Preprint 1997 N°4

L'INTONATION
ANALYSE INSTRUMENTALE ET MODELÈLES

Philippe Martin

LABLITA
Laboratorio Linguistico del Dipartimento di Italianistica
UNIVERSITÀ DI FIRENZE

Il laboratorio linguistico rende disponibili alla lettura esclusivamente i risultati delle ricerche e i corpora in esso elaborati sotto forma di preprint, reprint e pubblicazioni in proprio.
Le Collezioni dei Pre-print sono disponibili all'indirizzo WEB http://www.unifi.it/unifi/dipita/ling-lab/homepage.htm
[N°4 Pr 1997]

For correspondence

Philippe Martin
Département d'Etudes Françaises
University of Toronto

E-mail Pmartin@chass.utoronto.ca

Deve apparire in Brasile presso l' UFF di Rio De Janeiro

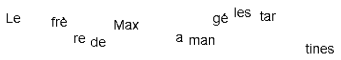
Fino alla pubblicazione le citazioni sono consentite solo dietro esplicito consenso dell'autore, E' vietata la vendita e la riproduzione non autorizzata, anche parziale, per qualsiasi uso.

In copertina "Il cantante di Chungai", rappresentazione della voce attraverso grafismi. Arte rupestre della Tanzania Centrale (sito Chungai 3, 8000 a.c.- 1500 d.c.). Calco pubblicato in Mary Leakey, *Africa's Vanishing Art. The Rock Paintings of Tanzania*, Doubleday & Company, Inc, Garden City, New York, 1983 **.**

L'intonation : Analyse instrumentale et modèles

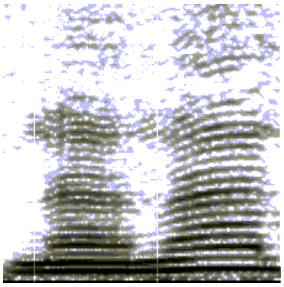
Philippe Martin
Département d'Etudes Françaises
Université de Toronto

Introduction

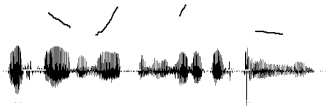


Lorsque nous parlons, lorsque nous lisons, même silencieusement, notre parole est toujours accompagnée d'une "musique" particulière attachée à chaque syllabe des phrases que nous prononçons. Cette musique de la phrase module la hauteur mélodique de chaque syllabe selon des variations complexes et multiples, attachées à des fonctions diverses liées à l'acte de parole. Les unes sont extra-linguistiques et relatives à l'émotion et l'attitude du sujet parlant, les autres appartiennent au système en indiquant la modalité déclarative ou interrogative de la phrase ou l'organisation hiérarchique des unités de l'énoncé.

Analyse instrumentale



Spectrogramme



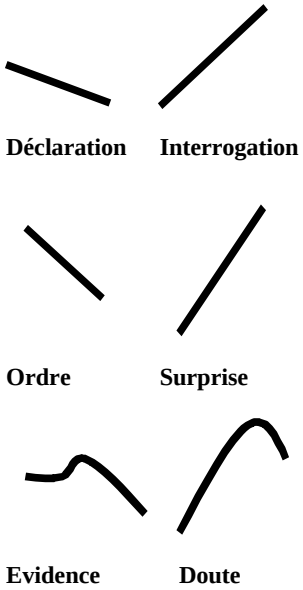
Courbe mélodique
Oscillogramme

Pour mieux décrire ces variations mélodiques, on a recours à différents outils relevant de l'acoustique de la parole, bien qu'une oreille musicalement entraînée puisse tout aussi bien convenir. Parmi ces outils, le spectrographe, qui opère à intervalles réguliers des analyses spectrales successives du signal de parole, a longtemps été l'instrument privilégié des phonéticiens. Les tracés passablement complexes appelés "spectrogrammes", réglés de manière à faire apparaître les harmoniques des sons voisés, réalisés avec vibration des cordes vocales, permettent après examen visuel d'identifier dans la plupart des cas la fondamentale ou premier harmonique, et d'en établir l'évolution en fréquence.

Ce travail parfois laborieux a été grandement facilité par l'apparition des analyseurs de mélodie, générant directement, parfois en temps réel, une courbe indicatrice de l'évolution de la fréquence de vibration. Les courbes obtenues offrent alors, après segmentation syllabique, les données expérimentales préalables à la description phonologique des phénomènes prosodiques. Des logiciels récents comme WinPitch permettent d'obtenir spectrogrammes et courbes mélodiques en temps réel et offrent

des possibilités de synthèse après modification des courbes mélodiques.

Modalité



Sur le plan phonologique, les modalités déclarative et interrogative de la phrase peuvent être indiquées par un trait de nature mélodique, sous la forme d'une variation de hauteur sur la dernière syllabe accentuée de la phrase. Des variantes de ces contours mélodiques de modalité sont corrélatives d'une emphase portant soit sur la modalité elle-même (ordre et surprise), soit sur le contexte (évidence et doute). Ces variations apparaissent dans le plan du signifiant par une descente mélodique marquée (ordre), une montée mélodique importante (surprise), une descente avec mouvement circonflexe (évidence), et une montée circonflexe (doute).

Leur description phonologique utilise les traits +/- Montant, +/- Ample et +/- Circonflexe selon le tableau:

	Déclar.	Interr.	Ordre	Surprise	Evidence	Doute
Montant	-	+	-	+	-	+
Ample	-	-	+	+	+/-	+/-
Circonflexe	-	-	-	-	+	+

Thème-Propos

Le contour de modalité n'est pas toujours placé sur la dernière syllabe accentuée de la phrase. Dans le cas d'une division thème-propos, indiquée par la prosodie, c'est la dernière syllabe accentuée du thème qui porte ce contour. La division thème-propos s'observe lorsqu'une partie des informations de la phrase reprend des informations déjà contenues dans le contexte, explicitement ou implicitement (Bailly 1985). Dans «Le frère de Max a mangé les tartines» répondant à la question «Qui a mangé les tartines ? », le contour de modalité déclaratif, descendant, apparaît sur la dernière syllabe accentuée du propos « le frère de Max », c'est à dire sur « Max ». La variante interrogative de cette division en propos et thème serait «Le frère de Max a mangé les tartines ? », avec une contour de modalité interrogative montant sur « Max », la question répondant alors à une déclaration telle que « quelqu'un a mangé les tartines ».

Qui a mangé les tartines ?

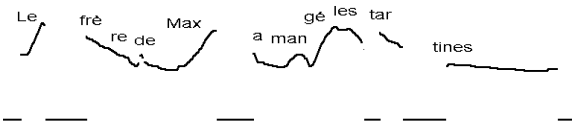
Le frère de Max a mangé les tartines.

Quelqu'un a mangé les tartines.

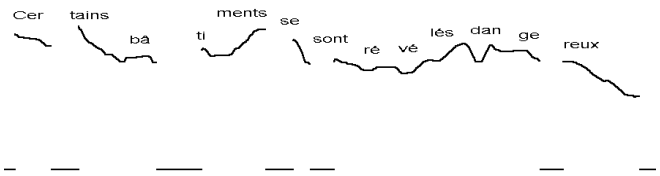
Le frère de Max a mangé les tartines ?

Structure prosodique

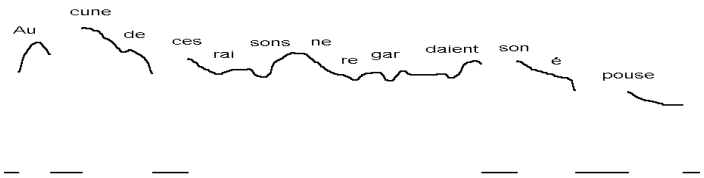
Le contour de modalité est donc placé, en français, sur la dernière syllabe accentuée de la phrase. Dans le cas d'une division en thème-propos l'accent de modalité est sur la dernière syllabe accentuée du propos, donc seulment une entre les deux unité d'information porte le contour de modalité, ce que Cresti (1994) appelle *comment*. Or, les autres syllabes accentuées présentes à l'intérieur de la phrase ont aussi une fonction : celle d'indiquer une organisation hiérarchique des unités accentuées (Denes 1960). Dans ce rôle, les accents mélodiques (pitch accents) constituent des marques participant à l'indication d'une structure prosodique associée, mais non identique, à la structure syntaxique. Pour le montrer, considérons les 3 exemples suivants :



Le frère de Max a mangé les tartines



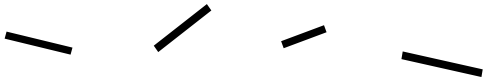
Certains bâtiments se sont révélés dangereux



Aucune de ces raisons ne regardait son épouse

Ces phrases contiennent chacune 4 syllabes accentuables, effectivement accentuées dans les réalisations analysées. Elles présentent également la même organisation hiérarchique des groupes syntaxiques ne contenant qu'une seule syllabe accentuée.

Attachons-nous aux contours à l'endroit des seules syllabes accentuées. (Il s'agit toujours ici de l'accent lexical, et non d'un accent emphatique, d'insistance ou contrastif). Des séquences semblables de contours émergent alors :



Pour tenter d'expliquer cette régularité, il nous faut poser qu'il existe une structure prosodique, qui organise des unités prosodiques, au même titre que la structure syntaxique organise des unités syntaxiques. Nous désignerons alors par mots prosodiques un continuum prosodique (fréquence

fondamentale, intensité, durées syllabiques) contenant un et un seul accent lexical. Deux questions se posent à ce stade:

1. Quelle est la structure prosodique d'une phrase donnée ?
2. Quel est le mécanisme qui indique la structure prosodique dans la phrase ?

La première question revient à poser le problème du rapport pouvant exister entre les structures prosodique et syntaxique d'une même phrase, selon deux eux hypothèses contradictoires :

a) Les structures prosodique et syntaxique sont homomorphes, c'est-à-dire quelles organisent les unités correspondantes selon la même hiérarchie. Il y a donc congruence entre l'intonation et la syntaxe;
b) Les structures prosodique et syntaxique sont indépendantes l'une de l'autre : on peut associer n'importe quelle structure prosodique d'une séquence de mots prosodiques donnée quelle que soit la structure syntaxique de la phrase.

Entre ces deux solutions extrêmes, on découvre rapidement par l'observation empirique que le rapport entre les deux structures se situe entre les deux hypothèses (Martin, 1987). En fait, on peut montrer que, à une structure syntaxique donnée, le locuteur associe une structure prosodique choisie dans le stock de structures organisant un nombre n de mots prosodiques. Ces structures possibles s'obtiennent par une combinatoire respectant les contraintes suivantes :

1. Le nombre de syllabes d'un mot prosodique ne peut excéder 6 (7 ?) ;
2. Les syllabes accentuées évitent les collisions d'accent (deux syllabes accentuées sur deux syllabes successives) ;
3. Les structures prosodiques admissibles respectent la condition de non-collision syntaxique (Martin, 1987).

La première de ces conditions rend compte des différents schémas d'accentuation d'une phrase en français, dont la variabilité est due au caractère d'accentuabilité de l'accent lexical, dont la réalisation n'est pas obligatoire.

La deuxième rend comte des déplacements d'accent sur une syllabe plus à gauche en cas de collision d'accent.

La dernière condition est moins connue, et porte sur l'impossibilité de regrouper par la prosodie deux unités syntaxiques appartenant à des groupes différents, sauf s'il s'agit de la dernière unité de la phrase.

Modèle du français

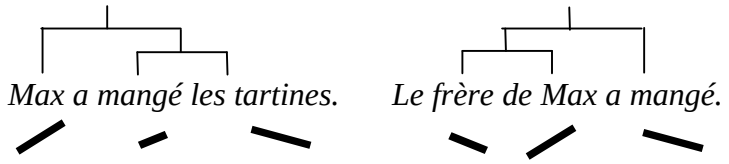
D : **Durée**
I : **Intensité**
Fo : **Fréquence fondamentale**

Les paramètres phonétiques qui décrivent l'accent lexical sont, par ordre d'importance, la durée syllabique, la variation de hauteur et l'intensité. Ces paramètres ont souvent des rôles complémentaires: en voix chuchotée dépourvue de variation de hauteur, la durée et l'intensité seront prépondérants, alors que certains locuteurs privilégient la modulation de hauteur dans l'encodage de l'accent.

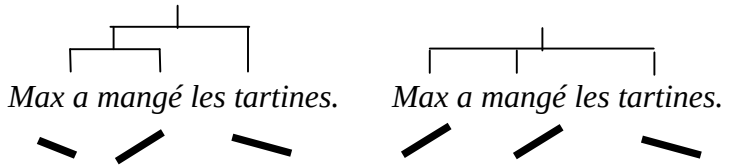
L'indication de la structure prosodique se fait en français par un mécanisme simple, impliquant un contraste de pente mélodique envers le contour de droite terminant un groupe prosodique donné. Ainsi, la syllabe accentuée d'un groupe comprenant deux mots prosodiques portera un contour montant si le groupe, et donc le deuxième mot prosodique, présente un contour descendant, et un contour descendant si le groupe se termine par un contour montant.

La phrase déclarative à deux mots prosodiques (deux syllabes accentuées) *Max a mangé* aura donc une séquence de contours montant et descendant, puisqu'elle se termine par un contour de modalité déclarative descendant. La même phrase interrogative aura, elle, des contours de pente inverse, descendant montant :

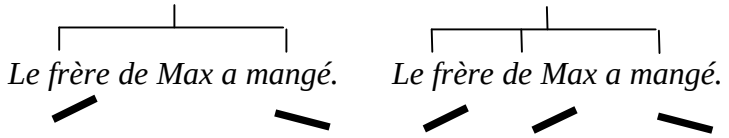
Appliquée à des phrases de 3 mots prosodiques, *Max a mangé les tartines*, et *Le frère de Max a mangé*, on a :



La règle d'inversion de pente s'applique donc à chaque niveau de la structure prosodique, supposée ici congruente à la structure syntaxique. Pour la phrase *Max a mangé les tartines* d'autres structures prosdiques peuvent être associées :



Alors que *Le frère de Max*, en vertu de condition de non-collision syntaxique que peut être associé qu'aux structures non congruentes :



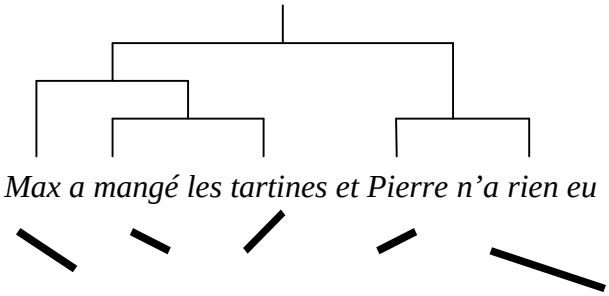
L'association d'un regroupement prosodique contraire à l'arbres symtaxique ne peut donc se faire qu'un désaccentuant le mot *Max*

de manière à n'avoir que deux mots prosodiques, ou en le portant au même niveau que *Le frère* (intonation d'énumération).

De plus, on peut montrer que l'avant dernier contour, toujours montant dans le cas de phrases déclaratives, a le trait de pente neutralisé, et est donc réalisé montant, plat ou descendant.

Modèle

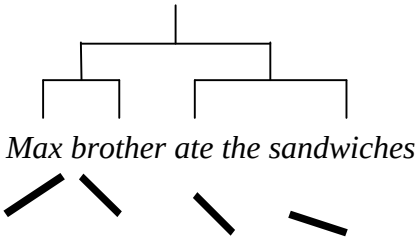
Lorsque deux contours de même pente et corrélatifs de niveaux prosodiques distincts sont consécutifs, ils s'opposent par un trait d'amplitude de variaiton mélodique. Ainsi, dans



Les deux premiers contours sont descendants en vertu de la règle d'opposition de pente (ils contrastent tous deux avec le contour montant de « tartines »), et contrastent entre eux par un trait d'amplitude de variation mélodique. Le premier aura une variation descendante plus grande que le second.

Chaque système linguistique possède son mécanisme propre d'indication de la structure prosodique. En anglais, par exemple (Martin, 1977) , la séquence de contours associée à la phrase

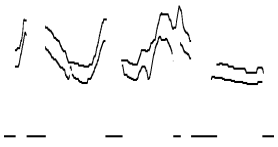
Courbes mélodiques des syllabes accentuées



est : montant, descendant haut, descendant bas, descendant long, avec des contours décrits par des traits phonologiques différents de ceux du français.

Applications

Une application naturelle de ce modèle rendant compte des séquences de contours mélodiques à partir d'une structure prosodique associée à la structure syntaxique est l'enseignement de la prosodie d'une langue seconde. On peut ainsi enseigner comment se réalisent les accents mélodiques dans la grammaire de la langue cible, et les contraster avec ceux de la langue de départ. Des logiciels spécialisés permettent alors de visualiser les contours modèle et imités, de manière à comparer les performances de l'apprenant au regard de la description phonologique.



Courbe modèle
Courbe imitée

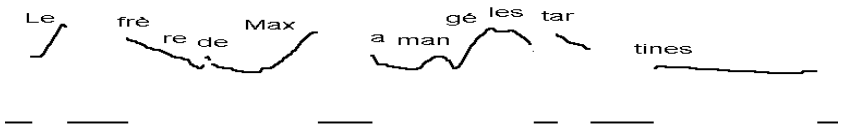
Références

Bailly, Ch. (1965) « Linguistique générale et linguistique française », Berne, Francke.

Cresti , E. (1994) «Information and intonational patterning in Italian», in *Accent, Intonation et modèle phonologique*, B. Ferguson, H. Gezundhajt et P. Martin, éd., Editions Mèlodie, Toronto, pp.99-140.

Denes, F. (1960) « Sentence Intonation from a Functional Point of View » Word 16, pp. 34-54.

Martin, Ph. (1977) « A Theory for English Intonation », Rapport d'Activités de l'Institut de Phonétique, Bruxelles, 11/1, Avril 1977, pp. 83-96.

Martin, Ph. (1987) " Prosodic and Rhythmic Structures in French", *Linguistics*, pp. 925-949.

Martin, Ph. (1997) « La musique de la phrase », *in Promenades Phonétiques*, H. Gezundhajt et P. Martin, éd., Editions Mélodie-Toronto, Toronto, pp. 99-112.