

Jacques DURAND

## Les primitives phonologiques : des traits distinctifs aux éléments\*

### 3.1. Introduction

L'idée que les systèmes phonologiques sont organisés à partir d'un ensemble fini de paramètres n'est pas nouvelle.<sup>1</sup> Bien avant le vingtième siècle, divers spécialistes de la parole avaient tenté d'offrir des cadres généraux permettant de décrire de façon satisfaisante les inventaires phonologiques des langues du monde [HAL 88]. Au vingtième siècle, cette tendance s'est accélérée et la plupart des phonologues se refusent désormais à inventer des paramètres ad hoc pour rendre compte de la structure des systèmes phonologiques et de la nature des processus phonologiques. Ils préfèrent, au contraire, supposer que les langues du monde sont construites à partir d'un ensemble fini de paramètres distinctifs, qui, selon les cadres, s'appellent traits, éléments, composants, particules ou atomes. Dans ce chapitre, nous examinerons quelques-uns des grands cadres qui ont été proposés et des questions que soulèvent l'adoption de traits distinctifs en phonologie. La perspective historique que nous adoptons se justifie à nos yeux par le fait que la phonologie est très largement cumulative. La plupart des questions soulevées dans les travaux les plus récents s'inscrivent dans des problématiques classiques même si les réponses ont souvent gagné en précision.

### 2. Phonèmes et traits distinctifs de Troubetzkoy à Chomsky et Halle

En étudiant l'inventaire des phonèmes d'une langue, leurs propriétés distributionnelles statiques, ou les processus dynamiques qui les affectent (en synchronie ou en diachronie), on ne peut qu'être frappé par la récurrence de certaines dimensions organisatrices. Prenons un exemple connu tiré de l'anglais : la formation du pluriel (dans l'accent britannique standard appelé Received Pronunciation ou RP). Les étudiants qui ont reçu quelques explications sur cette langue savent que les formes écrites ne constituent qu'un guide imparfait et parfois trompeur à sa prononciation. Si on laisse de côté les pluriels irréguliers (ex. *tooth-teeth*, *virtuoso-virtuosi*, *sheep-sheep*), la réalisation régulière du pluriel a trois variantes :

(1) Réalisation du pluriel régulier en RP

a. /ɪz/ après les phonèmes /s z ʃ ʒ tʃ dʒ/ : *bus-buses* /bʌs/-/bʌsɪz/, *buzz-buzzes*

---

\* Ce travail est la version préfinale du ch. 3 de l'ouvrage sous presse suivant : Nguyen, N., Wauquier-Gravelines, S., Durand, J. (eds)(2005) *Phonologie et phonétique: Forme et substance*. Paris : Hermès.

<sup>1</sup> Je tiens à remercier Julien Eychenne, Isabelle Marlien, Chantal Lyche, Noël Nguyen, Sylvain Detey, Gabor Turcsan, Sophie Wauquier-Gravelines pour leur aide dans la préparation de ce chapitre.

## 2 Titre de l'ouvrage

/bʌz/-/bʌzɪz/, *rash-rashes* /ræʃ/-/ræʃɪz/, etc.

- b. /z/ après toutes les voyelles et les consonnes /b d g m n ŋ v ð l/ : e.g. *bee-bees* /bi/-/bi:z/, *lie-lies* /laɪ/-/laɪz/, *cab-cabs* /kæb/-/kæbz/, etc.
- c. /s/ après /p t k f θ/ e.g. *cap-caps* /kæp/-/kæps/, *fit-fits* /fit/-/fits/, etc.

Telles sont les informations que l'on trouve dans certaines grammaires qui décrivent ce phénomène. Bien que les listes de réalisations et de contextes soient utiles, il est clair qu'elles ne sont guère révélatrices. Si les phonèmes étaient des unités indivisibles, il serait difficile de différencier les groupements en (1) de listes aléatoires. Or, à examiner de près les exemples donnés ci-dessus, on fait les constatations suivantes. La réalisation (1)(a), soit /ɪz/, apparaît derrière un groupe de consonnes de type fricatif (en notant que les affriquées /tʃ/ et /dʒ/ se terminent par un relâchement fricatif) toutes produites en élevant la lame de la langue vers la zone alvéolaire ou palato-alvéolaire). On a pu qualifier cet ensemble comme celui des phonèmes de type [sibilant]. Dans le cas de (b), on trouve un /z/ après toutes les voyelles et le groupe de consonnes /b d g m n ŋ v ð l/. Toutes ces consonnes sont traditionnellement classées comme [voisées] (ou [sonores]). Puisque les voyelles sont voisées en anglais, c'est bien le voisement qui unifie les segments qui déclenchent un /z/ au pluriel, en soulignant que /z/ est lui-même [voisé]. Enfin, dans le cas de (c), la liste /p t k f θ/ constitue l'ensemble des consonnes [non-voisées] (ou [sourdes]) attestées en position finale, en dehors des sons de type fricatif. On ne sera donc pas surpris que l'allomorphe /s/ du pluriel en (c) soit lui-même [non-voisé]. Nous reviendrons plus loin sur la réalisation du pluriel en anglais mais il devrait déjà être évident que ces marques du pluriel, loin d'être distribuées au hasard, résultent d'une organisation interne s'appuyant sur des propriétés communes que l'on appelle **traits distinctifs**.

L'idée de trait distinctif n'est en soi pas nouvelle. Toutes les présentations de phonèmes sur le mode de classification de l'API (Association Phonétique Internationale, voir Durand, ch. 1, ce vol.) constituent une hypothèse quant à la structure interne des systèmes à partir d'un ensemble de propriétés récurrentes. On se rappellera que, dans le tableau de l'API, on classe les consonnes en termes de **mode d'articulation** (plosive, nasale, vibrante, battue, fricative, fricative latérale, approximante, approximante latérale) et de **point d'articulation** (bilabiale, labiodentale, dentale, alvéolaire, postalvéolaire, rétroflexe, palatale, vélaire, uvulaire, pharyngale, glottale). Seule la position selon laquelle les phonèmes sont des unités totalement abstraites sans relation avec la substance phonétique rejeterait de telles analyses comme confondant 'forme' et 'substance' (ou phonologie et phonétique). Une telle position a été défendue avec vigueur par le linguiste danois Hjelmslev (1899-1965) mais elle est restée minoritaire encore que l'on puisse rencontrer des points de vue semblables dans divers travaux récents (par exemple HAL 00).

Nous venons de signaler que la notion de trait distinctif est implicitement présente dans de nombreuses descriptions traditionnelles. Il faut néanmoins noter que, dans bon nombre de ces descriptions, le phonème reste l'unité fondamentale et les classifications en termes de propriétés articulatoires ou acoustiques/auditives viennent en quelque sorte se surajouter aux phonèmes. Très souvent, les classifications ne sont pas exhaustives et ne recourent aux traits distinctifs qu'au détour de tel ou tel phénomène. C'est encore de nos jours le mode de présentation le plus répandu (souvent par commodité) dans les manuels universitaires détaillant la prononciation des langues étrangères. A partir des travaux de N.S. Troubetzkoy (1890-1938), en particulier, même si le phonème reste fondamental, l'analyse des unités d'une langue en termes de traits distinctifs devient systématique et exhaustive.

## 2.1 L'apport de Troubetzkoy

L'ouvrage princeps de Troubetzkoy est *Grundzüge der Phonologie* (1939), connu en France à travers la traduction de Cantineau, *Principes de Phonologie* [TRU 49, TRO 64]. Dans cet ouvrage, Troubetzkoy offre une taxonomie détaillée des types d'oppositions attestées dans les systèmes phonémiques, taxonomie dont nous n'examinerons que quelques exemples ici. On doit s'interroger, en premier, sur la place qu'occupe une opposition dans le système phonémique tout entier. Si l'on considère l'opposition entre /p/ et /b/ en français, on constate que c'est la seule paire de phonèmes partageant les traits [(bi)labial, plosif]. Cette affinité fait donc de /p/ et /b/ une opposition dite **bilatérale**. En même temps, le rapport entre /p/ et /b/, c'est-à-dire l'opposition entre consonne non-voisée et voisée, se retrouve dans d'autres paires de phonèmes puisque p:b = t:d = k:g = f:v = s:z, etc. Cette opposition sera dite **proportionnelle**. On examinera ensuite la nature même de l'opposition entre deux phonèmes. Troubetzkoy oppose les relations binaires (qui sont de deux types : privatives vs. équipollentes) aux relations graduelles. Ainsi, dans les accents du français où l'on distingue *fi*, *fée*, *fait*, *fa*, il décrirait la série des voyelles antérieures non-arrondies /i e ε a/ comme une opposition **graduelle** : /i e ε a/ constituent dans ce cas une échelle d'ouverture/fermeture à quatre valeurs possibles. Pour les oppositions binaires, Troubetzkoy distingue deux possibilités. Soit les deux termes se distinguent par la présence vs. l'absence d'un trait (relation **privative**); soit les deux termes ont chacun un trait distinct qui les séparent (relation **équipollente**). Par exemple, l'opposition entre /p/ et /b/ dans diverses langues peut *a priori* être décrite comme une opposition privative. Selon le point de vue, /b/ a le trait [voisé] qui manque à /p/ ou, au contraire, /p/ a le trait [sourd] qui manque à /b/. En revanche, l'opposition entre /p/ et /t/ (toutes deux des plosives non-voisées) sera classée comme équipollente car /p/ a le trait [labial] alors que /t/ a le trait [dental]. L'application des concepts que nous venons de présenter ne résulte pas de facteurs physiologiques ou acoustiques a priori mais dépend en fait chez Troubetzkoy de la force distinctive des traits en présence, et donc de la structure de la langue étudiée.

#### 4 Titre de l'ouvrage

Pour l'expliquer, nous considérerons les consonnes obstruantes (plosives + fricatives) de l'allemand : /p t k f s/ et /b d g v z/.

Les obstruantes en allemand sont bien des phonèmes car elles s'opposent dans diverses positions à l'intérieur des mots. En finale de mot, cependant, l'opposition est neutralisée (ou suspendue) car seules les obstruantes non-voisées sont attestées (*Rat* 'conseil' et *Rad* 'roue' se prononcent [ra:t]). Troubetzkoy, cherchant à maximiser la notion de distinctivité, n'attribue pas aux mots se terminant phonétiquement par une obstruante non-voisée (par exemple [ra:t]) une représentation phonémique identique à la prononciation. Puisque l'opposition dans ce contexte est **neutralisée**, il pose que ces mots contiennent au niveau phonologique des **archiphonèmes** (autrement dit, l'ensemble des traits communs aux deux termes d'une opposition). Ainsi [ra:t] (*Rat*, *Rad*) recevra la transcription phonologique /ra:T/ où /T/ est une plosive alvéolaire non spécifiée pour le voisement. La neutralisation constitue pour Troubetzkoy une preuve qu'en allemand l'opposition de voisement est privative et que le trait [voisé] est marqué dans cette langue et s'oppose à son absence : l'apparition de la variante non-voisée [ra:t] au niveau phonétique prouve que l'absence de voisement est la réalisation par défaut.

C'est autour des *Principes de phonologie* de Troubetzkoy que se constitue la phonologie structurale européenne de la première partie du vingtième siècle. Les travaux d'André Martinet et de son école fonctionnaliste en France héritent de cette tradition et y apportent un éclairage complémentaire intéressant en l'intégrant à une variante de la théorie de l'information [MAR 55].

#### 2.2 Jakobson : du relativisme à l'universalisme

La théorie des traits distinctifs prend cependant une orientation nouvelle dans le travail de Roman Jakobson (1896-1982). Jakobson avait contribué à lancer le *Cercle linguistique de Prague* en 1926 et avait collaboré très étroitement avec Troubetzkoy. Néanmoins, Jakobson rejeta progressivement un certain nombre de présupposés partagés par les saussuriens et les praguois. Tout d'abord, l'unité ultime de l'analyse phonologique pour lui n'est plus le phonème mais le trait distinctif. La tâche du phonologue n'est plus de dégager un inventaire phonémique sur lequel on plaque des relations diverses menant à des traits distinctifs mais de reconstruire les systèmes phonologiques à partir de l'atome ultime de la description, à savoir le trait distinctif. Dans la mesure où les phonèmes (comme faisceaux de traits distinctifs simultanés) continuent à jouer un rôle central dans la description de Jakobson, la distinction entre les deux positions peut paraître subtile voire même métaphysique. Néanmoins, elle s'éclaire lorsqu'on relie le débat à la question de l'universalité des traits distinctifs. Pour le structuralisme européen ou américain classique, les phonèmes sont des entités propres à chaque langue et la façon dont leurs réalisations découpent la substance phonique est arbitraire. De la même manière que l'univers kaléidoscopique des couleurs est censé être divisé de façon arbitraire par chaque

langue, le continuum articulatoire supportera une infinité de divisions possibles. Le français sépare /s/ et /ʃ/ dans le continuum allant des dents à la zone palato-alvéolaire ; l'espagnol n'y opère qu'une seule distinction (d'où les variations allophoniques possibles dans les dialectes de l'espagnol entre des réalisations sifflantes [s] et chuintantes [ʃ] pour le phonème qu'on transcrita /s/). Les seules contraintes, pour les phonologues structuralistes, sont les limites articulatoires (ou perceptuelles) très générales qui pèsent sur la production (ou la perception) des sons : par exemple, aucune langue n'utilise des consonnes apico-naréales puisque les locuteurs ne sont normalement pas capables de venir placer la pointe de la langue contre les narines pour produire des sons. De même, s'il est théoriquement possible de produire une infinité de voyelles dans le gradient entre /i/ et /a/, les langues ne permettent que peu d'oppositions pertinentes de ce type car elles seraient difficiles à distinguer du point de vue auditif. En principe, néanmoins, les langues peuvent « être différentes les unes des autres sans limites et de façon imprévisible » [JOO 57].

Jakobson, en revanche, rejette le principe de l'arbitraire du signifiant phonique. La récurrence des traits dans la constitution des inventaires de phonèmes des langues du monde, dans leurs combinaisons, dans les processus synchroniques et diachroniques qui les affectent, dans l'acquisition de la phonologie et dans sa dissolution aphasique, le font pencher vers une autre hypothèse non pas relativiste mais **universaliste**. Il postule, en effet, un ensemble universel de traits distinctifs dans lequel chaque langue vient puiser un sous-ensemble pour constituer son système phonologique. Par ailleurs, Jakobson défend l'idée que toutes les oppositions se ramènent en dernier ressort à des relations **binaires** (présence vs. absence d'une propriété, ou bien présence d'une propriété et de son contraire, qu'on dénote dans tous les cas en affectant un trait des valeurs + ou -). La justification de cette position est complexe. Jakobson note que, dans les *Principes de phonologie* de Troubetzkoy et dans les systèmes linguistiques bien étudiés, les relations vraiment graduelles sont rares. D'autre part, il souscrit à l'idée que le binarisme est central dans la structure du comportement humain : les cellules du cerveau humain, souligne-t-il, opèrent en mode binaire et la théorie de l'information, qui joue un rôle central chez Jakobson, ramène le décodage à des séquences de décisions alternatives de type oui/non (on/off). Il analyse donc tous les contre-exemples apparents (par exemple, les points d'articulation des consonnes et l'échelle de hauteur des voyelles) à partir de compositions de relations binaires plus primitives.

Les traits jakobsoniens sont présentés et défendus dans divers travaux dont les plus connus sont *Preliminaries to Speech Analysis* [JAK 52] et *Fundamentals of Language* [JAK 56]. Si on laisse de côté les traits dits prosodiques (par exemple, long/bref), les traits distinctifs sont au nombre de douze: 1) vocalique/non-vocalique, 2) consonantique/non-consonantique, 3) compact/diffus, 4) tendu/lâche, 5) voisé/non-voisé, 6) nasal/oral, 7) discontinu/continu, 8) strident/mat, 9) bloqué/non-bloqué, 10) grave/aigu, 11) bémolisé/non-bémolisé, 12) diésé/non-diésé. Cette approche est importante car elle signale une remontée de la substance en phonologie [BOE 97, 00].

## 6 Titre de l'ouvrage

En effet, si Jakobson et ses collaborateurs ne rejettent pas l'aspect fonctionnel, ils intègrent la phonologie au circuit de la communication envisagé comme acte neuropsychologique et physique (articulatoire, acoustique et auditif) et expriment l'espoir que les traits pourraient correspondre à des constantes perceptuelles simples. A première vue, le modèle présenté est neutre quant à la relation entre perception et production puisque chaque trait est décrit dans ses diverses modalités. Un examen plus attentif de l'œuvre jakobsonienne démontre que ce dernier penchait vers une priorité de la perception sur la production. Cette position est articulée de façon très nette dans [JAK 79], écrit en collaboration avec Waugh, mais elle caractérisait déjà [JAK 56] où il est affirmé que l'expérience auditive est le seul aspect du message encodé qui soit effectivement partagé par l'émetteur et le receveur, puisque l'émetteur normalement s'entend parler lui-même.

L'approche universaliste et binariste de Jakobson et de ses collaborateurs s'est heurtée à de nombreuses résistances. Il faut noter que les deux hypothèses (universalisme et binarisme) sont indépendantes l'une de l'autre. De nombreux chercheurs continuent à souscrire à l'idée que la structure sonore des langues du monde est construite à partir d'un ensemble de dimensions phonologiques en nombre limité sans forcément adhérer au binarisme. Et, même si on n'est pas d'accord sur la thèse universaliste, il faut bien reconnaître à une approche formulée en termes de traits distinctifs le mérite de la précision. Si l'on considère, par exemple, les dernières formulations d'un cadre descriptif, utile au demeurant, comme celui de l'API (voir Durand ch. 1, ce vol.), on s'aperçoit que les présentations y sont loin d'être optimales. Considérons le tableau le plus récent de l'API concernant les consonnes (de type pulmonaire égressif) : voir page 0000.

On peut vérifier sans peine qu'un tel tableau ne parvient pas à saisir certaines ressemblances entre sons et introduit de nombreuses étiquettes redondantes. En nous limitant au mode d'articulation, on constate d'abord que les plosives sont séparées des nasales. On sait néanmoins que plosives et nasales partagent un trait commun important : ce sont des occlusives (ou des non-continues). En revanche, la catégorie des fricatives et celle des approximantes sont scindées en deux : fricative vs. fricative latérale, d'une part, et approximante vs. approximante latérale, d'autre part. Ce dédoublement arbitraire vient du fait que le trait [latéral] est, en droit et en pratique, séparable des traits [fricatif] et [approximant]. A un autre niveau, les nasales et les approximantes partagent une propriété importante, ce sont des sonantes qui sont voisées par défaut dans les langues du monde et occupent souvent une position centrale (ou nucléaire) dans les structures syllabiques (cf. anglais *bottle* [bɒtəl] et [bʌtɫ]). Les cadres proposant des inventaires finis de traits distinctifs, même s'ils n'ont pas atteint un accord parfait, essaient précisément de pousser jusqu'au bout la recherche des dimensions ultimes permettant de distinguer les unités lexicales des diverses langues du monde. On formule une hypothèse forte à partir d'un ensemble fini d'observations des systèmes phonologiques et l'on soumet ce cadre hypothétique au verdict de nouvelles observations de langues ou de redescriptions plus satisfaisantes de langues connues.

Avant de conclure cette partie, nous soulignerons un autre aspect de l'approche universaliste de Jakobson qui continue à jouer un rôle important dans les démarches contemporaines : la notion de marque (voir Lyche, ce volume). Nous avons vu que chez Troubetzkoy la marque était directement liée à la structure de chaque système phonologique. Jakobson, en revanche, note que l'acquisition des systèmes phonologiques, leur dissolution dans certains types d'aphasie, le changement linguistique et la typologie des langues fournissent des arguments en faveur de hiérarchies de complexité qui régissent les langues du monde [JAK 69]. Un petit enfant français qui, en babillant, produisait régulièrement des voyelles nasales semble tout à coup régresser dans la mise en place de son système phonologique et peut s'avérer incapable d'opposer voyelles orales et voyelles nasales. Le problème n'est donc pas une simple question de contrôle moteur et, d'ailleurs, les sons « difficiles » peuvent continuer à apparaître en dehors des oppositions phonémiques, par exemple, dans des interjections. La réponse est qu'il existe des lois de solidarité entre la présence de divers traits au sein des systèmes phonologiques. Il émerge donc une notion de marque universaliste : plus un phonème présente une combinaison de traits complexe plus il sera acquis tard et plus, en revanche, il sera perdu tôt dans l'aphasie. Le fait que la nasalité est plus marquée que l'oralité pour les voyelles se vérifie dans sa distribution dans les langues du monde : il n'existe aucun système phonémique qui compte plus de voyelles orales que de voyelles nasales. Même si les propositions de Jakobson ont pu être contestées dans leurs détails, elles n'en ont pas moins inspiré des programmes de recherche novateurs dans des domaines comme l'acquisition ou la pathologie du langage (voir Wauquier-Gravelines, ce vol., Rey, ce vol.).

### 2.3. Le cadre phonétique de SPE

La phonologie générative est la sous partie d'une grammaire générative qui traite de la structure phonique du langage. Développée vers la fin des années cinquante, elle trouve un exposé systématique dans l'ouvrage monumental de Chomsky et Halle *The Sound Pattern of English* publié en 1968. Cet ouvrage, au titre habituellement abrégé en SPE, définit ce que l'on appelle souvent la phonologie générative classique ou standard, par opposition à de nombreux modèles élaborés en réaction à diverses thèses avancées dans SPE.

Rappelons les principales thèses de SPE. A un niveau général, pour Chomsky, le but de la théorie linguistique est de spécifier la "grammaire universelle" (GU) correspondant aux structures cognitives innées qui sous-tendent l'acquisition des langues particulières par les locuteurs natifs. Dans le modèle chomskyen du langage, la place de la phonologie est clairement définie : dans une vision où la syntaxe orchestre la relation mentale entre sens et son, la phonologie est un composant interprétatif permettant d'engendrer les représentations phonétiques à partir des représentations syntaxiques de surface (voir Delais-Roussarie, ce volume). L'objectif principal de SPE est donc de déterminer quels sont les universaux substantifs et

formels dont est constituée la composante phonologique. Les universaux substantifs sont fournis par les traits distinctifs. Le cadre phonétique (SPE, ch. 7) offre un ensemble universel de traits distinctifs binaires différents de ceux Jakobson, Fant & Halle (1952). Bien qu'en droit, dans le cadre chomskyen, les primitives soient neutres entre production et perception, SPE adopte une définition articulatoire des corrélats physiques des traits distinctifs. La nouvelle liste de traits est la suivante: [+/-sonant], [+/-vocalique], [+/-consonantique], [+/-coronal], [+/-antérieur], [+/-haut], [+/-bas], [+/-arrière], [+/-arrondi], [+/-réparti], [+/-couvert], [+/-nasal], [+/-latéral], [+/-continu], [+/-relâchement instantané], [+/-suction], [+/-pression], [+/-tendu], [+/-occlusion glottale], [+/-pression infra-glottale accrue], [+/-voisé], [+/-strident]. On notera cependant qu'au ch. 8 de SPE, Chomsky et Halle suggèrent de remplacer [+/-vocalique] par [+/-syllabique]. Ces traits sont binaires au niveau sous-jacent puisque c'est le niveau où l'on code les oppositions. En revanche, au niveau phonétique, les traits peuvent fonctionner de manière non-binaire. Ainsi, alors que l'anglais n'a aucune voyelle nasale sous-jacente, la voyelle de mots comme *bank* /bæŋk/, par assimilation à la consonne nasale qui suit, peut être plus ou moins nasalisée selon les locuteurs et la variété qu'on étudie. Au niveau phonologique, on dira que le /æ/ est [-nasal], alors qu'au niveau phonétique, on pourra le décrire comme [n nasal], où n est une valeur scalaire donnée. Les traits proposés par SPE ont été utilisés dans tellement de travaux publiés dans le monde que le lecteur doit être capable de les comprendre et de les utiliser. Une définition de chaque trait nous entraînerait trop loin. Il est donc conseillé au lecteur de se reporter au ch. 7 de SPE ou d'examiner attentivement les traits dans un ouvrage comme [DEL 85] en parallèle à la lecture de ce chapitre.

Quelles sont les fonctions des traits dans le cadre SPE ? On les ramènera à quatre ici, fonctions qu'on retrouve d'ailleurs dans beaucoup d'autres théories modernes :

(2) Fonctions des traits distinctifs

- (a) Les traits distinctifs comme leur nom l'indique doivent pouvoir distinguer les unités sous-jacentes
- (b) Les traits distinctifs doivent permettre d'exprimer les contraintes statiques qui pèsent sur la structure des morphèmes, autrement dit les généralisations phonotactiques
- (c) Les traits distinctifs doivent permettre d'exprimer de façon élégante (au sens mathématique du terme) les règles ou processus phonologiques : plus une règle est générale et naturelle, plus elle doit être simple à exprimer.
- (d) Les traits distinctifs doivent permettre un lien optimal avec le composant phonétique.

Examinons brièvement comment chacune des exigences exprimées de (a) à (d) peut être satisfaites dans la description de langues données. En ce qui concerne (a), l'inventaire de chaque langue décrite doit être susceptible d'une analyse motivée

en termes de traits. Soit l'inventaire phonologique des voyelles de nombreux locuteurs francophones (hormis schwa et les voyelles nasales): /i e ε a o ɔ u y ø œ/. Si on laisse de côté les traits qui ne s'appliquent qu'aux consonnes et le fait que tous ces voyelles sont [+syllabique], on peut les classer comme suit:

	-arrière -rond	-arrière +rond	+arrière -rond	+arrière +rond
+haut -bas	i	y		u
-haut -bas	e	ø		o
-haut +bas	ε	œ	a	ɔ

(3) Représentations de type SPE des voyelles orales du français

Il ne suffit évidemment pas de classer un système sous-jacent en termes de traits et c'est pour cela que nous avons parlé ci-dessus d'« analyse motivée ». Une analyse sera motivée dans la mesure où elle permettra de formuler de façon naturelle les généralisations phonologiques résumées en (b) et (c). Deux simples exemples devraient suffire ici. En français dit standard ou de référence, si un mot se termine par une voyelle arrondie non-haute, cette dernière doit être [o] ou [ø] qui sont toutes les deux des voyelles moyennes : cf. *moto* [mɔto] (\*[mɔtɔ]), *jeu* [ʒø] (\*[ʒœ]). Notre choix de traits doit pouvoir exprimer naturellement cette généralisation phonotactique, soit (4) :

(4) [+syllabique, +rond, -haut] --> [-bas] / ----- #

En revanche, une généralisation arbitraire (au regard du fonctionnement des langues) qui exigerait par exemple que les mots du français se terminant par une voyelle utilise soit [ε], soit [u], serait plus difficile à formuler dans le système de SPE, comme le démontre (5) où l'emploi des parenthèses bouclées symbolise une disjonction :

(5) [+syllabique] --> {[+haut, +rond, +arrière], [+bas, -rond, -arrière]}

De même, pour expliquer que la règle de réalisation du pluriel en anglais (voir (1)) exige /ɪz/ après /s z ʃ ʒ/, on ne se contentera pas d'inventer une étiquette commode (par exemple, [sifflant]), mais on mettra à l'épreuve le système de traits qu'offre le cadre théorique adopté. Si nous reprenons le cadre de l'API, on constate que ce dernier n'inclut aucune propriété ou combinaison non arbitraire de propriétés correspondant à ce phénomène. Si on prend les traits de SPE, un groupe comme /s z ʃ ʒ/, qui n'est manifestement pas aléatoire, doit pouvoir être traité par une combinaison simple. Ce serait ici le cas puisque ces consonnes seraient classées comme [+coronal, +strident]. En revanche, l'ensemble aléatoire /ŋ i b h/, pour être

représenté sous forme de traits distinctifs, exigerait diverses disjonctions compliquées de propriétés montrant clairement que ce n'est pas une classe naturelle.

Enfin, en (d) nous avons noté que les traits devaient permettre un lien optimal avec le composant phonétique. Ce n'est pas ce que dit SPE où il est noté que des règles tardives [CHO 68 : 65, note 5] pourraient très bien introduire les spécifications non distinctives qui caractérisent les réalisations des unités sous-jacentes. Cependant, ces règles ne sont jamais illustrées de façon précise. De fait, les représentations de surface que propose SPE sont très proches des phonèmes traditionnels (mais sous forme de matrices binaires) et les travaux fondateurs de la phonologie générative classique n'abordent pas vraiment la question de l'implémentation du système de compétence en production et perception. On y suppose le plus souvent qu'un composant ou module phonétique vient se greffer sur le module phonologique pour rendre compte de la mise en oeuvre des connaissances linguistiques dans l'usage effectif de la langue : la performance (voir §4 infra).

Un des aspects les plus intéressants mais en même temps les plus paradoxaux de SPE est l'ensemble de réflexion sur la notion de marque qui est offerte au ch. 9 de cet ouvrage : « Epilogue et prologue : le contenu intrinsèque des traits ». Chomsky et Halle déclarent que leur présentation de la phonologie dans SPE « souffre tout entière d'une inadéquation fondamentale ». Le problème, à leur yeux, tient à leur approche exagérément formelle des traits, des règles et de leur évaluation. « Supposons », suggèrent-ils, « que nous invertissions systématiquement [a T] par [-a T] (où a = + et où T est un trait) tout au long de notre description de la structure de l'anglais : rien dans notre exposé de la théorie linguistique n'indique que le résultat en serait la description d'un système violant certains principes qui régissent les langues humaines. » (SPE : 400, trad. fr. 272). La solution pour ces auteurs réside dans la notion de marque. Jakobson, nous l'avons vu, avait déjà fait avancer les réflexions dans ce domaine même s'il n'avait pas proposé de formalisation. SPE propose de remplacer les traits binaires par des valeurs [u] (unmarked = non marqué) et [m] (marked = marqué). Par exemple, pour reprendre un exemple déjà considéré en §2.2, on indiquera le fait que la nasalité est un trait marqué pour les voyelles en formulant une généralisation (règle de redondance) comme (6) :

(6) [u nasal, +syllabique] --> [-nasal]

et on fournira des tables de complexité où la présence de la valeur [u] dans les matrices est moins « coûteuse » que la présence de [m].

Cette formalisation s'est cependant révélée problématique. L'intégration de la notion de marque au sein du système de règles proposé dans SPE n'a pas véritablement réussi et, en fin de compte, le trait [marqué] a simplement fourni une procédure de comptage externe à la notation (voir [DUR 90 : 93-99]). Néanmoins, elle a permis en réaction le développement de modèles comme la Phonologie naturelle qui ont placé au centre des réflexions la naturalité des processus et mené par

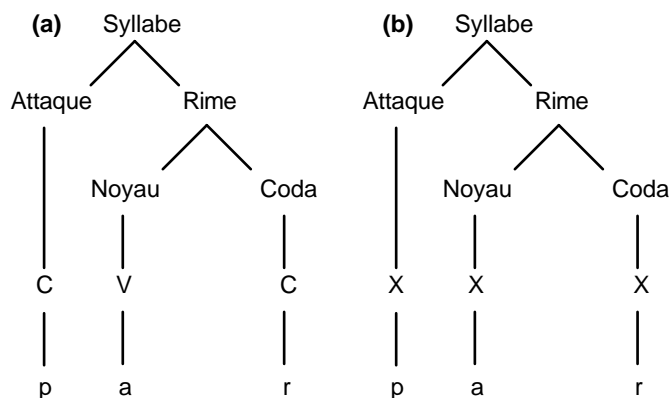
des chemins complexes au développement de la Théorie de l'Optimalité (voir Lyche, ce vol.).

### 3. L'explosion post-SPE

#### 3.1 Structure suprasegmentale et traits phonologiques

La publication de SPE entraîne un bouleversement du champ de la phonologie. De nombreux chercheurs se réclamant du structuralisme (dans ses diverses variantes, par exemple le fonctionnalisme de l'école de Martinet) continuent à s'opposer à ce modèle mais sans l'ébranler en profondeur. Plus significative à long terme est la contestation du modèle SPE par des linguistes qui travaillent dans le cadre de la grammaire générative ou en interaction avec elle. A de nombreux égards, SPE constitue une œuvre semblable aux *Principia Mathematica* de Russell et Whitehead. En effet, Chomsky et Halle essayaient de reconstituer toute la phonologie à partir de quelques primitives simples comme les traits binaires, les positions segmentales, les frontières et les règles phonologiques. De nombreux chercheurs s'aperçurent que cette approche minimaliste échouait dans la formulation de généralisations récurrentes dans les langues du monde. Tout particulièrement, l'absence du concept de syllabe dans SPE avait le fâcheux résultat que de nombreuses généralisations dont le conditionnement était syllabique devaient être formulées de façon peu économique dans la notation proposée (voir Labrune ce volume). Si l'on adoptait la thèse de Chomsky et Halle selon laquelle la formalisation des règles devait être d'autant plus simple que les processus étaient généraux et naturels, il devenait nécessaire de réintroduire le concept de syllabe. Mais la réintroduction de la syllabe ne pouvait se faire sans poser tout le problème des unités suprasegmentales - par exemple, la nécessité d'une hiérarchie prosodique du type syllabe, pied, mot phonologique, etc. (voir Labrune ce vol., Di Cristo ce vol.). De nouvelles notations sont proposées pour représenter les relations entre constituants (par exemple, la phonologie de dépendance [AND 74, 87, 02] et les phonologues se mettent à contester la prééminence accordée dans SPE aux segments, même composés de traits distinctifs simultanés. Bientôt apparaissent les modèles dits non-linéaires ou plurilinéaires qui marqueront fortement les années quatre-vingt. La réintroduction de concepts 'prosodiques' a eu des conséquences importantes sur la définition des traits phonologiques. Acceptons, pour les besoins de la démonstration, que les représentations phonologiques sont non seulement organisées en termes de constituants syllabiques mais également réglées par des unités de temps représentées par des suites de symboles C ou V comme en (7)(a) ou bien par des X comme en (7)(b).

## (7) Deux représentations possibles de la syllabe 'par'



On s'aperçoit que si l'on adopte de telles représentations, on n'a plus besoin du trait [+/-syllabique]. En effet, un segment est non syllabique tout simplement s'il occupe une position qui n'est pas liée au noeud Noyau dans la syllabe. De même, si l'on accepte qu'il existe une hiérarchie prosodique du type : syllabe, pied, mot phonologique, groupe intonatif - la représentation de l'accentuation ne se fera plus à partir de traits binaires ou scalaires (comme [+accent] ou [*n* accent]) mais soit en mettant à profit les constructions suprasegmentales (annotées ou non d'étiquettes relationnelles), soit en construisant de nouveaux formalismes (par exemple, les grilles accentuelles). Le lecteur qui approfondira cette question à partir d'ouvrages comme [DUR 90] ou [LAK 97] constatera la distance qui a séparé de tels travaux des thèses de SPE (voir également les contributions à ce volume de Delais-Roussarie, Di Cristo, Labrune et Laks).

### 3.2 Géométrie des traits

La remise en question de SPE s'est également appliquée à la structure interne des segments. On s'est aperçu que des processus très généraux sont difficiles à formaliser si l'on s'en tient à l'idée que les traits phonologiques sont organisés en ensembles non structurés. Soit, par exemple, le phénomène d'assimilation des consonnes nasales au point d'articulation de la consonne qui suit – processus largement attesté dans les langues du monde à la fois à l'intérieur des mots et entre mots adjacents. Dans divers accents conservateurs du français du midi, on observe les prononciations suivantes (avec nasalisation possible de la voyelle qui précède la nasale) :

- (8) tombola [tɔmbola]  
rondeur [rɔndœr]

anglais [aŋgle]

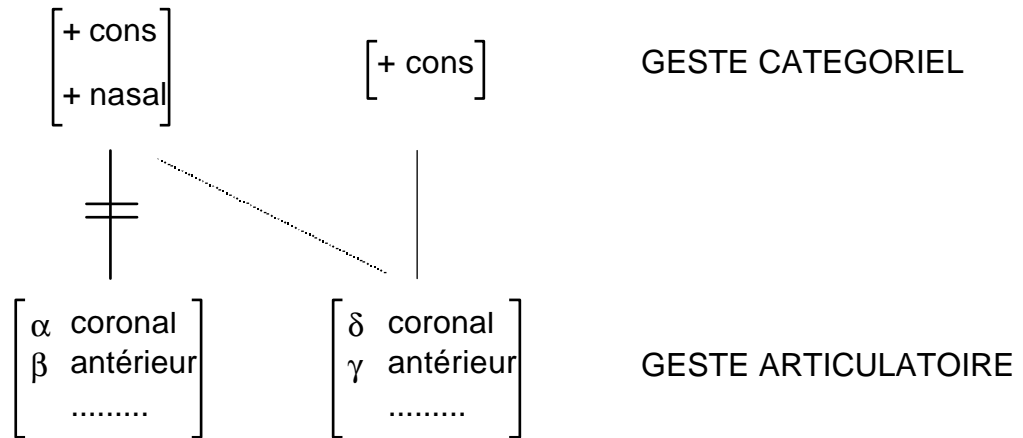
Il y a de fortes raisons de penser que, dans ce type d'accent, la consonne nasale qui apparaît devant consonne à l'intérieur des mots est sous-jacente et non épenthétique (Durand 1988) : elle devient donc labiale, dentale ou vélaire par assimilation. Dans le formalisme de SPE, on doit exprimer ce processus par le biais d'une règle comme (9) qui fait s'accorder tous les traits entre une nasale et la consonne qui suit.

(9)

$$\left[ \begin{array}{c} C \\ +nasal \end{array} \right] \longrightarrow \left[ \begin{array}{c} \alpha \text{ coronal} \\ \beta \text{ antérieur} \\ \delta \text{ labial} \end{array} \right] / \text{ ————— } \left[ \begin{array}{c} \alpha \text{ coronal} \\ \beta \text{ antérieur} \\ \delta \text{ labial} \end{array} \right]$$

Cependant une telle règle n'exprime pas vraiment l'intuition que c'est le lieu d'articulation *in toto* qui est assimilé et non telle ou telle combinaison arbitraire de traits. Si l'on admet que les traits distinctifs sont organisés de façon à refléter des groupements naturels, il paraît raisonnable de dire (à la suite de la phonologie de dépendance ([DUR 90 : ch.8, EWE 01]) que chaque segment est caractérisé au minimum par deux faisceaux de traits : (a) d'une part, les traits qui définissent la catégorie de son à laquelle on a affaire (par ex., fricative voisée, occlusive sourde, nasale), ce que nous appellerons **geste catégoriel**; (b) de l'autre, les traits qui définissent le lieu d'articulation (par ex., labial ou coronal, ce que nous appellerons **geste articulaire**. (Il est important de souligner que le terme 'geste' ici n'a pas le sens qu'il a dans les travaux de Browman et Goldstein, par ex., [BRO 92]. Chez ces derniers les gestes sont liés à des manœuvres articulatoires dynamiques, voir Fougeron ce volume). Au lieu de formuler le processus d'assimilation comme en (9), on adoptera un type de notation emprunté à la **phonologie autosegmentale** comme en (10) ci-dessous – où les gestes sont reliés par des lignes d'association [DUR 90 : ch. 7]. L'assimilation peut alors se formuler comme une perte du lieu d'articulation de la consonne nasale (voir la ligne brisée par une barre horizontale) et une acquisition du lieu d'articulation de la consonne qui suit (voir la ligne hachurée):

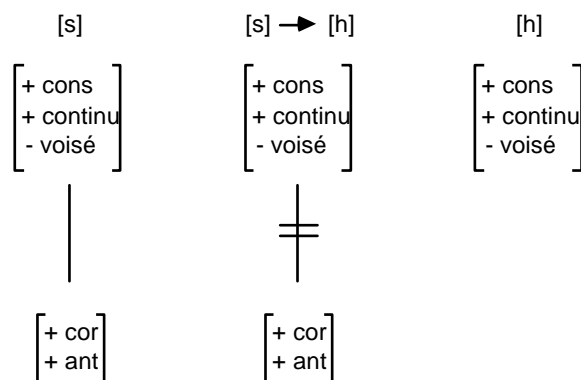
(10) Assimilation du lieu d'articulation (première version)



En fait, dans la mesure où il ne saurait y avoir d'opposition entre diverses consonnes nasales dans les mots du type (8), on peut penser que les consonnes nasales dans ce contexte sont des exemples de l'archiphonème /N/ (une consonne qui a seulement le trait [+nasal] et n'est pas spécifiée pour le lieu d'articulation). La représentation phonologique abrégée du mot *anglais* serait donc /aNgle/. On peut alors symboliser le processus d'assimilation comme en (11) où un segment sous-spécifié acquiert le lieu d'articulation de la consonne qui suit:



(12)



En parallèle à ces arguments en faveur d'une structuration interne plus forte des segments phonologiques, d'autres secteurs de représentation se sont révélés problématiques pour le cadre SPE. Les phonologues se sont aperçu que certains domaines – en particulier, les tons, les phénomènes d'harmonie vocalique, et le traitement de langues à morphologie non-concaténative comme l'arabe – étaient mieux compris si l'on s'autorisait à extraire certains traits phonologiques de la chaîne phonématique pour les placer sur des tires (ou plan, ou encore paliers) autonomes. C'est ce qui fait l'essence des approches **autosegmentales**, que nous illustrerons brièvement ci-dessous.

En français québécois, il existe un processus de relâchement des voyelles hautes. Soit les exemples suivants:

(13) Français de Montréal

petit [pti] – petite [ptit]  
 lu [ly] – lutte [lyt] – lutteur [lytœr]  
 doux [du] – douce [dus] – douceur [dusœr]  
 fou [fu] – four [fœr]  
 vie [vi] – Victor [viktœr]

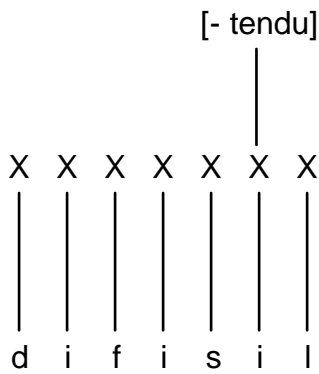
La description la plus simple de ce relâchement est de poser qu'il est déclenché par la nature de la syllabe. Si la syllabe est ouverte, la réalisation est tendue [i y u]. Si la syllabe est fermée (ou entravée), la réalisation est lâche [ɪ ʏ ʊ]. Or le relâchement des voyelles hautes lorsqu'elles sont en position accentuée<sup>2</sup> peut se propager de droite à gauche vers les autres voyelles hautes à l'intérieur du mot. On a pu noter par

<sup>2</sup> Habituellement, la dernière syllabe à voyelle pleine du dernier mot dans un groupe rythmique. Par voyelle pleine, nous entendons ici toute voyelle ou diptongue sauf schwa.

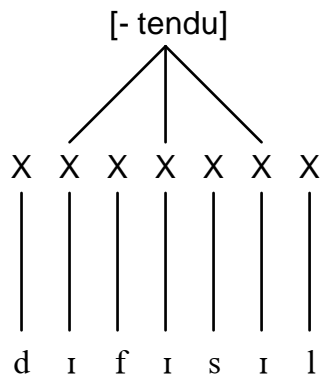
exemple que le mot *difficile* pouvait facultativement se prononcer [dʰifisil] à côté de [dʰifisil] ou de [dʰifisil]. Une description autosegmentale exprimerait ce processus en plaçant le trait [-tendu] sur un plan indépendant des unités phonématiques et traiterait la propagation comme une association optionnelle du trait [-tendu] à toutes les voyelles hautes à sa gauche. C'est ce que nous illustrons en (14) ci-dessous :

(14)

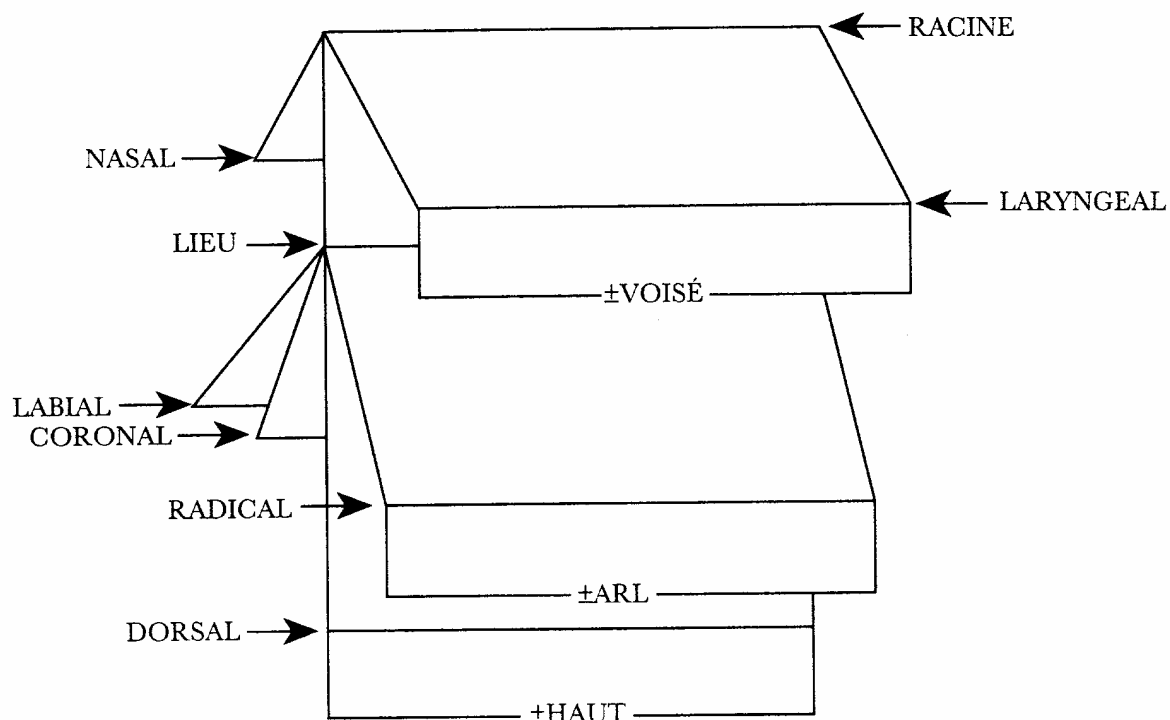
(a) Forme de départ  
/difisil/



(b) Forme après propagation  
/ dʰifisil /



Mais ne sommes-nous pas devant une contradiction ? Comment peut-on défendre une structuration plus forte des segments comme nous l'avons fait plus haut et, simultanément, dissoudre les phonèmes en extrayant divers traits de cette même structure interne pour les placer sur des tires autonomes ? Il existe heureusement une solution à ce problème. Elle consiste à poser la notion de **représentation géométrique**. De nombreux chercheurs ([CLE 85, 93, 95, PUL 95]), retrouvant des idées défendues en phonologie de dépendance ([LAS 75, AND 87]) ont soutenu l'idée que les segments sont composés de divers plans organisés hiérarchiquement comme dans la figure (15) ci-dessous:



### Représentation géométrique interne des segments

(15) Pulleyblank in Durand et Katamba (1995 : 14)

Dans la Figure 15, les sous-parties d'un segment (appelés 'gestes' en phonologie de dépendance) sont rattachées à un nœud appelé 'nœud racine'. De la racine dépendent trois nœuds correspondant à trois groupements principaux : le LIEU d'articulation, le composant NASAL (+/- nasal), le composant LARYNGEAL (+/-voisé). Du lieu d'articulation pendent des sous-articulateurs correspondant à des traits du type [+/-labial], [+/-coronal], [+/-haut], [+/-ARL]. (Le trait ARL, [ATR] en anglais, désigne l'avancement de la racine de la langue et remplace souvent [+/-tendu] dans des travaux récents.) La perte du lieu d'articulation, invoquée plus haut pour expliquer le passage de [s] à [h], sera ici aussi formalisée par la dissociation de tous les éléments qui dépendent du nœud LIEU. L'assimilation du lieu d'articulation (par exemple dans le cas des nasales en français du midi conservateur) s'explique aisément : si la nasale est non-spécifiée pour son nœud d'articulation, on peut rattacher à son nœud-racine le nœud LIEU de la consonne qui la suit (ce qui lui permet d'hériter tous les traits qui s'y rattachent). On peut alors rendre compte des propagations autosegmentales en imaginant des rattachements dans un univers

multidimensionnel dont le diagramme de la figure (15) représente un modèle simplifié. On constate donc qu'il est possible de concilier l'idée de structuration plus forte avec l'idée d'autonomie des traits phonologiques.

### 3.3 Théorie des éléments

Nous en viendrons finalement à la nature des atomes phonologiques. Jusqu'ici nous avons supposé que les éléments primitifs de la théorie phonologique étaient des traits binaires. Nous avons à l'occasion utilisé des représentations partiellement sous-spécifiées sans chercher à approfondir ce point particulier. Le binarisme généralisé de SPE n'a pas connu à partir des années quatre-vingt le même succès qu'auparavant. On notera, au passage, que les représentations géométriques comme celle de la figure (15) ne conservent des traits binaires que pour les catégories terminales et qu'une bonne partie des opérations qu'on applique à ces graphes ne fait pas du tout appel à la binarité. Par ailleurs, un courant important s'est dessiné en faveur d'une binarité restreinte dans les cadres dits de sous-spécification [ARC 88]. D'autres phonologues ont défendu l'hypothèse que les traits phonologiques ne sont pas des traits binaires mais des composants unaires (ou encore monovalents), qui sont privatifs au sens de Troubetzkoy et que nous appellerons **éléments**. Cette idée a surtout été défendue en phonologie de dépendance [AND 74, 87, 02, DUR 90, 05], en phonologie de gouvernement [KAY 85, 90, HAR 95, 05, CAR 97], en phonologie des particules [SCH 84, 05] et en phonologie CV radicale [HUL 95, 05]. Nous n'approfondirons pas ici les avantages et les inconvénients possibles d'une théorie unaire des atomes phonologiques. Signalons néanmoins qu'une telle théorie est plus restrictive en ce sens qu'on ne manipule qu'une seule valeur au lieu de faire la prédiction que, pour chaque trait phonologique (voisé, nasal, rond, arrière, etc.), deux valeurs sont en principe accessibles par les processus phonologiques. D'autre part, alors que dans SPE les transformations de valeurs de traits étaient au cœur des règles phonologiques (avec les inconvénients signalés par Chomsky et Halle eux-mêmes, voir §2.3 supra), de telles opérations deviennent difficiles voire impossibles à formaliser dans un cadre unaire. Bien qu'on puisse défendre des analyses unaires avec les traits hérités de la tradition de SPE, les spécialistes de la théorie des éléments adoptent le plus souvent des primitives différentes (voir Angoujard, ce vol.). Nous présenterons ici quelques primitives utilisées pour analyser les voyelles en nous inspirant plus particulièrement de la phonologie de dépendance et de la phonologie de gouvernement.

Les composants primitifs de la description des voyelles dans divers cadres unaires sont les éléments étiquetés A, I, U, auxquels on ajoute parfois un élément d'avancement de la racine de la langue ARL (angl. ATR) et/ou un élément neutre symbolisé ici par @. Ces étiquettes sont conventionnelles car chaque élément a une interprétation phonétique générale. Pour les besoins de l'exposé, on peut gloser |I| comme 'palatal/aigu', |A| comme 'bas/compact' et |U| comme 'arrondi/grave'. Dans les langues qui n'ont que les trois phonèmes vocaliques /i a u/, chaque voyelle sera directement caractérisée par un élément : /i/ = |I|, /a/ = |A|, /u/ = |U|. En revanche, dans

les systèmes du type /i e y ø a o u/ (comme dans le français du Midi), on adoptera des représentations comme en (16) où la virgule relie des éléments qui sont simultanément présents et où l'ordre dans lequel les éléments sont écrits n'a aucune importance :

(16)	/i/	I	/y/	I,U	/u/	U
	/e/	I,A	/ø/	I,U,A	/o/	U,A
			/a/	A		

Finalement, dans les systèmes où interviennent des oppositions entre voyelles mi-hautes et mi-basses, soit /i e ε y ø œ a u o ɔ/, on peut soit utiliser un élément comme ARL (ou @), soit invoquer une différence de **rection** ou **gouvernement**. Nous donnerons ici quelques exemples de représentation s'appuyant sur la notion de rection (**tête-dépendant**). Soit le système en (17) ci-dessous. Les voyelles moyennes sont représentées comme des éléments mixtes où l'élément qui domine est soit |A|, soit |I| ou |U|. Le gouverneur est placé au sommet de chaque graphe mais d'autres symbolisations équivalentes sont possibles.

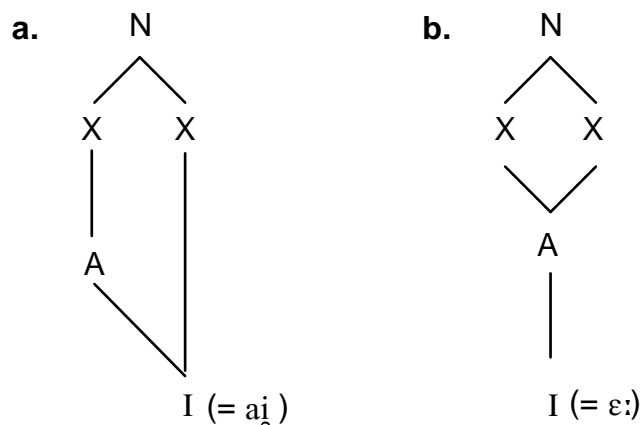
(17)	/i/	I	/y/	I,U	/u/	U
	/e/	I   A	/ø/	I   A,U	/o/	U   A
	/ε/	A   I	/œ/	A   I,U	/ɔ/	A   U
			/a/	A		

En phonologie de gouvernement, on représente habituellement l'élément tête en le soulignant et, à la différence de la phonologie de dépendance, on exige que toute combinaison d'éléments comporte une tête (éventuellement vide). Soit donc, pour reprendre les exemples de (17), /i/ = I, /y/ = I,U], /u/ = U, /e/ = I,A], /ø/ = I,A,U], /o/ = U,A], /ε/ = I,A], /œ/ = A,I,U], /ɔ/ = A,U], /a/ = A].

On notera au passage que de telles représentations permettent de formaliser directement la notion de marque. En (16) et (17), les voyelles moyennes émergent comme plus complexes que les voyelles 'quantes' A, I U. De même, une voyelle nasale - par exemple /ã/ = |A, N| (où N symbolise la nasalité) - comporte un élément de plus que la voyelle orale correspondante (/a/ = |A|). On n'a donc plus besoin d'une règle comme la convention de marque (6), [u nasal, +syllabique] --> [-nasal], présentée en §2.3.

La structure interne des segments transparaît dans des processus synchroniques ou diachroniques où les éléments se décomposent et se recomposent de manière relativement transparente. On prétend, par exemple, qu'au cours de l'histoire du français, on a pu observer des changements comme le suivant en Moyen français : /ai/ → /ɛ:/ (par ex. vrai). Formulés en termes de traits binaires classiques de tels changements sont tout à fait arbitraires. Par contre, en opérant à partir d'éléments comme A, I, U, on peut rendre compte de telles évolutions de manière naturelle. Le point de départ du changement de (18) est une diphtongue (= noyau complexe) où le premier élément régit le second : soit (18)(a) ci-dessous (où la ligne reliant A et I symbolise ici une relation de gouvernement ou de rectio entre deux éléments). Le changement historique en question consiste en une fusion de deux éléments qui sont désormais simultanés mais où A reste le gouverneur; soit (18)(b).

(18)



Bien sûr, un tel traitement est d'autant plus plausible qu'il est récurrent dans les langues du monde. Or, il s'avère que les alternances synchroniques et diachroniques comme celle de (18) sont attestées dans de nombreuses familles de langues. Contentons-nous de rappeler qu'en vieil anglais tardif, on observe également des changements du type /ai/ → /ɛ:/ 'day' et /au/ → /ɔ:/ 'law'. Le type de représentation infrasegmentale esquissé ici devrait permettre au lecteur de comprendre l'hypothèse selon laquelle les processus synchroniques et diachroniques sont le résultat de combinaisons d'atomes par association et dissociation dans des conditions que de nombreux chercheurs s'efforcent de ramener à un petit choix d'options universelles.

La théorie des éléments la plus répandue dans les travaux récents est un prolongement de [KAY 85, 90]. Sur de nombreux points, cette théorie est proche de celle mise en avant par la phonologie de dépendance, la différence entre ces deux théories résidant surtout dans la formalisation des représentations suprasegmentales.

22 Titre de l'ouvrage

Nous présentons en (19) une liste possible d'éléments que le lecteur rencontrera dans de nombreux travaux en phonologie de gouvernement.

(19) Les éléments de base (Turcsan, en préparation)

<b>I</b>	'antériorité'	/i/	'palatalité'	/j/
<b>U</b>	'labialisation'	/u/	'labialité'	/p/
<b>A</b>	'ouverture'	/a/	'apicalité'	/t/
( <b>_</b> )	'toile vide <sup>3</sup> '	/ɪ/	'vélarité'	/k/
<b>N</b>	'nasalité'	/~/	'nasalité'	/n/
<b>H</b>	'ton haut'		'aspiration'	/t <sup>h</sup> /
<b>L</b>	'ton bas'		'voisement'	/d/
<b>?</b>			'occlusion'	/k/
<b>h</b>			'bruit'	/s/

La première colonne fournit le symbole pour chaque élément. Dans la deuxième colonne, on trouve la propriété articulatoire/acoustique communément associée à l'élément quand il est dominé par un nœud vocalique. La troisième colonne donne une interprétation phonétique d'une expression segmentale contenant le seul élément en question, la quatrième colonne montre la valeur de l'élément quand il est associé à un nœud consonantique ; et, finalement, la cinquième donne un exemple consonantique pour l'élément. Même si les éléments, dans les versions classiques de la phonologie de gouvernement, ne sont pas organisés de façon géométrique, une telle possibilité est tout à fait envisageable comme le démontre [HAR 95]. Le lecteur consultera [SCH 00, CYR 03] pour des discussions récentes de la théorie. Pour des synthèses utiles sur les primitives unaires, on consultera avec profit [EWE 01, GUS

<sup>3</sup> Le terme est emprunté à [HAR 95] : la métaphore désigne la feuille vide avant l'application des couleurs. En terme de production, il correspond à la position neutre des organes articulatoires. L'idée de combinaison entre les couleurs est une image utile pour comprendre le fonctionnement des éléments dans les théories unaires.

02].

#### 4. Traits, phonologie, phonétique et théorie de l'optimalité

Lyche (ce vol.) présente les concepts de base de la **théorie de l'optimalité** connue sous l'abréviation **OT** (Optimality Theory, voir [KAG 99, MCC 02]). Vu l'importance de cette dernière dans le champ contemporain, il semble essentiel de dire quelques mots à son sujet. Comme le lecteur le constatera, OT est essentiellement une théorie des généralisations phonologiques et de leur interaction. Les développements classiques dans le cadre de cette théorie sont relativement neutres quant aux représentations adoptées et aux primitives choisies ; et, de fait, de nombreux travaux en théorie de l'optimalité ont été formulés à partir des traits de la tradition SPE. La théorie de l'optimalité n'est cependant pas un cadre uniforme où tous les chercheurs s'accordent sur la place de la phonologie dans une théorie du langage. On sait que, dans la tradition SPE, la phonologie a laissé de côté une partie de la matière phonique (reléguée à un module phonétique) à cause de son caractère gradient pour se concentrer sur les éléments distinctifs. Dans OT, il est possible de proposer une interface phonétique-phonologie moins dichotomique. Comme le montre Lyche (ce vol.), pour OT le rôle de la phonologie n'est plus de fournir des algorithmes en vue de dériver des formes de surface à partir de formes sous-jacentes, mais de sélectionner une forme de surface parmi tout un ensemble de candidats logiquement possibles. Ce changement total de perspective a eu pour conséquence directe de renouer avec la tradition fonctionnaliste, avec des explications censées être 'phonétiquement naturelles'. Ceci a donné lieu à un important mouvement de recherche [BOE 99, FLE 95, HAY 96, KIR 97 98 99 01] dont l'objectif est la formalisation de cette ligne d'explication. Hayes, dans un travail souvent cité ([HAY 96]), propose une phonologie de l'optimalité motivée par la phonétique ; mais, si les contraintes de marque sont phonétiquement naturelles, elles ne sont pas une copie pure et simple de l'agencement phonétique. Les phénomènes phonétiques sont typiquement graduels, variables et asymétriques. Pour Hayes, les contraintes phonologiques excluent la difficulté phonétique tout en maintenant une certaine symétrie formelle. Certaines contraintes pourraient être motivées phonétiquement mais leur complexité logique est telle qu'elles n'apparaissent pas dans les langues naturelles. [HAY 96 : 7] donne comme exemple la contrainte **\*occlusive voisée après une obstruante**, qu'on pourrait formuler à partir d'un modèle aérodynamique du canal buccal. Cependant, telle qu'elle est formulée, cette contrainte n'est reflétée dans aucune langue connue. En latin, en revanche, une obstruante voisée est interdite après une autre obstruante, d'où la contrainte **\*obstruante voisée après une obstruante**, qui est a priori tout aussi naturelle que la première mais qui reflète une symétrie formelle. Il importe alors de proposer un modèle qui donne aux lois phonétiques toute leur force tout en tenant compte de cette tendance à la symétrie. L'hypothèse formulée par Hayes est que les contraintes sont naturelles lorsque l'ensemble de contraintes qu'elles excluent sont phonétiquement plus complexes que l'ensemble complémentaire.

OT permet non seulement de lier étroitement phonétique et phonologie mais aussi, selon certains spécialistes, d'éliminer le composant dit 'phonétique'. On sait que les représentations de surface de SPE ressemblent à des transcriptions phonémiques classiques et les règles dites tardives de la composante phonétique ont pour tâche de suppléer un ensemble de détails non distinctifs (cf. §2.3). Si, comme Kirchner le propose [KIR 97, 98, 99], les représentations comportent tous les détails phonétiques souhaitables, la composante phonétique devient superflue. Prenons comme exemple la hauteur vocalique [KIR 97] pour laquelle le cadre SPE distingue trois niveaux : voyelles hautes [+haut, -bas], moyennes [-haut, -bas], basses [-haut, +bas]. Rien ne nous empêche pourtant de diviser ce continuum de hauteur en 100 traits de la forme  $\pm$  hauteur de voyelle (htV) >n]. Aucune langue ne distingue 100 niveaux de hauteur, mais prenons l'anglais qui, dans les analyses héritées de SPE, en distingue trois. Arbitrairement, on pourrait fixer les frontières à 33 et 67 : >33 pour les voyelles basses, >67 pour les voyelles hautes et les valeurs intermédiaires pour les voyelles moyennes. Si l'on veut saisir le contraste ternaire de l'anglais, il suffit de faire appel à une contrainte de fidélité IDENT(T) et à une contrainte de polarisation POLAR phonétiquement motivée (et dont la fonction est de favoriser la dispersion des réalisations vocaliques pour augmenter leur distinctivité). IDENT(T) représente une famille de contraintes qui, correctement rangées, nous donnent les résultats escomptés : IDENT(htV>33) >> IDENT(htV>67). Les contraintes de fidélité sont dominées par POLAR de façon à ce que les valeurs choisies témoignent de la plus grande dispersion phonétique possible. Dans le cas d'un contraste ternaire comme ici, et à partir d'une échelle de 100, POLAR(ternaire) impose trois hauteurs de voyelles: 0, 50 et 100. De cette façon, à partir de n'importe quelle hauteur sous-jacente, l'organisation des contraintes imposera l'une de ces trois valeurs. L'exemple en (20), qui adopte le format standard de tableau en OT (voir Lyche, ce vol.) montre comment une hauteur de 84 est 'régularisée' à 100 [KIR 97 : 101] :

(20) Tableau pour htV(84)

	POLAR (ternaire)	IDENT (htV>33)	IDENT (htV>67)	IDENT (htV>60)	POLAR (binaire)
htV=0		* !	*	*	
HtV=50			* !	*	*
HtV=60	* !				
☞ htV=100					

La valeur optimale est celle qui ne traverse aucune frontière, qui ne transgresse aucune contrainte de fidélité active. Les autres contraintes de fidélité concernant la hauteur sont inactives, elles ont un rang inférieur dans la hiérarchie et n'influent pas sur le résultat (IDENT(htV>60)). Dans ce modèle tout contraste découle donc de l'interaction de contraintes.

L'approche de OT est sans aucun doute intéressante mais elle est

extrêmement puissante et d'aucuns lui reprochent d'être en principe aussi peu restrictive que la théorie SPE (voir [MAC 05] qui parle d'« embarras de richesse »). Si OT s'attache à définir cette notion de 'naturalité', dont la formalisation a résisté à de nombreuses théories phonologiques, il faut tout de même constater que la naturalité ne se livre pas de façon transparente au terme d'un seul examen des aspects physiologico-acoustiques de la production et de la perception de la parole. Le lecteur se reportera avec profit au débat récent entre une explication des phénomènes de réduction en termes d'éléments [HAR 05] et en termes de traits binaires classiques [KIR 98, 01, FLE 95, 01, CRO 01, 04]. Dans les deux cas, la communication est invoquée mais l'orientation vers la substance et le rôle du locuteur/auditeur n'est pas la même. Les prédictions et les explications ne convergent pas, ce qui démontre que le débat est bien empirique et pas seulement une question d'économie de transcription.

## 5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté un ensemble de concepts historiques fondamentaux concernant les théories des traits phonologiques et ouvert des pistes qui semblaient intéressantes pour la description des systèmes phoniques des langues du monde. Nous avons d'abord souligné que la plupart des phonologues souscrivent, sous des appellations différentes, à l'hypothèse d'un ensemble universel de traits distinctifs. Ces traits universels ne constituent pas une simple sténographie permettant de formater et d'abrégier les données mais ils font des prédictions sur la structuration des systèmes possibles et les généralisations récurrentes attestés dans les langues du monde. Les réflexions récentes de Clements sur l'économie des traits [CLE 03] constituent une source d'inspiration dans ce domaine.

La nature de ces traits est en revanche très controversé. Même si le binarisme sous la forme qu'il a pris en phonologie générative depuis SPE est dominant dans les publications théoriques ([HAL 03]), de nombreux chercheurs optent pour une conception encore plus radicale en termes d'éléments de nature privative (au sens que donnait Troubetzkoy à ce terme). Par ailleurs, il y a toujours des chercheurs qui postulent des traits graduels comme les défendaient également Troubetzkoy dans sa typologie des relations phonologiques (voir par ex., [LIN 78, LAD 71, 96]). Certains cadres, comme la phonologie de dépendance, permettent à partir de traits unaires l'expression de phénomènes graduels (voir [DUR 03] sur le danois et [TAY 95 : 231] pour les implications cognitives possibles d'une telle approche).

Les traits, pour la plupart des chercheurs contemporains, sont des entités cognitives. Même s'ils sont liés à la production et la perception des sons, ils peuvent selon les cadres avoir une orientation auditive ou motrice. La théorie des éléments défendue par Harris, en particulier, adopte le point de vue jakobsonien selon lequel la seule motivation de l'acte moteur est de livrer un objet percevable par le destinataire du message. Les éléments phonologiques ont donc prioritairement une orientation

auditive [HAR 95, 05]. En revanche, les cadres hérités de la tradition SPE, comme divers systèmes de géométrie des traits, penchent plutôt vers une orientation motrice pour laquelle on trouvera un soubassement psycholinguistique dans [LIB 85] (sur ces questions, voir Nguyen, ce vol.). Il semble à l'auteur de ces lignes que les arguments en faveur d'une approche fondamentalement auditive ou fondamentalement motrice s'équilibrent et démontrent en fait la neutralité des traits quant à la production ou la perception. Production et perception sont consubstantielles et intimement liées dans la communication linguistique [DUR 00, SCH 02].

Nous avons enfin constaté une remontée d'arguments fonctionnels dans la théorie de l'optimalité avec une remise en question de la séparation entre phonologie et phonétique. Cette séparation dont les racines historiques sont complexes [voir DUR 02], ne doit pas être tenue pour acquise et le débat entre phonologues et phonéticiens est salutaire pour une meilleure compréhension du langage et de son statut cognitif. Les phonéticiens ont raison d'inciter les phonologues à se méfier d'une opposition radicale entre substance et forme. Cependant, les phonéticiens doivent aussi se garder de la circularité. Etant donné que les grandes bases de données sur lesquelles travaillent de nombreux phonéticiens (par exemple UPSID, voir [BOE 00]) sont essentiellement constituées de transcriptions phonémiques, il n'est que trop facile de fournir des explications dites substantielles en projetant, par exemple, les régularités phonologiques sur des structures anatomico-acoustiques. Des écueils opposés menacent la phonologie et la phonétique. Tout n'est pas dans le signal ou dans le jeu des mandibules, mais le langage humain n'en reflète pas moins dans ses structures les conditions de sa mise en oeuvre dans le réseau interactif que tissent les énonciateurs au quotidien.

## Bibliographie

- [AND 74] ANDERSON, J.M., JONES, C., «Three Theses concerning Phonological Representations», *Journal of Linguistics* 10, p. 1-36, 1974. Version antérieure in *Edinburgh Working Papers in Linguistics* 1, p. 92-115, 1972.
- [AND 87] ANDERSON, J.M., EWEN, C., *Principles of Dependency Phonology*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
- [AND 02] ANDERSON, J.M., «Introduction to Dependency Phonology», <http://www.fb10.uni-bremen.de/linguistik/dpng/pdf/anderson2002introddependencyphonology.pdf>, 2002.
- [ARC 88] ARCHANGELI, D., 1988. «Aspects of Underspecification Theory», *Phonology* 5, p. 183-207, 1988.
- [BOE 97] BOE L.-J., «Sciences phonétiques et relations forme/substance», *Histoire, Épistémologie, Langage*, Partie i 19/1, 5-41, Partie ii, 19/2, 5-25.
- [BOE 00] BOE L.-J., VALLEE, N., BADIN, P., SCHWARTZ, J.-L., ABRY, C., «Tendencies in phonological structure: the influence of substance on form», *Bulletin de la communication parlée* 5/1, Institut de la Communication Parlée, Grenoble, 2000.
- [BOE 99] BOERSMA, P. «On the need for a separate perception grammar». ROA # 358-1099, Rutgers Optimality Archive.
- [BRO 92] BROWMAN, P., GOLDSTEIN, L., «Articulatory Phonology : an overview», *Phonetica* 49, p. 155-180, 1992.
- [CAR 97] CARVALHO, DE J. B., «Primitives et naturalité», *Langages* 125, p. 14-34, 1997.

[CHO 68] CHOMSKY N., HALLE M., *The Sound Pattern of English*, Harper and Row, New York, 1968.

[CLE 85] CLEMENTS G.N., «The geometry of phonological features», *Phonology Yearbook* 2, p. 225-252, 1985.

[CLE 93] CLEMENTS G.N., «Lieu d'articulation des consonnes et des voyelles: une théorie unifiée», LAKS, B., RIALLAND, A., Ed., *Architecture des représentations phonologiques*, p. 101-145, CNRS Editions, Paris, 1993.

[CLE 95] CLEMENTS G.N., HUME, E.V., «The internal organization of speech sounds», GOLDSMITH, J., Ed., *The Handbook of Phonological Theory*, p. 245-306, Blackwell, Cambridge, Mass. & Oxford, 1995.

[CLE 03] CLEMENTS G.N., «Feature economy in sound systems», *Phonology*, p. 287-333, 2003.

[CRO 01] CROSSWHITE, C., *Vowel Reduction in Optimality Theory*, Routledge, New York, 2001.

[CRO 04] CROSSWHITE, C., «Vowel reduction», HAYES, B., KIRCHNER, R., STERIADE D., Ed., *Phonetically Based Phonology*, p. 191-231, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

[CYR 03] CYRAN, E., *Complexity Scales and Licensing Strength in Phonology*, Wydawnictwo KUL, Lublin, 2003.

[DEL 85] DELL, F., *Les règles et les sons. Introduction à la phonologie générative*, (Première édition, 1973), Hermann, Paris, 1985.

[DUR 90] DURAND, J., *Generative and Non-Linear Phonology*, Longman, Londres, 1990.

[DUR 00] DURAND, J., «Les traits phonologiques et le débat articulation/audition», BUSUTIL, P., Ed., *Points d'interrogation : Phonétique et phonologie de l'anglais*, p. 56-70, Presses Universitaires de Pau, Pau, 2000.

[DUR 03] DURAND, J., «The vowel system of Danish and phonological theory», GALBERG JACOBSEN H., ET AL., Eds, *Take Danish – For Instance: Linguistic Studies in Honour of Hans Basbøll*, p. 41-57, University Press of Southern Denmark, Odense, 2003.

[DUR 05] DURAND, J., «Tense, lax and the vowel system of English», CARR, P., DURAND, J., EWEN, C., Eds., *Headhood, Elements, Contrastivity, Specification*, p. 77-98, John Benjamins, Amsterdam, 2005.

[EWE 01] EWEN, C.J., HULST, VAN DER H., *The Phonological Structure of Words: an introduction*, Cambridge University Press, Cambridge 2001.

- [FLE 95] FLEMMING, E., «Auditory representation in phonology», Ph.D. dissertation, University of California, Los Angeles, 1995.
- [FLE 01] FLEMMING, E., «Scalar and categorical phenomena in a unified model of phonetics and phonology», *Phonology* 18 : 7–44.
- [GUS 02] GUSSMANN, E., *Phonology: Analysis and Theory*, Cambridge University Press, Cambridge.
- [HAL 00] HALE M., REISS, C., «Phonology as cognition», BURTON-ROBERTS, N., CARR, P., DOCHERTY G., Eds, *Phonological Knowledge: Conceptual and Empirical Issues*, p. 161-184, Oxford University Press, Oxford, 2000.
- [HAL 88] HALLE M., LADEFOGED P., «Some major features of the International Phonetic Alphabet», *Language* 64, p. 577-582, 1988.
- [HAL 03] HALLE M., «Phonological features», FRAWLEY, W.J., Ed, *International Encyclopedia of Linguistics*, vol.III, 2nd edn, p. 314–320, Oxford University Press, Oxford, 2003.
- [HAR 95] HARRIS, J., LINDSEY, G., « The elements of phonological representation», DURAND, J., KATAMBA, F., Eds, p. 34–79, 1995.
- [HAR 05] HARRIS, J., «Vowel reduction as information loss», CARR, P., DURAND, J., EWEN, C., Eds, p. 119-132, 2005.
- [HAY 96] HAYES, B., «Phonetically-driven phonology : The role of Optimality Theory and inductive grounding». ROA # 158-1196, Rutgers Optimality Archive, 1996.
- [HUL 95] HULST, VAN DER H., «Radical CV Phonology: The categorial gesture». DURAND, J., KATAMBA, F., Eds, p. 80–116, 1995.
- [HUL 05] HULST, VAN DER H., «The molecular structure of phonological segments», CARR, P., DURAND, J., EWEN, C., Eds, *Headhood, Elements, Specification and Contrastivity*, p. 193-234, John Benjamins, Amsterdam, 2005.
- [JAK 52] JAKOBSON R., FANT, G., HALLE, M., *Preliminaries to Speech Analysis*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1952.
- [JAK 56] JAKOBSON R., HALLE, M., *Fundamentals of Language*, Mouton, The Hague, 1956.
- [JAK 79] JAKOBSON R., WAUGH, L.R. *The Sound Shape of Language*, Harvester Press, Brighton, 1979.
- [JAK 69] JAKOBSON R., *Langage enfantin et aphasie*, Paris, Editions de Minuit, 1969.

[JOO 57] JOOS M., *Readings in Linguistics*, American Council of Learned Societies, Washington, 1957.

[KAG 99] KAGER, R., *Optimality Theory*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

[KAY 85] KAYE, J., LOWENSTAMM, J., VERGNAUD, J., «The internal structure of phonological representations : a theory of charm and government», *Phonology Yearbook* 2, p. 305-328, 1985. (Traduction française in *Recherches linguistiques de Vincennes*, 17, p. 109-134, 1988.)

[KAY 90] KAYE, J., LOWENSTAMM, J., VERGNAUD, J., «Constituent structure and government in phonology», *Phonology* 7, p. 193-231, 1990.

[KIR 97] KIRCHNER R., «Contrastiveness and faithfulness», *Phonology* 14, p. 83-111, 1997.

[KIR 98] KIRCHNER R., *An Effort-based Approach to Consonant Lenition*, Ph.D. dissertation, University of California, Los Angeles, 1998. (Publié 2001, Routledge, London & New York.)

[KIR 99] KIRCHNER R., «Preliminary Thoughts on 'Phonologization' within an Exemplar-based Speech Processing System», ROA # 320-0699, Rutgers Optimality Archive.

[KIR 01] KIRCHNER R., «Phonological contrast and articulatory effort», LOMBARDI, L., Ed., *Segmental Phonology in Optimality Theory: Constraints and Representations*, p. 79-117, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.

[LAD 71] LADEFOGED P., *Preliminaries to Linguistic Phonetics*, University of Chicago Press, Chicago, 1971.

[LAD 96] LADEFOGED P., MADDIESON I., *The Sounds of the World's Languages*, Oxford, UK: Blackwell.

[LAK 97] LAKS, B., *Phonologie Autosegmentale : une théorie de l'accentuation*, Editions du CNRS, Paris, 1997.

[LAS 75] LASS, R., ANDERSON, J.M., *Old English Phonology*, Cambridge University Press, Cambridge, 1975.

[LIB 85] LIBERMAN, A.M., MATTINGLY, I.G., «The motor theory of speech perception revised», *Cognition* 21, p. 1-36, 1985.

[LIN 78] LINDAU, M., «Vowel features», *Language* 54, p. 541-563, 1978.

[MCC 02] MCCARTHY, J.J., Ed., *A Thematic Guide to Optimality Theory*, Cambridge University Press, Cambridge, 2002.

[MAC 05] MACMAHON, A., «Heads I win, tails you lose», CARR, P., DURAND, J., EWEN, C., Eds, *Headhood, Elements, Specification and Contrastivity*, p. 255-275, John Benjamins, Amsterdam, 2005.

[MAR 55] MARTINET A., *Economie des changements phonétiques : Traité de phonologie diachronique*, A. Francke, Berne, 1955.

[PUL 85] PULLEYBLANK, D., «Feature geometry and underspecification», DURAND, J., KATAMBA, F., Eds, *Frontiers of Phonology: atoms, structures, derivations*, p. 3-33, Longman, Londres, 1995.

[SCH 84] SCHANE, S.A., «The fundamentals of Particle Phonology», *Phonology Yearbook* 1, p. 129-155, 1984.

[SCH 05] SCHANE, S.A., «The aperture particle [a]: its role and function», CARR, P., DURAND, J., EWEN, C., Eds, *Headhood, Elements, Specification and Contrastivity*, p. 313-338, John Benjamins, Amsterdam, 2005.

[SCH 04] SCHEER, T., *A Lateral Theory of Phonology. Vol. 1: What is CVCV, and why should it be?*, Mouton de Gruyter, Berlin, 2004.

[SCH 97] SCHWARTZ, J.-L., BOE, L.-J., VALLEE, N., ABRY, C. , «Major trends in vowel system inventories», *Journal of Phonetics* 25, p. 233-253, 1997.

[SCH 02] SCHWARTZ, J.-L., ABRY, C., BOE, L.-J., CATHIARD, M. , «Phonology in a theory of perception-for-action control», DURAND, J., LAKS, B., Eds, p. 254-280, 2002.

[TAY 95] TAYLOR, J.R., *Linguistic categorization*, 2ème édition, Clarendon, Oxford, 1995.

[TRO 64] TROUBETZKOY N.S. *Principes de phonologie*, traduction de Trubezkoy 1939 par J. Cantineau, Klincksieck, Paris, 1964.

[TRU 39] TRUBETZKOY N.S. *Grundzüge der Phonologie, Travaux du cercle linguistique de Prague* 7, 1939.

[TUR en prép.] TURCSAN, G., *Le mot et les domaines phonologiques en français*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse-Le Mirail, en préparation.