

Variabes linguistiques et extralinguistiques pour la complexité des systèmes tonals : le cas des langues africaines

Ivaylo Burov

Département d'Études romanes & Études africaines, Université de Sofia 'Saint Clément d'Ohrid', Bulgarie <iburov@uni-sofia.bg>

This study shows that the complexity generated by the existence of distinctive tones in a language can be defined differently according to the approach chosen. Aiming to go beyond the relative and absolute approaches, without excluding some of their assumptions, the complex systems approach emphasizes the impossibility of defining complexity by reference to a single central parameter, difficulty and cardinality, respectively. This paper intends to identify those properties of language tonologies that make them complex systems. In particular, it stresses the close interweaving of the tonal system with systems of different size and the impossibility of isolating it not only from the phonological system, but also from the non-linguistic environment without consequences and information loss. The principle of nested systems allows to focus on the issue of how and to what extent factors like number of consonants and vowel qualities, syllable size, genes, climate and language acquisition influence the structure of tonal systems, and on the possible explanations for several large-scale typological correlations between these parameters. The analysis advocated here regards tones as emergent structures that result from the self-organization capacities of the phonological system in response to the interaction of segmental, suprasegmental and non-linguistic factors, but also as features causing the emergence of processes conditioned both segmentally and suprasegmentally.

KEYWORDS: phonological typology, tones, complexity, African languages, language contact.

1. Introduction

La complexité globale des langues a été longtemps considérée comme une constante interdite de mouvement (cf. notamment Sweet 1900 : 66-68 ; Hockett 1958 : 180-181 ; Crystal 1987 : 6 ; Edwards 1994 : 90 ; McMahon 1994 : 324 ; Bickerton 1995 : 67 ; O'Grady *et al.* 1997 : 6 ; Aboh & Smith 2009 ; Culicover 2013 : 19-20). Le tout début du XXI^e siècle marque la déchéance de ce lieu commun au profit d'une vision de la complexité comme une variable déterminée par plusieurs paramètres structuraux et facteurs extralinguistiques. À cette nouvelle conception dynamique de la complexité sont consacrés non seulement de nombreux articles (McWhorter 2001 ; Shosted

2006 ; Fiorentino 2009 ; Trudgill 2012 ; Pallotti 2015, etc.) et monographies (Kusters 2003 ; Dahl 2004 ; Hawkins 2004 ; Patriarca *et al.* 2020, etc.), mais aussi plusieurs ouvrages collectifs dont la plupart sont issus de prestigieux colloques internationaux (Miestamo *et al.* 2008 ; Sampson *et al.* 2009 ; Givón & Shibatani 2009 ; Galatanu *et al.* 2016 ; Mufwene *et al.* 2017 ; Burov & Fiorentino 2019, etc.). Loin de renvoyer à un terme univoque, la complexité est conçue en linguistique moderne comme une notion relativement ample qui s'associe avec un certain nombre de paradigmes : le coût (ou difficulté) d'encodage, de décodage ou d'acquisition d'une structure ou d'une règle ; la richesse interne ou l'élaboration structurale d'un domaine particulier de la langue (nombre de phonèmes dans un inventaire vocalique ou consonantique, de distinctions grammaticales ou de classes d'accord, de règles syntaxiques, etc.) ; la présence de catégories ou d'éléments marqués ; les relations non univoques entre forme et sens représentées par des phénomènes tels que la supplétion, l'allomorphie, la polysémie ; la longueur de la description des phénomènes linguistiques ou de la dérivation d'une représentation de surface à partir d'une représentation profonde ; l'interaction de la langue avec le milieu environnant, qui en fait un système à fonctionnement complexe, etc. Les études cherchant à comprendre à quoi correspond la complexité sur le plan phonologique, morphologique, syntaxique, sémantique ou pragmatique ont été particulièrement nombreuses ces vingt dernières années. Malgré cela, en phonologie, le problème de la complexité des systèmes tonals n'a pas été abordé de manière approfondie, car l'intérêt s'est focalisé davantage sur d'autres paramètres segmentaux et suprasegmentaux censés avoir un effet complexifiant : la taille de l'inventaire phonémique (Miestamo 2008, 2017 ; Fenk-Oczlon & Fenk 2008), le nombre de phonèmes marqués (McWhorter 2001), le nombre de points d'articulations contrastifs (Nichols 2009), l'importance de la variation allophonique (Burov 2019b), le gabarit syllabique (Fenk-Oczlon & Fenk 2008), etc. Cet article examinera les variables linguistiques et extralinguistiques qui contribuent à la complexité d'un système tonal, principalement à travers l'étude des langues d'Afrique, le continent présentant la plus grande concentration de langues à tons. Avant cela, nous passerons brièvement en revue les diverses acceptions et approches de la complexité linguistique afin de voir ensuite pourquoi la présence de tons distinctifs dans une langue pourrait être source de complexité.

2. Acceptions et approches de la complexité

Il existe actuellement trois manières d'aborder la complexité selon la conception de ce terme que défendent les linguistes. L'approche relative est construite autour de la notion d'effort ou de difficulté et considère que la complexité d'une structure ou d'un phénomène linguistique est corrélée positivement avec les difficultés que ceux-ci posent à certains groupes d'utilisateurs. L'approche absolue est basée en revanche sur la notion de cardinalité et mesure la complexité quantitativement. L'approche complexionniste, enfin, empruntée aux sciences exactes, analyse les propriétés des langues qui en font des systèmes complexes. Les trois sous-sections suivantes présenteront brièvement ces trois approches dont les postulats ne s'excluent pas nécessairement, car la complexité d'un même objet d'étude peut être abordée et définie sous différents angles, exactement comme celle des systèmes tonals, comme nous essaierons de le montrer plus loin.

2.1. L'approche relative

Appelée également "agent-related" (Dahl 2004, 2009), "subjective", "user-oriented" (Miestamo 2017), l'approche relative est défendue par des psycholinguistes, des sociolinguistes ou des spécialistes en apprentissage de langues étrangères. Comme cela a été brièvement évoqué plus haut, elle considère les règles, les structures ou les systèmes linguistiques d'autant plus complexes que leur acquisition est coûteuse ou qu'ils présentent des difficultés pour certains groupes d'utilisateurs : locuteurs, auditeurs, apprenants d'une langue seconde (L2), etc. (cf. Kusters 2003, 2008 ; Hawkins 2004 ; Tamaredo 2017). Comme l'indique une de ses dénominations, cette approche introduit inévitablement une vision subjective dans l'analyse, étant donné que ce qui est coûteux ou difficile pour un groupe de sujets ne l'est pas forcément pour un autre et inversement. Pour un locuteur natif du russe, par exemple, l'apprentissage et l'emploi correct des quatre cas grammaticaux de l'allemand seront certainement plus faciles que la maîtrise des cinq tons lexicaux du thaï, mais pour un locuteur natif du mandarin ce serait vraisemblablement l'inverse (Wayland & Guion 2004). Les études expérimentales de Hao (2012) font apparaître toutefois que les difficultés liées à l'acquisition des tons d'une L2 ne dépendent pas de manière aussi évidente de l'expérience personnelle des apprenants et du caractère tonal ou non tonal de leur langue maternelle (L1), mais sont conditionnées aussi par d'autres facteurs (cf. §5.2.3).

D'autre part, il est bien connu que la facilité à l'encodage implique souvent une difficulté au décodage et vice-versa. Ainsi, des structures ou des catégories grammaticales encodées d'une manière plus complexe, redondante et explicite sont-elles normalement décodées plus facilement que des structures ou des catégories encodées d'une manière plus simple, économique ou implicite, et source, de ce fait, d'une "complexité cachée" (Bisang 2009). Pour illustrer cela, observons le marquage du pluriel dans quatre langues différentes (1). En hongrois, celui-ci est exprimé de manière économique exclusivement par le numéral (1a). En anglais, il est exprimé de manière redondante au niveau du substantif aussi (1b). En comparaison de la construction anglaise, les constructions italienne et française équivalentes présentent cependant un degré supérieur de redondance, étant donné que les adjectifs des langues romanes sont pluralisables et que leur accord obligatoire avec le substantif conduit dans cet exemple concret à un triple marquage du pluriel (à l'écrit seulement pour le français) (1c-d).

- (1) a. két piros alma
b. two red apples
c. due mele rosse
d. deux pommes rouges

À la suite de Szmrecsanyi & Kortmann (2012 : 11), on pourrait parler ici d'une "redundancy-induced complexity" qui pourrait être définie aussi bien d'une manière 'absolue' (en quantifiant le nombre des marques explicites du pluriel) que d'une manière 'relative' (par les difficultés que ce marquage (sur)redondant poserait certainement pour un locuteur natif du hongrois). Or, comme nous l'avons remarqué dans Burov (2019a : 2), la redondance n'est pas nécessairement quelque chose de superflu ou d'"ornemental" (pour reprendre l'expression de McWhorter 2001 : 132), et la théorie de l'information reconnaît la nécessité d'une certaine redondance pour le fonctionnement normal d'un système de communication. Cette redondance permet notamment d'éviter une perte irrémédiable d'information en cas de perturbation du signal par des bruits externes et l'on doit reconnaître que le marquage phonétiquement non nul du pluriel au niveau de tous les termes du syntagme nominal (comme en italien) facilite la perception de l'information grammaticale.

Compte tenu de ce qui a été dit dans cette sous-section, il y a lieu de se poser la question de savoir si pour l'approche relative il existe des structures linguistiques complexes *per se* indépendamment de l'apprenant. En acquisition du langage (L1), cette question n'a pas les mêmes implications qu'en acquisition d'une L2, vu que les enfants sont naturel-

lement ‘programmés’ pour apprendre spontanément, dès leur plus jeune âge, aussi bien des patrons universellement attestés que des patrons extrêmement rares dans les langues. Il est vrai cependant que, dans le domaine de la phonologie en particulier, certains segments ou schèmes tonals sont acquis avant d’autres : par exemple, les plosives avant les fricatives, les nasales avant les liquides (Jakobson & Halle 1956), les tons ponctuels et descendants avant les tons montants ou descendants-montants (Li & Thompson 1977), etc. Cela fait penser que certaines articulations ou structures linguistiques intrinsèquement plus complexes seraient peut-être acquises plus difficilement en L1 que d’autres. La mise en rapport de ces difficultés avec la marque, au sens jakobsonien du terme (cf. §3), et l’exploitation des ‘perspectives’ de ce rapprochement auraient peut-être rendu l’approche relative moins ‘subjective’ et l’auraient probablement moins marginalisée par rapport à l’approche absolue qui a suscité un véritable engouement chez les linguistes.

2.2. L’approche absolue

Dite aussi “objective” ou “theory-oriented”, l’approche absolue jouit de la faveur d’un bon nombre de typologues (cf. notamment McWhorter 2001 ; Dahl 2004, 2009 ; Shosted 2005 ; Miestamo 2008, 2017 ; Nichols 2009). Son postulat de base est qu’en établissant une liste de variables il est possible de comparer et de quantifier la complexité des langues : par exemple, l’augmentation du nombre des segments ou des tons dans un système phonémique ou tonal, la ‘non-canonicté’ systématique des paradigmes morphologiques induite par des phénomènes de défektivité, de syncrétisme, de supplétion (Nichols 2016 : 727), le haut degré d’enchâssement d’une subordonnée, le taux élevé des homonymes, des mots polysémiques et transcatégoriels dans une langue, la complication des algorithmes faisant dériver une structure de surface à partir d’une structure profonde, etc. sont autant de facteurs, parmi beaucoup d’autres envisageables, contribuant à une hausse de la complexité. Il en est ainsi car les ensembles contenant un nombre élevé d’éléments constitutifs, présentant des relations multiples, non linéaires et intriquées entre ces mêmes éléments, ou faisant apparaître différentes sortes d’irrégularités sont difficilement compressibles du point de vue descriptif et engendrent une complexité algorithmique (cf. Dahl 2004 ; Nichols 2009) ou descriptive (dans la terminologie d’Odlin 2012).

Loin d’aboutir à un classement des langues selon leur degré de complexité, cette approche a permis de poser que certains types de langues ou de systèmes de communication – comme les pidgins et les créoles, les langues artificielles ou le langage animal – sont foncièrement simples.

La simplicité des pidgins et des créoles est attribuée à leur âge relativement jeune, lequel, de son côté, expliquerait pourquoi ils manquent systématiquement de catégories et de traits caractéristiques des langues naturelles ‘mures’ (systèmes complexes de tons lexicaux, morphologie flexionnelle et opaque, accords entre les constituants syntaxiques), mais possèdent généralement des constructions analytiques sémantiquement transparentes pour exprimer une information grammaticale (McWhorter 1998, 2001 ; Parkvall 2008). La thèse selon laquelle les langues approximatives représentent une version simplifiée de leur lexificateur est aussi ancienne que les études de créolistique (cf. DeGraff 2001 : 220 et les références citées dans l’article), mais la corrélation positive établie par John McWhorter et Mikael Parkvall entre l’âge des langues et leur complexité s’inscrit dans un rebondissement récent du darwinisme. Dans la seconde moitié du XIX^e siècle, celui-ci mettait ouvertement les langues et les êtres vivants sur le même axe chronologique du temps en soutenant qu’ils évoluent invariablement de formes simples vers des formes de plus en plus complexes avant d’être atteints d’une “dégénérescence”¹ (Schleicher 1874-1977 : 4). Quant à la thèse de la simplicité des langues artificielles, Fiorentino (2019) montre que l’espéranto est une langue conçue intentionnellement de façon à être simple, et notamment de façon à présenter des paradigmes morphologiques entièrement canoniques, ainsi que les relations les plus univoques possibles entre forme et sens, ou entre graphie et phonie. La simplicité des systèmes de communication animale, enfin, a été mise sur le compte du fait qu’ils ne sont pas multi-modulaires (contrairement au langage humain), mais se présentent sous la forme de vocalisations holistiques indécomposables en unités discrètes (Mufwene 2013 : 199-200).

Toute fascinante qu’elle puisse paraître de prime abord, cette approche rencontre de sérieux problèmes dont certains ont été identifiés par Nichols (2009), Deutscher (2009), Bisang (2009), Miestamo (2017) et Burov (2019a). Premièrement, comment élaborer une liste suffisamment représentative de critères pour mesurer la complexité ? Deuxièmement, comment savoir si les critères posés sont comparables et se valent ? Par exemple, si une langue compte cinq déclinaisons nominales (comme le latin classique), alors qu’une autre est dépourvue de morphologie flexionnelle mais distingue cinq tons lexicaux (comme le thaï), comment savoir si l’un des deux paramètres a un effet complexifiant supérieur, inférieur ou identique à l’autre ? Troisièmement, cette approche ne prend en compte que les exposants ouvertement exprimés, mais pas les phénomènes de complexité cachée, inférés implicitement à partir du contexte, dont les dimensions pragmatiques se prêtent difficilement à une arithmétique objective. Enfin, tous ces problèmes invitent à

se poser la question de savoir si les tentatives de mesurer la ‘complexité globale’ des langues auraient effectivement une valeur heuristique.

Face à l’évidence qu’il n’est pas pertinent ni possible de s’attaquer au problème de la complexité globale (ou complexité systémique dans la terminologie de Dahl 2009 et de Pallotti 2015), les linguistes se sont attachés davantage à la notion de complexité locale pour comparer des domaines linguistiques spécifiques. La comparaison locale consiste notamment à mesurer une complexité structurale mieux circonscrite et, de ce fait, plus facilement mesurable : celle d’un inventaire vocalique ou tonal, celle de l’encodage du temps-aspect-modalité, du système des cas grammaticaux, etc. Dans le domaine de la phonologie, plus concrètement, cette perspective a permis d’établir sur le plan typologique un degré maximum, moyen et minimum de complexité tant des structures syllabiques que des systèmes de consonnes, de qualités vocaliques ou de tons, attestés dans les langues du monde, ainsi que de voir où sont concentrées celles qui sont les plus complexes ou les plus simples du point de vue de chacun de ces paramètres (cf. notamment les articles de Ian Maddieson dans le *World Atlas of Language Structures Online – WALS*) (Dryer & Haspelmath 2013).

Or, si la complexité globale est celle du système linguistique dans son ensemble, alors que la complexité locale celle de ses diverses parties constitutives, cette opposition paraît un peu simpliste et réductionniste. Et ceci pour une raison bien simple : la langue fonctionne comme un système complexe hiérarchique, c’est-à-dire comme un emboîtement de systèmes dans des systèmes de taille plus large, et non pas comme un ensemble qui est la somme mécanique de multiples parties constitutives placées au même niveau. Par exemple, une voyelle marquée (ou fonctionnellement complexe dans la terminologie de Burov 2019b) contribue normalement à la complexité du système vocalique dont elle fait partie et, à une échelle plus large, à celle de tout le système phonémique (McWhorter 2001 : 135). Le système phonémique, de son côté, fait partie du système phonologique de la langue à la complexité duquel contribuent aussi, dans des proportions différentes, le gabarit syllabique, la prosodie, les divers processus suprasegmentaux, etc. Le système phonologique s’intègre à son tour dans le système de la langue, laquelle n’est pas le maillon ultime du continuum parce qu’elle s’incorpore au milieu écologique et social où elle est parlée et où elle interagit parfois avec d’autres langues (Picard 2018 : 3). Cela étant, au lieu de parler de complexité globale et locale, il y a des raisons de parler plutôt de complexité des systèmes (ne seraient-ils en effet que des sous-systèmes de niveaux différents) et de complexité des structures ou des éléments qui les com-

posent. Cette distinction terminologique a servi d'axe de référence pour les articles inclus dans Burov & Fiorentino (2019).

2.3. *L'approche complexionniste*

Ce type d'emboîtement de systèmes qui interagissent et entretiennent des rapports hiérarchiques non linéaires est une 'architecture' au cœur des réflexions de la Théorie des systèmes complexes (TSC) (cf. notamment Simon 1962 ; Auyang 1998 ; Gribbin 2004), élaborée pour rendre compte de la complexité de plusieurs aspects du monde réel (physique, biologique, économique, etc.) et généralisée avec succès à l'étude de la langue comme un des systèmes les plus complexes envisageables. Remontant à Aristote et aux Stoïciens, reprise par la grammaire spéculative du XII^e siècle, et théorisée aux temps modernes par Humboldt, Saussure et Meillet, l'idée que la langue constitue un système doté d'une organisation propre a été parachevée par le structuralisme. Or, comme l'a judicieusement remarqué Léonard (2019 : 125), la posture structuraliste et fonctionnaliste avait l'inconvénient de décrire les langues en "vase clos", c'est-à-dire comme un système fermé qui se suffit à lui-même, oubliant qu'elles fonctionnent davantage comme des vases communicants, c'est-à-dire comme des systèmes ouverts, intimement imbriqués dans un écosystème plus global dont elles subissent constamment l'effet et avec lequel elles échangent de l'énergie d'une manière fluide (cf. aussi Ceci 2019). La vision structuraliste statique des systèmes linguistiques, marquant une rupture avec l'historicisme et l'évolutionnisme de la Grammaire comparée du XIX^e siècle, va basculer tout au long du XX^e siècle vers une vision plus dynamique de la langue comme un système de systèmes (Guillaume 1964) et surtout comme un système de modules (Chomsky 1965 ; Chomsky & Halle 1968). Comme nous l'avons souligné dans Burov (2019a : 23), aussi bien le modèle guillaumien que le modèle génératif préfigurent, en linguistique, les idées d'intrication (de systèmes dans des systèmes) et de complexité interactionnelle (qui découle des relations dynamiques à l'intérieur des diverses composantes de la grammaire et entre elles. Ces deux idées sont centrales pour l'approche complexionniste.²

La TSC admet plus concrètement qu'un système est complexe lorsqu'il contient de multiples composantes internes et connexes dont l'interaction fait apparaître des propriétés globales nouvelles irréductibles à une somme mécanique des propriétés locales (Patriarca *et al.* 2018 : 103) : par exemple, l'interaction entre la composante segmentale et suprasegmentale du système phonologique est susceptible d'engendrer, sous l'influence de facteurs perceptifs favorables, des tons lexicaux (cf.

§3.2). Cette définition n'évoque la cardinalité qu'indirectement, par la multitude des composantes en interaction, comme un des nombreux facteurs pour la complexité des systèmes. Contrairement à l'approche absolue, construite autour de ce paramètre clé, la TSC stipule que "cardinality by itself does not render a system complex" (Andrason 2014 : 76), parce que la cardinalité relève de la seule complexité constitutionnelle (celle des inventaires d'unités fonctionnelles). À côté de cette dernière, il y a lieu de poser une "complexité (socio-)interactionnelle", que Patriarca *et al.* (2020 : 1) définissent de "communal complexity", involving intricate modules of units and features, or networks of interactive individuals and aggregates", mais aussi une complexité fonctionnelle (renvoyant au comportement du système en tant que tel), une complexité opérationnelle (associée à la variété des fonctions ou des opérations qu'un système peut accomplir), une complexité ontologique (mesurant la structure organisationnelle d'un système), ainsi que beaucoup d'autres types de complexité pour lesquels nous renvoyons à l'excellente synthèse d'Andrason (2014 : 81).

Pour la TSC, il est dénué de sens de chercher à mesurer ou à comparer la complexité des langues, parce que l'information contenue dans un système linguistique ou dans ses divers sous-systèmes est infiniment complexe et ne se prête pas à des calculs simples. Puisque des éléments innombrables de niveaux différents (phonologique, syntaxique, sémantique, etc.) interagissent en permanence, la langue s'apparente à un amalgame de connexions mutuelles infinies. Même s'il était possible d'établir une liste finie d'éléments discrets, il serait inconcevable d'envisager toutes leurs relations et configurations possibles du fait que chacun de ces éléments interagit potentiellement avec une bonne part des autres et en subit l'effet. Cela étant, on peut assimiler la langue à une intrication complexe d'éléments et de constructions de niveaux différents, modelée par les capacités d'auto-organisation du système, mais aussi par l'environnement extralinguistique qui s'introduit dans le système de la langue en influençant son comportement. Par exemple, les phénomènes de séparation ou de différenciation linguistique ne s'expliquent généralement pas par les seules particularités internes de la langue engagée dans une voie d'autonomisation, mais aussi par des facteurs géographiques, politiques ou culturels qui, souvent de concert, contribuent à l'achèvement de ce processus.

Simon (1962 : 471) illustre l'avantage évolutif des systèmes organisés à plusieurs niveaux, sous la forme d'une hiérarchie partonomique, sur des systèmes non hiérarchisés dont l'ensemble des constituants sont placés au même niveau. Les divers constituants s'emboîtent dans le système linguistique, tout comme le système linguistique s'emboîte dans

le système environnemental d'une façon fluide, parce que les systèmes complexes n'ont pas de frontières fixes et infranchissables. C'est effectivement leur caractère ouvert qui en fait des systèmes complexes, en facilitant les échanges d'énergie entre eux et leur adaptation au milieu environnant. De ce point de vue, la langue peut être considérée comme un système complexe adaptatif (Blevins 2008 : 81 ; Sinnemäki 2014 : 191 ; Patriarca *et al.* 2018 : 105) car elle évolue en s'adaptant au contexte géographique, écologique, social ou autre. Patriarca *et al.* (2020 : 13-14) précisent à ce sujet que la langue subit, à la manière d'autres phénomènes biologiques ou culturels, une double pression quand elle évolue dans le temps ou se propage dans l'espace. D'une part, elle reproduit son patrimoine génétique, sous forme d'inventaires de phonèmes, d'unités grammaticales ou d'items lexicaux, mais en même temps elle innove au fil des générations par l'absorption de traits ou d'éléments des systèmes voisins avec lesquels elle entre en contact. D'après les trois auteurs, l'évolution des langues en isolation est inconcevable car même les isolats parlés dans les endroits les plus reculés du monde gardent des traces de contacts avec des langues ou des familles voisines. Ceci est particulièrement vrai pour l'Afrique : par exemple, le bangime, parlé au Mali, offre de nombreuses ressemblances avec les langues de la branche dogon de la famille Niger-Congo, même s'il s'en distingue profondément et ne peut être génétiquement affilié à aucune famille autochtone (Hantgan 2013 ; Blench 2017 ; Heath & Hantgan 2018) ; de même, le laal, parlé au Tchad, présente des similitudes à la fois avec les langues tchadiques de la famille afro-asiatique et avec les langues adamawa-oubanguiennes de la famille nigéro-congolaise, tout en représentant un isolat (Boyeldieu 1982). La philosophie de la TSC est bien synthétisée par Jean Léo Léonard dans le passage ci-dessous, où l'on décèle une critique de l'approche quantitative et en même temps l'idée qu'il est nécessaire d'adopter une approche pluridisciplinaire pour l'étude de la complexité :

De même que la totalité d'un phénomène est plus que la somme de ses parties, le monde des langues, observé à travers sa variation, est bien plus que la somme de sa diversité, et peut se décrire comme le produit non linéaire et fractal de la relation entre l'homme et son milieu ambiant, naturel et social. (Léonard 2019 : 161)

Certains pourraient répliquer, comme nous l'avons fait dans Burov (2019a : 26), que le postulat de la complexité infinie des langues, due à leur multi-modularité et à leurs traits qui en font des systèmes complexes, revient à ressusciter, par le biais d'un autre type de raisonnement, le stéréotype de l'équicomplexité, dont de nombreux travaux de

typologie du XXI^e siècle ont montré l'inconsistance. Si infiniment complexe veut dire équilibre complexe, la complexité est-elle en fin de compte une variable typologique et comment qualifier les écarts entre les langues en matière d'élaboration structurale, étudiés par les chercheurs qui se réclament de l'approche absolue ? Nous insistons encore une fois sur le fait que certains postulats des trois approches présentées ici ne s'excluent pas mutuellement et, comme cela apparaîtra dans les lignes suivantes, la complexité des systèmes tonals africains peut être envisagée aussi bien du point de vue des difficultés qu'ils posent pour des locuteurs adultes ayant passé l'âge critique pour une acquisition spontanée de la prosodie des langues étrangères que du point de vue du nombre des distinctions établies dans les inventaires. Contrairement aux approches relative et absolue, qui restent à la surface des faits observés, l'approche complexionniste fournit cependant un cadre théorique susceptible d'expliquer ceux-ci en termes d'émergence et de diffusion de patrons complexes dans l'espace et dans le temps, ainsi qu'en termes d'adaptation à de nouvelles habitudes articulatoires et à de nouvelles conditions ambiantes. Mais avant d'aborder ces problèmes, nous verrons dans les deux sections suivantes si et pourquoi l'existence de tons distinctifs dans une langue pourrait être vue comme source de complexité (§3) et présenterons une brève typologie des systèmes tonals africains (§4).

3. Tons, complexité, marque

Comme le disait le prix Nobel de physique Murray Gell-Mann, "a variety of different measures would be required to capture all our intuitive ideas about what is meant by complexity and by its opposite, simplicity" (Gell-Mann 1995 : 16). Évidemment, la complexité d'un objet d'étude peut dépendre non seulement des approches et métriques adoptées pour son analyse, mais aussi de la conception de la notion même de complexité. C'est la raison pour laquelle, dans cette section, nous allons distinguer ce qui relève de l'intuition que les tons sont des traits complexes parce que marqués (cf. §3.1) de ce qui relève de la complexité effective au sens de Gell-Mann. Quantifiant l'intrication organisationnelle et le taux de l'information régulière, non aléatoire et non idiosyncrasique dans un système, cette notion permet de distinguer les systèmes complexes caractérisés par une organisation hiérarchique élaborée des ensembles dotés d'un grand nombre de composantes mais ordonnées de manière linéaire, répétitive ou aléatoire.³ Il convient donc de voir si les tons peuvent être tenus pour des composantes d'un système complexe tel

que la langue, quelle est leur place dans ce système et leur rôle pour son fonctionnement. Ces questions feront l'objet de la sous-section §3.2.

3.1. Les tons sont-ils des traits marqués ?

Maddieson (2013a) rappelle que toutes les langues recourent à des variations dans la hauteur mélodique de la voix, comme partie intégrante de leur prosodie, mais elles diffèrent fondamentalement du point de vue de la manière dont elles le font. Tout d'abord, il y a lieu de distinguer les variations contrastives de la prosodie servant à distinguer des sens lexicaux ou à exprimer certaines modalités énonciatives (assertion, question, injonction, etc.) des variations non distinctives ou non phonologisées qui accompagnent de manière redondante et prévisible certaines articulations consonantiques ou qui sont le résultat d'une expressivité individuelle particulière. Ensuite, il y a lieu de distinguer les variations contrastives du ton fondamental (F0) au niveau du mot (tons lexicaux ou grammaticaux) de celles au niveau de tronçons de parole plus larges (intonation). Si l'existence d'une intonation distinctive est un phénomène universel dans les langues, les tons distinctifs ne sont pas particulièrement communs sur le plan typologique, même s'ils sont solidement attestés dans environ 40 % des 527 langues de l'échantillon de Maddieson. C'est une raison pour laquelle l'existence d'un système tonal pourrait être vue comme un trait typologiquement marqué, et donc complexe, des langues. En effet, la notion de marque empiète largement sur celle de complexité, ce qui s'explique par le fait que l'une et l'autre ont souvent été définies quantitativement (cf. Burov 2019b pour une discussion plus détaillée). Maddieson (2013a) précise toutefois que moins de 5 % seulement des près de 1500 langues nigéro-congolaises, dont l'énorme majorité sont tonales, ont été incluses dans l'échantillon du WALS, ce qui les rend sous-représentées relativement aux langues indo-européennes qui, à de rares exceptions près, ne possèdent pas de tons distinctifs. Selon ses propres estimations approximatives, si l'une des deux familles était aussi représentée que l'autre dans l'échantillon, le taux des langues tonales y serait probablement presque identique à celui des langues non tonales. Les études statistiques et les bases de données cartographiant la diversité aréale et géographique des traits linguistiques ne peuvent donc pas confirmer avec certitude que les langues à tons sont plus rares ou typologiquement marquées relativement aux langues non tonales.

Une autre raison pour laquelle les langues à tons pourraient être perçues comme complexes, quant à leur prosodie du moins, est que les traits suprasegmentaux ont souvent été traités d'éléments supplémen-

taires ou secondaires qui viennent se surajouter à la dimension segmentale, jugée primaire parce que indispensable pour toute langue naturelle. En témoigne, entre autres, la manière dont les tons, l'accent ou la longueur vocalique sont notés dans l'Alphabet Phonétique International. Les diacritiques qui leur correspondent permettent d'établir un parallèle avec la conception pragoise de la marque, mise en rapport avec la haute complexité d'une forme. On sait notamment que Troubetzkoy (1931) associait la marque avec la complexité accrue d'une articulation pour affirmer que le terme marqué d'une opposition est réalisé avec un geste articulatoire supplémentaire absent du terme non marqué. C'est la raison pour laquelle des oppositions du type /p/ ~ /b/, /i/ ~ /y/, /o/ ~ /ō/, etc. ont été qualifiées dans les *Grundzüge* de privatives (Troubetzkoy 1939 [1986 : 77]). Cela revient à considérer le voisement, la labialisation, la nasalisation, etc. non seulement comme des propriétés différenciatrices, mais aussi comme des propriétés additionnelles faisant augmenter la complexité interne des phonèmes.

Il est bien connu que la notion de marque a été reprise par Roman Jakobson et ses collaborateurs, qui l'ont associée à des tendances universelles dans l'acquisition, la dégradation et la structuration des systèmes phonologiques. Jakobson & Halle (1956) avancent plus concrètement qu'une articulation est d'autant moins marquée qu'elle est acquise tôt dans le langage enfantin, perdue tard en aphasie et diffusée largement dans les langues les plus diverses. En revanche, les articulations marquées sont acquises tardivement par les enfants, perdues tôt en cas de dysfonctionnement pathologique de la parole, et typologiquement rares.⁴ De ce point de vue cependant, les tons ne devraient pas être considérés comme des éléments particulièrement marqués étant donné que leur acquisition s'effectue d'une manière relativement rapide et à un stade précoce du langage enfantin, précédant celui de l'acquisition du système segmental (Li & Thompson 1977 ; Tse 1982). Les études expérimentales de Li & Thompson (1977 : 190) montrent effectivement que leurs sujets sont capables de produire des séquences tonales bien formées dès le stade où leur production segmentale est encore imprécise, voire incompréhensible.

Les considérations qui précèdent ne permettent certainement pas de prendre les tons distinctifs pour une source de complexité étant donné qu'ils ne sont particulièrement marqués ni sur le plan typologique, ni sur celui de leur acquisition en L1. Dans le reste de cette section, nous mettrons en évidence qu'ils sont complexes plutôt au sens de la TSC, et notamment pour trois raisons principales : leurs position ambiguë entre les modules segmental et suprasegmental du système phonologique, leur

fonction linguistique, et leur mode d'émergence dans certaines familles de langues.

3.2. *Les tons dans la TSC*

Quoique les tons soient des propriétés suprasegmentales, contrairement au voisement, à la coronalité, à la nasalité, etc., ils ont été longtemps traités de manière inappropriée comme des traits segmentaux incorporés dans les matrices spécificationnelles des phonèmes (cf. notamment Jakobson & Halle 1956 ; Wang 1967 ; Chomsky & Halle 1968). On sait que cette solution continue une longue tradition descriptiviste aux États-Unis qui analysait les traits relevant de la prosodie distinctive comme des “secondary phonemes” (Bloomfield 1933 [1973 : 90-91]), “syllable phonemes” ou “sentence phonemes” (Swadesh 1934 : 122). Cette tradition découle certainement d'un mode d'analyse prenant comme point de départ des langues non tonales, ce qui n'est pas étonnant vu que les auteurs l'ayant proposé étaient eux-mêmes des locuteurs natifs de langues non tonales. Bloomfield admettait notamment que les variations dans la hauteur du F0 pouvaient fonctionner aussi bien comme un “phonème primaire” (dans les langues à tons) que comme un “phonème secondaire” (au niveau de la phrase). Il a fallu en effet attendre l'émergence de la Phonologie métrique (Liberman 1975 ; Liberman & Prince 1977) et de la Phonologie autosegmentale (Goldsmith 1976) pour voir la déchéance de ce lieu commun. Selon Hyman (2003), c'est la découverte même du ‘comportement autosegmental’ des tons africains (relative autonomie du niveau segmental par rapport au niveau tonal, rapports non linéaires entre tons et segments, propriétés ‘migratoires’ des tons, caractère dérivé des tons modulés, etc.) qui aurait catalysé la révolution multilinéaire du milieu des années 1970, notamment grâce aux travaux pionniers de Leben (1973), Goldsmith (1976) et Williams (1976), ayant montré les incohérences du cadre génératif hérité de SPE.

Tout en relevant du plan suprasegmental, cependant, les tons se distinguent à la fois de l'intonation, de l'accent ou de la syllabité, et présentent certaines similitudes comportementales avec les traits segmentaux. Plus concrètement, l'intonation, l'accentuation et la syllabité ne sont pas des propriétés paradigmatiques des segments : un élément est perçu comme accentué, prosodiquement proéminent ou syllabique sur le plan syntagmatique, par contraste avec un élément adjacent de la chaîne parlée. En revanche, les tons distinctifs, tout comme les segments, forment des paradigmes d'oppositions à valeur phonologique. Hyman (2003) fait valoir ainsi que, pour un locuteur du nupe,⁵ les mots /bá/

‘être acide, acerbe’, /bā/ ‘couper’ et /bà/ ‘compter’ (prononcés respectivement avec un ton haut, moyen et bas) sonnent aussi différemment que des mots contenant des voyelles différentes mais des tons identiques : par exemple, /bí/ ‘s’émietter’ ~ /bé/ ‘venir’ ~ /bá/ ‘être acide, acerbe’. À cela on peut ajouter que tons et traits segmentaux peuvent être impliqués dans des processus d’assimilation, de dissimilation et même d’harmonie itérative à distance, comme dans beaucoup de langues africaines (Hyman & Schuh 1974 ; Hyman 2016 ; Vydrin 2016) et otomangues (Campbell 2016 ; Feist & Palancar 2016), où la propagation d’un même ton peut transgresser parfois les limites du mot phonologique.

Ce dernier point peut être illustré par le cas du kikuria⁶ qui assigne un ton haut à une des premières quatre mores de la base verbale en fonction du temps grammatical. Les exemples suivants, empruntés à Hyman (2016 : 33), montrent que, une fois assigné à la more sous-jacente respective, le ton haut se propage à droite jusqu’à la pénultième more du domaine harmonique (2a-d). Lorsque le verbe n’est pas final de syntagme, la propagation tonale peut se poursuivre sur le mot suivant, comme en (2e), où elle affecte aussi l’objet nominal du verbe :

(2) Kikuria

- a. /hóotooter-a/ → [hóótóótér-a]
‘nous avons rassuré’ (PASSÉ, 1^{ère} μ)
- b. /hoótooter-a/ → [hoótóótér-a]
‘nous rassurons’ (PASSÉ PROGR, 2^e μ)
- c. /hootóoter-a/ → [hootóótér-a]
‘nous allons rassurer’ (FUT, 3^e μ)
- d. /hooóóter-a/ → [hooóóótér-a]
‘nous sommes sur le point de rassurer’ (INCEPTIF, 4^e μ)
- e. /karaaŋg-á/ /eyetɔ́kɛ/ → [karaaŋg-á éyétɔ́kɛ]
frire.INCEPTIF (4^e μ)banane
‘nous sommes sur le point de frire une banane’

Contrairement aux tons, l’intonation, l’accentuation et la syllabacité ont un comportement radicalement différent sur l’axe syntagmatique et de nombreuses langues tendent à éviter de frapper de l’accent deux syllabes successives (collision accentuelle) ou à bannir les séquences de segments syllabiques adjacents (hiatus). Il est vrai, comme l’a suggéré un des évaluateurs anonymes de cet article, que dans certaines modélisations récentes de l’intonation, et notamment dans le cadre *Tones and Break Indices* (ToBI), celle-ci est décomposée en tons de frontière, accents de hauteur ou tons de groupes, susceptibles de subir des règles de dissimilation ou de propagation, et donc d’avoir eux aussi un ‘comportement segmental’. Nous voyons cependant au moins deux carences importantes de l’analyse formelle proposée par ToBI : premièrement, elle

revient à oblitérer la différence classique entre tonèmes et intonèmes, oubliant que les premiers, à l'instar des phonèmes, n'ont pas de sens *per se*, alors que les seconds peuvent être associés à un sens abstrait (finalité, continuité, ordre, etc.) ; deuxièmement, même si dans certaines langues, l'intonation peut modifier ou éliminer des contrastes tonals, elle n'en préserve pas moins les systèmes tonals de base fonctionnant au niveau lexical (Pike 1948 : 15-17), ce qui suggère plutôt une interaction entre deux types d'unités tonales (Rialland & Embanga Aborobongui 2017). Enfin, même si l'on devait admettre la validité de l'analyse formelle de ToBI, selon laquelle les primitives de l'intonation seraient divers types de tons pouvant être affectés par des processus d'assimilation ou de dissimilation, il faudrait reconnaître que ces tons intonatifs n'ont pas la faculté de se propager itérativement dans des harmonies tonales comme celle illustrée en (2).

Bref, la complexité des tons distinctifs tient à ce qu'ils montrent à la fois un comportement segmental et un comportement suprasegmental. Ce comportement ambigu des tons pourrait sans doute être attribué au fait qu'ils sont le produit complexe de l'interaction de ces deux modules du système phonologique, comme en témoigne aussi leur genèse dans certaines familles de langues. Avant de nous concentrer plus en détail sur la tonogenèse, évoquons cependant brièvement la fonction linguistique du ton, foncièrement complexe elle aussi au sens de la TSC. Rappelons plus concrètement à ce sujet que le ton n'est pas seulement un discriminateur de sens lexicaux, mais peut aussi être impliqué solidement dans la construction d'une grammaire, car la prosodie d'une langue peut s'introduire par de multiples manières dans l'expression du sens grammatical : dans beaucoup de langues africaines, des modifications tonales sont ainsi souvent utilisées pour marquer le temps, l'aspect (Yip 2002 : 228) et même le cas, comme en masai (Hyman 2016 : 15) ; sans oublier le rôle important des multiples schèmes tonals des langues otomangues (cf. §4) pour le fonctionnement de leur morphologie flexionnelle (K. Pike 1948 ; E. Pike 1956 ; Palancar & Léonard (eds.) 2016). Dans cet ordre d'idées, les propriétés grammaticales du ton "often obscures the compartmentalization of phonology, morphology and syntax" (Hyman 2016 : 32). En empiétant sur plusieurs sous-systèmes linguistiques en même temps, le ton contribue donc à la fluidité de leurs frontières et, de là, au fonctionnement de la langue comme un système complexe.

Une dernière raison pour laquelle l'existence de tons distinctifs pourrait être vue comme une source de complexité est liée à leur mode d'émergence complexe, du moins dans certaines aires linguistiques. Plus concrètement, s'il semble possible de reconstituer des tons dans la

protolangue de certaines familles africaines (Niger-Congo, khoisane), il est en revanche incontestable que les tons dans les langues d'Asie de l'est et du sud-est ont été développés à la suite de la phonologisation de l'effet coarticulatoire de différents types de consonnes sur les voyelles adjacentes (Haudricourt 1954). D'une manière générale, l'apparition d'un ton haut est le résultat de l'effet coarticulatoire de consonnes sourdes, alors que des tons bas se retrouvent au voisinage de consonnes voisées étymologiques. Après la neutralisation de l'opposition de voisement, la coarticulation se voit phonologisée et les tons acquièrent une fonction distinctive (Trigo 1991 : 128-129). Ohala (1993 : 161) illustre ce processus de tonogenèse avec des exemples de deux variétés de kammu.⁷ Dans la variété méridionale, la paire minimale en (3) présente une opposition phonologique entre /k/ et /g/, alors que, dans la variété septentrionale, on observe le développement d'un ton haut après l'obstruante sourde et d'un ton bas après l'obstruante sonore étymologique. À l'origine redondante et contextuellement prévisible, la nouvelle spécification vocalique devient phonologiquement pertinente après le dévoisement de /g/. L'opposition garde ainsi son caractère distinctif mais se voit transphonologisée : à l'origine différenciés par le trait de voisement des obstruantes initiales, les deux mots ne diffèrent dans la variété innovatrice que par la hauteur du ton de la voyelle :

- | | | |
|-----|------------------|---------------------|
| (3) | Kammu meridional | Kammu septentrional |
| | /klaaŋ/ | /kláaŋ/ 'aigle' |
| | /glaaŋ/ | /klaaŋ/ 'pierre' |

Dans de nombreuses langues, surtout africaines, les obstruantes sourdes exercent un effet opaque sur la propagation d'un ton bas ou bien ont la propriété de rehausser un ton bas ou moyen, de même que les obstruantes sonores exercent un effet opaque sur la propagation d'un ton haut ou bien ont la propriété d'abaisser un ton haut ou moyen (Hyman & Schuh 1974 ; Odden 2020). Le kera⁸ présente un cas diamétralement opposé d'interaction entre tons et segments, où un ton haut sous-jacent bloque un processus segmental, à savoir une harmonie consonantique laryngale sur le trait de voisement (Rose & Walker 2004 ; Hansson 2010). Celle-ci opère entre les obstruantes discontinues (plosives et affriquées) qui doivent normalement s'accorder sur ce trait laryngal à l'intérieur des racines. En outre, si une racine contient une discontinue voisée, les discontinues des affixes subissent elles aussi un voisement, comme en témoigne le comportement du suffixe féminin /ká/ (4a). Pour que l'harmonie puisse avoir lieu, les consonnes ne doivent pas cependant être séparées par un ton haut, lequel est susceptible d'avoir un effet

opaque sur la propagation du voisement, comme cela est illustré par le comportement du préfixe /k-/ du pluriel respectivement en (4b) et (4c). Tous les exemples ci-dessous sont tirés de Hansson (2010 : 112-113).

- (4) Kera
a. [sár-ká] ‘blanche’
 [dʒár-gá] ‘colorée’
b. [k-égaj] ‘houes’
 [k-égàmlà] ‘taureaux’
c. [gə-dà:rà] ‘amis’

Même dans les langues africaines où il est impossible de démontrer que des schèmes tonals ont émergé à la suite de la phonologisation d’effets coarticulatoires de consonnes sur des voyelles adjacentes, les tons interagissent donc de manière complexe avec les segments, ce qui fait ressortir encore une fois leur affinité discutée plus haut. Même si la place de l’accent peut déclencher des processus segmentaux (réduction vocalique, lénition, renforcement, etc.) et même si la nature d’un segment peut déterminer sa syllabité ou sa place dans la syllabe, les tons sont le seul trait prosodique impliqué dans des interactions bidirectionnelles aussi profondes avec les segments.

Ohala (1993) précise que des cas de variation de la fréquence du F0 dans le cadre de la voyelle, déterminée par la présence ou l’absence de vibration des cordes vocales dans le cadre de la consonne précédente, sont bien documentés en synchronie même dans des langues non tonales. Löfqvist *et al.* (1989 : 1319-1320) trouvent par exemple, chez des locuteurs natifs de l’anglais et du néerlandais, une activité élevée du muscle crico-thyroïdien lors de la production d’obstruantes sourdes, qui se prolonge et empiète souvent sur la voyelle suivante. En effet, le muscle principal contrôlant la fréquence du F0 est précisément le crico-thyroïdien. Cela donne une confirmation expérimentale de la thèse que l’abaissement ou l’élévation du F0 d’une voyelle peut être un simple effet de coarticulation. Les obstruantes voisées et non voisées ne sont pas cependant les seules classes naturelles de consonnes susceptibles d’avoir une influence sur les tons. Hyman & Schuh (1974) et Odden (2020) précisent que les implosives, particulièrement communes dans les langues de la ceinture soudanienne (Clements & Rialland 2008), ont un effet dépresseur quasi-universel, alors que les sonantes (voisées par défaut) montrent un comportement variable. Hyman & Schuh (1974 : 110) vont même jusqu’à établir une échelle phonétique universelle des articulations ayant un effet abaissant ou rehaussant sur le ton, reproduite ci-dessous :

(5)	Rehaussement tonal	implosive
	↑	sourde aspirée
	↕	sourde non aspirée
	↓	sonante
	Abaissement tonal	obstruante voisée
		voix soufflée

Reste à savoir comment expliquer ces corrélations. Ohala (1973 : 4) note que le principal (mais non l'unique) corrélat physiologique du ton est la variation de la fréquence de vibration des cordes vocales. Cette fréquence dépend de leur tension, de la différence dans la pression de l'air au-dessous et au-dessus de la glotte, ainsi que du débit du flux d'air qui la traverse. L'ajustement de la tension et de la configuration des cordes vocales est contrôlé principalement par le muscle crico-thyroïdien déjà mentionné, mais les muscles laryngés externes peuvent prendre eux aussi une part active à la régulation du F0 en modifiant la position du larynx. En ce qui concerne les deux autres paramètres évoqués plus haut, Ohala précise que, dans le cas des obstruantes sonores, l'égalisation de la pression de l'air au-dessous et au-dessus de la glotte (en raison de l'accumulation de l'air derrière la constriction supraglottale) ralentit la vitesse de l'écoulement du flux et provoque un abaissement du F0. C'est la raison pour laquelle, lors du relâchement de la constriction, la fréquence fondamentale est très basse et ses valeurs ne se normalisent que dans le cadre de la voyelle suivante. Dans le cas des fricatives sourdes et des plosives aspirées, on observe en revanche une importante accélération de la colonne d'air du fait que la glotte largement ouverte – davantage que dans le cas des plosives sourdes non aspirées – n'oppose pratiquement aucune résistance à l'écoulement de l'air. En raison de cela, lorsque, dans la phase vocalique, les cordes vocales se rapprochent, la vitesse importante du flux les fait vibrer initialement avec une haute fréquence. Ces perturbations du F0 de la voyelle peuvent se prolonger jusqu'à 100 ms après le relâchement de la constriction consonantique et fonctionner comme contraste redondant accompagnant l'opposition de voisement. Pour ce qui est des implosives, enfin, leur effet rehaussant sur le F0 est dû vraisemblablement au débit d'air important traversant la glotte, engendré par l'abaissement brusque du larynx (Ohala 1973 : 8-9).

En ce qui concerne les tons modulés, présentant un contour descendant ou montant par exemple, leur mode de formation est encore plus complexe. Ils résultent notamment de l'autonomie relative de la dimension segmentale par rapport à la dimension suprasegmentale de la parole, ce qui fait que, lors de la chute de segments, de syllabes entières ou en cas de synérèse ou de fusion de deux voyelles en une seule, des

tons dissociés de leur matériau segmental ne disparaissent pas du coup mais restent flottants ou fusionnent avec des tons contigus pour la formation de contours mélodiques complexes (cf., entre autres, Clements & Rialland 2008 ; Palancar 2016 ; Odden 2020). Les tons modulés des langues africaines gardent encore des traces de leur origine composite dans la mesure où ils ne se comportent généralement pas comme des blocs monolithiques (sauf peut-être dans les langues khoisanes), mais comme des séquences analysables en un ton haut associé à un ton bas (pour les tons descendants) ou en un ton bas associé à un ton haut (pour les tons montants).

Ce mode de formation de tons modulés peut être illustré par un processus de contraction syllabique en agni⁹ (Keïta 2008 : 89, 110), à la suite duquel un ton haut et un ton bas, apparaissant dans une forme caractéristique du registre soutenu de la langue, fusionnent en un ton descendant ou montant lorsque le registre devient plus relâché (6).

- (6) Agni
- | | |
|------------------|----------------------------|
| Registre soutenu | Registre relâché |
| [tétélè] | [tétrê] ‘natte de séchage’ |
| [bòlól] | [brõ] ‘brousse’ |

L’origine des tons modulés de plusieurs langues mbam du Cameroun – mmala, yangben, mbure, baca – est foncièrement similaire (Boyd 2015). Ces langues bantoues ne possèdent que deux tons sous-jacents (haut et bas), mais lors de la semi-vocalisation d’une voyelle haute son ton vient se greffer sur celui de la voyelle suivante. Et lorsque les deux tons sous-jacents fusionnés sont de nature différente, ils forment nécessairement un contour modulé, comme le font apparaître les exemples ci-dessous venant du mmala (Boyd 2015 : 156).

- (7) Mmala
- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Forme sous-jacente | Forme de surface |
| /gù-éb/ | [g ^w ěb] ‘voler, dérober’ |
| /gù-él/ | [g ^w él] ‘mûrir’ |

Pour revenir maintenant à la phonologisation des tons distinctifs, elle constitue, théoriquement, un processus d’émergence d’une forme phonologique à partir d’une substance phonétique, ou un processus d’intégration de nouveaux éléments distinctifs dans la compétence mentale des usagers d’une langue. En s’appuyant sur le modèle de l’interaction entre locuteurs et auditeurs proposé par Ohala (1993, 1994), Ohala & Ohala (1993), Ohala & Busà (1995), on peut avancer que la phonologisation des tons a lieu lorsque, en raison de la coarticulation, les marques phonétiques d’une consonne, se retrouvant dans une voyelle adjacente sous forme

d'abaissement ou de rehaussement du F0, cessent d'être redondantes et contextuellement prévisibles pour devenir phonologiquement contrastives. Normalement, lorsqu'il assimile le message véhiculé par le signal acoustique, l'auditeur est capable de reconnaître correctement sa composition phonémique, en faisant abstraction de ces marques redondantes qu'il déduit automatiquement du contexte. Parfois, il peut être cependant en difficulté d'identifier correctement les segments distinctifs en raison de son inaptitude à associer des événements phonétiques interdépendants (par exemple, l'articulation d'une obstruante sourde et l'élévation du F0 dans le cadre de la voyelle suivante) ou de sa tendance à prendre ces événements pour indépendants les uns des autres. À mesure que ces 'erreurs dissociatives' deviennent fréquentes, le lien de cause à effet entre les deux événements phonétiques s'oblitére dans la conscience des sujets parlants et la présence d'un rehaussement tonal dans un item lexical peut devenir volontairement recherchée. Autrement dit, le rehaussement tonal, indépendamment de la consonne responsable de sa genèse, devient une réalisation habituelle pour les locuteurs, qui peuvent ajuster leur appareil articulatoire de façon à produire intentionnellement l'item lexical avec un ton haut. La phonologisation s'accomplit définitivement lorsque ce genre de réinterprétation dissociative se généralise systématiquement à d'autres items, de façon que les variations du F0, fonctionnant comme un contraste secondaire à l'origine, acquièrent le statut de contraste primaire d'abord et de contraste unique ensuite (après la disparition du contraste sur le plan segmental). Bref, selon cette théorie, exposée dans de nombreux articles de John Ohala et de ses collaborateurs, pour l'accomplissement d'un changement phonologique un rôle clé est dévolu aux auditeurs dont la perception souvent défaillante et les erreurs auditives récurrentes conspirent à l'instauration d'une nouvelle norme de prononciation.

Les répétitions fréquentes sont d'importance capitale pour l'automatisation et la routinisation de nouveaux réflexes phonologiques, tout comme elles le sont pour d'autres processus linguistiques, comme la grammaticalisation par exemple, mais aussi pour l'acquisition d'aptitudes non linguistiques (Bybee 2006 ; Moravcsik 2013 : 259). En donnant l'exemple des termites construisant leur nid – dont les piliers, les arches, les espaces de circulation, etc. forment une architecture complexe sans plan d'ensemble préétabli –, Lindblom *et al.* (1984) illustrent comment un système complexe se constitue progressivement par la répétition d'une multitude d'actions locales. De ce point de vue, et de celui de la TSC bien entendu, les tons distinctifs de certaines langues ou familles de langues peuvent donc être considérés comme des structures émergentes, résultat de la capacité d'auto-organisation du système phonologique, à

la suite de l'interaction entre ses modules segmental et suprasegmental, mais aussi de l'interaction répétitive entre locuteurs et auditeurs.

Comme il a été déjà dit, la genèse des tons africains ne permet pas de les interpréter comme des structures émergentes au même titre que ceux des familles sino-tibétaine ou austro-asiatique, par exemple. Nous avons cependant mis en évidence que, dans plusieurs langues africaines, ils interagissent de manière complexe et systématique avec les segments, si bien que certains processus segmentaux sont largement conditionnés par cette interaction ou en sont même le produit émergent. En outre, les échanges verbaux entre locuteurs ne conduisent pas uniquement à la phonologisation d'erreurs de perception, mais peuvent conditionner aussi le transfert de traits structuraux d'une langue à une autre. Ce sont effectivement les contacts linguistiques avec les familles de l'Afrique subsaharienne qui expliquent la présence de tons distinctifs dans trois des six branches de l'afro-asiatique : tchadique, omotique, couchitique. Dans ce dernier cas de figure, les tons peuvent donc être considérés comme le produit émergent de l'interaction de la langue avec d'autres systèmes linguistiques et avec son environnement extralinguistique.

En somme, lorsqu'elle ne résulte pas d'un contact de langues, la formation de tons à caractère distinctif est le produit d'une chaîne d'événements et d'un concours de multiples circonstances : apparition de marques phonétiques de certaines articulations consonantiques dans les marges vocaliques, mésinterprétation de ces marques comme indépendantes de l'environnement consonantique à la suite d'erreurs de perception récurrentes, phonologisation des tons à la suite de neutralisations d'oppositions phonémiques, fusions de tons à la suite de processus segmentaux (dans le cas des tons modulés). Harris (2008 : 55) compare les langues à des "assemblages d'accidents historiques" et souligne qu'un trait, une structure ou un patron linguistique sont d'autant plus rares ou inhabituels que les facteurs ou les étapes préparant leur émergence sont nombreux et complexes. Pour illustrer cela, il rappelle que si les préfixes et les suffixes se développent, sur le plan diachronique, à partir de mots indépendants ayant subi un processus de cliticisation précédant celui de la fusion morphologique, la formation des circonfixes présuppose au moins une étape ultérieure très compliquée, à savoir l'assemblage de deux affixes non contigus dans un seul morphème discontinu. L'analogie avec les tons modulés est évidente : leur émergence est tributaire de l'existence de tons simples (ou ponctuels) et de leur fusion successive. Cette logique explique d'une façon vraisemblable pourquoi les circonfixes et les tons modulés sont en fin de compte des structures typologiquement rares.

La rareté des tons modulés s'explique aussi par le fait qu'ils sont plus difficiles à réaliser et à contrôler en acquisition de L1 que les tons ponc-

tuels (Hashimoto 1980). Les travaux expérimentaux de Li & Thompson (1977 : 192) sur l'acquisition du mandarin langue maternelle confirment eux aussi que le seul ton ponctuel de la langue est acquis avant son ton descendant, lequel est acquis, de son côté, avant les tons montant et montant-descendant. Les deux auteurs citent des études sur la perception et la production de la parole qui montrent que les tons descendants sont perçus plus facilement et plus correctement que les tons montants, et qu'en raison de l'effort physiologique accru nécessaire pour l'élévation du FO les locuteurs peuvent réaliser les premiers plus rapidement que les seconds. Ces disparités phonétiques trouvent une répercussion sur le plan typologique, étant donné que les tons descendants se rencontrent plus souvent dans les langues que les tons montants, et que l'abaissement de registre bien connu des langues africaines (cf. §4) a rarement pour correspondant un phénomène analogue de rehaussement de registre (Ohala 1973).

En conclusion, cette section §3 a attiré l'attention sur certains mythes et vérités liés à la complexité supposée des langues à tons comme un type particulier de système linguistique. Il a été tout d'abord mis en évidence que les langues tonales pourraient être difficilement considérées comme marquées relativement aux langues non tonales : premièrement, les études typologiques n'ont pas encore établi avec certitude si les premières sont plus rares que les secondes et à quel point ; deuxièmement, les tons ne sont pas des traits purement 'ornementaux' ou 'secondaires' venant se surajouter à une dimension segmentale 'primaire', et compliquant ainsi les règles phonologiques de la langue, étant donné que leur développement, et celui de la prosodie en général, est plus précoce en acquisition du langage que celui des segments. Il a été soutenu ensuite que les vraies raisons de la complexité des tons sont à chercher dans leur fonction linguistique, dans leur place ambiguë entre segments et prosodie, et dans leur mode de formation complexe : d'une part, ils peuvent s'introduire dans plusieurs composantes linguistiques en même temps, contribuant ainsi à la fluidité de leurs frontières et à la cohérence interne du système linguistique ; d'autre part, ils sont le produit émergent de l'interaction entre les modules segmental et suprasegmental du système phonologique, entre locuteurs et auditeurs, ou entre la langue et les systèmes linguistiques géographiquement proches.

4. Typologie des systèmes tonals avec une attention particulière à l'Afrique

En partant de la géographie des systèmes tonals du monde, cette section se propose d'identifier certaines propriétés typologiques de ceux localisés en Afrique afin de voir si l'effet complexifiant des tons peut être

facilement quantifié ou du moins interprété de manière univoque dans l'approche absolue. Nous essaierons de voir également si les corrélations établies entre ces propriétés typologiques permettent d'envisager une espèce de complexité globale des systèmes tonals ou non.

Comme cela a été déjà évoqué en §3, environ 40 % des langues du monde répertoriées dans le WALS pour l'étude du ton sont tonales, ce qui veut dire qu'elles utilisent la hauteur mélodique de la voix pour distinguer des sens lexicaux ou des formes grammaticales (Maddieson 2013a). Maddieson précise toutefois que certaines langues se prêtent difficilement à des analyses univoques, alors que d'autres (norvégien, japonais, aïnou, etc.) ne sont tonales que marginalement, notamment parce que les langues dites 'à accent de hauteur' échappent à des classifications dichotomiques du type tonal vs non tonal (cf. aussi Duanmu 2004 : 895).

Il est bien connu en effet que, sans recourir à des tons distinctifs, certaines langues peuvent utiliser la hauteur mélodique pour rendre proéminente une syllabe du mot, sous la forme d'un *pitch accent*, ou pour assigner un contour tonal distinctif au mot dans son ensemble. Entre ces deux grands types de langues, appelés respectivement *pitch accent systems* et *word tone systems*,¹⁰ il existe un continuum de systèmes transitoires, en particulier dans la grande famille Trans-Nouvelle-Guinée, qui ne s'inscrivent pas de manière catégorique ni dans la première ni dans la seconde catégorie (Donohue 1997). Ces deux grands prototypes de langues ont en commun de présenter un domaine réduit d'assignation du contour mélodique, coïncidant avec une syllabe particulière ou avec le mot entier, d'où l'appellation de *restricted tone systems* (Voorhoeve 1973 ; Wetzels *et al.* 2010). Ils s'opposent ainsi en bloc à ce qu'il est convenu d'appeler *syllable tone systems* ou *fully tonal systems*, où chaque syllabe du mot peut porter un ton distinctif indépendamment de ceux qui apparaissent sur les autres syllabes (voir les exemples plus haut du *kera* (4), de l'*agni* (6) ou du *mma-la* (7)). D'autre part, un accent de hauteur ou d'intensité peut être intégré au sein même d'un système tonal, qu'il y ait ou non un rapport étroit entre ton et accent : au cas où un tel rapport existe, l'accent peut fonctionner notamment comme un attracteur du ton ou, inversement, sa place peut être déterminée par le ton (Wetzels *et al.* 2010).

Le tableau de la caractérisation tonale des langues se complique ultérieurement du fait que parfois elles ne peuvent pas être prises dans leur ensemble. En effet, les systèmes prosodiques de deux variétés d'une même langue peuvent présenter des différences importantes, comme c'est le cas du soninké de l'est et de l'ouest. Tout au long de son historiographie, cette langue mandée a été considérée à tort comme non tonale parce que les alternances tonales constantes et systématiques détermi-

nées par la syntaxe rendaient sa forme de système tonal difficile à identifier (Creissels 2018 : 164, 186).

Pour ce qui est de la répartition géographique des langues tonales et non tonales, les données du WALs (cf. Figure 1) montrent que les secondes sont localisées principalement “dans la partie occidentale du bloc continental eurasien [...], dans les régions les plus méridionales de l’Amérique du sud, et dans la zone côtière du nord-ouest de l’Amérique du nord”,¹¹ sans oublier l’Australie dont l’ensemble des langues autochtones sont dépourvues de tons (Maddieson 2013a : §2). Les langues tonales, quant à elles, sont concentrées surtout en Afrique (en particulier en Afrique sub-saharienne), en Asie de l’est et du sud-est, dans les zones centrales du bloc continental américain, ainsi que sporadiquement en Nouvelle-Guinée (*ibid.*).

À une échelle globale, la majeure concentration de langues à tons se trouve décidément en Afrique subsaharienne et certains chercheurs ont même avancé que la diversité phonémique, y compris celle des inventaires tonals, diminue à mesure qu’on s’éloigne du continent noir (Atkinson 2011). Or, la carte ci-dessous illustre que la grande majorité des langues africaines a un système tonal simple (ou binaire) opposant un ton haut à un ton bas (Clements 2004 ; Clements & Rialland 2008 ; Maddieson 2013a ; Odden 2020). Maddieson (2013a) fait ressortir qu’environ 25 % des langues de son échantillon (132 sur 527) ont effectivement des inventaires de ce genre, alors que moins de 17 % seulement (88 sur 527) sont classées dans la catégorie des inventaires complexes opposant 3 schèmes tonals ou plus.

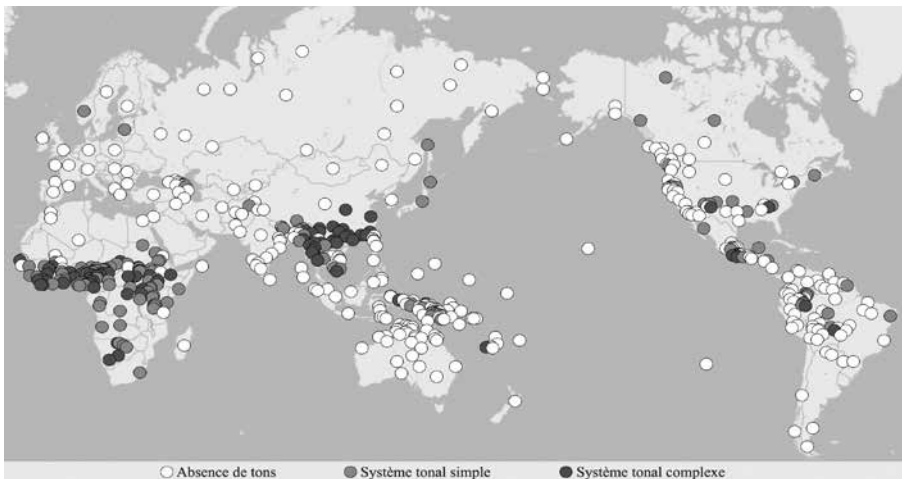


Figure 1. Répartition géographique des langues à tons (WALS, Maddieson 2013a).

Les inventaires tonals complexes ou non binaires sont donc typologiquement marqués et concentrés, en premier lieu, en Asie de l'est et du sud-est, ainsi qu'en Mésoamérique. Les langues à tons de la première zone appartiennent principalement aux familles sino-tibétaine et austro-asiatique. Quant à la deuxième zone, Di Canio (2016 : 225) signale qu'elle concentre une grande partie des langues typologiquement rares à plus de six tonèmes, lesquelles appartiennent en particulier à la famille otomangue du Mexique central et méridional, le seul phylum amérinde dont tous les représentants sont tonals (Palancar 2016 : 109). Palancar soutient que certaines langues otomangues distinguent jusqu'à 10 tons ou plus, et Campbell (2016 : 145) identifie des variétés de chatino avec 12 tons. Or, la complexité des langues otomangues, sans aucun doute importante, a souvent été surestimée, certains chercheurs ne prenant pas le soin de distinguer entre niveau phonétique et phonologique. Ainsi, les analyses montrent-elles que les tons modulés ne se réalisent systématiquement que sur des syllabes bimoraïques (ce qui semble montrer leur nature compositionnelle) et qu'il est possible, du moins pour certains systèmes, de réduire un nombre considérable de tons de surface à un nombre relativement réduit de tonèmes sous-jacents.

En Afrique, Clements & Rialland (2008) identifient deux aires principales de forte concentration de langues avec un nombre élevé de schèmes tonals (entre 4 et 5). La première coïncide grosso modo avec la large ceinture soudanienne et s'étend du Libéria à l'ouest jusqu'à l'Éthiopie à l'est. La seconde, située au sud, est celle des langues khoïsanées parlées aux frontières du Botswana et de la Namibie. Parmi les langues africaines à 5 schèmes tonals, Clements (2004 : 191) cite la variété benchon du gimira,¹² le wobe,¹³ l'ashuku¹⁴ et la variété santa du dan,¹⁵ même si la variété gweetaa du dan connaît elle aussi 5 tons ponctuels (Vydrin 2016). Il paraît que c'est effectivement un seuil universel maximum pour le nombre de tons ponctuels phonologiquement pertinents (Maddieson 1977 ; Yip 2002 ; Clements & Rialland 2008). Seul le chori¹⁶ est souvent décrit avec 6 niveaux de hauteur mélodique de surface (Odden 2020 : 31), mais il semble que ces derniers dérivent d'un nombre plus réduit de tons sous-jacents.

Si environ 80 % des langues africaines sont tonales (Clements & Rialland 2008), celles-ci ne sont pas pour autant réparties de manière homogène à travers les zones géographiques et les familles linguistiques sur le continent. Les tons sont systématiquement absents du nord et du nord-est où se trouvent les aires des groupes sémitique et berbère de l'afro-asiatique, ainsi que celle du groupe couchitique de cette même famille dont les représentants connaissent très majoritairement un accent de hauteur. Les deux autres branches vivantes de l'afro-asiatique,

le tchadique et l'omotique, ont développé des tons à la suite de leurs contacts avec les langues des familles nigéro-congolaise et nilo-saharienne (cf. §3.2). L'énorme majorité des représentants de ces deux familles, dont les nombreuses convergences typologiques sont à l'origine de l'hypothèse controversée du méga-phylum congo-saharien (Gregersen 1972 ; Ruhlen 2007) ou nigéro-saharien (Blench 1995), sont tonals. La seule branche de la famille Niger-Congo qui constitue une exception à cette tendance très générale est celle des langues atlantiques (peul, serer, wolof, diola, etc.) qui sont majoritairement non tonales (Clements & Rialland 2008). En Afrique de l'ouest, on trouve quelques autres langues nigéro-congolaises non tonales, comme le koromfe (gur) et le bisa (mandé) (Maddieson 2013a), auxquelles il faut ajouter aussi les variétés songhaï du nilo-saharien (Dimmendaal *et al.* 2019). Beaucoup de langues bantoues, dont la protolangue opposait vraisemblablement un ton haut à un ton bas, ont basculé, quant à elles, vers des systèmes à accent de hauteur ou ont préservé les distinctions originelles mais avec un faible rendement fonctionnel (Batibo 2017). Les langues de la famille khoisane, enfin, sont invariablement tonales.

La simplicité générale des systèmes tonals africains tient non seulement au fait qu'ils se réduisent le plus souvent à des contrastes binaires mais aussi à une autre particularité : les tons modulés y sont relativement rares. Ces derniers n'apparaissent normalement que dans les systèmes à quatre schèmes tonals ou plus, qui, comme il a été déjà dit plus haut, ne sont pas très communs sur le continent. À ce propos, on peut établir un autre parallèle avec les propriétés typologiques des inventaires segmentaux qui sont d'autant plus susceptibles de contenir des segments marqués que leur taille est large. Lindblom & Maddieson (1988) et Lindblom (1990) font valoir notamment que les inventaires de petite taille s'en tiennent généralement à des "segments de base" (extrêmement répandus dans les langues), ceux de taille moyenne tendent à contenir également des "segments élaborés", alors que les inventaires les plus larges présentent normalement, à côté de ces deux types d'articulations, des "segments complexes".

Dans l'approche absolue, la question de la complexité des systèmes tonals africains est cependant loin de se réduire au simple décompte du nombre des schèmes distinctifs qu'ils contiennent. L'analyse se complique du fait que certaines langues présentent en surface plus de tons qu'au niveau sous-jacent. Clements & Rialland (2008) évoquent à ce sujet quelques exemples, dont celui des langues gbe comme l'éwé et le fon, où l'on trouve 3 tons phonétiquement distincts (haut, moyen et bas) dérivés d'une opposition binaire sous-jacente. Et comme la non-fidélité des représentations de surface aux représentations profondes doit être

du ressort de règles spéciales, elle est normalement source de complexité algorithmique.

L'absence de correspondance entre tons sous-jacents et tons de surface est due également à la nature compositionnelle de ces derniers, qui fait que les tons montants ou descendants se comportent fonctionnellement, du moins dans l'énorme majorité des langues africaines où ils existent, comme des séquences de tons ponctuels (BH ou HB respectivement). Seuls les tons des langues khoisanes tendent à se comporter comme des blocs unitaires (Clements 2004 : 190), ce qui les apparente à ceux des langues asiatiques (Pike 1948 : 12). La compositionnalité des tons modulés africains peut être inférée non seulement de leur comportement dans les processus suprasegmentaux, mais aussi de leur tendance à apparaître de préférence sur des syllabes lourdes (bi- ou trimoraïques). Odden (2020) en donne plusieurs exemples dont le plus significatif est peut-être celui du nara. Cette langue soudanienne centrale (nilo-saharien) parlée en Érythrée ne tolère des tons ponctuels (H ou B) que sur les syllabes légères, tout en possédant des tons modulés BH et HB sur les syllabes bimoraïques, ainsi qu'un ton tripartite montant-descendant (BHB) sur les syllabes trimoraïques. Même si ces contours mélodiques sont phonétiquement similaires à ceux des langues asiatiques, Odden remarque à juste titre que les langues comme le nara sont à considérer à tons ponctuels seulement, si l'on fixe l'analyse sur le plan moraïque, ou à tons modulés, si l'on fixe l'analyse sur le plan syllabique. Le statut phonologique (primitif ou dérivé) des tons modulés africains est ainsi difficile à établir (cf. aussi Vydrin 2016 : 92-93).

Un phénomène suprasegmental commun aux langues africaines, qui complique lui aussi la réalisation phonétique des tons sous-jacents, est l'abaissement de registre. Celui-ci a lieu lorsque le deuxième ton haut d'une séquence H_1BH_2 est réalisé, sous l'influence de B, sur un registre mélodique plus bas que celui de H_1 . Lorsque la séquence contient d'autres tons hauts séparés par des tons bas (soit $H_1B_1H_2B_2H_3B_3\dots$), on constate un abaissement systématique et progressif non seulement de H_2 par rapport à H_1 , mais aussi de H_3 par rapport à H_2 , selon le schéma ci-dessous repris à Hyman & Schuh (1974 : 85) :



Figure 2. Abaissement de registre.

Les deux auteurs signalent que les tons bas peuvent connaître eux aussi un abaissement de registre, mais à un moindre degré ou d'une manière moins perceptible parce que les tons hauts tendent à varier dans des marges fréquentielles plus larges en comparaison des tons bas. Odden (2020) précise que l'abaissement de registre est généralement limité aux langues à 2 tons distinctifs seulement, même si un petit nombre de langues à 3 schèmes tonals connaissent elles aussi ce phénomène. Il convient d'évoquer à ce sujet la comparaison établie par Vydrin (2016) de deux langues mandées : la variété gwæetaa du dan – connaissant 5 tons ponctuels et 3 tons modulés (de nature bitonématique selon toute apparence), mais ignorant pratiquement toute forme de modification contextuelle de ces tons – est opposée au bambara possédant 2 tons, mais aussi un phénomène d'abaissement de registre.¹⁷

Sur ce point, il est possible d'établir un parallèle avec la variation allophonique qui tend à être d'autant plus importante que l'inventaire contient un petit nombre d'unités distinctives et d'autant plus limitée que celui-ci contient un nombre élevé d'unités distinctives (Bloomfield 1973 : 105 ; Lindblom 1986 : 33). Cette corrélation est tout à fait logique dans la mesure où, dans ce deuxième cas de figure, les zones de dispersion des tonèmes et les marges de sécurité entre elles sont beaucoup moins larges, comme l'a montré Pike (1948 : 6) dans son ouvrage fondateur de la tonologie moderne.

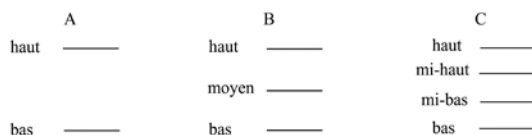


Figure 3. Dispersion des registres tonals en fonction de leur nombre (d'après Pike 1948 : 6).

Une remarque très juste faite par un des relecteurs nous oblige à préciser que la corrélation établie plus haut n'est que partiellement exacte. En effet, s'il est vrai que les langues avec un nombre élevé de schèmes tonals ignorent l'abaissement de registre, cela ne veut pas dire que les systèmes tonals simples connaissent obligatoirement ce phénomène. On peut évoquer notamment le cas de l'emposi¹⁸ (Rialland & Embanga Aborobongui 2017) qui ne possède que 2 tons distinctifs, mais ignore toute forme de *downdrift* et connaît une variation tonale minimale due à l'interaction avec le système intonatif. Des langues comme l'emposi ou le lingala (Guthrie 1940) constituent certainement

des exceptions à la tendance générale des systèmes tonals simples en Afrique à présenter un abaissement de registre, mais sont pour autant loin de remettre en cause son caractère statistiquement représentatif. On peut donc généraliser que la simplicité constitutionnelle des systèmes phonémiques ou tonals de petite taille tend à aller de pair avec une complexification des réalisations objectives de leurs termes ; en revanche, la complexité constitutionnelle des inventaires plus larges est corrélée avec l'instauration de rapports plus simples et univoques entre les phonèmes/tonèmes et leurs manifestations phonétiques.

Un trait typologique original des systèmes tonals africains, qui ne se retrouve que très marginalement ailleurs, est la présence systématique de tons flottants. Les exemples ci-dessous, venant de l'aghem¹⁹ et tirés de Hyman (2003), font apparaître le comportement d'un ton flottant lexical associé à la racine /wó`/ 'main'. On voit plus concrètement que les noms [kí-fú] 'rat' et [kí-wó] 'main' (où /kí/ est un préfixe de classe) sont prononcés à l'état isolé avec deux tons hauts chacun, tout en induisant des modifications tonales différentes sur le numéral 'un(e)' qui suit. En (8a), le ton haut de /fú/ se propage à droite et provoque le rehaussement du ton bas sous-jacent du préfixe du numéral, d'où finalement la réalisation [kí-mò]. En (8b) cependant, ce rehaussement tonal ne se produit pas à cause du ton bas flottant associé à /wó`. Ce dernier est en revanche susceptible de provoquer l'abaissement du registre tonal de la voyelle du mot suivant au cas où celle-ci porterait un ton haut sous-jacent, comme l'indique le symbole ¹ dans l'exemple en (8d).

- (8) Aghem
- a. [kí-fú kí-mò] 'un rat'
 H H B B
 - b. [kí-wó kì-mò] 'une main'
 H H B B B
 - c. [fú kìn] 'ce rat'
 H B
 - d. [wó ¹kìn] 'cette main'
 H B H

Les tons flottants peuvent être aussi de nature grammaticale, comme en ali.²⁰ Les exemples en (9), empruntés à Bradshaw (1991 : 5-6), montrent le fonctionnement de la construction associative de cette langue, réalisée au moyen d'un morphème associatif qui se présente sous-jacement sous la forme d'un ton haut susceptible de relever d'un degré les tons du premier mot de la construction. Un ton bas sous-jacent se transforme ainsi en moyen (9a-b), alors que les tons moyens passent à des tons hauts (9c).

- (9) Ali
a. /zù-ASSOC-yèrè/ → [zū yèrè] 'tête de buffle'
b. /zù-ASSOC-tānā/ → [zū tānā] 'tête de tortue'
c. /nū-ASSOC-kpánà/ → [nú kpánà] 'ouverture d'un bocal'

Comme on peut s'en douter en considérant les exemples en (8) et (9), les tons flottants proviennent, entre autres, de la chute de voyelles ou de syllabes entières, non accompagnée de la disparition du contour mélodique qui leur était associé. Cette évolution est un argument supplémentaire en faveur de l'autonomie relative des segments par rapport à la prosodie, défendue par la Phonologie autosegmentale, et constitue en même temps une source possible de complexité dans l'approche absolue, étant donné que la catalexe (unité prosodique non associée à du matériel segmental), tout comme son pendant, l'extraprosodicité (unité segmentale non associée à un constituant prosodique), crée un rapport inattendu et non linéaire entre les dimensions segmentale et suprasegmentale de la parole.

Loin de prétendre que la complexité des systèmes tonals peut être mesurée en termes absolus, cet aperçu typologique a eu plutôt l'ambition de mettre en évidence les divers éléments qui y contribuent de manière non univoque : le nombre des schèmes tonals ; la présence de tons modulés (binaires ou ternaires) ; l'absence de correspondance entre tons sous-jacents et tons de surface, déterminée principalement par leur compositionnalité ou par les phénomènes d'abaissement de registre ; l'existence de tons flottants ; sans oublier les nombreux processus suprasegmentaux dont certains interfèrent avec diverses classes naturelles de consonnes (sur ce dernier point, voir en particulier Hyman & Schuh 1974). La mesurabilité de la complexité globale des systèmes tonals est, sinon impossible, du moins difficilement concevable en raison de l'existence de corrélations typologiques négatives qui ne pourraient pas être interprétées sans ambiguïté : un système à deux tons, mais connaissant un abaissement de registre, est-il moins complexe qu'un système à quatre tons mais ignorant ce phénomène ? La complexité induite par l'existence de tons modulés est-elle compensée ou non par leur compositionnalité et leur alignement sur la structure moraique de la syllabe ? Ce sont des questions auxquelles il est impossible de donner une réponse catégorique. Dans la section suivante, nous établirons d'autres corrélations, positives ou négatives, cette fois-ci entre les éléments du système tonal et des variables en dehors de celui-ci. Ceci permettra d'illustrer que le module suprasegmental ne pourrait pas être isolé sans conséquences et sans perte d'information non seulement du système phonologique, où il s'emboîte de manière fluide, mais aussi de

l'environnement non linguistique de la langue. S'inscrivant dans la TSC, cette analyse montre encore une fois les carences de l'approche absolue appliquée aux systèmes tonals.

5. Facteurs externes pour la complexité des systèmes tonals

Si les tentatives de mesurer la complexité globale des systèmes tonals sont vouées d'avance à l'échec, et peut-être même dépourvues de valeur heuristique, il est en revanche beaucoup plus pertinent d'examiner les facteurs externes à ces mêmes systèmes tonals, susceptibles d'avoir une influence sur leur développement ou leur disparition. Certains de ces facteurs se situent sur le plan phonologique, alors que d'autres, plus controversés, sont clairement extralinguistiques et renvoient aux conditions sociales, biologiques ou écologiques dans lesquelles les langues évoluent. Ces deux types de facteurs seront analysés dans les deux sous-sections qui suivent.

5.1. *Corrélations avec des paramètres phonologiques*

L'étude typologique de Maddieson (2013a) établit des corrélations positives entre ce que l'auteur appelle la "complexité tonale" et le nombre de consonnes et de qualités vocaliques dans les langues, de même qu'une corrélation négative entre cette même variable et la complexité des structures syllabiques. Nous passerons brièvement en revue ses conclusions en avançant quelques explications possibles des corrélations constatées.

5.1.1. *Corrélation avec l'élaboration des inventaires consonantiques*

L'analyse statistique des données de l'échantillon de Maddieson (2013a) montre que l'élaboration des systèmes tonals tend à s'accroître avec l'accroissement du nombre des consonnes dans les inventaires phonémiques. L'auteur identifie deux aires géographiques où les cooccurrences entre de larges inventaires consonantiques et des systèmes tonals sont particulièrement saillantes et systématiques : l'Afrique et l'Asie de l'est et du sud-est. On pourrait avancer à titre d'explication de cette tendance, qui n'est statistiquement significative que si l'on prend en considération les différences entre les langues non tonales et celles à trois schèmes tonals ou plus, que, d'une manière générale, plus les phonèmes dans un inventaire sont nombreux, plus les contrastes entre eux tendent à être fins et difficiles à maintenir. Dans ce cas, une des stratégies possibles pour différencier davantage des articulations phonétiquement très similaires est de les accompagner de contrastes secondaires, comme manifestation du principe de polarisation de Ladefoged & Maddieson (1996 : 45). Dans le cas des consonnes, cette straté-

gie pourrait se traduire par un accroissement de l'effet coarticulatoire sur la voyelle suivante sous la forme de variations non distinctives du F0. Comme cela a été déjà évoqué en §3.2, ce sont justement ces variations du F0 de la voyelle, déterminées à l'origine par les traits laryngaux de la consonne précédente, qui donnent naissance aux tons lexicaux.

5.1.2. Corrélation avec le nombre des qualités vocaliques

Maddieson (2013a) constate que l'élaboration des systèmes tonals tend à s'accroître non seulement avec l'augmentation du nombre moyen des consonnes mais aussi avec l'augmentation du nombre moyen des qualités vocaliques. Les données font apparaître que l'Afrique et la partie orientale de l'Asie, à côté de la Nouvelle-Guinée dans ce cas concret, constituent encore une fois des zones de convergence d'une "complexité tonale" et d'une "complexité segmentale".

La grande diversité des inventaires vocaliques et consonantiques en Afrique, à laquelle il faut ajouter l'existence généralisée de tons, est vue par Atkinson (2011) comme un des nombreux arguments en faveur de la thèse du foyer africain de l'humanité et des langues. En effet, les zones présentant la majeure diversité biologique, génétique ou linguistique, comme c'est le cas de l'Afrique d'une manière générale, sont un indice fiable pour l'emplacement de l'habitat primitif d'une espèce ou d'une famille de langues (cf. Ruhlen 2007 pour une synthèse). Dans sa reconstitution des premières migrations de populations en dehors du continent noir, Ruhlen (2007 : 399) déclare : "[l]es données génétiques indiquent que la première vague d'expansion partie d'Afrique il y a 50 000 ans a suivi la côte d'Asie du sud, atteignant la Nouvelle-Guinée et l'Australie vers 45 000 avant le présent". Deux de ces zones, l'Asie du sud et la Nouvelle-Guinée, coïncident ou se trouvent près des aires de convergence de systèmes tonals et d'inventaires vocaliques relativement larges, mentionnées plus haut. Atkinson (2011 : 348) remarque qu'en dehors de l'Afrique, l'Asie du sud-est constituerait la zone de plus grande diversité phonémique, ce qui s'accorderait avec les données génétiques témoignant d'une augmentation rapide de la population dans cette région immédiatement après l'exode d'Afrique. Établir une corrélation positive entre la diversité phonologique de certaines zones et l'ancienneté des migrations humaines a cependant deux carences non négligeables : premièrement, les tons des langues asiatiques sont des développements relativement récents ; deuxièmement, l'Australie, peuplée elle aussi dès les temps les plus reculés, est une aire de convergence de petits inventaires vocaliques (le plus souvent ternaires) avec des inventaires consonantiques inhabituels mais dont la taille est au-dessous de la moyenne

(Butcher 2006 ; Maddieson 2013b), sans oublier que les tons distinctifs sont absolument inconnus du continent (cf. §4).

Sans récuser la validité des données génétiques, archéologiques et linguistiques pour la reconstitution des anciennes migrations de populations et leurs langues, il est possible d'avancer une hypothèse beaucoup plus prudente mais non moins spéculative sur le rapport possible entre l'élaboration structurale des systèmes vocaliques et celle des systèmes tonals. En effet, plus un inventaire contient un nombre important de qualités vocaliques, plus il est susceptible de recourir à des traits prosodiques pour distinguer celles-ci, et notamment à des oppositions quantitatives (Maddieson 1984 : 129 ; Schwartz *et al.* 1997 : 283). La longueur vocalique, de son côté, est une condition importante pour l'apparition de tons modulés (Zhang 2004).

5.1.3. *Corrélation avec la complexité de la structure syllabique*

Maddieson (2013a) découvre que le nombre des schèmes tonals est corrélé négativement avec la complexité de la structure syllabique. Les données de son échantillon montrent plus exactement que la proportion des langues avec une structure syllabique excédant les formats CCV ou CVC s'accroît avec la diminution du nombre des tons. Les systèmes tonals complexes apparaissent fortement corrélés avec une structure syllabique relativement simple (CCV ou CVC), alors que les langues non tonales tendent décidément à présenter des syllabes de gabarit supérieur. La seule explication plausible de cette corrélation statistique est que la complexification de la structure syllabique implique normalement un accroissement du nombre des obstruantes pré- ou post-nucléaires, plus nombreuses que les sonantes dans l'écrasante majorité des langues.²¹ Les obstruantes, de leur côté, ne sont pas des unités prototypiques porteuses de tons, interagissent avec ceux-ci et, lorsqu'elles forment des clusters, peuvent empêcher leur perception correcte.

5.2. *Corrélations avec des paramètres extralinguistiques*

Dans la littérature spécialisée, l'existence et l'évolution des systèmes tonals ont été mises en rapport avec des facteurs d'ordre génétique et climatique, ainsi qu'avec des tendances dans l'acquisition d'une L2 en situation de contact de langues. Nous discuterons brièvement ces corrélations dont certaines paraissent plus contestables que réellement contestées.

5.2.1. *Tons et génétique*

Dediu & Ladd (2007) soutiennent que deux gènes, la microcéphaline et l'ASPM, pourraient avoir un effet sur le traitement du ton par le cerveau humain étant donné que leur répartition géographique coïncide

grosso modo avec celle des langues tonales. Il apparaît effectivement que des locuteurs avec des allèles spécifiques de ces deux gènes sont concentrés particulièrement dans des zones de forte concentration de langues à tons. Il s'ensuit de ces constats que la génétique humaine pourrait avoir prédisposé certaines populations davantage que d'autres à recourir à des tons distinctifs. Cette hypothèse a été critiquée par Collins (2017) qui reproche à Dediu et Ladd d'avoir posé leur corrélation uniquement sur la base de ressemblances visuelles suggérées par des cartes illustrant respectivement la diffusion aréale des deux gènes et celle des langues à tons dans le monde. Selon Collins, puisque rien ne prouve que ces deux gènes aient un effet quelconque sur les capacités des locuteurs quant à l'usage des tons, rien ne justifie non plus l'étude comparée de la diffusion géographique des uns et des autres.

5.2.2. Tons et climat

Everett *et al.* (2015) affirment que les systèmes tonals complexes se retrouvent surtout dans des zones chaudes et humides sur plusieurs continents (Afrique, Asie de l'est et du sud-est, Amérique centrale, Océanie). La Figure 1, présentée en §4, illustre en effet que ces systèmes tonals complexes forment des clusters localisés à peu près sur la même latitude géographique, ce qui suggère qu'ils s'adaptent culturellement à un type particulier de milieu climatique. À en croire les trois auteurs, cette répartition géographique ne serait pas illogique dans la mesure où l'air sec aurait un effet contraignant sur le fonctionnement du larynx, empêchant la phonation précise nécessaire pour la production des tons. Si cette interprétation est correcte, elle ne fait que confirmer que la langue fonctionne effectivement comme un système complexe adaptatif.

Collins (2016, 2017) a cependant remis en question également cette seconde corrélation en remarquant que la forte concentration de langues à tons dans les régions humides pourrait être un simple effet secondaire et prévisible de la plus forte concentration de langues dans ces mêmes zones. De son côté, la plus grande densité des langues dans les régions humides s'explique, selon l'auteur, par le fait que celles-ci favorisent l'agriculture. En réalité, l'expansion des langues et des familles linguistiques est souvent tributaire justement du développement de l'agriculture, comme c'est le cas notamment des familles indo-européenne, austronésienne et bantoue. Si cette interprétation invalide le rapport entre tons et climat, elle ne récuse pas pour autant l'idée que la langue est étroitement imbriquée dans son écosystème naturel.

5.2.3. Tons et contact de langues

L'effet de simplification des grammaires induit par des phénomènes de contact de langues est devenu un truisme défendu par un grand nombre

de publications récentes (cf. notamment McWhorter 2001 ; Kusters 2003 ; Trudgill 2009, 2012 ; Szmrecsanyi & Kortmann 2009, 2012 ; Tamaredo 2017), alors que l'influence de ce même facteur sur les systèmes phonologiques est restée un peu en marge de l'intérêt des chercheurs. Il a été ainsi mis en évidence que les pidgins, les créoles, des langues véhiculaires avec un haut degré de pidginisation, des koinès issues d'une hybridation dialectale, etc. apparaissent structurellement simplifiés en comparaison de variétés plus traditionnelles de la même langue ou ayant subi moins de contact linguistique. Pour Trudgill (2009 : 101), la pidginisation (ou indigénisation dans la terminologie de Szmrecsanyi & Kortmann 2012) représente l'altération d'une variété linguistique, survenant lorsque celle-ci commence à être apprise comme une langue seconde ou étrangère par un nombre élevé de locuteurs adultes non natifs. Comme l'apprentissage spontané et naturel des langues devient plus difficile avec l'âge, ces locuteurs adultes ne peuvent apprendre la nouvelle langue – qui leur n'est pas enseignée dans la majorité des cas – que d'une manière défectueuse, en éliminant les éléments et les traits linguistiques sources de difficulté : suppression de désinences flexionnelles dont l'accumulation ou les alternances complexifient les paradigmes morphologiques, élimination de règles ou de traits grammaticaux opaques et développement compensatoire de constructions périphrastiques pour exprimer de manière plus transparente les catégories grammaticales, régularisation d'alternances morphophonémiques, perte d'éléments grammaticaux redondants, disparition de distinctions fonctionnelles n'existant pas dans la langue maternelle, etc.

Pidginization involves simplification because high irregularity, low transparency, and high levels of redundancy make for difficulties of learning and remembering for adolescent and adult learner-speakers. Simplification is the direct result of the critical threshold. (Trudgill 2009 : 101)

Kusters (2003) pose deux prototypes idéaux de communautés parlantes. Le premier s'associe avec des communautés où le nombre des locuteurs natifs est supérieur à celui des locuteurs non natifs et il y a de ce fait un taux important de patrimoine linguistique partagé entre les sujets parlants. La langue première de ce type de communautés a normalement une importante fonction identitaire et symbolique, et les besoins communicatifs des locuteurs priment sur ceux des auditeurs. Le second prototype s'associe en revanche avec des communautés dont les membres ne maîtrisent pas la langue première avec la même aisance car le nombre des locuteurs natifs est inférieur à celui des locuteurs non natifs. La langue de ce type de communautés a prioritairement une fonction communicative en ce sens qu'elle est orientée vers la satisfaction

des besoins de compréhension des auditeurs. À en croire les conclusions de l'étude comparée de Kusters, les langues associées au prototype 1 tendent à présenter des morphologies verbales plus complexes que celles associées au prototype 2.

Il y a de bonnes raisons de croire que la pidginisation, induite par les contacts de langues et l'apprentissage massif d'une L2 par une population adulte, n'affecte pas seulement les systèmes morphologiques à travers le développement d'analytisme, mais conduit aussi à la simplification des systèmes phonologiques. Au-delà de l'élimination de certains phonèmes marqués de la langue cible par leur adaptation aux habitudes articulatoires de ses nouveaux apprenants adultes, la pidginisation a un effet nivelant surtout sur la prosodie lexicale, perçue intuitivement comme secondaire ou accessoire par rapport aux segments (cf. §3.1), et donc comme moins importante pour la communication. Les exemples n'en manquent pas. Ainsi, il est bien connu que l'expansion territoriale de l'Empire romain a été accompagnée d'une extension consécutive de l'aire de diffusion du latin qui a été adopté par bon nombre de populations du pourtour méditerranéen. En devenant langue véhiculaire, le latin a perdu l'accent de hauteur de son registre 'classique', ainsi que ses oppositions quantitatives. À cela on peut ajouter qu'une des caractéristiques typologiques principales des créoles prototypiques est l'absence de tons distinctifs (McWhorter 1998). On peut rappeler aussi que le swahili – langue véhiculaire avec un haut degré de pidginisation, parlée sur toute la côte est de l'Afrique et au-delà – a perdu ses tons en raison de ses contacts avec d'autres langues et en particulier avec l'arabe (langue non tonale). D'autres langues bantoues ont perdu d'une manière analogue leurs tons à la suite de leur usage généralisé par des locuteurs dont ce n'étaient pas les langues maternelles (Van Spaandonck 1971). Les langues atlantiques, qui sont pour la plupart non tonales (cf. §4), incluent, elles, de grandes langues véhiculaires comme le peul et le wolof, dont les contacts avec l'arabe ont été tout aussi importants et systématiques, comme en témoignent, entre autres, les tentatives de les écrire en alphabet arabe. Enfin, le constat de Shehu & Njidda (2016) que les locuteurs peuls de l'haoussa ont du mal à distinguer et à reproduire correctement ses trois tons s'inscrivent dans le même ordre de réflexions.

À l'instar de la branche atlantique de la famille Niger-Congo, la branche songhaï fait exception à la tendance très générale des langues nilo-sahariennes à posséder des tons (cf. §4). Or, la zone de diffusion du songhaï est relativement séparée du reste de la famille nilo-saharienne et nettement enclavée dans celle du berbère, sans oublier que ces variétés ont servi de moyen de communication à l'Empire songhaï dans tout le Sahel occidental entre le XV^e et le XVI^e siècle (Dimmendaal *et al.* 2019).

En raison de ses contacts avec l’afro-asiatique, Nicolaï (1990 : 194) va même jusqu’à voir dans le songhaï “une forme pidginisée de berbère”.

Bref, l’usage systématique d’une langue à tons par un nombre important d’adultes non natifs peut avoir un effet simplifiant ou pidginisant sur son système tonal (Batibo 2017). Reste à savoir dans quelle mesure le caractère tonal ou non tonal des langues de contact est déterminant pour un tel changement. So (2006) montre par voie expérimentale que les locuteurs d’une L1 tonale et ceux d’une L1 non tonale ne diffèrent pas fondamentalement quant à leur capacité à percevoir correctement les tons d’une L2, mais tendent en revanche à commettre différents types d’erreurs de perception. Ses conclusions sont globalement confirmées par Hao (2012) qui met en évidence que même si les locuteurs d’une L1 tonale comme le cantonais sont mieux familiarisés avec le phénomène des tons lexicaux que les locuteurs d’une langue non tonale comme l’anglais, cela ne leur donne pas l’avantage de mieux percevoir ou produire les tons du mandarin. Les résultats des uns et des autres aux tests perceptifs ne montrent effectivement pas d’écarts statistiquement significatifs. Étant donné que les inventaires tonals des deux langues sinitiques sont très différents, le seul fait de partager ce trait prosodique ne facilite donc pas la perception ou la production des contours mélodiques de la L2. Qui plus est, les locuteurs de la L1 tonale peuvent, selon l’auteur, avoir des difficultés supplémentaires à reconnaître et à catégoriser les tons de la L2 en raison de l’effort nécessaire pour supprimer ou réajuster des catégories préexistantes dans la L1. Tout porte à croire donc que si les tons distinctifs ne sont pas acquis dès un âge précoce (cf. §3.1), leur maîtrise correcte constitue une difficulté pour les apprenants adultes, quel que soit leur *background* linguistique.

Nous tenons à préciser cependant encore une fois que tous les types de contacts de langues n’ont pas nécessairement un effet simplifiant. Il faut rappeler à ce sujet que les branches tchadique et omotique, et en partie la branche couchitique de l’afro-asiatique, ont développé des tons à la suite de leurs interférences prolongées avec les langues nigéro-congolaises et nilo-sahariennes (cf. §3.1). De même, la grande diversité des schèmes tonals du dan (cf. §4) est due vraisemblablement à l’influence des langues kru voisines, largement polytoniques et connaissant en particulier un grand nombre de tons grammaticaux (Vydrin 2016 : 103). En effet, les interférences linguistiques plus intenses et de longue date, impliquant l’apprentissage d’une langue en situation de contact par une jeune population à la manière d’une L1, peuvent conduire à un transfert de traits structuraux complexes (voir à ce sujet l’étude de Szmrecsanyi & Kortmann 2009 sur les variétés L1 et L2 de l’anglais).

6. Remarques conclusives

Cet article fait apparaître que l'existence de tons distinctifs dans une langue engendre différentes formes de complexité qui peuvent être définies différemment dans les approches relative, absolue et complexionniste. La première considère les tons comme une source de difficulté pour des apprenants adultes dont l'acquisition imparfaite des langues étrangères peut conduire à terme à l'altération et à la disparition de leurs systèmes tonals. Même si les tons et la prosodie en général se développent à une étape précoce de l'acquisition du langage, précédant le développement complet du système segmental, les tons modulés, et en particulier les tons montants et ternaires, sont acquis plus tardivement que les tons ponctuels ou descendants, sont perçus plus difficilement et moins correctement dans des tests perceptifs, demandent un effort articulatoire accru pour être réalisés et sont, de ce fait, plus rares dans les langues. Cela suggère qu'ils pourraient être interprétés comme une source supplémentaire de complexité dans cette même approche.

La deuxième approche considère les tons comme des traits additionnels relevant d'une complexité ornementale dont beaucoup de langues se passent sans problème. Cette complexité ornementale est supposée engendrer nécessairement une complexité algorithmique dans la mesure où la présence de tons distinctifs requiert des règles suprasegmentales supplémentaires et, de là, une description plus longue du système phonologique. Comme l'a remarqué cependant Andrason (2014), la description d'un objet d'étude contient inévitablement une certaine part de subjectivité induite par les théories ou les approches d'analyse, et sa complexité ne découle pas de la complexité du métalangage dont on se sert pour le décrire. En outre, il est toujours possible que la complexité algorithmique d'un ensemble soit révisée à la baisse à la suite de la découverte d'une régularité non détectée ou insoupçonnée permettant la compressibilité du contenu d'information (Gell-Mann 1995 : 16).

Ces carences de la notion de complexité algorithmique, centrale pour l'approche absolue, ainsi que l'impossibilité de mesurer quantitativement la complexité globale d'un système tonal, en raison de l'impossibilité de le retrancher sans conséquences et sans perte d'information non seulement du système phonologique mais aussi de l'environnement extralinguistique, nous ont conduit à nous en tenir essentiellement à la troisième approche. Relevant de la TSC, elle montre dans quelle mesure les tons peuvent être tenus pour des structures émergentes, résultat des capacités d'auto-organisation du système phonologique en réponse à l'interaction de facteurs segmentaux, suprasegmentaux et non linguistiques. Même si l'origine des tons des langues d'Afrique subsaharienne

demeure obscure parce que certainement très ancienne, la section §3.2 a fait ressortir que ceux-ci interagissent souvent avec les segments, ce qui provoque l'émergence de processus conditionnés à la fois prosodiquement et segmentalement. Ce genre d'interaction explique en grande partie le comportement complexe ou hybride des systèmes tonals, qui tient à l'assemblage de traits propres à la fois aux segments et à la prosodie. Au lieu de proposer une métrique pour mesurer la complexité tonale ou les formes de complexité tonale, le présent article a mis en évidence qu'une telle approche était vouée d'avance à l'échec et s'est proposé plutôt d'identifier ces propriétés des tonologies des langues qui en font des systèmes complexes. Cela étant, il s'est concentré surtout sur la question de savoir dans quelle mesure et comment le nombre des consonnes et des qualités vocaliques, le gabarit syllabique, les gènes, le climat et l'acquisition des langues influencent la structure des systèmes tonals, en proposant des explications possibles de plusieurs corrélations typologiques à large échelle.

Cet article ne doit pas laisser l'impression de défendre une vision cumulative de la complexité où plusieurs traits ou facteurs sans lien entre eux concourent pour accroître la complexité d'un système tonal. La complexité de celui-ci ne découle que de son statut de système complexe, ne serait-il en réalité qu'un sous-système étroitement imbriqué dans des systèmes de taille supérieure. Le développement de tons à la suite de l'effet exercé par des consonnes sur le F0 de voyelles adjacentes, leur phonologisation à la suite de l'interaction entre locuteurs et auditeurs, leur emprunt ou disparition à la suite de contacts de langues, les propriétés segmentales et suprasegmentales qu'ils présentent simultanément, leur faculté de différencier non seulement des sens lexicaux mais d'exprimer aussi plusieurs catégories grammaticales ont un même point de convergence : ils montrent l'intrication de systèmes de niveaux différents dont la fluidité des frontières facilite l'échange d'énergie et l'émergence de structures. Cette approche est loin d'être 'unilatérale' contrairement aux approches relative et absolue, construites chacune autour d'un paramètre central – respectivement la difficulté et la cardinalité –, et reconnaît plusieurs formes de complexité (cf. §2.3) issues des propriétés des systèmes. Par exemple, les difficultés liées à l'acquisition des tons à un âge adulte ou l'accroissement de l'effort articulatoire requis pour la production des tons montants ou descendants-montants peuvent être mis sur le compte d'une complexité computationnelle (associée au temps, à l'effort ou à l'énergie nécessaires pour accomplir une tâche ou résoudre un problème) ; le nombre des schèmes tonals d'un système relèvera de la seule complexité constitutionnelle ; le degré d'élaboration des niveaux d'organisation ou des rapports d'inclusion dans un système sera attri-

bué à une complexité hiérarchique, etc. La TSC se montre donc une approche ‘plurielle’ non seulement parce qu’elle réussit à concilier différentes formes de complexité, sans exclure certains principes défendus par les approches relative et absolue, mais aussi parce qu’elle pousse la linguistique à sortir de sa zone de confort pour rejoindre profitablement d’autres sciences, dont notamment celles qui ont assis la notion de complexité sur des bases épistémologiques solides.

Remerciements

Nous tenons à remercier sincèrement les deux évaluateurs anonymes pour leur lecture attentive, la rigueur bienveillante des remarques et les références suggérées, qui ont permis d’apporter des précisions importantes et d’améliorer sensiblement la version initiale de cet article.

Notes

¹ Aussi bien Schleicher (1874-1877 : 4) que Schlegel (1808 [1837 : 61]) avant lui admettaient la possibilité d’une “dégénérescence des langues” ayant atteint le plus haut degré de sophistication évolutive (à savoir le stade de la morphologie fusionnelle). Ce n’était bien entendu qu’une métaphore opaque pour désigner les phénomènes de déflexivité ou de développement d’analytisme.

² Nous renvoyons à Burov (2019a) pour une discussion plus détaillée de la genèse et du développement des concepts de système et de complexité en linguistique.

³ Pour une discussion des notions de complexité effective (de Gell-Mann) et de complexité algorithmique (de Kolmogorov), nous renvoyons à Gell-Mann (1995), Andrason (2014 : 75), Miestamo (2017 : 229-231) et Burov (2019a : 6-7).

⁴ Cf. Burov (2019b) pour une discussion plus approfondie de la conception pragoise de la marque, qui se dégage des travaux de Troubetzkoy et de Jakobson.

⁵ Langue bénoué-congolaise (famille Niger-Congo) parlée au Nigéria.

⁶ Langue bantoue (famille Niger-Congo) parlée au Kenya et en Tanzanie.

⁷ Langue môn-khmer (famille austro-asiatique) parlée au Laos.

⁸ Langue tchadique (famille afro-asiatique) parlée principalement au Tchad et dans le nord du Cameroun.

⁹ Langue kwa (famille Niger-Congo) parlée en Côte d’Ivoire et au Ghana.

¹⁰ À part le norvégien et le suédois, traditionnellement inclus dans la première catégorie, il y a lieu d’évoquer aussi, pour l’Afrique, le cas du somali (couchitique, afro-asiatique) et de plusieurs langues bantoues (Clements & Rialland 2008). Le mian (ok, Trans-Nouvelle-Guinée), en revanche, est un bon exemple de langue où chaque lexème est caractérisé par une mélodie tonale spécifique susceptible de se propager des racines aux affixes sous-jacement dépourvus de tons (Fedden 2016).

¹¹ Traduction personnelle de l’anglais.

¹² Langue omotique (famille afro-asiatique) parlée en Éthiopie.

¹³ Langue kru (famille Niger-Congo) parlée en Côte d’Ivoire.

¹⁴ Langue bénoué-congolaise (famille Niger-Congo) parlée au Cameroun et au Nigéria.

¹⁵ Langue mandée (famille Niger-Congo) parlée en Côte d’Ivoire et au Libéria.

¹⁶ Langue bénoué-congolaise (famille Niger-Congo) parlée au Cameroun et au Nigéria.

¹⁷ Les paramètres de l'abaissement de registre varient, bien entendu, selon les langues et ce phénomène n'est pas caractéristique du seul continent africain. Campbell (2016 : 148) signale ainsi que, dans le chatino de Zenzontepec (langue otomangue du Mexique), lorsque la propagation d'un ton haut entraîne un contact avec un autre ton sous-jacent (haut ou moyen), ce dernier se voit abaissé. Il faut préciser que cette variété de chatino ne possède toutefois que deux tons phonologiques, contrairement aux autres variétés de la langue connaissant un grand nombre de schèmes tonals.

¹⁸ Langue bantoue (famille Niger-Congo) parlée en République de Congo (Brazzaville).

¹⁹ Langue bantoue (famille Niger-Congo) parlée dans le nord-ouest du Cameroun.

²⁰ Langue gbaya (de la branche adamawa-oubanguienne de la famille Niger-Congo) parlée en République centrafricaine.

²¹ Sauf peut-être dans les langues australiennes où les sonantes sont généralement plus nombreuses que les obstruantes (Butcher 2006).

Références bibliographiques

- Aboh, Enoch & Smith, Norval 2009. Simplicity, simplification, complexity and complexification: Where have the interfaces gone? In Aboh, Enoch & Smith, Norval (eds.), *Complex processes in new languages*. Amsterdam: John Benjamins. 1-25.
- Andrason, Alexander 2014. Language complexity: An insight from complex-system theory. *International Journal of Language and Linguistics* 2,2. 74-89.
- Atkinson, Quentin 2011. Phonemic diversity supports a serial founder effect model of language expansion from Africa. *Science* 332. 346-349.
- Auyang, Sunny 1998. *Foundations of Complex-System theories in economics, evolutionary biology, and statistical physics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Batibo, Herman 2017. Evolution of tone in Bantu languages. *LiBRI* 6,2. 34-40.
- Bickerton, Derek 1995. *Language and human behavior*. Seattle: University of Washington Press.
- Bisang, Walter 2009. On the evolution of complexity: Sometimes less is more in East and Mainland Southeast Asia. In Sampson, Geoffrey; Gil, David & Trudgill, Peter (eds.), *Language complexity as an evolving variable*. Oxford: Oxford University Press. 34-49.
- Blench, Roger 1995. Is Niger-Congo simply a branch of Nilo-Saharan? In Nicolai, Robert & Rottland, Franz (eds.), *Proceedings of the Fifth Nilo-Saharan Linguistics Colloquium*, Nice, 24-29 August 1992. Köln: Rudiger Köppe. 68-118.
- Blench, Roger 2017. African language isolates. In Campbell, Lyle (ed.), *Language isolates*. London / New York: Routledge. 162-192.
- Blevins, Juliette 2008. Consonant epenthesis: Natural and unnatural histories. In Good, Jeff (ed.), *Linguistic universals and language change*. Oxford: Oxford University Press. 79-107.

- Bloomfield, Leonard 1973. *Language*. London: George Allen and Unwin (1st edition, 1933).
- Boyd, Virginia 2015. *The phonological systems of the Mbam languages of Cameroon with a focus on vowels and vowel harmony*. Utrecht: LOT.
- Boyeldieu, Pascal 1982. Quelques questions portant sur la classification du laal (Tchad). In Jungrauthmayr, Herrmann (ed.), *The Chad languages in the Hamitosemitic-Nigrific border area (Papers of the Marburg Symposium, 1979)*. Berlin: Dietrich Reimer. 80-93.
- Bradshaw, Marry 1991. One-step tone raising in Ali. *OSU Working Papers in Linguistics* 51. 1-17.
- Burov, Ivaylo 2019a. La complexité linguistique : introduction à l'histoire et à la théorie d'une notion. In Burov, Ivaylo & Fiorentino, Giuliana (éds.), *Complexité des structures et des systèmes linguistiques : le cas des langues romanes*. Sofia : CU Romanistika. 1-34.
- Burov, Ivaylo 2019b. Complexité des phonèmes et des systèmes phonémiques : une alternative pour formaliser la notion de marque. In Burov, Ivaylo & Fiorentino, Giuliana (éds.), *Complexité des structures et des systèmes linguistiques : le cas des langues romanes*. Sofia : CU Romanistika. 77-104.
- Burov, Ivaylo & Fiorentino, Giuliana (éds.) 2019. *Complexité des structures et des systèmes linguistiques : le cas des langues romanes*. Sofia : CU Romanistika.
- Butcher, Andrew 2006. Australian aboriginal languages: Consonant-salient phonologies and the place-of-articulation imperative. In Harrington, Jonathan & Tabain, Marija (eds.), *Speech production: Models, phonetic processes, and techniques*. New York: Psychology Press. 187-210.
- Bybee, Joan 2006. Language change and universals. In Mairal, Ricardo & Gil, Huana (eds.), *Linguistic universals*. Cambridge: Cambridge University Press. 179-194.
- Campbell, Eric 2016. Tone and inflection in Zenzontepec Chatino. In Palancar, Enrique & Léonard, Jean Léo (eds.), *Tone and inflection. New facts and new perspectives*. Berlin / Boston: Mouton de Gruyter. 141-162.
- Ceci, Elvio 2019. Strutture conservative del linguaggio. In Burov, Ivaylo & Fiorentino, Giuliana (éds.), *Complexité des structures et des systèmes linguistiques : le cas des langues romanes*. Sofia : CU Romanistika. 105-122.
- Chomsky, Noam 1965. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge: MIT Press.
- Chomsky, Noam & Halle, Morris 1968. *The sound pattern of English*. New York: Harper & Row.
- Clements, George 2004. Phonologie. In Heine, Bernd & Nurse, Derek (éds.), *Les langues africaines*. Paris : Karthala. 149-192.
- Clements, George & Rialland, Annie 2008. Africa as a phonological area. In Heine, Bernd & Nurse, Derek (eds.), *A linguistic geography of Africa*. Cambridge: Cambridge University Press. 36-85.
- Collins, Jeremy 2016. Commentary: The role of language contact in creating correlations between humidity and tone. *Journal of Language Evolution* 1,1. 46-52.
- Collins, Jeremy 2017. Real and spurious correlations involving tonal languages: On the causal ontology of linguistic systems. In Enfield, Nick J. (ed.), *Dependencies in language*. Berlin: Language Science Press. 129-140.
- Creissels, Denis 2018. Le rôle du ton dans la morphologie flexionnelle du

- soninké (mandé ouest). In Léonard, Jean Léo & Rialland, Annie (éds.), *Linguistique africaine – perspectives croisées*. Editions de la Société de linguistique de Paris. 205-224.
- Crystal, David 1987. *The Cambridge encyclopedia of language*. Cambridge University Press (2nd edition).
- Culicover, Peter 2013. *Grammar and complexity: Language at the intersection of competence and performance*. Oxford: Oxford University Press.
- Dahl, Östen 2004. *The growth and maintenance of linguistic complexity*. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins.
- Dahl, Östen 2009. Testing the assumption of complexity invariance: The case of Elfdalian and Swedish. In Sampson, Geoffrey; Gil, David & Trudgill, Peter (eds.), *Language complexity as an evolving variable*. Oxford: Oxford University Press. 50-63.
- Dediu, Dan & Ladd, D. Robert 2007. Linguistic tone is related to the population frequency of the adaptive haplogroups of two brain size genes, ASPM and microcephalin. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104,26. 10944-10949.
- DeGraff, Michel 2001. On the origin of creoles: A Cartesian critique of Neo-Darwinian linguistics. *Linguistic Typology* 5. 213-310.
- Di Canio, Christian 2016. Abstract and concrete tonal classes in Itunyoso Triqui person morphology. In Palancar, Enrique & Léonard, Jean Léo (eds.), *Tone and inflection. New facts and new perspectives*. Berlin / Boston: Mouton de Gruyter. 225-266.
- Dimmendaal, Gerrit; Ahland, Colleen; Jakobi, Angelika & Kutsch Lojenga, Constance 2019. Linguistic features and typologies in languages commonly referred to as 'Nilo-Saharan'. In Wolff, H. Ekkehard (ed.), *The Cambridge handbook of African linguistics (Cambridge Handbooks in Language and Linguistics)*. Cambridge University Press. 326-381.
- Donohue, Mark 1997. Tone systems in New Guinea. *Linguistic Typology* 1. 374-386.
- Dryer, Matthew & Haspelmath, Martin (eds.) 2013. *The World Atlas of Language Structures Online*. Leipzig: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology.
- Duanmu, San 2004. Tone and non-tone languages: An alternative to language typology and parameters. *Language and Linguistics* 5,4. 891-924.
- Edwards, John 1994. *Multilingualism*. London: Penguin.
- Everett, Caleb; Blasi, Damián & Roberts, Seán 2015. Climate, vocal folds, and tonal languages: Connecting the physiological and geographic dots. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112,5. 1322-1327.
- Fedden, Sebastian 2016. Tonal inflection in Mian. In Palancar, Enrique & Léonard, Jean Léo (eds.), *Tone and inflection. New facts and new perspectives*. Berlin / Boston: Mouton de Gruyter. 67-82.
- Feist, Timothy & Palancar, Enrique 2016. Tracing the emergence of inflectional tone in Cuicatec. In Palancar, Enrique & Léonard, Jean Léo (eds.), *Tone and inflection. New facts and new perspectives*. Berlin / Boston: Mouton de Gruyter. 267-294.
- Fenk-Oczlon, Gertraud & Fenk, August 2008. Complexity trade-offs between the

- subsystems of language. In Miestamo, Matti; Sinnemäki, Kaius & Karlsson, Fred (eds.), *Language complexity. Typology, contact, change*. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins. 43-65.
- Fiorentino, Giuliana 2009. Complessità linguistica e variazione sintattica. *SILTA* 38,2. 281-312.
- Fiorentino, Giuliana 2019. Complessità e semplicità come qualità di un sistema linguistico: codici artificiali e codici naturali a confronto. In Burov, Ivaylo & Fiorentino, Giuliana (éds.), *Complexité des structures et des systèmes linguistiques : le cas des langues romanes*. Sofia : CU Romanistika. 37-57.
- Galatanu, Olga ; Bellachhab, Abdelhadi & Cozma, Ana-Maria (eds.) 2016. *Représentations du sens linguistique : les interfaces de la complexité*. Bruxelles : Peter Lang.
- Gell-Mann, Murray 1995. What is complexity? *Complexity* 1,1. 16-19.
- Givón, Talmy & Shibatani, Masayoshi (eds.) 2009. *Syntactic complexity: Diachrony, acquisition, neuro-cognition, evolution*. Amsterdam: John Benjamins.
- Goldsmith, John 1976. *Autosegmental phonology*. PhD dissertation. MIT, Cambridge.
- Gregersen, Edgar 1972. Kongo-Saharan. *Journal of African Languages* 11,1. 69-89.
- Gribbin, John 2004. *Deep simplicity, chaos, complexity and the emergence of life*. London: Penguin.
- Guillaume, Gustave 1964. *Langage et science du langage*. Paris : Nizet.
- Guthrie, Malcolm 1940. Tone ranges in a two-tone language (Lingala). *Bulletin of the School of Oriental and African Studies* 10,2. 469-478.
- Hansson, Gunnar Ólafur 2010. *Consonant harmony: Long-distance interaction in phonology*. Berkeley / Los Angeles / London: University of California Press.
- Hantgan, Abbie 2013. *Aspects of Bangime phonology, morphology, and syntax*. PhD dissertation. Indiana University.
- Hao, Yen-Chen 2012. Second language acquisition of Mandarin Chinese tones by tonal and non-tonal language speakers. *Journal of Phonetics* 40. 269-279.
- Harris, Alices 2008. On the explanation of typologically unusual structures. In Good, Jeff (ed.), *Linguistic universals and language change*. Oxford: Oxford University Press. 54-76.
- Haudricourt, André-Georges 1954. De l'origine des tons en vietnamien. *Journal Asiatique* 242. 69-82.
- Hawkins, John 2004. *Efficiency and complexity in grammars*. Oxford: Oxford University Press.
- Heath, Jeffrey & Hantgan, Abbie 2018. *A grammar of Bangime*. Berlin / Boston: De Gruyter Mouton.
- Hockett, Charles 1958. *A course in modern linguistics*. New York: The Macmillan Company.
- Hyman, Larry 2003. African languages and phonological theory. *GLOT International* 7,6. 153-163.
- Hyman, Larry 2016. Morphological tonal assignments in conflict: Who wins? In Palancar, Enrique & Léonard, Jean Léo (eds.), *Tone and inflection. New facts and new perspectives*. Berlin / Boston: Mouton de Gruyter. 15-39.
- Hyman, Larry & Schuh, Russell 1974. Universals of tone rules: Evidence from West Africa. *Linguistic Inquiry* 5,1. 81-115.

- Jakobson, Roman & Halle, Morris 1956. *Fundamentals of language*. The Hague: Mouton.
- Keïta, Mamadou 2008. *Système morpho-phonologique de l'agni : complexité vocale, complexité tonale et récupération du gabarit en agni*. Thèse de doctorat. Université Paris 7.
- Kusters, Wouter 2003. *Linguistic complexity, the influence of social change on verbal inflection*. PhD dissertation. University of Leiden. Utrecht: LOT.
- Kusters, Wouter 2008. Complexity in linguistic theory, language learning and language change. In Miestamo, Matti; Sinnemäki, Kaius & Karlsson, Fred (eds.), *Language complexity. Typology, contact, change*. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins. 3-22.
- Ladefoged, Peter & Maddieson, Ian 1996. *The sounds of the world's languages*. Oxford: Blackwell.
- Leben, William 1973. *Suprasegmental phonology*. PhD dissertation. MIT, Cambridge.
- Léonard, Jean Léo 2019. Complexité et dialectologie quantitative et qualitative : éléments d'écologie diasystémique. In Burov, Ivaylo & Fiorentino, Giuliana (eds.), *Complexité des structures et des systèmes linguistiques : le cas des langues romanes*. Sofia : CU Romanistika. 123-164.
- Li, Charles & Thompson, Sandra 1977. The acquisition of tone in Mandarin-speaking children. *Journal of Child Language* 4. 185-199.
- Lieberman, Mark 1975. *The intonational system of English*. Cambridge: MIT Press.
- Lieberman, Mark & Prince, Alan 1977. On stress and linguistic rhythm. *Linguistic Inquiry* 8,2. 249-336.
- Lindblom, Björn 1986. Phonetic universals in vowel systems. In Ohala, John & Jaeger, Jeri (eds.), *Experimental phonology*. Orlando: Academic Press. 13-44.
- Lindblom, Björn 1990. Explaining phonetic variation: A sketch of the H & H Theory. In Hardcastle, William & Marchal, Alain (eds.), *Speech production and speech modeling*. Dordrecht: Kluwer. 403-439.
- Lindblom, Björn; MacNeilage, Peter & Studdert-Kennedy, Michael 1984. Self-organizing processes and the explanation of phonological universals. In Butterworth, Brian; Comrie, Bernard & Dahl, Östen (eds.), *Explanations for language universals*. Berlin: Mouton de Gruyter. 181-203.
- Lindblom, Björn & Maddieson, Ian 1988. Phonetic universals in consonant systems. In Hyman, Larry; Fromkin, Victoria & Li, Charles (eds.), *Language, speech and mind: Studies in honour of Victoria A. Fromkin*. London: Routledge. 62-78.
- Löfqvist, Anders; Baer, Thomas; McGarr, Nancy & Story, Robin 1989. The cricothyroid muscle in voicing control. *Journal of the Acoustical Society of America* 85. 1314-1321.
- Maddieson, Ian 1977. *Universals of tone: Six studies*. PhD dissertation. UCLA, Los Angeles.
- Maddieson, Ian 1984. *Patterns of sounds*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maddieson, Ian 2013a. Tone. In Dryer, Matthew & Haspelmath, Martin (eds.), *The World Atlas of Language Structures Online*. Leipzig: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology.
- Maddieson, Ian 2013b. Consonant-vowel ratio. In Dryer, Matthew & Haspelmath, Martin (eds.), *The World Atlas of Language Structures Online*.

- Leipzig: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology.
- McMahon, April 1994. *Understanding language change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McWhorter, John 1998. Identifying creole prototype: Vindicating a typological class. *Language* 74. 788-818.
- McWhorter, John 2001. The world's simplest grammars are creole grammars. *Linguistic Typology* 5. 125-166.
- Miestamo, Matti 2008. Grammatical complexity in a cross-linguistic perspective. In Miestamo, Matti; Sinnemäki, Kaius & Karlsson, Fred (eds.), *Language complexity. Typology, contact, change*. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins. 23-41.
- Miestamo, Matti 2017. Linguistic diversity and complexity. *Lingue e Linguaggio* 2. 227-254.
- Miestamo, Matti; Sinnemäki, Kaius & Karlsson, Fred (eds.) 2008. *Language complexity. Typology, contact, change*. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins.
- Moravcsik, Edith 2013. *Introducing language typology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mufwene, Salikoko 2013. The emergence of complexity in language: An evolutionary perspective. In Massip-Bonet, Angels & Bastardas-Boada, Albert (eds.), *Complexity perspectives on language, communication, and society*. Heidelberg: Springer Verlag. 197-218.
- Mufwene, Salikoko; Coupé, Christophe & Pellegrino, François (eds.) 2017. *Complexity in language. Developmental and evolutionary perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nichols, Johanna 2009. Linguistic complexity: A comprehensive definition and survey. In Sampson, Geoffrey; Gil, David & Trudgill, Peter (eds.), *Language complexity as an evolving variable*. Oxford: Oxford University Press. 110-125.
- Nichols, Johanna 2016. Morphology in typology. In Hippisley, Andrew & Stump, Gregory (eds.), *The Cambridge handbook of morphology*. Cambridge: Cambridge University Press. 710-742.
- Nicolai, Robert 1990. *Parentés linguistiques (à propos du songhay)*. Paris : Éditions du CNRS.
- Odden, David 2020. Tone. In Vossen, Rainer & Dimmendaal, Gerrit (ed.), *The Oxford Handbook of African Languages*. Oxford: Oxford University Press. 30-47.
- Odlin, Terence 2012. Nothing will come of nothing. In Szmrecsanyi, Benedikt & Kortmann, Bernd (eds.), *Linguistic complexity. Second language acquisition, indigenization, contact*. Berlin: Mouton de Gruyter. 62-89.
- O'Grady, William; Dobrovolsky, Michael & Aronoff, Mark 1997. *Contemporary linguistics: An introduction*. New York: St. Martin's Press (3rd edition).
- Ohala, John 1973. The physiology of tone. In Hyman, Larry (ed.), *Consonant types and tone. Southern California occasional papers in linguistics* 1. 1-14.
- Ohala, John 1993. Coarticulation and phonology. *Language and Speech* 36. 155-170.
- Ohala, John 1994. Towards a universal, phonetically-based, theory of vowel harmony. *ICSLP* 3. Yokohama 491-494.
- Ohala, John & Busà, Maria Grazia 1995. Nasal loss before voiceless fricatives: A perceptually-based sound change. *Rivista di Linguistica* 7. 125-144.

- Palancar, Enrique 2016. A typology of tone and inflection: A view from the Oto-Manguan languages of Mexico. In Palancar, Enrique & Léonard, Jean Léo (eds.), *Tone and inflection. New facts and new perspectives*. Berlin / Boston: Mouton de Gruyter. 109-139.
- Palancar, Enrique & Léonard, Jean Léo (eds.) 2016. *Tone and inflection. New facts and new perspectives*. Berlin / Boston: Mouton de Gruyter.
- Pallotti, Gabriele 2015. A simple view of linguistic complexity. *Second Language Research* 31,1. 117-134.
- Parkvall, Mikael 2008. The simplicity of creoles in a cross-linguistic perspective. In Miestamo, Matti; Sinnemäki, Kaius & Karlsson, Fred (eds.), *Language complexity. Typology, contact, change*. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins. 265-285.
- Patriarca, Marco; Heinsalu, Els & Léonard, Jean Léo 2018. Applicazioni alla linguistica dei metodi e modelli della teoria dei sistemi complessi. In Costamagna, Lidia; Di Domenico, Elisa; Marcaccio, Alessandro; Scaglione, Stefania & Turchetta, Barbara (eds.), *Mutamento linguistico e biodiversità*. Roma: Il Calamo. 103-143.
- Patriarca, Marco; Heinsalu, Els & Léonard, Jean Léo 2020. *Languages in space and time. Models and methods from Complex Systems Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Picard, Flore 2018. Systèmes complexes en linguistique : quelques exemples d'application au diasystème same. *Revue des jeunes chercheurs en linguistique de Sorbonne Université* 5. 1-20.
- Pike, Eunice 1956. Tonally differentiated allomorphs in Soyaltepec Mazatec. *International Journal of American Linguistics* 22,1. 57-71.
- Pike, Kenneth 1948. *Tone languages: A technique for determining the number and types of pitch contrasts in a language, with studies in tonemic substitution and fusion*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Rialland, Annie & Embanga Aborobongui, Martial 2017. How intonations interact with tones in Embosi (Bantu C25), a two-tone language without down-drift. In Downing, Laura & Rialland, Annie (eds.), *Intonation in African tone languages*. Berlin: Mouton de Gruyter. 195-222.
- Rose, Sharon & Walker, Rachel 2004. A typology of consonant agreement as correspondence. *Language* 80. 475-531.
- Ruhlen, Merritt 2007. *L'origine des langues. Sur les traces de la langue mère*. Paris : Gallimard.
- Sampson, Geoffrey; Gil, David & Trudgill, Peter (eds.) 2009. *Language complexity as an evolving variable*. Oxford: Oxford University Press.
- Schlegel, Friedrich 1837. *Essai sur la langue et la philosophie des indiens*, trad. de *Über die Sprache und Weisheit der Indier* (1808) par A. M. Mazure. Paris : Parent-Desbarres.
- Schleicher, August 1874-1877. *A compendium of the comparative grammar of Indo-European, Sanskrit, Greek and Latin languages*, 2 vols., transl. of *Compendium der vergleichenden Grammatik...* (1861-1862) by H. Bendall. London: Tubner and co.
- Schwartz, Jean-Luc; Boë, Louis-Jean; Vallée, Nathalie & Abry, Christian 1997. The Dispersion-Focalisation Theory of vowel systems. *Journal of Phonetics* 25. 255-286.

- Shehu, Ahmadu & Njidda, Isma'il Umar 2016. Tone realization in Hausa spoken by Fulfulde native speakers. Manuscrit en ligne.
- Shosted, Ryan 2005. Correlating complexity: A typological approach. *UC Berkeley Phonology Lab Annual Report*. 69-94.
- Simon, Herbert 1962. The architecture of complexity. *Proceedings of the American Philosophical Society* 106,2. 467-482.
- Sinnemäki, Kaius 2014. Global optimization and complexity trade-offs. *Poznan Studies in Contemporary Linguistics* 50,2. 179-195.
- So, Connie 2006. Perception of non-native tonal contrasts: Effects of native phonological and phonetic influence. In Warren, Paul & Watson, Catherine (eds.), *Proceedings of the 11th Australian international conference on speech science & technology*, University of Auckland, New Zealand, 6-8 December 2006. Canberra: Australian Speech Science & Technology Association. 438-443.
- Swadesh, Morris 1934. The phonemic principle. *Language* 10,2. 117-129.
- Sweet, Henry 1900. *The practical study of languages: A guide for teachers and learners*. New York: Henry Holt & Co.
- Szmrecsanyi, Benedikt & Kortmann, Bernd 2009. Between simplification and complexification: Non-standard varieties of English around the world. In Sampson, Geoffrey; Gil, David & Trudgill, Peter (eds.), *Language complexity as an evolving variable*. Oxford: Oxford University Press. 64-79.
- Szmrecsanyi, Benedikt & Kortmann, Bernd 2012. Introduction: Linguistic complexity, second language acquisition, indigenization, contact. In Szmrecsanyi, Benedikt & Kortmann, Bernd (eds.), *Linguistic complexity: Second language acquisition, indigenization, contact*. Berlin / Boston: de Gruyter. 6-34.
- Tamaredo, Iván 2017. Syntactic complexity and language contact: A corpus based study of relative clauses in British English and Indian English. *Alicante Journal of English Studies* 30. 149-182.
- Trigo, Loren 1991. On pharynx-larynx interactions. *Phonology* 8. 113-136.
- Troubetzkoy, Nikolai 1931. Die phonologischen Systeme. *Travaux du Cercle linguistique de Prague* 4. 96-116.
- Troubetzkoy, Nikolai 1986. *Principes de phonologie*, trad. de *Grundzüge der Phonologie* (1939) par J. Cantineau. Paris : Editions Klincksieck.
- Trudgill, Peter 2009. Sociolinguistic typology and complexification. In Sampson, Geoffrey; Gil, David & Trudgill, Peter (eds.), *Language complexity as an evolving variable*. Oxford: Oxford University Press. 98-109.
- Trudgill, Peter 2012. On the sociolinguistic typology of linguistic complexity loss. In Seifart, Frank; Haig, Geoffrey; Himmelmann, Nikolaus; Jung, Dagmar; Margetts, Anna & Trilsbeek, Paul (eds.), *Potentials of language documentation: Methods, analyses, and utilization. Language documentation & conservation special publication* 3. Honolulu: University of Hawaii Press. 90-95.
- Tse, Sou-Mee 1982. *The acquisition of Cantonese phonology*. PhD dissertation. University of British Columbia, Vancouver.
- Van Spaandonck, Marcel 1971. *L'analyse morphotonologique dans les langues bantoues*. Paris: SELAF.
- Voorhoeve, Jan 1973. Safwa as a restricted tone system. *Studies in African Linguistics* 4,1. 1-22.

- Vydrin, Valentin 2016. Tonal inflection in Mande languages: The cases of Bamana and Dan-Gwɛetaa. In Palancar, Enrique & Léonard, Jean Léo (eds.), *Tone and inflection. New facts and new perspectives*. Berlin / Boston: Mouton de Gruyter. 83-105.
- Wang, William 1967. The phonological features of tone. *International Journal of American Linguistics* 33. 93-105.
- Wayland, Ratreë & Guion, Susan 2004. Training English and Chinese listeners to perceive Thai tones: A preliminary report. *Language Learning* 54. 681-712.
- Wetzels, Leo; van der Hulst, Harry & Rice, Keren 2010. The languages of Middle America. In van der Hulst, Harry; Goedemans, Rob & van Zanten, Ellen (eds.), *A survey of word accentual patterns in the languages of the world*. Berlin: De Gruyter. 249-312.
- Williams, Edwin 1976. Underlying tone in Margi and Igbo. *Linguistic Inquiry* 7. 463-484.
- Yip, Moira 2002. *Tone*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zhang, Jie 2004. The role of contrast-specific and language-specific phonetics in contour tone distribution. In Hayes, Bruce; Kirchner, Robert & Steriade, Donca (eds.), *Phonetically based phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 157-190.