Spencer et Marina Zaretskaya (1997). « A morphomic account of a syncretism in Russian deverbal nominalizations ». In : *Yearbook of Morphology 1996*. Sous la dir. de Geert Booij et Jaap van Marle. Dordrecht : Kluwer, p. 181–215.
- Sag, Ivan A. (2012). « Sign-Based Construction Grammar : An Informal Synopsis ». In : *Sign-Based Construction Grammar*. Sous la dir. d'Hans Boas et Ivan A. Sag. Stanford : CSLI Publications, p. 69–202.
- Sagot, Benoît (2010). « The *Lefff*, a freely available and large-coverage morphological and syntactic lexicon for French ». In : *Proceedings of LREC 2010*.
- Sailer, Manfred (2000). « Combinatorial semantics and idiomatic expressions in Head-driven Phrase Structure Grammar ». Thèse de doct. Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
- Salminen, Tapani (1997). *Tundra Nenets Inflection*. T. 227. Mémoires de la Société Finno-Ougrienne. Helsinki : Suomalais-Ugrilainen Seura.
- Santos, Diana et Paulo Rocha (2001). « Evaluating CETEMPúblico, a free resource for Portuguese ». In : *Proceedings of the 39th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, p. 442–449.
- Saussure, Ferdinand de (1916). *Cours de linguistique générale*. Paris : Payot.
- Schane, Sanford (1968). *French Phonology and Morphology*. Cambridge : MIT Press.
- Selkirk, Elisabeth (1982). *The Syntax of Words*. Cambridge : MIT Press.
- Seuren, Pieter et Herman Wekker (1986). « Semantic transparency as a factor in creole genesis ». In : *Substrata versus Universals in Creole Genesis*. Sous la dir. de Pieter Muysken et Norval J. Smith. Amsterdam : Benjamins, p. 57–70.
- Siegel, Jeff (2004). « Morphological simplicity in pidgins and creoles ». In : *Journal of Pidgin and Creole Languages* 19, p. 139–162.
- Simpson, J. et M. Withgott (1986). « Pronominal Clitic Clusters and Templates ». In : *The Syntax of Pronominal Clitics*. Sous la dir. d'Hagit Borer. T. 19. SYNTAX and SEMANTICS. New York : Academic Press, p. 149–174.
- Sims, Andrea (2010). « Probabilistic paradigmatics : Principal parts, predictability and (other) possible particular pieces of the puzzle ». Fourteenth International Morphology Meeting, Budapest.
- Soehn, Jan-Philipp (2006). *Über Bären dienste und erstaunte Bauklötze – Idiome ohne freie Lesart in der HPSG*. Frankfurt : Peter Lang.
- Soehn, Jan-Philipp et Manfred Sailer (2003). « At First Blush on Tenterhooks. About Selectional Restrictions Imposed by Nonheads ». In : *Proceedings of Formal Grammar 2003*. Sous la dir. de Gerhard Jäger et al., p. 123–138.
- Sokal, Robert R. et Charles D. Michener (1958). « A Statistical Method for Evaluating Systematic Relationships ». In : *The University of Kansas Scientific Bulletin* 38.1409–1438.
- Spencer, Andrew (1991). *Morphological Theory*. Oxford : Blackwell.

- Spencer, Andrew (2003). « Periphrastic paradigms in Bulgarian ». In : *Syntactic Structures and Morphological Information*. Sous la dir. d'Uwe Junghanns et Luka Szucsich. Berlin : Mouton de Gruyter, p. 249–282.
- (2005). « Inflecting clitics in Generalized Paradigm Function Morphology ». In : *Lingue e Linguaggio* 4, p. 179–193.
- (2006). « Periphrasis ». In : *The Encyclopedia of Language and Linguistics, second edition*. Sous la dir. de Keith Brown. Oxford : Elsevier, p. 287–294.
- (2012). « Identifying stems ». In : *Word Structure* 5, p. 88–108.
- (2013). *Lexical relatedness : a paradigm-based model*. Oxford : Oxford University Press.
- Spencer, Andrew et Ana R. Luís (2012). *Clitics : an introduction*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Steele, Susan (1995). « Towards a Theory of Morphological Information ». In : *Language* 71, p. 260–309.
- Steriade, Donca (1999). « Lexical conservatism in French adjectival liaison ». In : *Formal perspectives on Romance linguistics*. Sous la dir. de Jean-Marc Authier, Barbara E. Bullock et Lisa Reed. Amsterdam : John Benjamins, p. 243–270.
- Strnadová, Jana (2014). « Les réseaux adjectivaux : Sur la grammaire des adjectifs dénominaux en français ». Thèse de doct. Université Paris Diderot et Univerzita Karlova V Praze.
- Stump, Gregory T. (1981). « An Inflectional Approach to French Clitics ». In : *Ohio State University Working Papers in Linguistics, No 24 : Clitics and Ellipsis*. Sous la dir. d'Arnold M. Zwicky. Columbus : Ohio State University, p. 1–54.
- (1991). « A paradigm-based theory of morphosemantic mismatches ». In : *Language* 67, p. 675–725.
- (1993). « Position classes and morphological theory ». In : *Yearbook of Morphology 1992*. Sous la dir. de Geert E. Booij et Jaap van Marle. Kluwer, p. 129–180.
- (2001). *Inflectional Morphology. A Theory of Paradigm Structure*. Cambridge : Cambridge University Press.
- (2006). « Heteroclisis and Paradigm Linkage ». In : *Language* 82, p. 279–322.
- (2012a). « Overriding default orderings in inflectional morphology ». Paper presented at the Conference on Defaults in Morphological Theory, University of Kentucky, Lexington, May 21–22, 2012.
- (2012b). « Variable affix order and the amorphousness hypothesis ». Paper presented at the First American International Morphology Meeting (AIMM), University of Massachusetts, Amherst, September 22, 2012.
- (2013). « Periphrasis in the Sanskrit verb system ». In : *Periphrasis*. Sous la dir. de Marina Chumakina et Greville G. Corbett. British Academy et Oxford University Press, p. 105–138.
- Stump, Gregory T. et Raphael Finkel (2013). *Morphological Typology : From Word to Paradigm*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Thornton, Anna M. (2011). « Overabundance (Multiple Forms Realizing the Same Cell) : A Non-Canonical Phenomenon in Italian Verb Morphology ». In : *Morphological Autonomy : Perspectives from Romance Inflectional Morphology*. Sous la dir. de Martin Maiden et al. Oxford : Oxford University Press, p. 358–381.
- (2012). « Reduction and maintenance of overabundance. A case study on Italian verb paradigms ». In : *Word Structure* 5, p. 183–207.

- Timberlake, Alan (1993). « Russian ». In : *The Slavonic Languages*. Sous la dir. de Bernard Comrie et Greville G. Corbett. Londres : Routledge, p. 827–886.
- Tranel, Bernard (1981). *Concreteness in Generative Phonology : Evidence from French*. Berkeley : University of California Press.
- (1996). « French liaison and elision revisited : a unified account within Optimality Theory ». In : *Aspects of Romance Linguistics*. Sous la dir. de Claudia Parodi et al. Amsterdam : John Benjamins, p. 53–78.
- Tribout, Delphine (2010). « How many conversions from verb to noun are there in French ? » In : *Proceedings of the HPSG 2010 conference*. Stanford : CSLI Publications, p. 341–357.
- Trnka, Bohumil (1949). « Rapport, question III : Peut-on poser une définition universellement valable des domaines respectifs de la morphologie et de la syntaxe ? » In : *Actes du Sixième Congrès International des Linguistes*. Sous la dir. de Michel Lejeune. Paris : Klincksieck.
- Van Marle, Jaap (1984). *On the Paradigmatic Dimension of Morphological Creativity*. Dordrecht : Foris.
- Veiga, Arlindo Oliveira da, Sandra Candeias et Fernando Perdigão (2012). « Generating a Pronunciation Dictionary for European Portuguese Using a Joint-Sequence Model with Embedded Stress Assignment ». In : *Journal of the Brazilian Computer Society* 88.
- Villoing, Florence (2002). « Les mots composés [VN]<sub>N/A</sub> du français : réflexions épistémologiques et propositions d'analyse ». Thèse de doct. Université Paris X-Nanterre.
- Vincent, Nigel et Kersti Börjars (1996). « Suppletion and syntactic theory ». In : *Proceedings of the first LFG conference*.
- Walther, Géraldine (2012). « Fitting into morphological structure : accounting for Sorani Kurdish endoclitics ». In : *Proceedings of MMM8*, p. 299–321.
- (2013). « De la canonicité en morphologie : perspective empirique, théorique et computationnelle ». Thèse de doct. Université Paris Diderot.
- Walther, Géraldine et Benoît Sagot (2011). « Modélisation et implémentation de phénomènes flexionnels non-canoniques ». In : *Traitement Automatique des Langues* 52.2, p. 91–122.
- Walther, Markus (1999). *Deklarative Prosodische Morphologie*. T. 399. Linguistische Arbeiten. Tübingen : Niemeyer.
- Wurzel, Wolfgang Ulrich (1984). *Flexionsmorphologie und Natürlichkeit. Ein Beitrag zur morphologischen Theoriebildung*. Translated as Wurzel, 1989. Berlin : Akademie-Verlag.
- (1989). *Inflectional Morphology and Naturalness*. Dordrecht : Kluwer.
- Zwicky, Arnold (1986). « The General Case : Basic Form vs. Default Form ». In : *Berkeley Linguistics Society* 12. T. 305–314.
- Zwicky, Arnold M. (1985). « How to describe inflection ». In : *Proceedings of BLS 11*, p. 372–386.
- (1990). « Inflectional morphology as a (sub)component of grammar ». In : *Contemporary morphology*. Sous la dir. de Wolfgang U. Dressler et al. Berlin : Mouton de Gruyter, p. 217–236.
- (1992). « Some Choices in the Theory of Morphology ». In : *Formal Grammar. Theory and Implementation*. Sous la dir. de Robert D. Levine. Oxford : Oxford University Press, p. 327–371.



# Annexe A

## Curriculum Vitae

### Olivier Bonami

- Maître de conférences à l'Université Paris-Sorbonne.
- Membre junior de l'Institut Universitaire de France.
- Membre du Laboratoire de Linguistique Formelle (UMR 7110, U. Paris-Diderot & CNRS).
- Médaille de bronze du CNRS (2006).

Courriel : [olivier.bonami@paris-sorbonne.fr](mailto:olivier.bonami@paris-sorbonne.fr)

Page web : <http://www.llf.cnrs.fr/Gens/Bonami/index-fr.php>

Courrier : Université Paris-Sorbonne et Laboratoire de Linguistique Formelle  
1, rue Victor Cousin Université Paris Diderot  
75005 Paris Case Postale 7031  
5, rue Thomas Mann  
75205 Paris Cedex 13

### Formation

- 1995–1999 Thèse de linguistique, Université Paris 7.  
Titre : *Les constructions du verbe : le cas des groupes prépositionnels argumentaux*.  
Directeur de thèse : Jean-Marie Marandin (CNRS-U. Paris 7).
- 1994–1995 DEA de linguistique, Université Paris 7.
- 1992–1994 Licence et maîtrise de Sciences du langage option TAL, Université Paris 10-Nanterre.
- 1990–1992 DEUG de Mathématiques appliquées et Sciences Sociales, Université Paris 10-Nanterre.
- 1990 Baccalauréat Série C, Lycée La Source, Meudon.

### Emploi

- depuis 2009 En délégation à l'Institut Universitaire de France.
- depuis 2004 Maître de conférences, Université Paris-Sorbonne.
- 2000–2004 Maître de conférences, Université de Haute Bretagne (Rennes).
- 1999–2000 ATER, Université d'Orléans.

1998–1999 ATER, Université Paris 7.

1996–1998 Moniteur de l'enseignement supérieur, Université Paris 7.

### Expérience d'enseignement

Dix-huit années d'expérience de l'enseignement supérieur, en licence et master de Sciences du langage, Linguistique, Lettres modernes, Langues.

Disciplines enseignées (par ordre inverse d'expérience) : grammaire française, syntaxe théorique, morphologie, typologie linguistique, sémantique formelle, pragmatique, linguistique de corpus, phonétique et phonologie.

### Encadrement de recherches

- Co-direction à 75% (avec A. Abeillé) à l'Université Paris Diderot de la thèse de Géraldine Walther, soutenue en juin 2013 : *Sur la canonicité en morphologie*.
- Participation à 2 jurys de thèse : Delphine Tribout (U. Paris Diderot, 2010), Aurélie Guerrero (U. Toulouse 2 et U. di Girona, 2014).
- Encadrement d'une post-doctorante au LLF : Fabiola Henri, de 2012 à juin 2013 (financement : IUF).
- 5 mémoires de master 1, 2 mémoires de master 2.

### Publications et présentations

- 43 articles publiés ou sous presse (9 articles de revues, 15 chapitres d'ouvrages, 19 actes de colloques).
- 8 sections rédigées pour la *Grande grammaire du français*, pour un total de 141 pages et 380 000 signes.
- Une soixantaine de présentations dans des colloques internationaux, dont trois comme conférencier invité.

Voir l'annexe B pour une liste exhaustive.

### Coordination de projets de recherche

2012-2015 Groupe de Recherche International *The Structure, Emergence and Evolution of Pidgin and Creole Languages*.

2012-2013 Projet bilatéral Hubert Curien U. Paris Diderot / U. de Coimbra : *La structure flexionnelle du portugais et des créoles à base portugaise. Une perspective empirique, formelle et quantitative*.

2011-2020 Opération Morph1 *Empirical assessment of inflectional complexity*, Labex *Empirical Foundations of Linguistics*.

2009-2014 Projet IUF Junior *La morphologie et ses interfaces : données et modélisation formelle*.

### Participation à des projets de recherche

2011-2020 Labex *Empirical Foundations of Linguistics* (resp. J. Vaissière). Fonctions : responsable d'une opération, membre de 4 opérations, représentant du LLF au conseil scientifique.

- 2011–2015 Projet de réseau de l'European Science Foundation *NetWords : The European Network on Word Structure* (resp. V. Pirrelli).
- 2009–2011 Projet ANR franco-allemand PER-GRAM *Theory and Implementation of an HPSG for Persian* (resp. P. Samvelian et S. Müller).
- 2007–2009 Projet ANR blanc PRO-GRAM *La prosodie dans la grammaire* (resp. J.-M. Marandin).
- 2007–2009 Projet ANR Jeunes chercheurs MOR-PA *Morphologie Paradigmatique* (resp. F. Montermini).
- depuis 2003 *Grande grammaire de référence du français contemporain*, à paraître en 2015 (resp. A. Abeillé, A. Delaveau, D. Godard).
- 2003–2005 Coopération franco-polonaise sur la syntaxe comparée du français et du polonais (CNRS & Académie des sciences de Pologne) ; resp. A. Abeillé et A. Przepiórkowski.
- 2002–2009 GDR 2521 *Sémantique et modélisation* (resp. F. Corblin).
- 2001–2007 GDR 2220 *Description et modélisation en morphologie* (resp. B. Fradin).
- 2002–2006 Projet d'*Aperçu de la morphologie du français* financé par l'ILF (resp. B. Fradin, F. Kerleroux et M. Plénat).
- 1999–2003 PICS franco-hollandais sur *Sémantique formelle et données du français* (resp. F. Corblin & H. de Swart).

### Tâches éditoriales

- Co-éditeur scientifique de la série d'ouvrages *Empirical Issues in Formal Syntax and Semantics* du volume 4 (2003) au volume 8 (2010).
- Membre du comité éditorial permanent d'*Oxford Bibliographies in Linguistics* (Oxford University Press) de 2011 à 2014.
- Évaluateur d'articles ou de manuscrits pour 17 revues, parmi lesquelles *Journal of Linguistics*, *Language*, *Linguistics and Philosophy*, *Morphology*, *Natural Language and Linguistic Theory*.
- Membre du comité scientifique de 35 colloques internationaux.
- Président du comité scientifique des *Colloque de syntaxe et sémantique à Paris* (2003), *International Conference on HPSG* (2010), *Workshop on Morphology and Formal Grammar* (2010).

### Responsabilités collectives

- Membre élu du Conseil National des Universités (section 7 : Sciences du langage) depuis 2007.
- Directeur adjoint de l'UMR 7110 (U. Paris Diderot et CNRS) depuis janvier 2014.
- Membre du conseil de l'UFR de Langue française, U. Paris-Sorbonne depuis février 2014.
- Membre de commissions de spécialistes ou de comités de sélection à l'U. de Bretagne Occidentale (2001-2004), l'U. de Haute Bretagne (2002-2004), l'U. Lille 3 (2009), l'U. Paris 3-Sorbonne Nouvelle (2011), l'U. Paris-Sorbonne (2005-2008, 2010),

- l'U. Paris Diderot (2006-2008, 2010), l'U. Paris 8 (2002-2008), l'U. François Rabelais (Tours ; 2011), l'U. Toulouse 2 (2014).
- Expertise de 2 projets pour l'ANR (2011, 2012).
  - Expertise pour l'AERES : participation à un comité de visite d'équipe de recherche (2010), participation à la réunion de notation des équipes de recherche (2011).
  - Responsable adjoint de la licence *Langue française et techniques informatiques* de l'Université Paris-Sorbonne.
  - Co-organisateur du *Colloque de syntaxe et sémantique à Paris* en 2003, 2005, 2007 et 2009, et du *Workshop on Stems in Inflection and Lexeme Formation* (2010).

# Annexe B

## Liste complète des travaux

La liste suivante est la liste complète de mes publications et communications. Les articles inclus dans le mémoire d'habilitation et commentés dans le document de synthèse sont grisés.

### B.1 Articles de revues

1. Olivier Bonami (1998). « DI/PL, Linéarisation, Arbres Polychromes : trois approches de l'ordre des mots ». In : *LINX* 39, p. 43–70.
2. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2003c). « Supplétion et classes flexionnelles dans la conjugaison du français ». In : *Langages* 152, p. 102–126.
3. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2005). « Construire le paradigme d'un adjectif ». In : *Recherches Linguistiques de Vincennes* 34, p. 77–98.
4. Olivier Bonami, Gilles Boyé et Jesse Tseng (2005). « Sur la grammaire des consonnes latentes ». In : *Langages* 158, p. 89–100.
5. Anne Abeillé et al. (2006a). « Les syntagmes nominaux français de la forme *de-N'* ». In : *Travaux de Linguistique* 50, p. 79–95.
6. Olivier Bonami et Danièle Godard (2007c). « Parentheticals in underspecified semantics : the case of evaluative adverbs ». In : *Research on Language and Computation* 5, p. 391–413.
7. Olivier Bonami et Danièle Godard (2007d). « Quelle syntaxe, incidemment, pour les adverbes incidents ? » In : *Bulletin de la Société de Linguistique de Paris* CII, p. 255–284.
8. Fabio Montermini et Olivier Bonami (2013). « Stem Spaces and Predictability in Verbal Inflection ». In : *Lingue e Linguaggio* 12, p. 171–190.
9. Olivier Bonami et Pollet Samvelian (sous presse). « The diversity of Inflectional Periphrasis in Persian ». In : *Journal of Linguistics* 51.2.
10. Olivier Bonami (soumis). « Periphrasis as collocation ». In : *Morphology*.
11. Berthold Crysmann et Olivier Bonami (soumis). « Variable morphotactics in Information-Based Morphology ». In : *Journal of Linguistics*.

## B.2 Chapitres d'ouvrages

12. Olivier Bonami, Danièle Godard et Jean-Marie Marandin (1999). « Constituency and word order in French subject inversion ». In : *Constraints and resources in natural language semantics*. Sous la dir. de Gosse Bouma et al. Studies in constraint-based lexicalism. Stanford : CSLI Publications, p. 21–40.
13. Olivier Bonami et Danièle Godard (2001). « Inversion du sujet, constituance et ordre des mots ». In : *Cahier Jean-Claude Milner*. Sous la dir. de Jean-Marie Marandin. Paris : Verdier, p. 117–174.
14. Olivier Bonami (2002b). « Complémentation et structure du lexique ». In : *Travaux linguistiques du CERLICO 15*. Sous la dir. de Jean Chuquet et Michel Paillard. Rennes : Presses Universitaires de Rennes, p. 11–29.
15. Olivier Bonami, Danièle Godard et Brigitte Kampers-Manhe (2004). « Adverb classification ». In : *Handbook of French Semantics*. Sous la dir. de Francis Corblin et Henriëtte de Swart. Stanford : CSLI Publications, p. 143–184.
16. Olivier Bonami et Danièle Godard (2005b). « Les adverbes évaluatifs dans une approche multidimensionnelle du sens ». In : *Questions de classification en linguistique : méthodes et descriptions*. Sous la dir. d'Injoo Choi-Jonin et al. Bern : Peter Lang, p. 19–37.
17. Anne Abeillé et al. (2006b). « The syntax of French *à* and *de* : an HPSG analysis ». In : *Dimensions of the Syntax and Semantics of Prepositions*. Sous la dir. de Patrick Saint-Dizier. Springer, p. 147–162.
18. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2007b). « Remarques sur les bases de la conjugaison ». In : *Des sons et des sens*. Sous la dir. d'Elisabeth Delais-Roussarie et Laurence Labruno. Paris : Hermès, p. 77–90.
19. Olivier Bonami et Danièle Godard (2007a). « Adverbes initiaux et Types de phrase en français ». In : *Studii de Lingvistică și Filologie Romanică*. Sous la dir. d'Alexandra Cuniță, Coman Lupu et Lilianne Tasmowski. Bucarest : Editura Universității din București, p. 50–57.
20. Olivier Bonami et Danièle Godard (2008a). « Lexical Semantics and Pragmatics of Evaluative Adverbs ». In : *Adverbs and Adjectives : Syntax, Semantics, and Discourse*. Sous la dir. de Louise McNally et Chris Kennedy. Oxford : Oxford University Press, p. 274–304.
21. Olivier Bonami, Gilles Boyé et Françoise Kerleroux (2009). « L'allomorphie radicale et la relation flexion-construction ». In : *Aperçus de morphologie du français*. Sous la dir. de Bernard Fradin, Françoise Kerleroux et Marc Plénat. Saint-Denis : Presses de l'Université de Vincennes, p. 103–125.
22. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2010a). « La morphologie flexionnelle est-elle une fonction ? ». In : *Typologie et comparatisme, hommage offert à Alain Lemaréchal*. Sous la dir. d'Injoo Choi-Jonin, Marc Duval et Olivier Soutet. Leuven : Peeters, p. 21–35.

23. Olivier Bonami et Gert Webelhuth (2013). « The phrase-structural diversity of periphrasis : a lexicalist account ». In : *Periphrasis : The role of syntax and morphology in paradigms*. Sous la dir. de Marina Chumakina et Greville G. Corbett. Oxford : Oxford University Press, p. 141–167.
24. Olivier Bonami et Gilles Boyé (sous presse). « De formes en thèmes ». In : *Foisonnements morphologiques. Etudes en hommage à Françoise Kerleroux*. Sous la dir. de Florence Villoing, Sarah Leroy et Sophie David. Presses Universitaires de Paris Ouest, p. 19–44.
25. Olivier Bonami et Ana R. Luís (sous presse). « Sur la morphologie implicative dans la conjugaison du portugais : une étude quantitative ». In : *Mémoires de la Société de Linguistique de Paris* 22, p. 111–151.
26. Olivier Bonami et Gregory T. Stump (à paraître). « Paradigm Function Morphology ». In : *Handbook of Morphology*. Sous la dir. d'Andrew Spencer. 2<sup>e</sup>. Blackwell.

### B.3 Actes de colloques

27. Olivier Bonami (1997). « The aspectual impact of French locative goal PPs ». In : *Proceedings of the second ESSLLI student session*. Sous la dir. d'Alice Drewery, Geert-Jan Kruijff et Richard Zuber. Université d'Aix en Provence.
28. Olivier Bonami, Danièle Godard et Jean-Marie Marandin (1998). « French subject inversion in extraction contexts ». In : *Proceedings of the joint conference on Formal Grammar, Head-driven Phrase Structure Grammar, and Categorical Grammar*. Sous la dir. de Gosse Bouma, Geert-Jan Kruijff et Richard T. Oehrle. Universität des Saarlandes, p. 101–112.
29. Olivier Bonami (2002a). « A syntax-semantics interface for tense and aspect in French ». In : *The Proceedings of the HPSG '01 Conference*. Sous la dir. de Lars Hellan et Franck Van Eynde. Stanford : CSLI Publications, p. 31–50.
30. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2002). « Suppletion and stem dependency in inflectional morphology ». In : *The Proceedings of the HPSG '01 Conference*. Sous la dir. de Franck Van Eynde, Lars Hellan et Dorothee Beerman. Stanford : CSLI Publications, p. 51–70.
31. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2003b). « La nature morphologique des allomorphies conditionnées : les formes de liaison des adjectifs en français ». In : *Actes du troisième forum de morphologie*. Lille, p. 39–48.
32. Anne Abeillé et al. (2004). « The Syntax of French *de-N* Phrases ». In : *Proceedings of the 11th International Conference on Head-Driven Phrase Structure Grammar*. Sous la dir. de Stefan Müller. CSLI Publications, p. 6–26.
33. Olivier Bonami et Danièle Godard (2005a). « Evaluative adverbs and underspecified semantic representations ». In : *Proceedings of the ESSLLI'05 workshop on Empirical Challenges and Analytical Alternatives to Strict Compositionality*. Sous la dir. de Frank Richter et Manfred Sailer. Heriot-Watt University. Edinburgh, p. 59–78.

34. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2006a). « Deriving inflectional irregularity ». In : *Proceedings of the 13th International Conference on HPSG*. Stanford : CSLI Publications, p. 39–59.
35. Olivier Bonami et Elisabeth Delais-Roussarie (2006). « Metrical phonology in HPSG ». In : *Proceedings of the 13th International Conference on HPSG*, p. 39–59.
36. Olivier Bonami et Danièle Godard (2007b). « Integrating Linguistic Dimensions : The Scope of Adverbs ». In : *Proceedings of the 14th International Conference on HPSG*, p. 25–45.
37. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2007a). « French pronominal clitics and the design of Paradigm Function Morphology ». In : *Proceedings of the fifth Mediterranean Morphology Meeting*, p. 291–322.
38. Olivier Bonami, Gilles Boyé, Hélène Giraudo et al. (2008). « Quels verbes sont réguliers en français ? » In : *Actes du premier Congrès Mondial de Linguistique Française*, p. 1511–1523.
39. Olivier Bonami et Danièle Godard (2008c). « Syntaxe des incises de citation ». In : *Actes du premier Congrès Mondial de Linguistique Française*, p. 2395–2408.
40. Olivier Bonami et Danièle Godard (2008b). « On the Syntax of Direct Quotation in French ». In : *Proceedings of the 15th International Conference on HPSG*. Stanford : CSLI Publications, p. 358–377.
41. Olivier Bonami et Pollet Samvelian (2009a). « Inflectional periphrasis in Persian ». In : *Proceedings of the HPSG 2009 Conference*. Sous la dir. de Stefan Müller. Stanford : CSLI Publications, p. 26–46.
42. Berthold Crysmann et Olivier Bonami (2012). « Establishing order in type-based realisational morphology ». In : *Proceedings of HPSG 2012*. Sous la dir. de Stefan Müller. Stanford : CSLI publications, p. 123–143.
43. Olivier Bonami et Berthold Crysmann (2013). « Morphotactics in an information-based model of realisational morphology ». In : *Proceedings of HPSG 2013*. Sous la dir. de Stefan Müller. Stanford : CSLI Publications, p. 27–47.
44. Olivier Bonami, Gauthier Caron et Clément Plancq (2014). « Construction d’un lexique flexionnel phonétisé libre du français ». In : *Actes du quatrième Congrès Mondial de Linguistique Française*. Sous la dir. de Franck Neveu et al., p. 2583–2596. URL : [http://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2014/05/shsconf\\_cmlf14\\_01223.pdf](http://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2014/05/shsconf_cmlf14_01223.pdf).
45. Olivier Bonami, Gilles Boyé et Jesse Tseng (2014). « An integrated analysis of French liaison ». In : *Proceedings of the 9th Conference on Formal Grammar*. Sous la dir. de Paola Monachesi et al. Stanford : CSLI Publications, p. 29–45.

## B.4 Edition scientifique

46. Claire Beyssade et al., eds. (2003). *Empirical issues in formal syntax and semantics*, vol. 4. Paris : Presses de l’Université de Paris-Sorbonne.

47. Olivier Bonami et Patricia Cabredo Hofherr, éd. (2004). *Empirical issues in formal syntax and semantics*, vol. 5. URL : <http://www.cssp.cnrs.fr/eiss5/index.html>.
48. Olivier Bonami et Patricia Cabredo Hofherr, éd. (2006). *Empirical issues in formal syntax and semantics*, vol. 6. URL : <http://www.cssp.cnrs.fr/eiss6/index.html>.
49. Olivier Bonami et Patricia Cabredo Hofherr, éd. (2008). *Empirical issues in formal syntax and semantics*, vol. 7. URL : <http://www.cssp.cnrs.fr/eiss7/index.html>.
50. Olivier Bonami et Patricia Cabredo Hofherr, éd. (2011). *Empirical issues in formal syntax and semantics*, vol. 8. URL : <http://www.cssp.cnrs.fr/eiss8/index.html>.
51. Olivier Bonami, éd. (2012b). *Word Structure 5.1 : Stems in inflection and lexeme formation*. Edinburgh : Edinburgh University Press.

## B.5 Conférences invitées dans des colloques à comité de lecture

52. Olivier Bonami (2011). « Reconstructing HPSG Morphology ». In : *18th International Conference on HPSG*. Seattle.
53. Olivier Bonami (2012a). « Discovering implicative morphology ». In : *Les Décembrettes 8 : colloque international de morphologie*. Bordeaux.
54. Olivier Bonami (2013). « Towards a robust assessment of implicative relations in inflectional systems ». In : *Computational approaches to morphological complexity*. Paris.

## B.6 Communications sans actes dans des colloques à comité de lecture

Ne sont listées ici que les communications qui n'ont pas fait l'objet d'une publication immédiatement liée au colloque, que ce soit dans des actes ou dans un volume subséquent. Je n'inclus pas non plus les journées d'études sur invitation, les conférences ponctuelles, ou les invitations dans des séminaires.

55. Olivier Bonami et Danièle Godard (2003). « Incidental adjuncts : an overlooked type of adjunction ». In : *10th Conference on Head-driven Phrase Structure Grammar*. East Lansing.
56. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2003a). « La construction des paradigmes ». In : *Deuxièmes Décembrettes*. Toulouse.
57. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2006b). « Subregular defaults in French conjugation ». In : *12th International Morphology Meeting*. Budapest.
58. Olivier Bonami, Gilles Boyé, Patricia Cabredo Hofherr et al. (2007). « Stem spaces in Romance conjugation. » In : *6th Mediterranean Morphology Meeting*. Ithaque.
59. Olivier Bonami et Pollet Samvelian (2008a). « Degrees of Periphrasis in Persian Conjugation ». In : *Sixièmes Décembrettes*. Bordeaux.

60. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2008). « Paradigm shape is morphomic in Nepali ». In : *13th International Morphology Meeting*. Vienna.
61. Olivier Bonami et Pollet Samvelian (2008b). « Sorani Kurdish person markers and the typology of agreement ». In : *13th International Morphology Meeting*. Vienna.
62. Olivier Bonami et Pollet Samvelian (2009b). « The diversity of inflectional periphrasis in Persian ». In : *Third International Conference on Iranian Linguistics*. Paris.
63. Olivier Bonami et Jesse Tseng (2010). « French portmanteaux as simplex elements ». In : *Jahrestagung der DGfS*. Berlin.
64. Olivier Bonami et Fabiola Henri (2010b). « How complex is Creole inflectional morphology ? The case of Mauritian ». In : *14th International Morphology Meeting*. Budapest.
65. Olivier Bonami et Pollet Samvelian (2010a). « A Persian lesson on periphrasis, typology and Formal Grammar ». In : *Conference on the Typology of Periphrasis*. Guildford.
66. Olivier Bonami et Gilles Boyé (2010b). « Opaque paradigms, transparent forms : Nepali conjugation ». In : *5th Workshop on Theoretical Morphology*. Lutherstadt Wittenberg.
67. Olivier Bonami et René Lacroix (2010). « In how many ways can you be morphomic ? Person marking in Laz ». In : *Perspectives on the morphome*. Coimbra.
68. Olivier Bonami et Fabiola Henri (2010a). « Assessing empirically the inflectional complexity of Mauritian Creole ». In : *Formal Aspects of Creole Studies 2*. Berlin.
69. Olivier Bonami et Pollet Samvelian (2010b). « Persian complex predicates : Lexeme formation by itself ». In : *Les décembrettes 7 : colloque international de morphologie*. Toulouse.
70. Olivier Bonami, Gilles Boyé et Fabiola Henri (2011). « Measuring inflectional complexity : French and Mauritian ». In : *Workshop on Quantitative Measures in Morphology and Morphological Development*. San Diego.
71. Olivier Bonami, Fabiola Henri et Ana Luís (2011). « The Emergence of morphomic structure in Romance-based Creoles ». In : *20th International Conference on Historical Linguistics*. Osaka.
72. Olivier Bonami et René Lacroix (2011). « Unblurring the inflection/derivation divide in Laz ». In : *8th Mediterranean Morphology Meeting*. Cagliari.
73. Olivier Bonami et Gert Webelhuth (2011). « Inflectional periphrasis as collocation ». In : *8th Mediterranean Morphology Meeting*. Cagliari.
74. Olivier Bonami, Fabiola Henri et Ana R. Luís (2012). « Tracing the origins of inflection in Creoles : a quantitative analysis ». In : *9th Creolistics Workshop*. Aarhus.
75. Olivier Bonami et Fabiola Henri (2012). « Predicting article agglutination in Mauritian ». In : *Formal Approaches to Creole Studies 3*. Lisbonne.
76. Olivier Bonami et Delphine Tribout (2012). « Underspecification and the semantics of lexeme formation ». In : *15th International Morphology Meeting*. Vienne.

77. Olivier Bonami et Berthold Crysmann (2012). « A realisational approach to variable morph ordering ». In : *First American International Morphology Meeting*. Amherst.
78. Farrell Ackerman, Olivier Bonami et Irina Nikolaeva (2012). « Systemic polyfunctionality and morphology-syntax interdependencies ». In : *Defaults in Morphological Theory*. Lexington.
79. Olivier Bonami et Ana R. Luís (2013a). « A morphologists perspective on Creole complexity ». In : *19e Congrès International des Linguistes*. Genève.
80. Olivier Bonami et Ana R. Luís (2013b). « Causes and consequences of complexity in Portuguese verbal paradigms ». In : *9th Mediterranean Morphology Meeting*. Dubrovnik.
81. Berthold Crysmann et Olivier Bonami (2013). « French pronominal affixes : a challenge for theories of morphotactics ». In : *Second American International Morphology Meeting*. San Diego.
82. Delphine Tribout et Olivier Bonami (2014). « The polysemy of lexeme formation rules ». In : *Semantics of derivational morphology : empirical evidence and theoretical modeling*. Düsseldorf.