

## ANALOR

### Un outil d'aide pour la modélisation de l'interface prosodie – grammaire

\*Mathieu AVANZI ; \*\*Anne LACHERET-DUJOUR ; \*\*\*Bernard VICTORRI

\*Universités de Neuchâtel et de Paris X Nanterre<sup>1</sup> ; \*\*Université de Paris X Nanterre et IUF ; \*\*\*CNRS ENS Lattice, Paris

[mathieu.avanzi@unine.ch](mailto:mathieu.avanzi@unine.ch) ; [anne@lacheret.com](mailto:anne@lacheret.com) ; [bernard.victorri@ens.fr](mailto:bernard.victorri@ens.fr)

*This paper aims at presenting the new version of Analor software (for a first version, see Lacheret & Victorri [2002]). Analor is a tool which has been conceived to modelize and process semi-automatically prosodic constructions at the different levels of the grammatical analysis. In practice, we show how useful this tool is for the studies at the interfaces of prosody and grammar through the example of a set of different syntactic segmented structures in Spoken French.*

#### 1. Introduction : contexte de la recherche, méthodologie, objectifs

Pour segmenter le continuum sonore en unités dotées de signification, l'auditeur se fonde sur la détection de proéminences terminales de groupes. Ensuite, la force relative de ces proéminences lui permet de comprendre comment le discours se structure sous l'angle prosodique, mais aussi quels sont les conditionnements linguistiques de cette structuration. Pour l'analyste, la question est alors de savoir quels sont les outils pertinents tant conceptuels que méthodologiques et pratiques qui permettraient d'explicitier et de modéliser cette activité et les indices intonosyntaxiques en jeu. La motivation principale de ce genre de travail est donc de contribuer à enrichir les grammaires des langues parlées, cela dans une perspective plutôt structurale, interactionnelle ou cognitive. C'est la troisième qui sous-tend nos travaux. En pratique, elle repose sur 3 postulats: 1) une vision gestaltiste et constructionniste<sup>2</sup> des formes prosodiques et de leur valeur sémantique, 2) la dimension majeure des faits de perception, 3) l'importance accordée à l'observation et à la modélisation informatique pour le développement de représentations formelles cognitivement pertinentes (Lacheret & al. 2007), *i.e.* qui rendent compte du lien entre productions sonores et espaces mentaux<sup>3</sup>. Concernant le dernier point, la modélisation comporte a priori deux avantages majeurs. Il s'agit d'abord d'une procédure de contrôle qui permet d'explicitier et de falsifier les hypothèses et les règles de fonctionnement posées manuellement. En d'autres termes, la régularité des phénomènes observés et le rendement effectif des règles proposées peuvent être évalués quantitativement. Elle permet ensuite d'envisager des traitements à grande échelle impossibles à réaliser manuellement. Sous cet angle, l'expertise manuelle à son tour permet de contrôler et d'améliorer le système de traitement automatique (stabilisation du jeu de règles utilisées : corrections, ajouts, suppressions).

La spécificité de notre méthode se résume en deux points : (i) il s'agit d'une approche émergente de type *bottom-up*, (ii) l'approche est guidée par des hypothèses fortes certes, mais en aucun cas forcée par un cadre théorique prédéterminé. Bien que ce type de démarche ne

---

<sup>1</sup> Projet FNS : « La structure interne des périodes », subside n° 100012-113726/1, projet dirigé par M.-J. Béguelin à l'Université de Neuchâtel, web : [http://www2.unine.ch/structuration\\_periodes](http://www2.unine.ch/structuration_periodes).

<sup>2</sup> Pour éviter toute confusion, je préciserai que la terminologie employée n'est pas synonyme de celle que l'on peut trouver dans d'autres travaux, par exemple Delais (2005) emploie le terme *constructionnel* pour signifier simplement que le profil mélodique se constitue à partir de la projection de contraintes provenant de différents modules.

<sup>3</sup> De ce point de vue, la modélisation linguistique doit être psychologiquement plausible et compatible avec les théories des neurosciences cognitives concernant le fonctionnement du cerveau en général.

fasse pas l'unanimité en linguistique<sup>4</sup>, elle constitue pourtant le garant d'une objectivité certaine : il ne s'agit pas de trouver dans les observables des faits qui illustrent le bien fondé d'une théorie, mais de développer une théorie qui soit capable de rendre compte des faits observés. De ce point de vue, elle permet de poser un certain nombre d'hypothèses fonctionnelles et cognitives explicites pour expliquer les limites de l'isomorphisme entre intonation et syntaxe<sup>5</sup> en mettant au jour différents types d'encodage prosodique pour une construction syntaxique donnée.

Enfin, jusqu'à preuve du contraire, les outils informatiques développés sont utilisables par tous, quelles que soient les affinités théoriques des uns et des autres ; avantage précieux sous l'angle de la mutualisation des données et des analyses qui deviennent alors falsifiables.

## 2. Analor : passé, présent, futur

Nous présentons ici les différentes étapes envisagées dans la procédure de segmentation proposée. Le découpage automatique en périodes intonatives est d'abord résumé, la période étant conçue comme la fenêtre d'analyse utilisée pour comprendre la structuration intonative des énoncés. Le problème de la détection des proéminences qui composent la période, ainsi que celui de son automatiser est ensuite discuté.

### 2.1 Etape 1 : la période intonative

Dans la première phase de la recherche, notre démarche a abouti à la mise au point d'un algorithme de segmentation automatique de la parole en unités d'intégration prosodiques maximales, les **périodes intonatives** [Lacheret & Victorri, 2002, Lacheret 2003]<sup>6</sup>. Cet algorithme a été implémenté par B. Victorri sous Matlab : **il faudrait une note explicative ici, même brève** et a donné naissance au logiciel ANALOR<sup>7</sup>.

Ce logiciel prend en entrée des fichiers d'alignement au format *xml*, effectués à partir de Praat [Boersma & Weenink 2007] ou de WinPitch [Martin 2007]. L'utilisateur peut faire apparaître autant de tires<sup>8</sup> d'annotation qu'il le désire. Celles-ci seront affichées dans la fenêtre supérieure de l'écran, comme le montre la figure 1, où apparaissent, de haut en bas : découpage syllabique en alphabet SAMPA<sup>9</sup>, annotation manuelle des différentes syllabes (proéminences fortes et faibles, respectivement : 'P' et 'p' ; allongements liés à une hésitation : 'z' ; ruptures syntaxiques : '!')<sup>10</sup> et segmentation en mots graphiques.

---

<sup>4</sup> Elle est en revanche incontournable dans les sciences expérimentales (physique, chimie).

<sup>5</sup> Par exemple la production de plusieurs constituants syntaxiques dans un seul groupe accentuel et inversement ((il va partir au Canada) vs. (des épouvantables) (inondations) (ont ravagé) (tout le village)) ; pour une présentation détaillée de ces phénomènes, voir Lacheret & Beaugendre (1999).

<sup>6</sup> Notre définition de la période intonative ne correspond pas à celle de *période* en usage dans les travaux du groupe de Fribourg [Berrendonner et coll., à par.]. Elle ne correspond pas non plus à celle d'*énoncé*, utilisée dans le C-ORAL-ROM [Cresti & Moneglia 2005]. En effet, dans notre approche, la période n'est pas définie par la présence d'un intonème terminal ou conclusif. Elle constitue le terme de l'intégration intonative et par là même marque une instruction procédurale pour les auditeurs : elle leur signale qu'il n'est pas utile *a priori* d'essayer d'établir des relations de quelque nature entre deux unités appartenant à deux périodes différentes.

<sup>7</sup> Logiciel téléchargeable sur le site du laboratoire Lattice : <http://www.lattice.cnrs.fr/>

<sup>8</sup> Ou « couche » d'annotation.

<sup>9</sup> Le terme SAMPA est l'acronyme de Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet. Il s'agit d'un jeu de caractères phonétiques utilisable sur ordinateur, basé sur l'Alphabet phonétique international.

<sup>10</sup> Poiré & Simon [2006] sont à l'origine de cette annotation, dont les principes sont détaillés dans Avanzi et al. [2007].

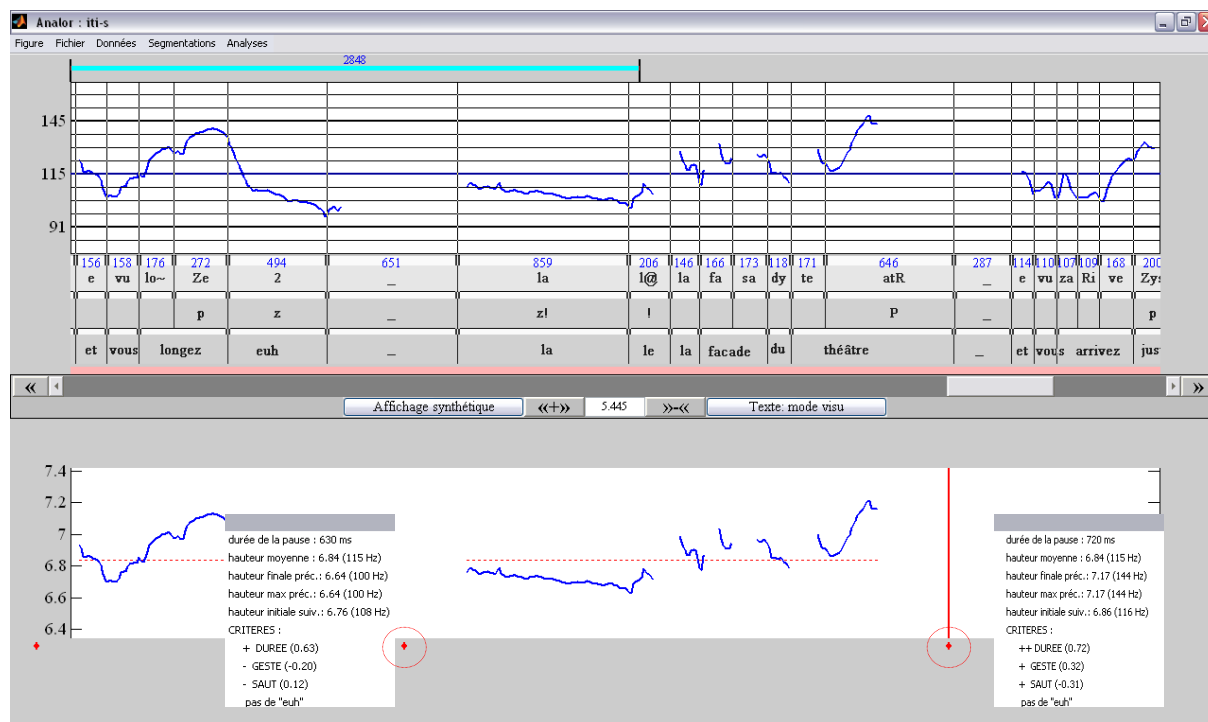


Figure 1 : Copie d'écran ANALOR., avec la fenêtre de traitement manuelle dans la partie supérieure ; et celle d'analyse automatique dans la partie inférieure  
 En abscisse les valeurs temporelles en millisecondes, en ordonnée les valeurs de F0 en demi-tons  
 Transcription de la séquence :  
 « et vous longez euh – la le la façade du théâtre – et vous arrivez juste (...) »

Quant à la fenêtre de la partie inférieure, elle permet de visualiser les résultats issus de l'analyse automatique.

Pour ce qui est du découpage en périodes, l'algorithme prend pour le moment en compte les variations mélodiques globales et locales dans un intervalle de temps donné, soit les quatre critères suivants :

1. La durée de la pause, ou plus précisément l'intervalle entre deux portions de fréquence fondamentale (F0), dépasse un seuil de l'ordre de 300 millisecondes (ms);
2. L'amplitude du geste – ou la différence de hauteur entre le dernier extremum de F0 et la moyenne de F0 sur toute la portion qui précède la pause – dépasse un seuil de l'ordre de 4 demi-tons ;
3. L'amplitude du saut, c'est-à-dire la différence de hauteur entre la dernière valeur de F0 précédant la pause et la première valeur de F0 suivant la pause, dépasse un seuil de l'ordre de 3 demi-tons ;
4. Enfin il n'y a pas d'hésitation (« euh ») à proximité immédiate de la pause.

Dans la fenêtre du bas, une barre verticale indique les coupures périodiques effectives. Les valeurs des critères impliqués peuvent être affichées en cliquant sur les petits losanges cerclés en traits discontinus sous le tracé de F0. on peut visualiser, en cliquant sur ces losanges, les valeurs de chacun de ces paramètres, soit, de bas en haut : (1) la durée de la pause en millisecondes ; (2) la hauteur moyenne de la période supposée ; (3) la hauteur finale de la période supposée ; (4) la hauteur maximale vers la fin de la période supposée ; (5) la hauteur initiale de la période suivante. Ensuite, pour les trois paramètres calculés, la durée (1), le geste, i.e. l'écart entre (2) et (4) ou entre (3) et (4), et le saut, i.e. l'écart entre (3) et (5), le critère '++' signifie que ce paramètre est largement au dessus du seuil, (score = 2), '+', signifie qu'il est au dessus du seuil (score = 1), '=' qu'il est de l'ordre du seuil (score = 0) et '-' en dessous

du seuil (score = -1) ;' pour qu'il y ait coupure automatique, le total des scores doit être supérieur ou égal à 2 sans aucun score négatif et sans présence d'une marque d'hésitation<sup>11</sup>.

Ainsi, dans la séquence analysée, « *et vous longez euh – la le la façade du théâtre – et vous arrivez juste (...)* », malgré une pause d'une durée nettement supérieure au seuil choisi (630 ms, soit plus du double), le découpage en période est bloqué après « longez », du fait de la faible réinitialisation (ce que nous avons appelé le « saut ») et de la faible amplitude du geste terminal, ainsi que la présence d'un « euh » d'hésitation avant cette pause. En revanche, le logiciel détecte une coupure périodique après « théâtre ». Cette détection s'explique par la valeur de la pause, couplée à celle du saut et de la réinitialisation mélodique.

On notera que l'algorithme ainsi conçu permet une certaine souplesse dans la détermination des seuils. En effet, la décision ne dépend pas de leur valeur précise, mais uniquement de leur ordre de grandeur : quand l'un des paramètres est très proche du seuil (qu'il soit au-dessus ou au-dessous du seuil), la décision est prise en fonction de la situation d'ensemble : il n'y a segmentation que si les autres paramètres ont des valeurs nettement supérieures au seuil.

## 2.2 Etape 2 : détection de proéminences

La deuxième étape de développement du logiciel est encore en cours. Elle concerne la modélisation de la structure interne des périodes. Pour l'appréhender, nous recourons à la notion de **proéminence**<sup>12</sup>.

Notre objectif est de mettre au point un algorithme pour la détection des proéminences syllabiques qui soit le plus robuste possible, *i.e.* qui se rapproche le plus possible d'une annotation humaine<sup>13</sup>. Bien que les corrélats acoustiques des proéminences perçues soient multiples, nous avons simplement retenu pour cette première recherche le paramètre de hauteur de F0. En effet, c'est le paramètre qui a été le plus exploré par les phonéticiens et les ingénieurs et, par conséquent, c'est le mieux documenté dans la littérature. Enfin, c'est le plus facile à implémenter<sup>14</sup>.

La formule est la suivante.

Appelons  $M_h(P)$  la moyenne et  $E_h(P)$  l'écart-type de la fondamentale F0 sur une période P. Une syllabe s de P est dite proéminente pour la hauteur (et elle est marquée "H", *cf.* figure 1) si elle contient un maximum local de la F0, noté  $h(s)$ , vérifiant la condition

$$h(s) > M_h(P) + K_h * E_h(P)$$

où  $K_h$  est un paramètre ajustable (nommé "seuil écart hauteur": il vaut 1,5 par défaut)

Autrement dit, l'algorithme se fonde sur une **distribution gaussienne** de la F0 centrée sur l'axe médian (moyenne de tous les points de F0 dans une période donnée), à partir duquel on

<sup>11</sup> Cf. Lacheret [2003 : 44-66] pour une présentation exhaustive.

<sup>12</sup> Nous entendons par proéminence mise en valeur perceptive d'une syllabe par rapport à son environnement, et qui se manifeste par la perception d'un « accent ». La détection des proéminences constitue la pierre angulaire de toute étude prosodique, quelle qu'elle soit [Avanzi et al. 2007]. Elle constitue *de facto* un préalable obligé à toute tentative de modélisation de l'interface prosodie/grammaire.

<sup>13</sup> La variation d'annotation entre deux sujets transcripateurs varie de 10% à 20% selon les cas. Un bon détecteur de proéminences devrait permettre que l'on obtienne une marge du même ordre entre l'annotation manuelle et l'annotation automatique. Cf. Avanzi et al. [2007], pour les détails.

<sup>14</sup> Dans des études ultérieures à celle-ci [Avanzi, Lacheret & Victorri, soumis], nous avons proposé un algorithme plus complet, qui prend en compte l'ensemble des paramètres acoustiques constitutifs de la prosodie (durée, configuration précise des variations mélodiques, intensité). Une nouvelle version d'Analog intégrant cet algorithme est en cours de réalisation. Il devrait être mis en ligne fin 2007 sur le site du Lattice (*cf.* note 4).

calcule un écart type qui permet de quantifier la répartition des points autour de la moyenne de F0 et au-delà desquels on peut détecter un événement acoustique saillant. Avec un seuil variable, l'intérêt d'un tel calcul est qu'il est robuste à la variabilité inter-locuteur. Ainsi, quelles que soient les modulations mélodiques d'un sujet<sup>15</sup>, le logiciel détectera les variations significatives de F0.

En pratique, chaque syllabe détectée proéminente par le logiciel est étiquetée H dans la fenêtre du bas (cf. figure 2).

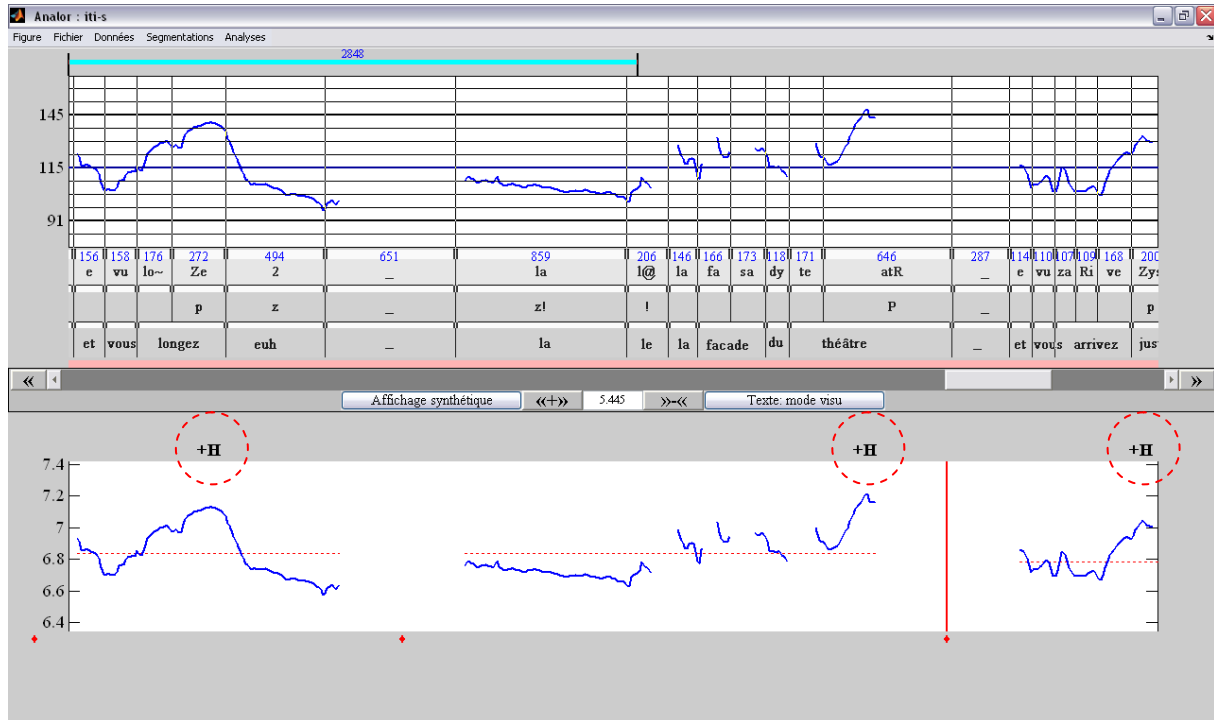


Figure 2 : Marquage des proéminences de hauteur dans ANALOR

Les syllabes détectées proéminentes dans la période sont étiquetées +H dans la fenêtre du bas

L'utilisateur peut ainsi comparer les résultats de l'analyse automatique avec le codage manuel (syllabes proéminentes étiquetées « P » ou « p » dans la tire médiane), et le cas échéant, corriger l'annotation manuelle ou changer les seuils de détection automatique si les résultats sont discordants. Le logiciel permet donc d'effectuer des allers retours permanents entre le modèle et l'analyse linguistique, guidés par les données empiriques : on peut ainsi, en parallèle, vérifier la cohérence des analyses et améliorer l'adéquation du modèle aux données analysées.

### 3. La structure interne des périodes

L'objectif de cette troisième section est de présenter la structure formelle de la période prototypique et d'ancrer les hypothèses défendues concernant le marquage prosodique des frontières de segments qui la composent, hypothèses qui seront discutées dans la section suivante.

<sup>15</sup> Pour un registre de voix donné, certains locuteurs modulent beaucoup plus que d'autres (voir Lacheret & Beaugendre 1999, p. 252)..

### 3.1 La période à trois membres<sup>16</sup>

Dans les études de « grammaire discursive » contemporaines (cf. Avanzi 2006) pour une présentation détaillée de ce courant d'études), la période prototypique est communément envisagée comme une structure ternaire, dont les constituants sont définis selon le principe de concomitance signifiant/signifié [Deulofeu 2003].

En français le signifiant met en jeu des contraintes de types syntaxiques et prosodiques. En fonction de la place et de la fonction qu'il occupe dans la période, chacun des trois constituants a un profil prosodique prototypique facilement identifiable, parce que codifié en langue. Lacheret et al. [1998] en donnaient la représentation suivante :

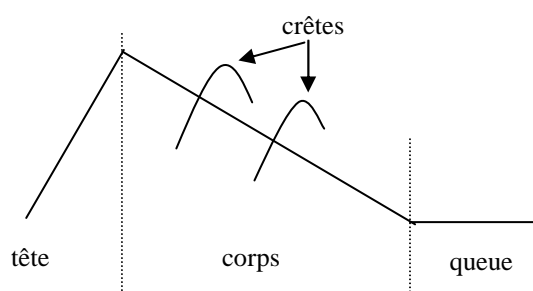


Figure 3 : Représentation du patron prosodique prototypique de la période à trois membres, d'après Lacheret et al. [1998 : 93]<sup>17</sup>

Quant au signifié de ces unités, leur catégorisation nécessite que l'on fasse entrer en ligne de compte des considérations d'ordre pragmatique dont la dimension informationnelle du message. Il est en général admis que le premier membre constitue une sorte de cadrage thématique (à valeur spatio-temporelle, causale, notionnelle ou autre) pour la prédication qui suit (ce qu'on appelle classiquement le rhème) ; le troisième membre, pour sa part, constituant une sorte de thème retardé destiné à reprendre un élément déjà saillant du point de vue de l'énonciateur.

Comme les noms de ces trois constituants peuvent varier d'une école à l'autre, et du même coup recouvrir des significations fortement polysémiques, voire parfois incompatibles, nous avons choisi de les baptiser C1, C2 et C3, dans l'optique de gommer les différences entre les nombreuses approches qui s'y réfèrent<sup>18</sup>.

Notons enfin que les périodes ternaires sont plutôt rares dans les occurrences attestées qui sont formées la plupart du temps de périodes binaires : en général, C1 ou C3 est manquant, mais jamais C2. De ce point de vue, il est nécessaire et suffisant pour former une période. Dans cet article, c'est à ces périodes que nous nous intéresserons en envisageant tour à tour des contextes C1/C2 et C2/C3.

<sup>16</sup> Ce schéma est a été initialement critiqué sous le nom de *periodus trimembris* dans la *Grammaire de la période*, cf. Berrendonner et coll. [à par.]

<sup>17</sup> Nous avons choisi les termes neutres de *tête*, *corps* et *queue* pour indiquer qu'il s'agit d'un découpage sur des critères de forme, qui ne préjuge pas de leur fonction pragmatique. Pour une définition de ces constituants, cf. Lacheret et al. [1998] et Lacheret [2003].

<sup>18</sup> Ces trois constituants de base sont nommés « préfixe, noyau, postfixe » dans la terminologie du GARS [Blanche-Benveniste 1997 ; Deulofeu 2003], « topic, comment, anti-topic » par Lambrecht [1994], « préambule, rhème, post-rhème » par Morel & Danon-Boileau [1998], alors que Perrot [1978] emploie les termes de « apport, support, report ».

### 3.2 L'hypothèse en circulation : la frontière prosodique obligatoire (FPO)

Une hypothèse *a priori* séduisante concernant le rapport entre les dimensions syntaxiques, prosodiques et informationnelles de cette structure ternaire, actuellement en circulation chez les chercheurs qui travaillent à l'interface de la grammaire et du discours, revient à postuler qu'une structure de type C1/C2 ou C2/C3 est marquée par un événement prosodique remarquable à son nœud d'articulation (macro-)syntaxique.

C'est au moins l'avis de Ph. Martin, selon qui :

Dans l'énoncé oral spontané, de même que dans sa contrepartie graphique par la ponctuation, l'accent de groupe (*i.e.* l'accent de groupe prosodique) est essentiel pour indiquer les frontières des macro-segments, qui ne sont autrement indiquées que par l'absence de relation syntaxique entre les deux unités syntaxiques situées de part et d'autre de la frontière entre les macro-segments [Martin 2006 : 84]

C'est aussi l'idée défendue par Mertens :

Dans « l'année universitaire commence demain », l'accentuation de « année » est facultative : soit on l'accentue, soit on l'intègre au GI [groupe intonatif] connexe qui suit. En revanche, dans « l'année, elle commence demain », non seulement l'accentuation de « année » est obligatoire, mais la construction exige aussi une frontière majeure après ce GI. Cette frontière prosodique obligatoire (FPO) sera indiquée par le signe '|'. Comme on verra plus loin, plusieurs constructions présentent une frontière de ce genre à un endroit précis de leur articulation. Le phénomène prosodique de la FPO résulte de la présence d'une frontière sous-jacente dans la construction syntaxique [Mertens 2006].

Sur ces bases, nous pouvons poser la règle suivante :

(1) *Toute structure syntaxique segmentée est marquée par la présence d'une proéminence entre les segments qui la composent.*

Or, si une telle hypothèse est correcte, elle devrait être généralisable à l'ensemble des périodes segmentées que l'on rencontre dans les corpus de français parlé. C'est là que la nouvelle fonction de détection de proéminence sous Analor entre en jeu. Elle va nous permettre de vérifier ce postulat sans avoir recours à l'introspection.

### 4. Discussion autour de la FPO : démarche méthodologique

Nous avons relevé manuellement dans divers corpus de français parlé que nous avons à notre disposition un certain nombre de périodes binaires C1/C2 et C2/C3<sup>19</sup>. Notre classement a été effectué sur des bases syntaxiques. Les structures répertoriées commencent à être bien décrites par certains travaux sur la grammaire du français. La classe des périodes binaires C1/C2 regroupe des dislocations à gauche, des pseudo-clivées et des asyndètes. Pour la classe des périodes binaires C2/C3, nous avons relevé des dislocations à droite, des clauses parenthétiques réduites postposés et des clivées. Comme nous ne disposons pas de corpus catégorisés, grâce auxquels il aurait été possible d'extraire automatiquement toutes les configurations qui nous intéressaient, il est impossible de faire des comptages ou de donner des statistiques sur les fréquences d'emploi de telle ou telle structure. Nous nous sommes contentés ici de donner des exemples clairs, dans lesquels la présence d'une proéminence ou non n'est guère discutable.

---

<sup>19</sup> Nos exemples proviennent de divers corpus. Certains ont été tirés du CRFP [Delic 2004], d'autres de bases de données plus réduites : des corpus de récits enfantins (côte GRE, constitué par M. Savelli à Grenoble 3), des corpus d'indications d'itinéraires et récits de vie (cotes ITI et RCV constitués dans le cadre de la thèse de Avanzi). Les références réduites sont consignées dans des parenthèses angulaires.

## 4.1 L'analyse des périodes segmentées C1/C2

Les hypothèses présentées *supra* sont ici testées sur trois types de périodes binaires : des dislocations à gauche, des constructions asyndétiques et des pseudo-clivées.

### 4.1.1 Les dislocations à gauche

Les dislocations à gauche, ou détachements topicaux<sup>20</sup>, constituent sans aucun doute les structures syntaxiques segmentées les plus explorées et les mieux documentées dans la littérature. La figure 4 illustre un cas de « double dislocation à gauche » assez standard, puisque le SN sujet extraposé constitue un groupe intonatif différent de celui de la clause matrice :

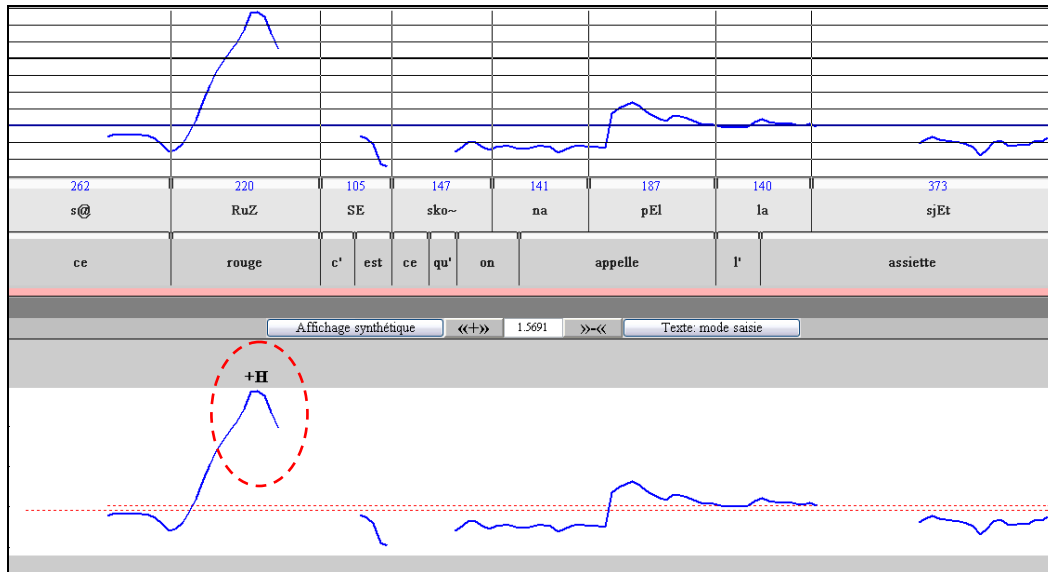


Figure 4 : Tracé prosodique de la période :  
(ce rouge)<sub>C1</sub> (c'est ce qu'on appelle l'assiette)<sub>C2</sub> [gre03]

En revanche, il existe aussi des dislocations à gauche dont le terme initial n'est pas délimité par une proéminence terminale :

<sup>20</sup> Pour une discussion sur la pertinence cognitive de ces notions, voir Lacheret & François [2004]. [cette note n'apporte rien, on la fait sauter et si justement ! et elle apporte bcp au lecteur de CERLICO]

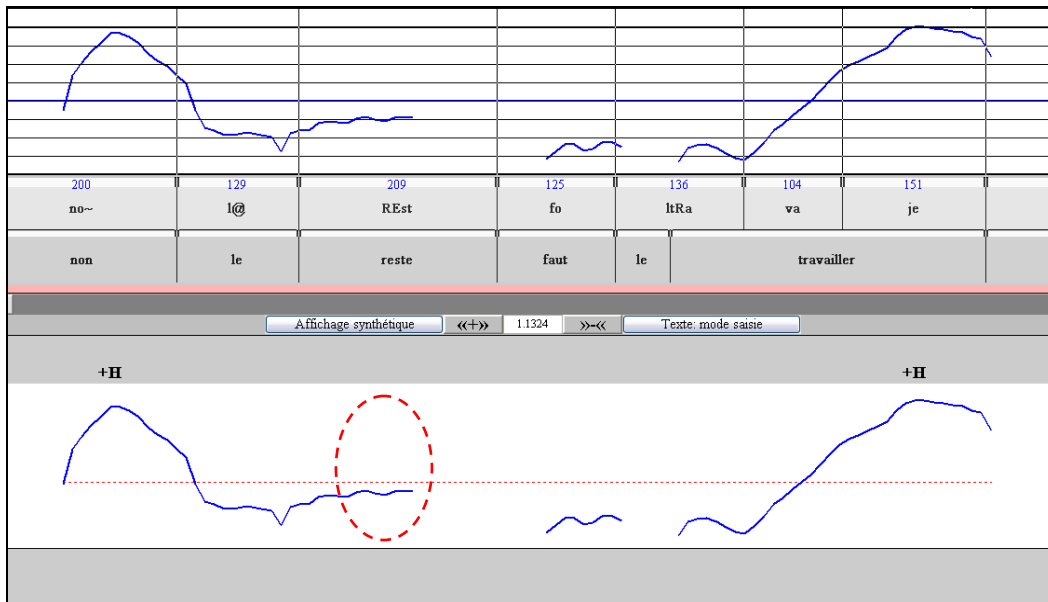


Figure 5 : Tracé prosodique de la période :  
non (le reste)<sub>C1</sub> (faut le travailler)<sub>C2</sub> [gre03]

#### 4.1.2 Les asyndètes

Parmi les périodes asyndétiques binaires (périodes formées de deux constructions verbales sans marqueur de relation segmentale entre elles) que nous avons recensées [Avanzi & Lacheret, à par.], une grande majorité est articulée en deux groupes intonatifs, comme celle qui figure ci-dessous :

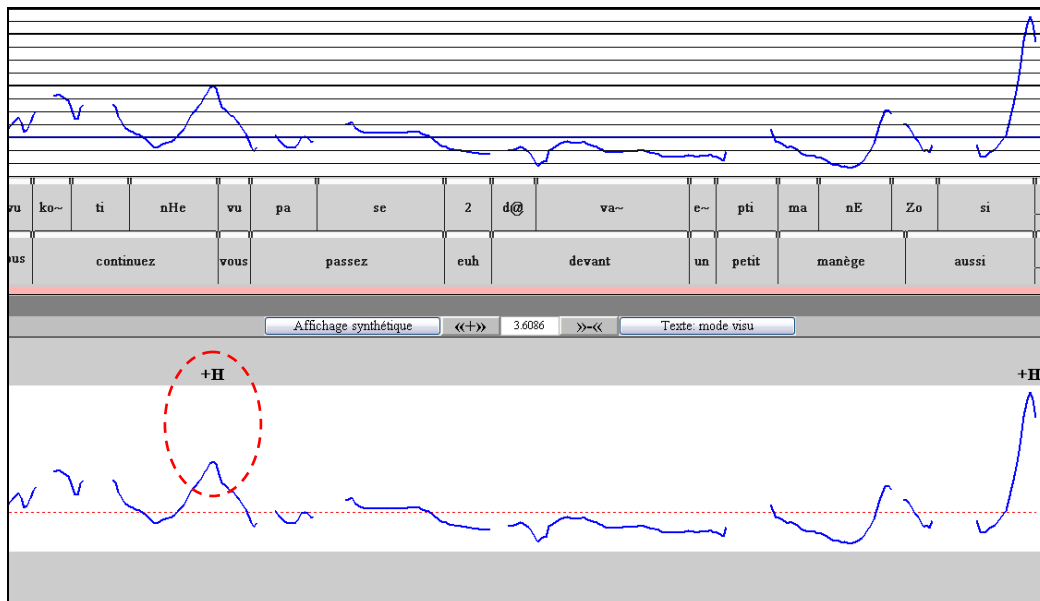


Figure 6 : Tracé prosodique de la période :  
(vous continuez)<sub>C1</sub> (vous passez euh devant un petit manège aussi)<sub>C2</sub> [iti-S]

Les constructions intonatives des séquences restantes infirment l'hypothèse de la frontière prosodique majeure (FPO) de Mertens (cf. §3.2). En voici un exemple clair :

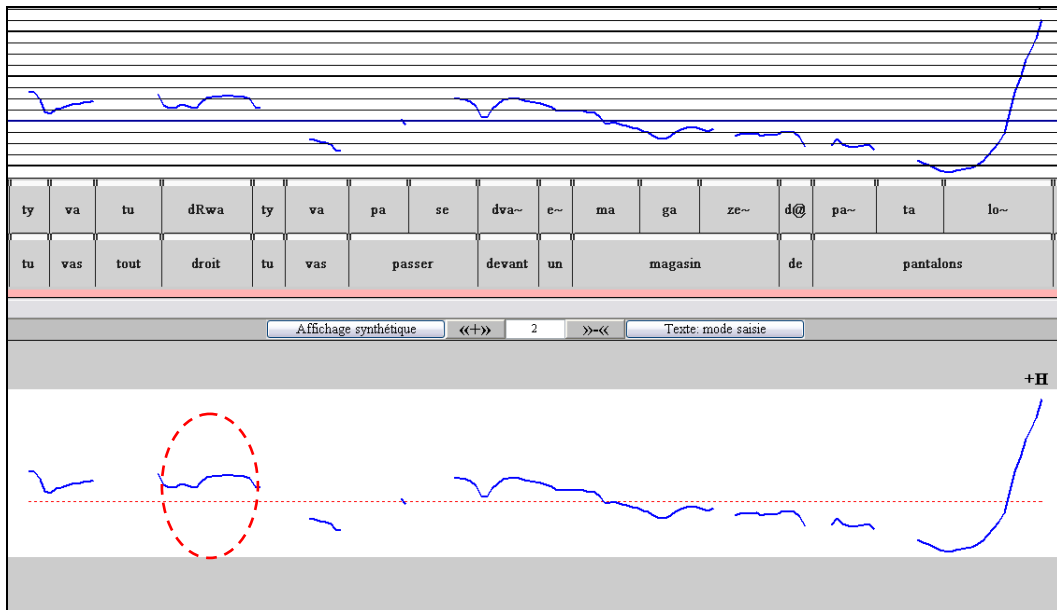
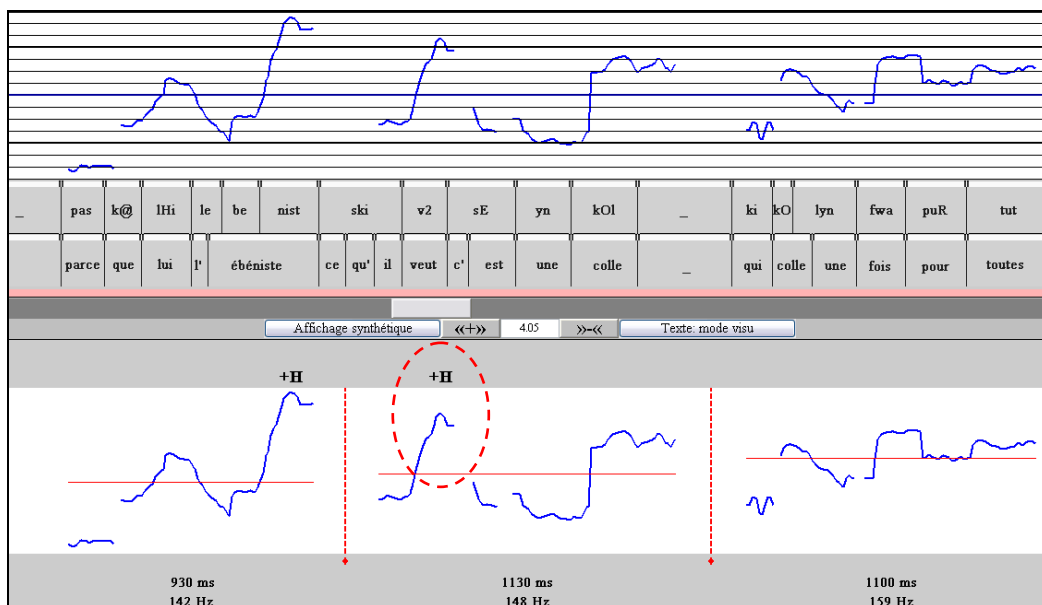


Figure 7 : Tracé prosodique de la période :  
 (tu vas tout droit)<sub>C1</sub> (tu vas passer devant un magasin de pantalons)<sub>C2</sub> [iti-2]

Le segment C1 n'est pas assorti d'une proéminence de hauteur comme l'aurait voulu la règle intonosyntaxique formulée sous (1). L'allongement que l'on peut deviner n'est pas non plus audible, il est vraisemblablement dû à la structure syllabique<sup>21</sup>.

#### 4.1.3 Les constructions pseudo-clivées

Les périodes intonatives pseudo-clivées (constructions dans lesquelles le verbe « c'est » marque morphologiquement une relation entre C1 et C2) ne permettent pas non plus d'affirmer que l'équation « un macro-segment = une unité intonative » est généralisable à cette classe. Certes il existe des exemples qui donnent raison à cette hypothèse :



<sup>21</sup> Structure CCV et caractéristiques intrinsèques de la voyelle composant la syllabe (voir le trait de longueur des voyelles basses, Lacheret et Beaugendre 1999, pp. 243-244 : « variations intrinsèques et co-intrinsèques de la durée vocalique »).

Figure 8 : Tracé prosodique de la période :

parce que lui l'ébéniste (ce qu'il veut)<sub>C1</sub> (c'est une colle)<sub>C2</sub> qui colle une fois pour toutes [gre03]

Mais il en existe d'autres qui l'invalident totalement.

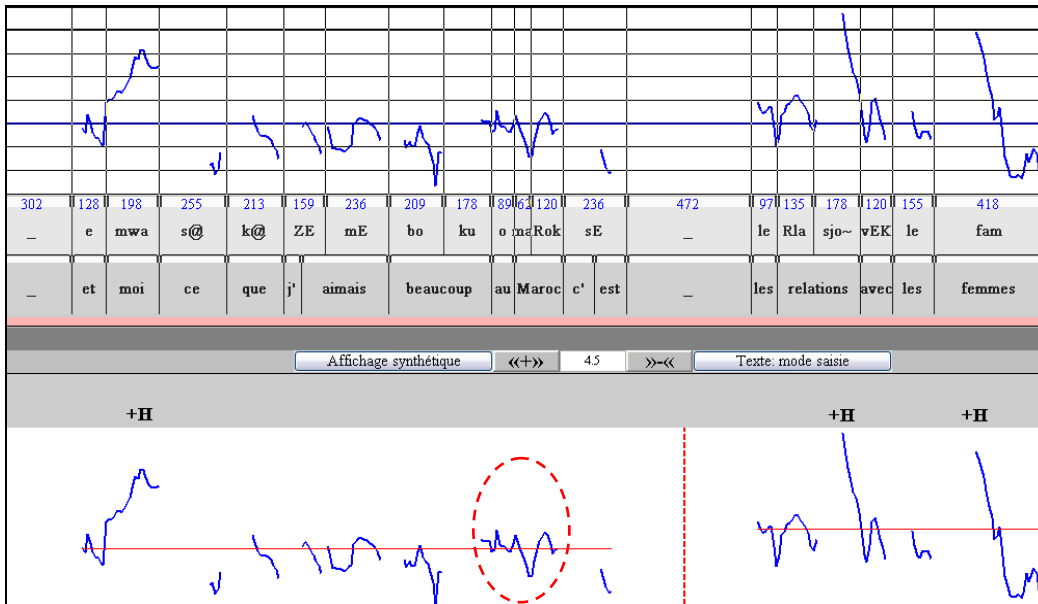


Figure 9 : Tracé prosodique de la période :

et moi (ce que j'aimais beaucoup au Maroc)<sub>C1</sub> (c'est les relations avec les femmes)<sub>C2</sub> [PRI\_BOR2]

Si les règles intonosyntaxiques formulées par Martin et Mertens (*supra*, § 3.2) étaient généralisables, alors la syllabe terminale de « Maroc » devrait être prosodiquement saillante. Or ce n'est pas le cas.

## 4.2 L'analyse des périodes segmentées C2/C3

Pour les périodes segmentées du type C2/C3, l'hypothèse intonosyntaxique posée au §3.2 a été testée sur trois types de constructions : des dislocations à droite, des clauses parenthétiques postposées, enfin des structures clivées.

### 4.2.1 Les dislocations à droite

Dans une étude à paraître sur les dislocations à droite [Avanzi, à par.], nous avons montré que les hypothèses formulées sur l'appariement prosodique de ces structures méritaient discussion. Nous avons spécialement mis en cause l'hypothèse concernant le schéma mélodique du segment (qui souvent ne s'apparente pas à une parenthèse en plage basse peu modulée sans pause qui le précède). Nous pouvons également affirmer à cette occasion que la règle formulée sous (1) n'est pas non plus systématiquement applicable pour rendre compte des profils acoustiques qui leurs sont associés dans les corpus.

Certes, comme pour les dislocations à gauche, nous trouvons des dislocations à droite actualisées dans un groupe intonatif autonome :

<sup>22</sup> Pour information, la rupture de la ligne mélodique sur la syllabe /ku/ de « beaucoup » n'est pas liée à la présence d'une pause mais résulte de l'attaque sourde /k/.

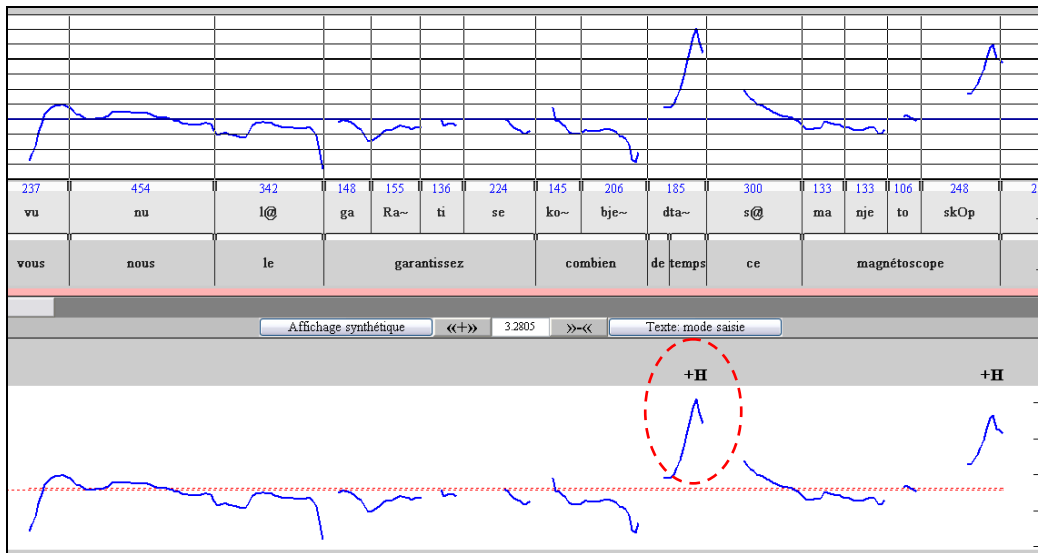


Figure 10 : Tracé prosodique de la période :  
 (vous nous le garantisiez combien de temps)<sub>C2</sub> (ce magnétoscope)<sub>C3</sub> [< Berrendonner]

Mais certaines peuvent également former une et une seule unité intonative avec le syntagme qui précède :

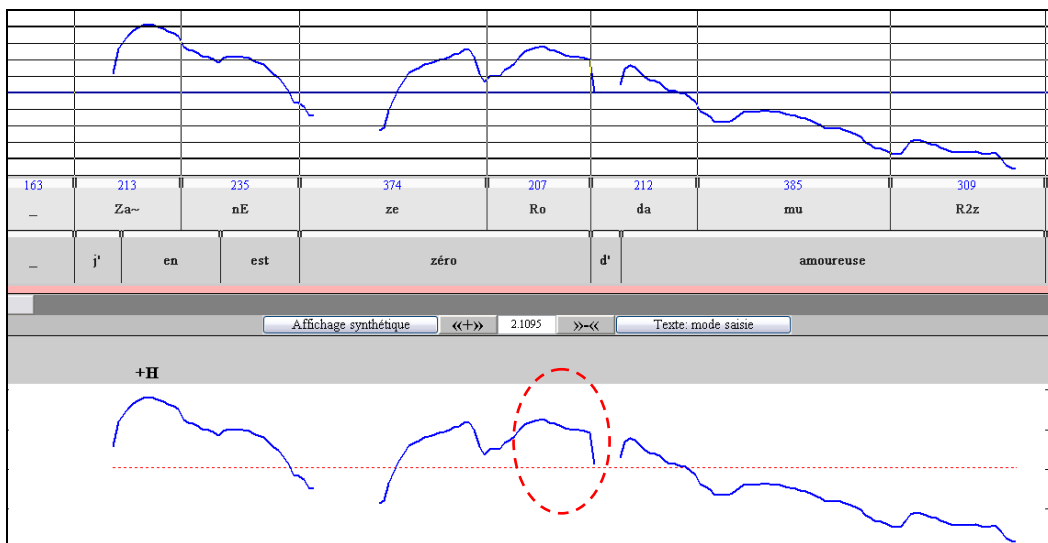


Figure 11 : Tracé prosodique de la période :  
 (j'en ai zéro)<sub>C2</sub> (d'amoureuse)<sub>C3</sub> [gre03]

Dans l'exemple de la figure 11, la dernière syllabe de la construction matrice « j'en ai zéro » n'est pas ponctuée par une syllabe suffisamment saillante par rapport aux syllabes qui l'entourent pour être perçue et donc détectée du point de vue des seuils choisis, contrairement à la construction verbale qui initie l'exemple de la figure 10.

#### 4.2.2 Les clauses parenthétiques réduites postposées

Nous empruntons le terme de « clause parenthétique réduite » à Schneider [2007], qui vient de publier un ouvrage sur les aspects syntaxiques, pragmatiques et prosodiques de ces segments dans trois langues romanes (français, espagnol et italien). Au plan formel, ces constructions verbales contiennent un verbe recteur faible [Blanche-Benveniste & Willems 2007], le terme « réduit » signale que ce verbe se présente comme dépourvu de complément.

Dans le chapitre sur les propriétés prosodiques, Schneider fait sienne l'hypothèse selon laquelle les clauses parenthétiques réduites recouvriraient au moins deux profils prosodiques. Soit elles sont actualisées dans des groupes intonatifs autonomes, comme dans 12 :

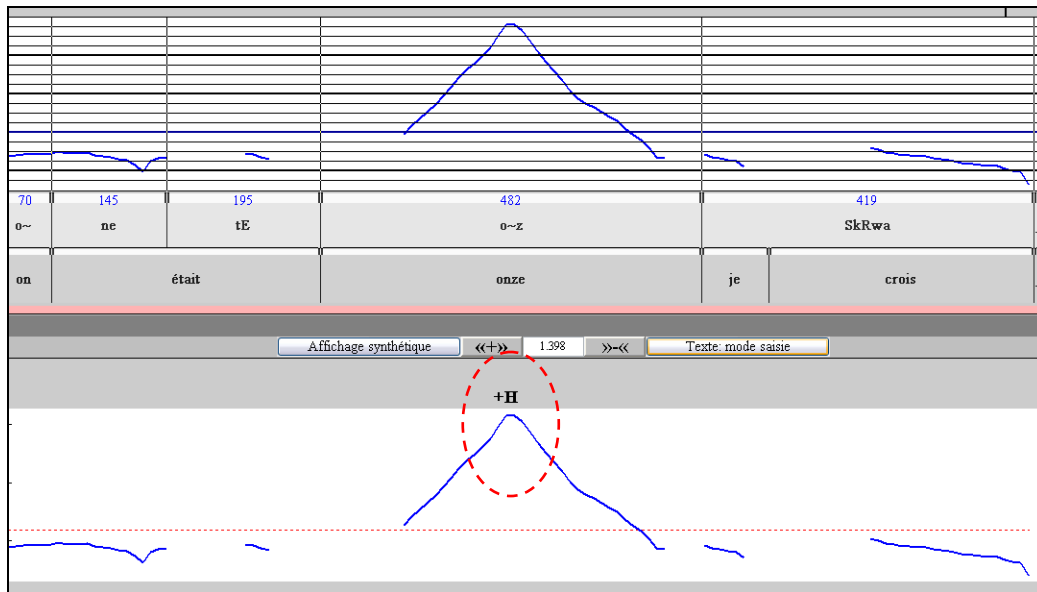


Figure 12 : Tracé prosodique de la période :  
(on était onze)<sub>C2</sub> (je crois)<sub>C3</sub> [rcv-CH]

Soit elles sont intégrées au groupe intonatif qui précède, à l'instar de la période ci-dessous (figure 13) :

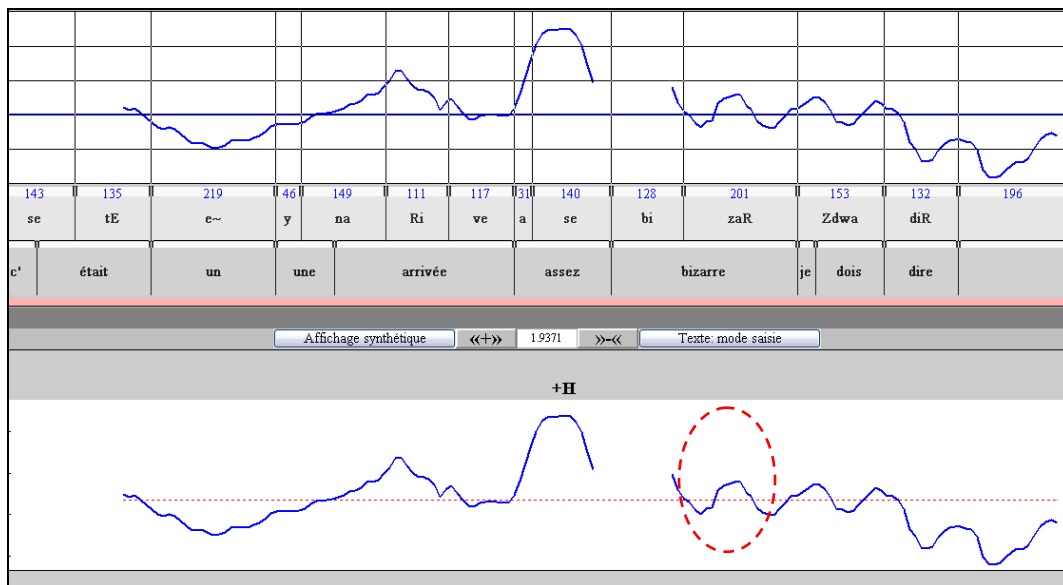


Figure 13 : Tracé prosodique de la période :  
(c'était un une arrivée assez bizarre)<sub>C2</sub> (je dois dire)<sub>C3</sub> [rcv-CH]

Dans des cas tels que 13, on ne perçoit pas de rupture prosodique entre le segment parenthétique et la clause qu'il suit.

#### 4.2.3 Les structures clivées

Si les clivées ont bien été décrites sous l'angle syntaxique par Lambrecht [2001] et plus récemment par Brault-Scappini [2006], on sait en revanche peu de choses de leur propriété prosodique. Quoiqu'il en soit, on se représente en général ces structures comme formées de deux groupes intonatifs, avec une rupture terminale sur le premier énoncé, et une suite de syllabes non accentuées derrière. C'est parfois le cas,



Figure 14 : Tracé prosodique de la période :  
ah mais ça (c'est nous)<sub>C2</sub> (qui les emmènerons)<sub>C3</sub> [PRI\_CAE2]

Mais là encore, la règle n'est pas systématisable :

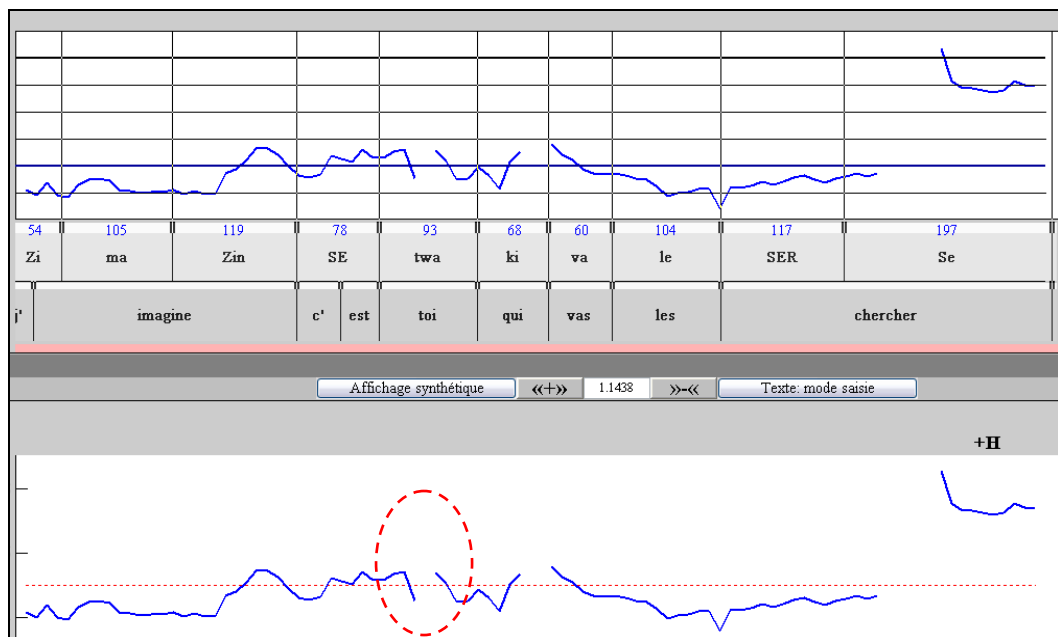


Figure 15 : Tracé prosodique de la période :  
j' imagine (c'est toi)<sub>C2</sub> (qui vas les chercher)<sub>C3</sub> [PRO\_PNO\_]

La figure 14 présente une construction clivée dans laquelle le pronom tonique « nous » est clairement mis en exergue sur le plan prosodique, il est actualisé par un ton haut, et suivi d'une pause silencieuse. Rien de tel sur la figure 15, où le pronom tonique « toi » ne fait pas l'objet d'une quelconque saillance prosodique<sup>23</sup>.

Il me semble que ces deux constructions (15 et 16) ne sont peut-être pas tout à fait comparables. En (16), le lien entre « j'imagine » et la suite de l'énoncé n'est pas clair : ça ressemble à un « conjonction zéro » donc un cas où *que* n'est pas présent dans l'énoncé – phénomène hyper courant en anglais avec *that*. La question que je me pose, c'est de savoir si c'est bien une clivée, en fait, ou du moins, une clivée du même type qu'en (15) : je ressens une vraie continuité sémantique, syntaxique et donc prosodique dans l'énoncé, alors qu'en (15), il y a un rupture après « ça ». Cela expliquerait peut-être la proéminence sur la dernière syllabe (signe d'une phrase interrogative peut-être ?), ce qui du coup modifie l'analyse et fait que « toi » n'est pas proéminente (c'est une hypothèse en tout cas). Bref, même si ce sont deux clivées, elles ne sont pas comparables à 100%, ce qui du coup vous amène à dire que la règle n'est pas systématisable.

### 5. Conclusion. Analor : un outil d'aide pour modéliser l'interface prosodie/grammaire

Dans cet article, nous avons présenté l'utilisation que l'on peut faire, à l'interface de la syntaxe et de la prosodie, du logiciel ANALOR dans sa version actuelle. Cet outil, encore en cours de développement, permet de délimiter automatiquement des périodes intonatives, séquences qui constituent, selon l'hypothèse défendue, les unités discursives pertinentes au rang de l'analyse grammaticale, que la phrase ne transcrit pas congrûment [Lacheret & Victorri 2002]. Au-delà de la période, nous pensons en effet que la modélisation linguistique ne relève plus de la grammaire mais de l'analyse interactionnelle et discursive. Concernant les segments constitutifs de la période, nous avons imaginé un premier calcul pour la détection automatique des proéminences pour pouvoir ensuite proposer une analyse fonctionnelle de la structuration accentuelle en termes syntaxiques, pragmatiques et cognitifs. La méthode de calcul envisagée doit encore faire l'objet de modifications et d'améliorations (prise en compte des configurations variables des mouvements mélodiques, durée, intensité, pauses), d'une part pour une détection plus robuste : c'est-à-dire ?, d'autre part afin de typer = « proposer une typologie » ? fonctionnellement les proéminences détectées.

Quoi qu'il en soit, nous avons montré que cet outil, dans sa version actuelle permettait d'ores et déjà de vérifier et falsifier certaines hypothèses intonosyntaxiques en circulation au sein de la communauté. De ce point de vue, l'étude ici conduite a montré qu'une détection automatique des proéminences permettait de rendre compte de façon contrôlée et raisonnée des nœuds intonosyntaxiques effectifs à l'intérieur des périodes. Cette façon de faire invite à ne plus raisonner sur des prototypes<sup>24</sup>. Certes si, dans l'état actuel des connaissances, un principe comme la FPO trouve toute sa justification et sa pertinence dans une entreprise de génération [Mertens & al 2001, Blache & Di Cristo 2002 ; Lacheret 2004], il ne peut pas être généralisable à l'analyse. En outre, mieux préciser ses limites et son domaine d'application en parole spontanée devrait en retour avoir un impact sur les modèles de prédiction.

### Bibliographie

---

<sup>23</sup> Le recours au concept *d'anadeixis* développé par Cornish [à par.] pourrait sans doute nous éclairer sur ces variations. Soit vous en dites plus, soit vous laissez tomber ; ce concept est nouveau et pas encore développé ou du moins l'article de Cornish n'est pas encore paru, donc on veut en savoir plus ! [suis ok avec lui. On fait sauter, bk]

<sup>24</sup> Reste aussi à mettre au jour les raisons pour lesquelles ces constructions ne présentent pas l'accent attendu, d'où l'absence de la réalisation du ton majeur entre macro-segments. Pour des éléments de réponse, cf. Avanzi [thèse en cours] ainsi que les travaux menés en prosodie cognitive fondés sur l'hypothèse de la distribution différentielle de l'attention [Cornish à par., Lacheret 2007].

- Avanzi, M. [2006]. *Les grammaires discursives. Présentation et approches critiques*. Conférence CRISCO, Université de Caen, 07 décembre 2006.
- Avanzi, M., J.-P. Goldman, A. Lacheret-Dujour, A.-C. Simon & A. Auchlin. [2007, à par.]. « Méthodologie et algorithmes pour la détection automatique des syllabes proéminentes dans les corpus de français parlé », *Actes du Symposium : Les français des corpus*, Bristol, 20-21 janvier 2007, *Cahiers of French Language Studies*, 13/2.
- Avanzi, M. [à par.]. « Aspects prosodiques de la dislocation à droite en français contemporain ». Actes du colloque *Les linguistiques du détachement*, Nancy, 13-14 juin 2006.
- Avanzi, M. & A. Lacheret [à par.]. « Micro-syntaxe, macro-syntaxe : une prosodie toujours transparente ? L'exemple des périodes asyndétiques en français parlé », Actes du colloque *La parataxe*, Neuchâtel, 12-15 février 2007.
- Avanzi, M., A. Lacheret & B. Victorri [soumis]. « Analor. A Tool for Semi-Automatic Annotation of French Prosodic Structure ». *Interspeech 08*, Campinas.
- Avanzi, M. [en cours]. *Recherches sur les rapports entre prosodie et grammaire. L'implication de la prosodie à l'interface de la micro- et de la macro-syntaxe*. Thèse en cours, Universités de Neuchâtel et de Paris X – Nanterre.
- Berrendonner, A. et coll. [à par.]. *Grammaire de la période*.
- Blache, P. & A. Di Cristo [2002], « Variabilité et dépendances des composants linguistiques », in actes de TALN-2002.
- Blanche-Benveniste, C. [1997]. *Approches de la langue parlée en français*. Paris/Gap : Ophrys.
- Blanche-Benveniste C. & D. Willems [2007], « Un nouveau regard sur les verbes faibles », *Bulletin de la Société Linguistique de Paris*, t. CII, fasc. 1, 217-254.
- Boersma, P. & D. Weenink [2007], *Praat: doing phonetics by computer* [www.praat.org](http://www.praat.org)
- Brault-Scappini, S.-A. [2006]. *Etude du dispositif d'extraction en « c'est...qu »*. Différenciation entre une relative en « c'est...qu » et une proposition clivée. Thèse, Université de Provence.
- Cresti, E. & Moneglia, M. [2005]. *C-ORAL-ROM. Integrated Reference Corpora for Spoken Romance Languages*. Amsterdam : Benjamins.
- Deulofeu, J. [2003]. « L'approche macrosyntaxique en syntaxe : une nouveau modèle de rasoir d'Occam contre les notions inutiles ? ». *SCOLIA*, 16, 77-95.
- Hazaël-Massieux [1983]. « Le rôle de l'intonation dans la définition et la structuration de l'unité du discours ». *Bulletin de la Société Linguistique*, 78/1, 99-100.
- Lacheret, A., Ploux, S., Victorri, B. [1997]. « Prosodie et thématization en français parlé », *Cahiers de praxématique*, 30, 89-111.
- Lacheret-Dujour, A. & Victorri, B. [2002]. « La période intonative comme unité d'analyse pour l'étude du français parlé : modélisation prosodique et enjeux linguistiques ». *Verbum*, 24/1-2, 55-73.
- Lacheret-Dujour, A. [2003]. *La prosodie des circonstants en français parlé*. Leuven/Paris : Peeters.
- Lacheret-Dujour A. [2004]. « Structure communicative et géométrie intonative : que nous dit la synthèse de la parole ? ». *Cahiers de l'institut linguistique de Louvain*, 30, 1-3. 115-140.
- Lacheret A. & J. François [2004]. « De la notion de détachement topical à celle de constituant thématique extrapositionnel », *Cahiers de praxématique*, 40, 167-198.
- Lacheret A. [2007]. « Prosodie-discours : une interface à multiples facettes », *Cahiers de Linguistique française*, 28, 7-40.
- Lambrecht, K. [1994]. *Information structure and sentence form*. CUP.
- Lambrecht, K. [2001]. « A framework for the analysis of cleft constructions ». *Linguistics*, 39/3, 463-516.
- Martin, Ph. [2006]. « Intonation du français : parole spontanée et parole lue », *Estudios de Fonética experimental*, 15, 133-162.
- Martin, Ph. [2007]. <http://www.winpitch.com>
- Mertens, P., Auchlin, A., Goldman, J.-P., Grobet, A.; Gaudinat, A. [2001]. « Intonation du discours et synthèse de la parole : premiers résultats d'une approche par balises ». *Cahiers de Linguistique Française*, 23, 189-209.
- Mertens, P. [2006]. « A Predictive Approach to the Analysis of Intonation in Discourse in French ». In Kawaguchi, Y., Fonagy, I., Moriguchi, T. (eds). *Prosody and Syntax*. Amsterdam: John Benjamins. 64-101.

- Morel, M.-A., Danon-Boileau L. [1998]. *Grammaire de l'intonation. L'exemple du français oral*. Paris/Gap : Ophrys.
- Poiré, F. & Simon, A.C. [2006]. « Constitution d'une base de données pour l'analyse prosodique en langage spontané », communication au colloque *Les français d'ici - Acadie, Québec, Ontario, Ouest canadien*, 5-8 juin 2006, Queens University, Kingston.
- Perrot, J. [1978]. « Fonctions syntaxiques, énonciation, information ». *Bulletin de la Société de Linguistique de Paris*, 73/1, 85-101.
- Schneider, S. [2007]. *Reduced parenthetical Clauses as Mitigators. A corpus of spoken French, Italian and Spanish*. Amsterdam : Benjamins.

Delais 2005

Fauconnier

Lacheret & beaugendre 1999.

Lacheret & al 2007