Continu et discontinu : l'articulation phonétique/ phonologie

Continuousness and Discontinuousness in Phonology

Bernard Laks

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/praxematique/2771>

DOI : 10.4000/praxematique.2771

ISSN : 2111-5044

Éditeur

Presses universitaires de la Méditerranée

Édition imprimée

Date de publication : 1 janvier 2004

Pagination : 145-173

ISSN : 0765-4944

Référence électronique

Bernard Laks, « Continu et discontinu : l'articulation phonétique/phonologie », *Cahiers de praxématique* [En ligne], 42 | 2004, mis en ligne le 01 janvier 2010, consulté le 08 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/praxematique/2771> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/praxematique.2771>

Ce document a été généré automatiquement le 8 septembre 2020.

Tous droits réservés

Continu et discontinu : l'articulation phonétique/phonologie

Continuousness and Discontinuousness in Phonology

Bernard Laks

1. Discontinuité cognitive et communication

- 1 L'opposition entre continu et discontinu est certainement l'une des plus fondamentales des Sciences du Langage. Ancrée dans le schéma saussurien de la communication, elle oppose tout ce qui ressortit à la sphère matérielle ou physique d'une part, à tout ce qui ressortit à la sphère cognitive ou mentale d'autre part. Elle apparaît ainsi fondatrice de la phonologie elle-même, science qui prend pour objet la discontinuité cognitive des phénomènes sonores et leur catégorisation mentale, dans son opposition à la phonétique, science physique et matérialiste de la continuité sonore.
- 2 Considérons à nouveau le fameux schéma saussurien de la communication (*Cours de Linguistique Générale*, CLG, Saussure 1922) que nous alourdissons quelque peu ici en y surimposant les différentes instances considérées aujourd'hui comme pertinentes.
- 3 Du côté du locuteur, on distingue l'état mental intentionnel initial, ainsi que son codage linguistique, qui débouchent sur une programmation motrice et un pilotage neurophysiologique précis. Toutes ces instances sont *internes, psychiques et cognitives*. Elles sont marquées par une organisation et une architecture d'événements *discrets*. On est donc ici dans l'ordre du discontinu. Mais, dès que le pilotage neurophysiologique extériorise l'état intentionnel initial, on passe dans l'ordre du physique. La phonation crée un événement matériel continu qui ne laisse apercevoir aucun des principes organisateurs qui structuraient les événements mentaux d'origine.

Figure 1. — Le circuit de la communication

- 4 Toute la transmission sonore du message se déploie alors dans la physique du *continu*, jusques et y compris la réception cochléaire qui ne correspond qu'à une transduction du continu vibratoire en continu nerveux. On aborde alors à nouveau la sphère cognitive, celle du traitement psychoacoustique initial et de l'analyse psycholinguistique. Jusqu'au décodage et à l'interprétation, ce sont de nouveau le discret et les discontinuités cognitives pertinentes qui organisent les procès. Comme on le voit, l'articulation continu/discret recouvre précisément l'articulation physique/psychique : chacun des niveaux d'ordre mental et cognitif ressortit à l'ordre interne du discret, tandis que chacun des niveaux moteur, perceptif et acoustique s'organise sur le terrain externe de la physique du continu.
- 5 Cette opposition n'est pas limitée au schéma de la communication. Elle est si fondamentale que l'on peut dire qu'elle participe de la structuration du signe saussurien lui-même. Dans des pages souvent citées (CLG, 156 et suivantes), Saussure commente la relation entre le 'monde des idées confuses' et celui des événements sonores. Pour lui, ces deux instances, extérieures à la langue, sont 'amorphes', inorganisées et continues. Le signe linguistique, dans sa face signifiée comme dans sa face signifiante, constitue alors le *principium divionis* qui permet de passer de ces continuums externes à la discrétisation linguistique. C'est donc la langue, en ce qu'elle assure, définit et supporte le lien entre signifié et signifiant, qui seule permet de passer du continu au discret. Ce signe structuré et 'l'union indissoluble' de ses deux faces qui 's'appellent l'une l'autre', est une entité 'purement psychique, mentale' ; on dirait aujourd'hui cognitive. Pour Saussure, c'est donc bien *au seul niveau mental* que l'on observe des discontinuités pertinentes. En d'autres termes, le passage du continu au discontinu est bien pour lui le résultat d'un *travail cognitif* d'internalisation, tout comme le passage du discontinu au continu est le résultat d'un *travail cognitif* d'externalisation. Chaque instance, le son comme le sens, s'en trouve alors dédoublée entre une dimension continue externe et la dimension correspondante discontinue, interne à la langue.
- 6 Au plan sonore, problématiser cette articulation entre continu et discontinu, la modéliser, l'analyser et en rendre compte dans la façon spécifique qu'à chaque langue particulière de la construire, tel est précisément le programme de la phonologie. On sait que l'apparition de ce programme a constitué un point tournant dans la constitution des Sciences du Langage modernes et dans leur rupture avec la philologie

classique ou néogrammaticienne¹. C'est en effet autour du programme de la phonologie que se sont regroupés, dès les années vingt, les jeunes linguistes qui allaient donner corps au structuralisme². C'est la phonologie qui a donné à la linguistique ses premières méthodes d'investigation scientifique, ses concepts explicatifs centraux (structure, système oppositions etc.) et son corps de doctrine moderne³. La phonologie a ainsi joué le rôle de garant scientifique des Sciences du Langage naissantes exportant son programme aux autres niveaux de la langue (morphologie, syntaxe, sémantique, sémiologie), aux disciplines connexes à la linguistique et, de proche en proche, à l'ensemble des sciences humaines⁴.

2. Phonétique/phonologie

2.1 La phonétique est matérialiste et continue

- 7 Dans sa définition la plus simple de science du son, la phonétique prend en charge l'analyse des phénomènes sonores en tant qu'ils sont purement *externes* à la langue. Ce n'est jamais le signifié qui la concerne mais toujours l'événement sonore dans sa réalité matérielle, c'est-à-dire physique. On distingue en général trois types de phonétique, la physique qui met en œuvre un vocabulaire, des concepts et un point de vue qui sont issus de la mécanique physique, l'acoustique qui se fonde sur l'analyse des qualités telles qu'elles peuvent être perçues par un dispositif approprié, et l'articulatoire qui prend en compte la cinématique du travail musculaire. Loin d'être contradictoires, ces trois points de vue phonétiques proposent une analyse complète, phénoménologiquement suffisante, d'un événement sonore donné. Si les linguistes sont accoutumés à se saisir de façon privilégiée du vocabulaire descriptif et classificatoire de la phonétique articulatoire, ce choix est parfaitement contingent et Jakobson (Jakobson & Halle 1956, Jakobson, Fant & Halle 1952), est parfaitement fondé à en contester la légitimité. Du point de vue saussurien en effet, c'est bien le passage entre événement acoustique et état mental subséquent qui constitue le *locus* privilégié de la langue. C'est dans le travail cognitif de construction d'une scène auditive à partir d'événements acoustiques que peut se saisir la langue comme système de discrétisation et de catégorisation. Tout en restant donc purement externe, c'est bien la phonétique acoustique qui est la plus à même de fournir au linguiste les vocabulaires, les concepts et les descriptions dont il a besoin pour analyser la fonction linguistique.
- 8 Fondamentalement externes donc, ces trois phonétiques partagent les mêmes qualités descriptives, et la même absence de méthodologie ou de perspective théorique. Comme le souligne encore Jakobson (Jakobson 1976), c'est parce qu'elle n'a pas de critères que la phonétique ne parvient ni à délimiter, ni a fortiori à construire son objet⁵. C'est parce qu'elle n'a pas d'objet propre, qu'elle n'a ni méthode ni théorie et qu'elle se réduit à une description sans fin, parce que sans principe théorique de clôture. La phonétique n'est ainsi pas une science parce qu'elle est vouée à une accumulation compulsive de détails. Se tenant sur le terrain matérialiste et physicaliste du son, elle est sous l'emprise du continu qu'elle ne saurait parvenir à épuiser puisque, *ex definitio*, elle ne possède aucun principe indépendant de pertinence.
- 9 Tout au contraire, la phonologie est toute entière construite sur un principe de pertinence dont tout découle : le *principe fonctionnel de la communication*. N'est fonctionnel, et donc pertinent au plan phonologique, que ce qui fonctionne dans la

communication comme support de différence sémantique. Ce principe fonctionnel définit et circonscrit l'objet phonologique : n'est phonologique que ce qui, par la langue, est investit d'une fonction. Ainsi au plan de la phénoménologie phonologique, le critère fonctionnel constitue-t-il un crible permettant de séparer ce qui est fonctionnel des détails insignifiants, pures variantes que le phonologue n'a pas à recueillir ni même à transcrire. On reconnaît ici l'opposition structuraliste entre transcription étroite et transcription large, l'opposition entre *etic* et *emic*⁶. Dans le continuum des faits phonétiques, c'est en effet le principe phonémique qui permet de discrétiser, classer et regrouper. C'est un principe cognitif de catégorisation mentale.

- 10 La phonétique constitue donc une approche descriptive et athéorique du son qui rencontre immédiatement toutes les dimensions de la variation liées aux phénomènes matériels : variation continue dans le temps, dans l'espace, dans l'espace géographique, social, stylistique et interpersonnel. La figure 2 qui présente la même occurrence (« bonjour, comment allez-vous ? ») prononcée par trois locuteurs différents (un homme et une femme adultes, une enfant), illustre ces dimensions de la variation phonétique.

Figure 2. — Bonjour comment allez-vous ?

- 11 Dans la figure 2, les trois enveloppes du signal, comme les trois courbes d'intensité, de hauteur mélodique et les trois spectrogrammes sont parfaitement *continus*. On ne distingue nulle part de ruptures de continuité susceptibles de marquer phoniquement les principales articulations morphologiques, syntaxiques ou pragmatico-sémantiques de la phrase en question. De plus cette continuité est continuent variable. Aucun principe de discrétisation et de catégorisation immédiatement disponible ne permet de construire des équivalences entre portions correspondantes chez les trois locuteurs. En phonétique, on ne dispose donc d'aucun principe conceptuel et théorique de construction de l'objet comme objet abstrait, mental et cognitif qui permette de s'abstraire de la continuité et de la variation.

2.2 La phonologie est discrète et mentaliste

- 12 Si la phonologie est discrète et mentaliste c'est, nous venons de le rappeler, parce qu'elle est toute entière construite autour d'un seul critère, *la loi de la valeur différentielle des événements sonores*. Celle-ci constitue un principe de construction et de délimitation des objets phonologiques qui s'applique à tous les niveaux d'analyse (définition des phonèmes et des allophones, structuration du système, relations entre classes d'objets, lois d'évolution interne etc.). Cette loi définit un principe fonctionnel d'application universelle à l'intérieur de la phonologie : tel élément, telle différence, telle propriété, telle organisation ont-ils une valeur différentielle (oppositive) ? Si oui ils sont fonctionnels, sinon ils ne relèvent pas de la phonologie. Cette définition qui conduit directement à ce qu'André Martinet a baptisé *fonctionnalisme*, ne propose pas seulement un concept opératoire, elle induit également une méthode d'analyse des données, un crible descriptif, un principe analytique et une méthode de raisonnement taxinomique.
- 13 Cette loi de la valeur différentielle des événements sonores fonctionne aussi dans le circuit de parole, puisque la réussite de l'interaction linguistique suppose l'identité des principes de valeurs différentiels chez les deux locuteurs qui doivent ainsi mettre en œuvre les mêmes fonctionnalités son/sens, c'est-à-dire partager des structurations signifié/signifiant identiques. Pour le dire autrement, partager les mêmes valeurs de différenciation sonore, c'est parler la même langue et partager la même compétence grammaticale. Cette loi de la valeur différentielle des événements sonores constitue *ipso facto* un principe de discrétisation et de division du signal sonore. C'est elle qui commande les processus d'internalisation et d'externalisation du son. Radicalement arbitraire et immotivée comme on le sait, cette loi de différenciation constitue un principe purement interne, cognitif et mental. Son analyse conduit donc à souligner à nouveau que tout ce qui est fonctionnel dans les langues, tout ce qui est discret, discontinu, catégorisé et taxinomisé n'existe qu'au plan interne, cognitif et mental, celui où une image acoustique matérielle et continue se voit transformée en une image mentale discontinue et immatérielle. Cette dimension purement psychologique de la langue, et partant de la phonologie dans son opposition à la phonétique, est affirmée avec force par Saussure dès 1888 : « Tout ce qui est dans le langage est un fait de conscience. » ; « [la partie sociale de la langue] est *purement mentale, purement psychique* » ; « Tout est psychologique dans la linguistique, y compris ce qui est *mécanique et matériel* (changements de sons etc.) » ; « [l'impression acoustique] n'est pas plus définissable que la sensation visuelle du rouge ou du bleu, laquelle est psychique, est complètement indépendante en soi du fait que ce rouge dépend de 72 000 vibrations qui pénètrent dans l'œil ou du nombre qu'on veut ». Saussure (2001).
- 14 Tout oppose donc la phonétique et la phonologie, la description fine des continuums sonores et l'analyse de leurs propriétés différenciatrices et oppositives dans les langues. L'une se tient sur le terrain matériel de la physique, l'autre sur le terrain cognitif des fonctions mentales. Ce psychologisme et ce mentalisme définitionnels de la phonologie se sont trouvés constamment réaffirmés par les phonologues, y compris par ceux taxés un peu trop rapidement d'antipsychologisme⁷.

2.3 De la phonétique à la phonologie et retour

- 15 Ayant réaffirmé les fondements classiques de l'opposition entre phonétique et phonologie, on peut s'interroger sur ce qui reste commun à ces deux approches. Pour la phonétique *per se*, la phonologie n'est que de peu d'usage. Dès en effet que l'on opérationnalise les concepts ou les méthodes de la phonologie, on quitte le terrain phénoménal et descriptif de la phonétique. La phonétique par contre fournit à la phonologie un ensemble d'outils descriptifs pertinents et utiles. Le lexique descriptif de la phonétique permet de caractériser les objets dont la phonologie se saisit. Il débouche sur un système de notation et de transcription, l'IPA par exemple, sans lesquels l'analyse des systèmes de relations signifié/signifiant serait beaucoup plus complexe voire impossible. En effet, il faut prendre garde d'oublier que, bien que la phonologie soit toute entière interne, cognitive et mentale, les éléments qu'elle manipule ne sont pas purement abstraits ou seulement virtuels. *In fine* la phonologie *catégorise du matériel sonore*, en production comme en réception, et la physique du son pèse donc sur ses fonctionnalités : la physique sonore constitue une contrainte et une délimitation de ce que la phonologie peut faire. Ainsi il n'y a pas de relation phonologique entre voyelles et consonnes parce que, comme le dit Jakobson (*op. cit.*), l'idée de différence suppose toujours l'idée de comparaison et qu'il n'existe pas de base *phonétique* commune de comparaison entre /a/ et /p/ par exemple, permettant de construire et de rendre fonctionnelle leur opposition. De même l'économie et la structure des systèmes phonologiques se sauraient être conçus comme totalement immatériels ou parfaitement arbitraires. Chacun des concepts opératoires de la phonologie, oppositions binaires ou privatives, équipollentes, symétriques ou antisymétriques etc. est contraint par les propriétés matérielles du son. Loin de la liberté apparente de l'arbitraire et de l'immotivation qui ouvrirait l'ensemble des possibles, la phonologie, ses structures et ses systèmes sont donc bien en définitive *contraints par la substance*. Ils doivent alors, d'une manière ou d'une autre, être phonétiquement réalistes. C'est cet argument à la fois pratique (nécessité d'avoir des systèmes de transcription et des lexiques conceptualisés de description) et théorique (la diachronie, les systèmes, et les objets de la phonologie sont fondés dans la substance) qui depuis la séparation des deux disciplines et des deux points de vue maintient ouverte la problématisation critique de leur relation.
- 16 La séparation entre ces deux points de vue qui, pendant toute la période classique du développement de la phonologie structurale puis générative, semblait étanche, radicale et fondatrice s'est récemment trouvée de nouveau questionnée. Il ne suffit pas en effet d'opposer une instance matérielle, physique et continue à une instance mentale cognitive et discontinue, il faut encore expliquer *comment on passe de l'une à l'autre* et en quoi le matériel contraint le mental. Une telle explication devient nécessaire dès lors qu'on pose que les processus cognitifs de catégorisation qu'exhibe la phonologie sont, même à minima, conduits, conditionnés et délimités par le matériel sonore. Si la phonémisation correspond bien à une extraction dynamique de paramètres structurants, encore faut-il que ces paramètres sonores soient présents dans le signal initial et qu'ils possèdent bien les dimensions potentiellement oppositives et catégorielles sur lesquelles la phonologie pourra faire fond. Donner ainsi crédit *au réalisme de la phonologie*, c'est aussi reconnaître que de l'acquisition des catégories phonologiques à la construction des processus allophoniques, des oppositions distinctives à l'équilibre des systèmes, ce sont les propriétés intrinsèques du son qui

sont extraites et manipulées au plan cognitif. Les catégories, les systèmes et les processus mentaux n'ont pas alors le statut de primitives, ne sont ni innées ni déjà représentées à l'état initial de l'apprentissage, mais sont acquis par une confrontation dynamique essentielle avec la réalité sonore et les formes phonétiques singulières de telle ou telle langue.

- 17 Dans un cadre cognitivement agnostique comme celui des différents structuralismes, ou dans un cadre cartésien, innéiste et dualiste comme celui de la grammaire générative et du cognitivisme classique⁸, ces questions ne se posaient pas ou très indirectement⁹ et la séparation entre phonétique et phonologie restait conceptuelle, nette et stérile. Dans l'évolution récente de la phonologie, des approches cognitives nouvelles ont été proposées. Des approches dynamiques et subsymboliques aux approches naturalistes et connexionnistes, nombre de nouveaux cadres phonologiques s'inscrivent dans une perspective que l'on peut appeler émergencielle. Au plan de l'acquisition et de construction des catégories discrètes, comme au plan plus général du fonctionnement cognitif des systèmes linguistiques, on pose de nouveau *un continuum entre physique matérielle et cognition sonore*. Sur la base de ce continuum il faut alors décrire et expliquer de façon émergencielle comment s'opèrent discrétisations et catégorisation, comment on passe du niveau matériel au niveau conceptuel, du physique au mental, du son à sa représentation.
- 18 On peut citer différentes approches phonologiques qui s'inscrivent dans cette perspective émergencielle et conduisent à reproblématiser l'articulation phonétique/phonologie. Dès 1994 par exemple, Archangeli & Pulleyblank (1994) s'inscrivant de façon critique dans le débat de la phonologie naturelle, reposaient la question de la motivation empirique des représentations et des processus phonologiques en posant la nécessité de construire des *phonologies réalistes à fondation phonétique*. Cette ligne argumentative s'est trouvée reprise par Boersma (1998) et Hayes (1999) qui tous deux soulignent la nécessité d'ancrer les discontinuités et les catégorisations phonologiques comme des processus émergents spontanément du continuum phonétique et donc motivés par la physique sonore. La phonologie dite de laboratoire (Browman & Goldstein 1990, Browman, Goldstein, Honorof & Selkirk 1998, Browman & Goldstein 1992) n'est pas éloignée de cette perspective et cherche à motiver la phonologie dans une économie systémique de la gestuelle articulatoire. Du côté phonétique, Ohala a souvent plaidé pour l'inutilité de la perspective phonologique, défendant que la phonétique, de l'articulation à la perception et à la construction cognitive des scènes auditives, pouvaient « faire l'ensemble du travail » (Ohala 1990, 1998). Le connexionnisme classique (Rumelhart, McClelland 1986) s'intègre lui aussi dans une perspective qui fait émerger les catégories, les processus et les discontinuités phonologiques directement à partir du signal phonétique, sans avoir recours à la médiation d'un niveau phonologique symbolique. C'est le traitement bayésien du codage phonétique qui permet alors à un réseau neuromimétique d'approximer des fonctions phonologiques complexes. Enfin, les modèles dynamiques linéaires (MDL, Goldsmith 1993, 1994, Goldsmith & Larson 1992, Laks 1995b, 1996, Tchobanov 2003) s'inscrivent dans la même perspective d'émergence du discontinu et des catégories phonologiques cognitives directement à partir du continuum phonétique et des propriétés dynamiques qui sont les siennes. Ils remettent ainsi en cause l'existence d'une différence de nature entre phonétique et phonologie et l'absence de réalisme de la phonologie cognitive, en même temps qu'ils contestent la radicalité de leur coupure

et l'étanchéité de leur opposition. C'est en nous appuyant sur ces dernières approches appliquées à la question de la syllabation que nous illustrerons à présent notre propos.

3. Le connexionnisme et la question des niveaux de représentation

- 19 La recomposition de l'articulation entre phonétique et phonologie s'intègre dans des perspectives théoriques plus larges qu'il importe de rappeler rapidement. Le débat central en sciences cognitives continue d'opposer le paradigme cognitiviste classique illustré depuis les années soixante par la linguistique chomskienne et les approches dynamiques ou subsymboliques illustrées depuis les années quatre-vingt par les différentes formes de connexionnisme.
- 20 Pour Chomsky (1965), « La théorie linguistique est *mentaliste*, au sens technique de ce mot, puisqu'elle s'attache à découvrir *une réalité mentale sous-jacente* au comportement effectif » Dans la perspective cartésienne qui est la sienne, la cognition humaine met crucialement en jeu des *représentations symboliques structurées*. À tous les niveaux, ces représentations sont syntaxiquement organisées comme des propositions. La cognition peut alors être vue comme une computation mentale, un calcul, portant sur ces propositions. Ce calcul est symbolique : il manipule des symboles et des étiquettes sans faire directement référence aux contenus sémantiques ou phonétiques de ces symboles ou de ces étiquettes. Il s'agit donc bien d'un calcul symbolique de type syntaxico-logique qui ne manipule les contenus qu'au travers des propriétés formelles de leurs représentations. On reconnaît ici l'architecture syntaxico-logique proposée par Frege (1892). Dans le cadre cognitiviste classique, les processus mentaux sont donc supportés, conduits, contraints et motivés par la structure syntaxico-logique des états et des représentations mentales. La syntaxe de ces expressions joue alors un rôle central quel que soit le contenu sémantique ou phonétique, non seulement parce que seule la syntaxe correspond à une composante proprement *générative*, mais surtout parce que toute représentation linguistique est syntaxiquement organisée et que *les processus mentaux n'ont accès qu'à cette structure*. Enfin, l'analyse de ces processus révèle la structure même de l'esprit humain. N'étant en aucune manière conditionnés par leur contenus ou par la nature de leur implémentation neurophysiologique, le niveau d'analyse symbolique qu'ils permettent de formuler est conçu comme un niveau *directement causal*. C'est en ce sens qu'ils sont modulaires et spécifiques : ils ne peuvent être rapportés à aucune autre dimension de la cognition humaine (vision, mouvement, raisonnement). Ce paradigme cognitiviste classique débouche directement sur un programme de recherche qui vise à dégager la *structure syntaxique des représentations symboliques* et la nature syntaxico-logique des processus cognitifs dont elles sont le support¹⁰. Pour ce qui nous concerne ici, ce paradigme accorde logiquement une importance centrale au niveau phonologique conçu comme niveau causal où les processus, comme les structures et les représentations, ne sont pas définies et contraintes par leur contenu phonétique concret mais seulement par leur composition, par leur structure syntaxico-logique et par les processus que cette structure induit.
- 21 Face au cognitivisme classique, la rupture des années quatre-vingt est marquée par l'apparition des paradigmes dynamiques et subsymboliques. Alors que le premier connexionnisme issu de la cybernétique apparaissait totalement réfuté depuis les années soixante faute de complexité suffisante pour aborder les phénomènes cognitifs

complexes, des avancées formelles très importantes (algorithme de rétropropagation du gradient d'erreur) permettent l'apparition d'un (néo) connexionniste qui apparaît très vite comme une alternative subsymbolique à la computation syntaxico-logique alors dominante¹¹. Dans le modèle qu'en propose le Parallel Distributed Processing Group, ce connexionnisme connaît des applications linguistiques particulièrement spectaculaires (cf. Rumelhart, McClelland 1986) qui en imposent rapidement la crédibilité¹².

- 22 Issus des mêmes travaux cybernétiques menés autour de Von Neumann qui produiront l'intelligence artificielle et la computation syntaxico-logique, le connexionnisme explore une voie totalement différente, celle de la computation analogique ou dynamique. Dans les modèles connexionnistes, le procès calculatoire est supporté par la diffusion d'énergies au sein d'un vaste treillis de processeurs élémentaires interconnectés (les neurones formels) et par l'auto stabilisation dynamique de ce réseau. Il n'y a donc au sens propre, ni représentations symboliques syntaxiquement structurées, ni calcul sur ces symboles, mais diffusion d'énergie au travers des synapses qui assurent l'interconnexion et relaxation dynamique de l'ensemble.
- 23 Le connexionnisme propose donc un paradigme rigoureusement alternatif au cognitivisme classique. Il s'agit de proposer des analyses de phénomènes linguistiques de haut niveau modélisées comme des dynamiques énergétiques interprétables dans les termes d'une architecture neuronalement plausible. Il faut alors rechercher des architectures neurométriques qui ne soient pas immédiatement invalidées par nos connaissances neurophysiologiques actuelles. Les Modèles Dynamiques Linéaires (MDL) de Goldsmith et Larson (1992), et les réseaux unicouche à inhibition bilatérale qu'ils proposent, possèdent cette plausibilité neurophysiologique minimale et constituent donc autant de bons candidats.
- 24 Analyser un phénomène linguistique comme le produit de l'interaction d'un ensemble de dynamiques énergétiques supportées par des architectures neurophysiologiques plausibles revient à formuler une hypothèse causale. Ce n'est plus alors en effet la représentation syntaxico-logique qui conduit, conditionne et contraint le processus observé, mais directement la diffusion et la régulation des énergies dans l'architecture proposée. La complexité phénoménale n'est plus rapportée à une complexité représentationnelle et symbolique, mais à une complexité d'architecture neuronale supportant des dynamiques énergétiques par ailleurs simples. En d'autres termes, cette nouvelle approche, issue du traitement critique des techniques connexionnistes de Smolensky (1988, 1999) postule un découplage de principe entre une description phénoménale nécessairement couchée dans le format d'une analyse symbolique et une explication énergétique et non symbolique de niveau causal. Elle introduit donc une problématique nouvelle des niveaux représentationnels et causals. La grammaire comme objet descriptif, et même comme objet mental, n'est pas totalement évacuée mais elle n'est plus ni réaliste ni causale. La grammaire reste une approximation descriptive et explicative de haut niveau. Elle émerge des dynamiques causales et permet de les décrire synthétiquement¹³. Au plan cognitif elle peut même être conçue comme un produit, une cristallisation, sous la forme d'un savoir implicite d'activités de beaucoup plus bas niveau. Dans une approche de ce type, le connexionnisme est proprement subsymbolique. En reconnaissant que seul le niveau symbolique permet d'approximer le comportement phénoménal et de proposer une explication synthétique d'une part, et que seul le niveau neurophysiologique est réaliste et causal

d'autre part, et en soulignant l'absence totale d'isomorphie fonctionnelle et systématique entre ces deux niveaux, ce paradigme cognitif met en place un niveau intermédiaire, le niveau connexionniste subsymbolique, dont la fonction est précisément d'assurer une interprétabilité mutuelle, ascendante et descendante, entre ces deux niveaux irréductiblement hétérotopiques. Sur le terrain phonologique, un tel paradigme définit une approche très différente de celle construite par le cognitivisme classique.

3.1 L'approche subsymbolique MDL, le réalisme et la motivation phonétiques de la phonologie

- 25 L'approche MDL mobilise on l'a dit des réseaux unicouche à inhibition bilatérale parce qu'elle pose une première contrainte aux modélisations possibles, celle de posséder une crédibilité neurophysiologique minimale. On sait que ce type d'architecture la possède. En codant sur des réseaux de ce type l'énergie sonore des segments, on se tient donc au niveau directement phonétique de la physique du son. L'architecture bilatérale proposée correspond à une hypothèse portant sur *l'intégration linéaire des événements sonores* : au plan articulatoire comme au plan acoustique, ces événements ne se succèdent pas comme de simples événements totalement autonomes¹⁴. Ils interagissent linéairement, et c'est la dynamique de leur interaction qui en organise la succession. Cette *dynamique intégrative*, que les phonologues depuis Grammont ont coutume d'appeler phonotactique, fait émerger une forme subsymbolique minimale interprétable au niveau phonologique symbolique. Cette forme minimale c'est la syllabe. Comme le rappelle encore Grammont (1933, 97) considérer les sons isolément dans leur succession correspond à une attitude totalement abstraite. Le tronçon minimal de langue qui se livre spontanément à l'intuition comme à l'observation est déjà une forme organisée. La syllabe est *la plus petite partie* de la langue car elle n'est décomposable en sons distincts qu'au prix de l'évacuation de ce qui la constitue comme forme c'est-à-dire des principes syllabiques d'intégration linéaire des segments. Dans les langues, le tronçon sonore, segment ou phonème n'existe ainsi jamais à l'état isolé mais toujours à l'état composé. Il s'ensuit qu'au plan cognitif des représentations mentales, la syllabe est bien la forme minimale d'organisation et de représentation du son. Cette thèse a été largement acceptée en phonologie contemporaine et explique que la phonologie purement segmentale, allophonique ou dérivationnelle, telle qu'on la connaissait jusqu'aux années quatre-vingt, n'est plus aujourd'hui très usitée.
- 26 Mais cette thèse sur la minimalité de l'organisation syllabique n'est pas suffisamment précise. Elle doit encore être interprétée dans le cadre des deux grands paradigmes cognitifs dont nous avons dit qu'ils structuraient le débat actuel. Dans le paradigme cognitif chomskyen qui accorde la priorité aux formes syntaxiques symboliques et au calcul logico-propositionnel sur ces formes, la syllabe et l'organisation linéaire des segments sont vues comme des primitives représentationnelles universelles. Données dans la grammaire universelle GU, seule leur paramétrisation fait appel à un apprentissage minimal¹⁵. La syllabe est ainsi une pure abstraction mentale primitive, donnée dès la forme lexicale et qui n'est motivée qu'au plan symbolique. Dans les approches dynamiques au contraire, comme dans MDL par exemple, la syllabe est saisie comme une forme *d'interface* entre réalité phonétique du son et représentation cognitive organisée. Elle n'est jamais une primitive, mais se dérive et émerge des propriétés physiques du son sur lesquelles s'appuie leur intégration linéaire. Elle est

donc ancrée dans le continu et le physique tout en assumant l'émergence d'une forme représentationnelle minimale. Cette forme est à son tour à la fois symbolique et neurophysiologique puisque l'intégration linéaire des propriétés sonores dont elle découle est entièrement et uniquement supportée par l'architecture et la connectivité neuronales¹⁶.

- 27 On voit que ces deux thèses syllabiques sont parfaitement antithétiques. Dans le cadre MDL, la forme syllabique émerge directement de l'intégration linéaire des propriétés physiques du son pour donner une forme minimale susceptible d'une double interprétation, symbolique et subsymbolique. Elle est donc ancrée dans la phonétique du continu, tout en organisant des formes phonologiques discontinues au plan cognitif et neurophysiologique. Le traitement que nous allons maintenant présenter illustre ainsi le réalisme phonologique et critique la dichotomie classique phonétique/phonologie au profit d'un modèle continuiste qui fait émerger la discontinuité cognitive des formes de l'interaction entre architecture neuronale de traitement et propriétés sonores.

3.2 Les réseaux MDL : architectures et codages

- 28 Les réseaux MDL sont des perceptrons unicouche à connectivité bilatérale. Nous utilisons des réseaux du type présenté dans la figure 3 page suivante.

Figure 3. Perceptron unicouche à inhibition bilatérale et règle d'activation du réseau

$$a(k_i)^{t^n} = a(k_i)^{t^0} + \alpha_i \left(a(k_{i-1})^{t^{n-1}} \right) + \beta_i \left(a(k_{i+1})^{t^{n-1}} \right)$$

- 29 Pour l'application des réseaux MDL à la syllabation nous avons proposé de considérer que les poids de connexion synaptique α et β pouvaient prendre des valeurs spécifiques pour chaque K_i (cf. Laks 1995a, b). Ceci permet d'acquérir, par apprentissage, des poids synaptiques différents en fonction de chacun des segments initialement codés sur les cellules. Ce qui s'interprète comme l'acquisition dynamique des principes d'organisation syllabique au travers de l'émergence progressive de l'intégration linéaire des valeurs phonétiques des segments. Les seules informations fournies au réseau sont les valeurs de sonorité physique de chaque segment. À l'état initial du traitement, on est donc dans l'ordre du *continu physique*. Le réseau doit acquérir par apprentissage supervisé une connectivité bilatérale telle que les segments soient finalement intégrés dans un patron syllabique global. On atteint donc à l'ordre du *discontinu cognitif*. Cette intégration est marquée par le passage de valeurs de sonorités intrinsèques attribuées au départ à chaque segment à par tir d'une analyse phonétique¹⁷, à des valeurs de sonorité dérivées tenant compte de leur intégration dynamique dans une forme syllabique bien formée. Cette intégration dynamique qui

conditionne le passage entre deux valeurs de sonorité pour un segment donné ne résulte que de l'adaptation progressive des paramètres a et f_3 .

- 30 C'est dire que l'émergence de la syllabe comme forme, et l'articulation continu phonétique/discontinu phonologique, n'est nullement syntaxico-logique, mais est entièrement supportée par l'architecture et la connectivité neuromimétiques du réseau. Nous ne postulons en effet jamais ni règles de syllabation, ni règles de coupe syllabique.
- 31 Le modèle ne connaît ni constituance ni compositionnalité au sens strict, et pourtant, par émergence des patrons syllabiques, il produit des effets de surface de coupe et d'épellation syllabiques, qui correspondent bien à des effets de constituance et de compositionnalité.
- 32 Dans ce modèle on interprète un patron syllabique comme une courbe de sonorité intégrée croissante/décroissante conformément aux approches phonologiques de la sonorité. Cette courbe se conforme par intégration dynamique au Principe du Contour Obligatoire (PCO). Chaque point d'inflexion¹⁸ correspond alors à une coupe syllabique. Le modèle simule ainsi, mais de façon subsymbolique, les principales hypothèses de la phonologie autosegmentale.

4. Approches de la syllabation : la sonorité entre continuité phonétique et discontinuité phonologique

- 33 Comme on vient de le rappeler, dans les modèles MDL, le passage du continuum physique à une forme syllabique discrète se conformant à un principe de courbe bien formée s'effectue par simple intégration linéaire de la valeur de sonorité des segments. Cette modélisation subsymbolique permet d'analyser de façon originale quelques unes des questions les plus classiques de la phonologie syllabique. Nous illustrons à présent notre propos en en évoquant quelques unes.

4.1 Courbe de sonorité et groupes tautosyllabiques

- 34 Le simple codage de la sonorité phonétique inhérente du mot [tɛkstɥɛl] fait apparaître un patron à quatre syllabes, totalement erroné. Pourtant, après apprentissage supervisé sur un sous corpus de 500 mots¹⁹, si l'on présente ce codage, jamais présenté auparavant, au réseau, il dérivera une courbe bien formée correspondant à une syllabation correcte en trois syllabes. Comme on le voit, c'est l'équilibrage dynamique et l'intégration réalisée par la connectivité bilatérale qui fait émerger la syllabation phonologique correcte.

Figure 4. — Courbe de sonorité et groupes tautosyllabiques

- 35 L'apprentissage supervisé correspond au paramétrage, langue à langue, de l'architecture. Sur une même architecture, les poids synaptiques correspondent aux spécificités syllabiques de chaque langue particulière. Ainsi, si on présente à un réseau entraîné sur un sous corpus de syllabations anglaises le mot [tɛkst], qui phonétiquement présente trois pics syllabiques, par intégration dynamique il dérivera bien une courbe monosyllabique. Cette courbe est correcte en anglais mais impossible en français. L'apprentissage sur un sous corpus anglais permet d'en inférer le paramétrage particulier en termes de connectivité bilatérale $\alpha\beta$

Figure 5. — Groupes lourds en anglais

4.2 Les groupes initiaux

- 36 Une telle approche de la syllabe comme forme phonologique, c'est-à-dire cognitive, de discrétisation du continuum phonétique par intégration linéaire dynamique permet également de traiter les problèmes phonologiques bien connus posés par l'existence de groupes consonantique lourds à l'initiale de mot. Si l'on considère par exemple la courbe de sonorité initiale de mots présentant un groupe consonantique fricatif-occlusif comme [sp], on voit apparaître une pseudo syllabe virtuelle en initiale. L'intégration linéaire du réseau résout sans problèmes cette difficulté en dérivant une courbe régulièrement croissante correspondant à une initiale syllabique bien formée. Il pourrait tout aussi bien réaliser cette syllabe virtuelle et simplifier le groupe par épenthèse d'un noyau vocalique²⁰. On sait que diachroniquement, cette solution a été suivie par le français et plusieurs langues romanes pendant une période de leur histoire. La prothèse romane donne ainsi : scola → escole → école (idem pour échelle et la plupart des groupes initiaux e + C du français actuel).

Figure 6. — Groupes initiaux

4.3 Les consonnes syllabiques et la syllabation

- 37 La question des consonnes syllabiques est on le sait fort complexe. Le berbère constitue l'un des exemples les plus difficiles à traiter dans la mesure où dans cette langue, toute consonne peut accéder à la position nucléique (cf. Dell & Elmedlaoui 1985, 1988, Prince & Smolensky 1993). Ceci pose donc un problème très substantiel à une théorie physicaliste de la sonorité. Le simple codage de la sonorité inhérente, c'est-à-dire phonétique, ne rend pas compte de la syllabation canonique du berbère. Par contre, après acquisition sous apprentissage d'une connectivité bilatérale spécifique correspondant à une paramétrisation particulière, on obtient la bonne syllabation phonologique faisant notamment apercevoir une syllabe post initiale à noyau /R/ ainsi que la semivocalisation de /u/ en position pré vocalique. Ces syllabations, entièrement supportées par l'intégration dynamique des segments émergent bien du niveau subsymbolique. Ni règles, ni algorithmique, ni computation symbolique syntactico-logique d'aucune sorte ne viennent suppléer la diffusion des énergies dans le perceptron telle qu'elle est pondérée par la connectivité synaptique. Pourtant ce perceptron approxime parfaitement l'algorithmique proposée par Dell & Elmedlaoui (1985) ou la modélisation optimaliste par hiérarchie de contraintes de Prince & Smolensky (1993). C'est dire que la notion de causalité se trouve aussi déplacée. L'approche phonologique subsymbolique est ancrée dans le réel phonétique, tout en atteignant à la catégorisation cognitive de la phonologie.

4.4 Syllabation alternatives

- 38 La syllabation du français, comme celle de nombreuses langues, présente un certain nombre de difficultés spécifiques liées à la résolution des groupes consonantiques internes. On a depuis longtemps (Grammont 1933 ; Saussure 1897) défendu l'idée selon laquelle découpe syllabique et structuration interne de la syllabe ne constituent qu'un seul et même phénomène. Si bien que la coupe du groupe interne /str/ engage une hypothèse forte sur la structure interne possible des attaques de syllabes du français. Au plan descriptif, l'hypothèse dite de Kurylowicz (Kurylowicz 1948, cf. également Hjelmslev 1938 pour une analyse syllabique encore 'réaliste') pose que tout groupe consonantique qui se rencontre à l'initiale de mot est, dans une langue donnée, légal *ex hypothesis*, et peut donc se rencontrer en position interne. De l'existence de *strophe*

comme mot isolé en français il s'ensuit donc que les groupes /str/ constituent des attaques légales. Or, dans le même temps, les principes de syllabation du français tendent à résoudre ces groupes comme hétérosyllabiques lorsqu'ils apparaissent en position interne de mot (/s + tr/). On observe donc pour le mot *apostrophe* deux syllabations possibles entre lesquelles oscillent les locuteurs du français. La première privilégie l'existence de /str/ comme groupe tautosyllabique conformément à l'hypothèse de Kurylowicz, la seconde allège ce groupe en position interne conformément aux principes de syllabation. Significativement, le réseau produit ces deux intégrations linéaires et oscille, comme les locuteurs, entre les deux analyses possibles de la suite /str/. C'est ce qui s'observe dans la figure 8 page suivante. Ce comportement complexe au niveau phonologique est à nouveau modélisé sans recours à une quelconque mécanique computationnelle et symbolique, mais provient directement de l'indétermination partielle des syllabations induites par l'apprentissage des seuls paramètres de connectivité $\alpha\beta$

Figure 7. — Syllabation en berbère

Figure 8. — Syllabations alternatives

Conclusion

- 39 Partant de l'analyse classique qui oppose de façon particulièrement tranchée la phonétique à la phonologie, nous avons voulu dans cette contribution illustrer les nouvelles problématiques phonologiques et cognitives qui, loin de maintenir une césure de droit entre description phonétique du continuum physique et analyse

phonologique discrète, tentent aujourd'hui de construire des problématiques plus complexes. Comme l'illustrent nos analyses syllabiques, une phonologie réaliste, c'est-à-dire fondée dans la physique sonore, doit pouvoir rendre compte à la fois du caractère discontinu, structuré, et catégorique des entités mentales et de leur ancrage de principe dans le continuum phonétique. Ainsi, c'est beaucoup moins une opposition entre phonétique et phonologie qui apparaît que l'émergence progressive du discontinu dans le continu. Cette émergence correspond en propre au travail cognitif, en production et en réception, et caractérise définitivement, comme le déclarait déjà Saussure il y a un siècle, la phonologie comme une science de la cognition, ou si l'on veut de cognitivisation des flux sonores. Dans le même temps, cette approche situe la phonologie, non comme une simple stipulation de principes représentationnels syntacticologiques et calculatoires, mais comme elle-même ancrée dans l'architecture et les dynamiques neuronales. Autrement dit la problématique d'une émergence du discontinu phonologique à partir du continu phonétique trouve également à s'appliquer du point de vue strictement cognitif et interne cette fois, dans l'émergence des catégories et des structures discrètes de la phonologie directement à partir des dynamiques énergétiques continues de l'activité mentale. Certains y liront, sans trop s'égarer, la résurgence d'un débat millénaire. Celui qui oppose l'idéalisme et l'empirisme, soit sur la scène contemporaine le paradigme cognitivisme classique chomskyen et les paradigmes dynamiques neuromimétiques, tant il est vrai que la question du continu et du discontinu a organisé et continue de motiver le principal des débats épistémologiques et philosophiques en sciences cognitives et donc aussi en sciences du langage.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON S. R. 1985, *Phonology in the twentieth century. Theories of rules and theories of representations*. Chicago : The University of Chicago Press.
- ARCHANGELI D. ET PULLEYBLANCK D. 1994, *Grounded phonology*. Cambridge Mass. : MIT Press.
- BECHTEL W. ET ABRAHAMSEN A. 1993, *Le connexionnisme et l'esprit. Introduction au traitement parallèle par réseau* (trad. J. Proust), Paris : Éditions de la Découverte.
- BOERSMA P. 1998, *Functional phonology : Formalizing the interactions between articulatory and perceptual drives*. Amsterdam : LOT.
- BROWMAN C. ET GOLDSTEIN L. 1990, Tiers in articulatory phonology, with some implications for casual speech in Kingston, J. & Neckman, M. E. (eds.) *Papers in laboratory phonology I : Between the grammar and physics of speech*, Cambridge : Cambridge University Press, 342-76.
- BROWMAN C., GOLDSTEIN L., HONOROF D. N., ABDELKRIM J. ET SELKIRK E. O. 1998, *Gestural organization underlying syllable structure in tashlhiyt berber*. Paper presented at Current Trends in Phonology II : Models and Methods, Royaumont.
- BROWMAN C. ET GOLDSTEIN L. 1992, *Articulatory phonology : An overview*. *Phonetica*, 49. 155-80.

- CHOMSKY N. 1965, *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge : MIT Press.
- CHOMSKY N. ET HALLE M. 1968, *Sound pattern of english*. New York : Harper and Row.
- DELL F. ET ELMEDLAOUI M. 1985, Syllabic consonants and syllabification in imdlawn tashlhiyt berber. *Journal of African Languages and Linguistics*, 7. 105-30.
- DELL F. ET ELMEDLAOUI M. 1988, Syllabic consonants in berber : Some new evidence. *Journal of African Languages and Linguistics*, 10. 1-17.
- DOSSE F. 1991, *Histoire du structuralisme : Le champ du signe*. Paris : La découverte.
- DOSSE F. 1993, *Histoire du structuralisme : Le chant du cygne*. Paris : La découverte.
- DUPUY J.-P. 1994, *Aux origines des sciences cognitives*. Paris : Éditions de la Découverte.
- FONTAINE J. 1974, *Le cercle linguistique de prague*. Paris : Mame.
- FREGE G. 1892, Über Sinn und Bedeutung. *Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik*, 100. 25-50.
- GOLDSMITH J. 1993, Harmonic phonology. in Goldsmith, J. (ed.) *The last phonological rule : Reflections on constraints and derivations*, Chicago : The University of Chicago Press, 21-60.
- GOLDSMITH J. 1994, A dynamic computational theory of accent systems. in Cole, Jennifer & Kisseberth, Charles (eds.) *Perspectives in phonology*, Stanford : Center for the study of language and information, 1-28.
- GOLDSMITH J. ET LARSON G. 1992, Local modeling and syllabification. Paper presented at Papers from the 26th regional meeting of the Chicago Linguistic Society. Parasession on the syllable in phonetics and phonology, Chicago.
- GRAMMONT M. 1933, *Traité de phonétique*. Paris : Delagrave.
- HAYES B. 1999, Phonetically-driven phonology. The role of optimality theory and inductive grounding. in Darnell, Michael et al. (eds.) *Functionalism and formalism in linguistics*, Amsterdam : Benjamins, 243-85.
- HJELMSLEV L. 1938, The syllable as a structural unit. Paper presented at 3rd International Congress of Phonetic Sciences, Gand.
- JAKOBSON R. 1976, *Six leçons sur le son et le sens*. Paris : Éditions de Minuit.
- JAKOBSON R. ET HALLE M. 1956, *Fundamentals of language*. La Haye : Mouton.
- JAKOBSON R., FANT G., ET HALLE M. 1952, *Preliminaries to speech analysis*. Cambridge Mass. : MIT Press.
- KAYE J., LOWENSTAMM J. ET VERGNAUD J.-R. 1988, Constituent structure and government in phonology. *Phonology*, 7. 193-231.
- KURYLOWICZ J. 1948, Contribution à la théorie de la syllabe. *Bulletin de la Société polonaise de Linguistique*, 8. 80-104.
- LAKS B. 1995a, Réseaux de neurones et syllabation du français. *Linx*, 34/35. 327-46.
- LAKS B. 1995b, A connectionist account of french syllabification. *Lingua*, 95. 56-75.
- LAKS B. 1996, *Langage et cognition : L'approche connexionniste*. Paris : Hermès.
- LAKS B. 1997, Perspectives phonologiques, compositionnalité, constituance, dynamiques et harmonies. *Histoire Épistémologie Langage*, 19/2. 27-73.

- LAKS B. 1998, Le connexionnisme et la question des niveaux. *Cahiers de praxématique* 31. 149-76.
- LAKS B. 2000, Phonologie et cognition. in Michaux, Yves (ed.) *Université de tous les savoirs : Qu'est ce l'humain ?*, Paris : Éditions Odile Jacob.
- LAKS B. 2001, Un siècle de phonologie. *Modèles Linguistiques*, XXII-1. 75-103.
- LAVER J. 1994, *Principles of phonetics*. Cambridge : Cambridge University Press.
- MEYNADIER Y. 2001, La syllabe phonétique et phonologique : Une introduction. *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage*, 20. 91-148.
- OHALA J. 1990, There is no interface between phonology and phonetics : A personal view. *Journal of Phonetics*, 18. 153-71.
- OHALA J. 1998, The relation between phonetics and phonology. in Hardcastle, W. & Laver, J. (eds.) *Handbook of phonetic sciences*, Oxford : Blackwell.
- PRINCE A. ET SMOLENSKY P. 1993, *Optimality theory : Constraints interaction in generative grammar*. New Brunswick, New Jersey : Ms. Rutgers University.
- RUMELHART D. E., MCCLELLAND J. L. AND THE PDP RESEARCH GROUP 1986, *Parallel distributed processing : Explorations in the microstructure of cognition*. Cambridge, Mass. : MIT Press.
- SAMPSON G. 1987, Review article « Rumelhart, David E., McClelland, James L., and the Pdp Research Group. (1986). *Parallel distributed processing : Explorations in the microstructure of cognition*. » *Language*, 63. 871-87.
- SAUSSURE DE F. 1897, Compte rendu de Johannes Schmidt : Kritik des Sonantheorie, eine sprachwissenschaftliche Untersuchung. 1895, Weimar Böhlau nachfolger. *Indogermanische Forschungen*, VII. 216-19.
- SAUSSURE DE F. 1922, *Cours de linguistique générale*. Édition 1972 Paris : Payot, (Édition critique par Tulio de Mauro).
- SAUSSURE DE F. 2001, *Écrits de linguistique générale*. Paris : Gallimard.
- SAUSSURE DE F. 2002, *Théorie des sonantes. Il manoscritto du genevra (bpu ms fr 3955)*. Florence : Università degli studi di Firenze. UNIPRESS.
- SELKIRK E. O. 1982, The syllable. in van der Hulst, Harry & Smith, Norval (eds.) *The structure of phonological representations*, Dordrecht : Foris, 337-85.
- SÉRIOT P. 1999, *Structure et totalité*. Paris : PUF.
- SMOLENSKY P. 1988, On the proper treatment of connectionism. *Brain and Behavioral Sciences*, 11. 1-74.
- SMOLENSKY P. 1999, Grammar-based connectionist approaches to language. *Cognitive Science*, 23. 589-613.
- TCHOBANOV A. 2002, Représentations et apprentissage des primitives phonologiques : Approches neuromémétiques, Thèse de Doctorat Université Paris X.
- TCHOBANOV A. 2003, Phonologie et connexionnisme in Angoujard, Jean-Pierre & Wauquier-Gravelines, Sophie (eds.) *Phonologie : Champs et perspectives*, Lyon : ENS Édition, 157-73.
- TROUBETZKOY N. S. 1939, *Grundzüge der Phonologie* : Travaux du cercle linguistique de Prague 5 : 2. Prague : Jednota Československych matematiku a fysiku.

NOTES

1. L'illustration paradigmatique en est fournie par les thèses de Prague, et singulièrement la proposition 22, rédigées par Jakobson, Troubetzkoy et Karcevskij afin de départager au 1er congrès international des linguistes de La Haye (1922) « Ceux qui sont avec nous et ceux qui sont contre nous » (Correspondance Jakobson Troubetzkoy in Anderson 1985).
2. Sur le rôle des jeunes linguistes russes et tchèques dans la constitution du structuralisme autour des années vingt, cf. Sériot (1999).
3. À la question posée par les organisateurs du premier Congrès International des Linguistes (La Haye 1922) « Quelles sont les méthodes les mieux appropriées à un exposé complet et pratique d'une langue quelconque ? » Les praguois répondent par un exposé des concepts et des méthodes de la phonologie centré sur les notions d'unité abstraite (phonème), d'opposition et de différence comme support de la distinction sémantique, d'organisation structurée de ces oppositions (système structural). Devront seuls être considérés comme scientifiques, les travaux qui se conforment à cette thèse. Sur ces questions cf. Fontaine (1974).
4. Pour une histoire du structuralisme dans les sciences humaines, cf. par exemple Dosse (1991, 1993).
5. « [...] l'étude autonome de la phonation décompose les sons qu'elle analyse en une multitude déconcertante de détails, sans pouvoir nous donner elle-même une réponse à la question essentielle, à savoir la valeur assignée par la langue à chacun de ces détails innombrables. En analysant les divers sons d'une langue ou de diverses langues, la phonétique motrice nous offre une multitude écrasante de variations et il lui manque le critère pour distinguer les fonctions et les degrés d'importance de toutes ces variantes observées, et pour nous montrer de cette façon les invariants à travers la variété » Jakobson (1976, 28).
6. Le structuralisme, spécialement américain, avait l'habitude de distinguer ainsi ce qui relève de la (phon)etic de ce qui relève de la (phon)emic.
7. Ainsi avant d'affirmer l'antipsychologisme de Troubetzkoy, il convient de lire avec précision ses *Principes*. On y trouvera par exemple le passage suivant : « C'est pourquoi il convient d'instituer non pas une seule, mais deux "sciences des sons du langage", l'une devant avoir pour objet l'acte de parole et l'autre la langue. Leur objet étant différent, ces deux sciences des sons du langage » doivent employer des méthodes de travail tout à fait différentes : la science des sons de la parole, ayant affaire à des phénomènes physiques concrets, doit employer les *méthodes des sciences naturelles*, la science des sons de la langue doit au contraire employer des méthodes *purement linguistiques, psychologiques ou sociologiques*. Nous donnerons à la science des sons de la parole le nom de *phonétique* et à la science des sons de la langue le nom de *phonologie*. Troubetzkoy (1939).
8. Sur ces questions cf. Laks (1996, 1997, 1998, 2000, 2001).
9. Les débats qui ont présidé à la construction de la phonétique systématique et universelle proposée par la phonologie générative n'ont ainsi pas critiqué l'articulation étic/emic sous ce rapport. Il en est de même pour les quelques débats sur les traits vocaliques ou ATR par exemple Chomsky & Halle (1968), Jakobson & Halle (1956), Jakobson, Fant & Halle (1952), Laver (1994).
10. Pour des analyses plus détaillées cf. Laks (1996, 1997, 1998, 2000).
11. Pour une histoire détaillée et pour une critique épistémologique de cet affrontement cf. Laks (1996), également Bechtel & Abrahamsen (1993), Dupuy (1994).
12. Cf. par exemple la revue qu'en donne Sampson dans *Language* (Sampson 1987).
13. Smolensky a formulé cette hypothèse sous le nom d'hypothèse d'approximation symbolique ; « In the domain of language, the patterns of activation constituting mental representations admit abstract, higher-level descriptions that are closely approximated by the kinds of discrete, abstract structures posited by symbolic linguistic theory. » Cf. également Laks (1996), Jackendoff (2002).

14. Cf. les phénomènes bien connus d'anticipation articulatoire, de coarticulation ou d'économie articulatoire qui tous montrent que l'organisation des événements phoniques n'est pas purement linéaire. De même au plan acoustique, la perception des transitions vocaliques et les équations de locus sont centrales dans la reconnaissance des attaques ou codas consonantiques.
 15. Pour des exemples dans le cadre psycholinguistique et de l'acquisition cf. Dupoux (2001), pour des exemples dans le cadre de la phonologie du gouvernement cf. Kaye, Lowenstamm & Vergnaud (1988).
 16. Cf. Tchobanov (2002).
 17. La question de la sonorité phonétique (inhérente) des segments constitue un thème récurrent de la recherche phonologique cf. par exemple Grammont (1933), Kurylowicz (1948), Saussure (2002), Selkirk (1982) ou Meynadier (2001) pour une référence récente.
 18. Les points d'inflexion sont les points où la dérivée de la courbe change de signe et où donc la courbe change de direction. Une portion de courbe montante correspond à une attaque syllabique, jusqu'au sommet vocalique. Une portion descendante correspond à la coda syllabique jusqu'à la frontière de syllabe.
 19. Pour les détails de mise en œuvre du réseau, de codage des sonorités et d'apprentissage cf. Laks (1995a, b).
 20. Il faudra seulement faire la provision d'un certain nombre d'exemples type dans le sous corpus d'apprentissage.
-

RÉSUMÉS

Cet article se propose d'abord de montrer comment la question du continu s'est trouvée engagée dans les débats qui ont questionné la frontière phonétique/phonologie. On abordera en particulier le débat récent en Théorie de l'Optimalité sur les fondements phonétiques d'une phonologie des contraintes. L'article mettra également en perspective, les phonologies dynamiques (Dynamic Linear Models, Goldsmith et Larson, Laks).

The purpose of this article is to show how the question of continuousness has played a central part in the debate about where the line between phonetics and phonology should be drawn. One issue that will be looked at with particular interest is the recent debate—related to the Theory of Optimality—over the phonetic foundations of a constraint phonology. The second part of this paper will re-evaluate dynamic phonological theories (Dynamic Linear Models, Goldsmith and Larson, Laks).

INDEX

Mots-clés : catégorisation, connexionisme, phonétique, phonologie, syllabe

Keywords : categorisation, connexionism, phonetic, phonology, syllabe

AUTEUR

BERNARD LAKS

Université de Paris X Laboratoire MoDyCo (U.M.R. 7114)