

Modéliser l'intonation d'une langue.

Où commence et où s'arrête l'autonomie du modèle ?

L'exemple du français parlé

Anne Lacheret-Dujour

Laboratoire Crisco - Université de Caen - Esplanade de la Paix, 14032, Caen cedex
Tél : ++33 (0)2 31 56 56 27 – Fax : ++33 (0)2 31 56 54 27
anne.lacheret@crisco.unicaen.fr

ABSTRACT

The analysis of prosodic patterns in French spontaneous speech, which is presented here, is based on the hypothesis that intonation, far from being the reflection of syntactical organisation only, also depends on its informative structure. This hypothesis is illustrated here by the role of prosodic markedness in the expression of topic. Two levels of constraints have been taken into account: (i) the first one concerns the perceptual modelisation of prosodic parameters and their phonological representation in terms of autonomous principles, (ii) the second one is focused on the functional interpretation of the syntactical and information structures.

1. INTRODUCTION

La modélisation prosodique des langues en général et du français en particulier, loin d'être associée à un consensus général, fait l'objet de divergences théoriques réelles que soulignent les divers angles d'attaque retenus pour la construction des modèles. Selon le principe d'autonomie stipulé par les phonologies standards notamment, une représentation prosodique se construit indépendamment de tout contenu. Pourtant, dans la plupart des modèles proposés à l'heure actuelle les constituants prosodiques dérivent d'une structure syntaxique sous-jacente, considérée comme première dans la tradition de la Grammaire Générative¹ Autrement dit, l'autonomie nécessaire semble plus relever de la déclaration de principe que d'un véritable parti pris méthodologique. Cette contradiction notable entre les intentions de départ et les méthodes déployées débouche inévitablement sur des raisonnements circulaires, du type : les structures prosodique et syntaxique ne sont ni strictement congruentes ni nécessairement redondantes même s'il existe des points de rendez-vous structurels entre les deux niveaux d'analyse. Une telle situation est évidemment explicable quand on sait que les formes prosodiques participent pleinement à la segmentation et à la hiérarchisation du message².

Nous posons donc la question : la modularité peut-elle être dans la méthode quand elle n'est pas dans l'objet³ ? Nous répondrons par l'affirmative, en présentant un modèle prosodique développé pour rendre compte du fonctionnement prosodique de la parole spontanée en situation d'interview. En pratique, ce dernier est articulé autour de deux modules construits indépendamment de toute connaissance préalable sur l'organisation syntaxique des énoncés analysés⁴ :

- Un module phonétique fondé sur la segmentation du continuum sonore en groupes intonatifs – approche globale par contours.

- Un module phonologique dérivé qui conduit à la formulation de **principes internes** permettant de mettre au jour une structure intonative hiérarchisée.

Notre propos est de présenter la méthode semi-automatique utilisée pour le développement de ces deux modules. Une analyse fonctionnelle des objets prosodiques qui émergent à l'issue du traitement est ensuite proposée. Nous présenterons le non alignement fréquent entre les structures prosodique et syntaxique dans des contextes où le rythme ne l'impose pas, non pas comme le résultat d'énoncés "mal tournés qui tournent mal", mais comme le produit d'instructions provenant de la structure communicative (SC)⁵. Nous centrerons notre propos sur le

³ Voir [Nø199] pour une discussion.

⁴ Les constituants immédiats ne constituent pas les primitives de notre modèle prosodique.

⁵ Dans une interaction langagière donnée, un socle suffisant de connaissances communes étant nécessaire, pour que le discours puisse fonctionner, la SC est chargée de faire progresser le savoir de l'allocutaire. Cette fonction est actualisée par diverses opérations pragmatiques (topicalisation, focalisation, parenthésage) qui permettent d'attribuer différents degrés informatifs aux formes linguistiques actualisées dans le message (premiers plans, arrières plans et plans médians).

¹ Voir [Hir98] pour une illustration.

² Voir [Ros99] pour une discussion.

marquage prosodique de la "topicalisation"⁶. Nous verrons :

- De quelle manière la prosodie peut prendre le relais pour topicaliser un élément dans des contextes où les constructions syntaxiques restent neutres, confortant ainsi l'hypothèse de [Lam94] : « ce que la syntaxe ne code pas, la prosodie le code ».

- Comment des contextes de surmarquage topical peuvent être identifiés *a posteriori* par l'utilisation conjointe de ressources syntaxiques et prosodiques.

Une échelle de topicalisation - ou continuum topical- sera enfin proposée, permettant de préciser les différents degrés de saillance du topic repérables par des constructions prosodiques et/ou morphosyntaxiques types.

2. LE MODULE PROSODIQUE

Nous avons sélectionné pour notre propos des extraits d'interview en langue française réalisés par radio France internationale entre 1998 et 1999. L'analyse repose sur deux heures d'enregistrement de 10 locuteurs, soit environ 10 minutes de temps de parole par sujet. Le traitement prosodique des données comprend une analyse phonétique et une représentation phonologique dérivée, dont le rôle est de relier aux catégories acoustiques et perceptives qui émergent un jeu de principes organisateurs révélateurs d'une structure prosodique hiérarchisée et autonome.

2.1 Le traitement phonétique

Malgré l'hétérogénéité et l'instabilité apparente du matériau à décrire, incontournable en parole spontanée, la tâche du phonéticien consiste à mettre en œuvre une méthode de segmentation et d'étiquetage qui permette de transformer un signal brut en données observables et manipulables pour l'expérimentateur. Selon l'hypothèse qui sous-tend notre travail, la structure prosodique est actualisée dans la substance par une succession de gestes intonatifs continus en temps et en fréquence. Autrement dit, les deux paramètres retenus pour l'analyse sont les modulations de la fréquence fondamentale et les variations temporelles. Sur ces bases, le signal a été découpé et transcrit⁷ en mots phonologiques⁸, les syllabes porteuses de prééminences accentuelles terminales de ces mots ont été segmentées (marquage de l'accent primaire), enfin les

⁶ Nous appelons "topicalisation" l'instanciation marquée de l'objet de l'assertion, le **thème** ; ce dernier étant définissable sur un double plan : à la fois communicatif et structural (il s'agit du point de départ psychologique et positionnel de l'énoncé). Par **opération de marquage**, nous entendons l'utilisation des différents moyens offerts par le langage (prosodique et syntactico-sémantique) pour rendre plus ou moins saillant un élément du discours.

⁷ Les logiciels d'analyse sont présentés dans [Lac01]

⁸ Unité dont la syllabe terminale est susceptible de recevoir un accent démarcatif.

différents types de pauses (inspiration, silence, ou "euh" d'hésitation) ont été notés (figure 1). En sortie du traitement, nous considérons qu'il y a autant de groupes intonatifs (GI) que de prééminences accentuelles terminales.

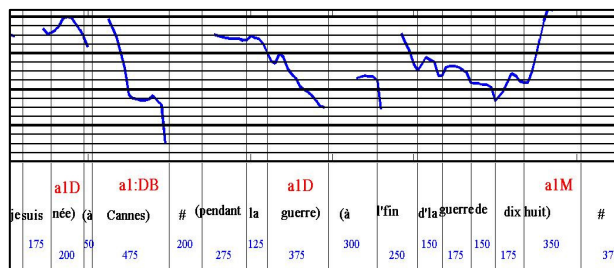


Figure 1 : Exemple de visualisation d'un signal sous ANALOR avec en ordonnées : les variations de la F0 (dt), en abscisses : les segments et leur durée respective ; les marqueurs a1 correspondant aux accents terminaux de GI (montant : "a1M", descendant : "a1D" ou correspondant à une descente dans le niveau infra-grave : "a1DB")

2.2 Le traitement phonologique

Le traitement phonologique a pour tâche de proposer une représentation formelle autonome⁹ de la structure prosodique qui serve de clé de voûte à l'interprétation linguistique des constructions observées. Dans une première phase, les gestes portés par les syllabes terminales des GI sont décrits en termes de traits perceptivement contrôlés. Pour ce faire, nous nous sommes inspirée d'une part de la méthode de codage des contours par traits telle qu'elle a été proposée par [Mar81], d'autre part de la méthodologie IPO [T Ha91]. Selon l'hypothèse qui sous-tend cette dernière, les catégories prosodiques dérivent de processus de perception catégorielle¹⁰, il est donc possible de réduire la variation acoustique à un nombre limité de segments intonatifs¹¹. Ces traits sont utilisés pour calculer les degrés accentuels des prééminences terminales, points d'ancrage de deux types de structuration : la segmentation des énoncés en périodes intonatives (PI)¹² et l'organisation intonative de ces dernières. Le premier traitement est effectué automatiquement en suivant l'algorithme joint :

Il y a coupure en période si et seulement si les 4 conditions suivantes sont réunies :

- Présence d'une pause dont la durée dépasse un seuil de l'ordre de 300 ms ;
- Détection d'un geste de F0 d'une certaine amplitude, définie comme la différence de hauteur entre le dernier

⁹ Indépendante de toute contrainte posant sur la segmentation en constituants syntaxiques.

¹⁰ Voir aussi [Bai97] pour une présentation claire des approches perceptives.

¹¹ Voir [Bea94] pour une application à la prosodie du français.

¹² Représente la racine de la structure prosodique (*i.e.* le domaine de sélection des catégories prosodiques).

extremum de F0 et la moyenne de F0 sur toute la portion du signal qui précède la pause. L'amplitude dépasse un seuil de 4 dt ;

- Détection d'un "saut" défini comme la différence de hauteur entre le dernier extremum de F0 précédant la pause et la première valeur de F0 suivant la pause (dépasse un seuil de l'ordre de 3 dt) ;

- Absence de "euh" à proximité de la pause.

Précisions que la décisions de coupure ne dépend pas de la valeur précise des seuils mais de leur ordre de grandeur. Autrement dit, lorsqu'un paramètre est inférieur au seuil mais très proche, il n'y a segmentation que si les autres paramètres ont des valeurs nettement au-dessus du seuil.

Pour calculer ensuite l'organisation interne de la période et, derrière la linéarité apparente des données, mettre en lumière des processus d'intégration et de hiérarchisation des GI, un principe générique de dominance (DOMI) a été appliqué manuellement¹³. Selon ce dernier, tout GI domine le GI immédiatement contigu à gauche s'il est marqué soit par une excursion fréquentielle terminale dans le niveau aigu, supérieure d'au moins 1 ton, soit par une descente dans le niveau infra-grave, ou si son contour terminal est de pente opposée¹⁴, ou si, enfin, il répond à un principe de progression marqué par un allongement d'au moins 50% de sa syllabe terminale par rapport au GI qui le précède¹⁵. L'application de DOMI donne lieu au regroupement des GI en paquets (GIP), dans le cas contraire, la construction intonative révèle une structure linéaire plate (GIL). La structure intonative interne à la période est ainsi obtenue par le test récursif gauche-droite de ce principe d'inclusion (comparaison de GI1 avec GI2, de GI2 avec GI3, etc.), la présence du trait infra-grave représentant la condition d'arrêt de l'algorithme.

Tableau 1 : Exemple de découpage interne d'une période avec DOM : regroupement par la dominance intonative de GI2 en niveau aigu, PE : regroupement par l'inversion de pente, DOMAX : regroupement par la dominance intonative de GI4 en niveau infra-grave, PRO : regroupement par l'allongement syllabique

[[<i>je suis né à Alger</i>] _{GI1} (<i>en 1943</i>) _{GI2}] _{GIP1}	DOM
[[<i>(donc euh j'ai connu l'Algérie heureuse)</i>] _{GI3} (<i>je suis né le 1^{er} novembre</i>) _{GI4}] _{GIP2}	PE, DOMAX
[[<i>(donc euh mon anniversaire coïncide)</i>] _{GI5} (<i>avec le début de l'insurrection algérienne</i>) _{GI6}] _{GIP3}	PE, PRO

¹³ Voir [Mer87] pour les fondements de notre approche.

¹⁴ Voir [Mar81] pour la présentation du principe d'inclusion.

¹⁵ Voir [Lac02] pour une illustration détaillée.

3. ALIGNEMENT INTONOSYNTAXIQUE

Si les périodes intonatives peuvent s'aligner sur les phrases syntaxiques¹⁶, nombreux sont les cas de non congruence à expliquer. En pratique, sur les 69 périodes détectées dans notre corpus, 17 s'alignent sur la phrase, qu'elle soit simple (10 occurrences) ou complexe (7 occurrences). Si, dans les autres cas, les constructions prosodiques peuvent intégrer plusieurs phrases syntaxiques dans une seule et même période, il arrive également fréquemment qu'une phrase soit disloquée en plusieurs périodes. C'est ce phénomène, dérangentant à première vue, qui retiendra notre attention pour étudier le marquage topical du sujet syntaxique, éventuellement accompagné d'un cadrage locatif.

3.1 Les configurations prosodiques du sujet syntaxique

L'application des principes phonologiques présentés ci-dessus montre 3 types de relations prosodiques possibles entre le sujet et le verbe régissant : (i) il y a inclusion des deux constituants dans le même GI ou dans le même GIP : (1) *le travail était la moindre des choses*, (ii) les deux syntagmes n'entretiennent pas de relation de dépendance prosodique mais sont inclus dans la même période (GIL) : (2) *Nos actions en France tournent plus autour de la précarité*, (iii) enfin, la prosodie viole la contrainte syntaxique fondamentale selon laquelle le sujet, argument obligatoire, ne peut constituer à lui seul le domaine de sélection des catégories prosodiques pour former une période autonome : (3) *le commissaire du district, le préfet du lieu ne voulait pas de femme non mariée*.

3.2 La notion de continuum topical

Ces différentes configurations, considérées indépendamment de la syntaxe, mettent en lumière plusieurs degrés de saillance thématique : le thème est neutre lorsqu'il forme GIP avec le verbe, la construction GIL indique une amorce de marquage topical (MT), l'exopériodicité (dislocation gauche du sujet dans une période autonome) constitue un MT explicite.

Ensuite, l'utilisation conjointe des indices prosodiques et syntaxiques conduit à affiner notre échelle topicale : le thème est d'autant plus saillant qu'il y a à la fois marquage prosodique et syntaxique : ainsi, la formation d'un GIL associée à l'utilisation de la structure présentative dans (4) *c'est une association créée en 1980* constitue un marquage thématique plus important que (2). A un niveau de marquage topical supérieur : l'exopériodicité gauche, accompagnée également d'une dislocation morphosyntaxique avec reprise anaphorique dans (5) *La vanille au Japon, ça ne pourra jamais marcher*, indique une saillance du topic plus forte que dans (3), etc. (tableau 1).

¹⁶ Unité structurée autour d'un noyau verbal, de ses arguments et de ses satellites.

Tableau 3 : Configurations intonosyntaxiques et marquage topical (où le poids topical est indiqué par ordre croissant)

Configuration prosodique	Marquage syntaxique	Poids topical
GIP	-	0
GIL	-	1
	+	2
EXO	-	3
	+	4

4. CONCLUSION

Nous avons proposé dans cet article une méthode ascendante d'interprétation de la structure prosodique d'énoncés spontanés, du traitement phonétique à l'interprétation énonciative. Nous estimons notre méthode suffisamment éclairante pour expliquer la non congruence entre syntaxe et prosodie, explication qui ne peut se restreindre à la seule prise en compte de contraintes rythmiques. La dimension énonciative constitue, en effet, un cadre déterminant pour les constructions prosodiques : l'organisation intonative reflète les relations non exprimées par la syntaxe verbale et la gestion de l'information, actualisée inévitablement par des degrés variables de saillance discursive. Pour illustrer ce phénomène, nous nous sommes centrée sur les différentes constructions prosodiques du thème ; nous avons montré que les points de rendez-vous structurels entre syntaxe et prosodie et/ou la non congruence entre les deux structures servent dans tous les cas aux besoins de la SC. Nous pensons qu'une telle démarche, qui conduit à l'émergence d'une échelle topicale, peut être affinée en tenant compte, en plus des différents degrés de segmentation prosodique (GIP, GIL, Exopériodicité), d'autres types de marquages prosodiques, tels que l'amplitude et la direction des gestes finals¹⁷ de thèmes). Selon l'hypothèse que nous posons enfin, cette approche peut être généralisée au traitement de l'ensemble des catégories pragmatiques associées à la SC puisque d'autres échelles peuvent être construites sur ce modèle, distinguant par exemple des degrés variables de focalisation ou, au contraire, de parenthésage discursif.

¹⁷ L'inversion, fréquente dans notre corpus, de la forme intonative prototypique du thème (contour final descendant et non montant) répondant plus, de notre point de vue, à un marquage structural qui relève des instructions de la SC qu'à une simple volonté expressive.

REMERCIEMENTS

Merci à Bernard Victorri pour son étroite et efficace collaboration dans le développement d'ANALOR.

BIBLIOGRAPHIE

- [Bai97] Bailly G., Aubergé V., Morlec Y. (1997, "Des représentations cognitives aux représentations phonétiques de l'intonation" dans *Polyphonie pour I. Fonagy, J. Perrot* (éd.), Paris, l'Harmattan, 19-28.
- [Bea94] Beaugendre F. (1994), *Une étude perceptive de l'intonation du français*, Thèse de Doctorat, Paris X.I.
- [Hir98] Hirst D., Di Cristo A. (1988 éd.), *Intonation Systems. A Survey of Twenty Languages*, Cambridge University Press.
- [Lac01] Lacheret-Dujour A., Victorri B. (2001), "La période intonative comme unité d'analyse pour l'étude du français parlé : modélisation prosodique et enjeux linguistiques", à paraître dans *Verbum*, M. Charolles, éd., Presses universitaires de Nancy.
- [Lac02] Lacheret-Dujour A., François J. (2002), "Circonstance et prédication en français parlé : contraintes sémantico-pragmatiques et corrélations prosodiques", à paraître dans *Revue de syntaxe et sémantique*, Presses Universitaires de Caen.
- [Lam94] Lambrecht K. (1994), *Information Structure and Sentence Form*, Cambridge University Press.
- [Mar81] Martin Ph. (1981), "Pour une théorie de l'intonation : l'intonation est-elle une structure congruente à la syntaxe ?" dans *l'intonation : de l'acoustique à la sémantique*, M. Rossi (éd.), Paris, Klincksieck.
- [Mer87] Mertens P. (1987, *l'intonation du français : de la description linguistique à la reconnaissance automatique*, Thèse de Doctorat, Université de Louvain.
- [Nøl99] Nølke H. (1999 éd.), *Approches modulaires : de la langue au discours*, Paris, Delachaux et Niestlé.
- [Ros99] Rossi M. (1999), *L'intonation, le système du français*, Paris, Ophrys.
- [T'Ha91] T'Hart J., Collier R., Cohen A. (1991), *A Perceptual Study of Intonation, an Experimental-Phonetic Approach to Speech Melody*, Cambridge University Press.