

De la topologie à la chaîne parlée : les niveaux de représentation pour une Théorie Sens-Parole

Hi-Yon Yoo

ARP – Université Paris 7
2, place Jussieu 75251 Paris Cedex 05
hi-yon.yoo@linguist.jussieu.fr

Résumé – Abstract

Le but de cet article est de discuter les niveaux de représentation de la Théorie Sens-Texte qui surviennent après la linéarisation de la phrase jusqu'à la réalisation de la chaîne parlée. Nous adoptons l'adaptation du modèle classique faite par Gerdes et Kahane 2001 qui introduisent la structure topologique comme le niveau donnant la linéarisation de la phrase. Nous considérons avoir besoin de deux niveaux intermédiaires (phonologie et phonétique) avant la sortie finale afin d'aboutir à une génération de la phrase correcte. Pour chaque niveau de représentation, nous présentons le type de règles qui doivent être prises en compte afin de calculer à la fois la suite segmentale (composée des sons qui doivent être générés) et la structure suprasegmentale (donnant l'information prosodique) qui seront associés dans la toute dernière étape de la génération pour donner une prononciation correcte de la phrase. Nous illustrons ces différents niveaux de représentation sur un exemple simple du français.

In this paper, we discuss the lower levels of representation in the Meaning Text Theory, starting from the linearization of the sentence to its final pronunciation. We adopt the adaptation made by Gerdes & Kahane 2001 who introduce a topological level after the surface syntactic level, and we propose the intermediate levels of phonology and phonetics until the final output. We present the different types of rules that must be applied on each level in order to compute the segmental string (consisting of the correct sounds that are to be pronounced) and the suprasegmental string (the correct prosodic contour). We illustrate the different levels of representation with an example taken from French.

Mots Clés – Keywords

niveaux de représentation, phonétique, phonologie, prosodie, topologie
representation levels, phonetics, phonology, prosody, topology

1 Introduction

Les concepteurs et les développeurs de la Théorie Sens-Texte (TST) se sont jusqu'à présent consacrés à l'élaboration d'un modèle qui établit les liens entre le *sens* et le *texte écrit*, en laissant de côté la réalisation du sens en tant que chaîne parlée. Même à l'intérieur des ouvrages ou articles de référence sur les différents niveaux de représentation de la TST (Mel'čuk 1988 etc.) le niveau de représentation phonologique ainsi que la prise en compte de la prosodie de la langue restent encore mal définis. Les quelques travaux traitant du niveau de représentation phonologique concernent des phénomènes isolés (par exemple, le système verbal de l'espagnol, Mel'čuk 2000) et les allusions à la structure prosodique restent maigres (Mel'čuk 1988, où les paragraphes traitant de la prosodie n'atteignent pas une page dans tout le livre). Et pourtant, la TST étant avant tout un modèle de langue, nous considérons qu'il est primordial de bien définir les différents niveaux de représentation ainsi que les règles de transfert qui doivent être pris en compte dans une perspective de génération de la parole, ou encore de Théorie Sens-Parole (TSP). Cette tâche nous semble d'autant plus importante que la TST représente à notre avis une théorie pertinente permettant un calcul rapide et cohérent de la structure prosodique des phrases dans un système de génération. En effet la plupart de travaux qui lient la prosodie à la syntaxe se basent généralement sur des modèles générativistes (GB Di Cristo 1998, Rossi 1999 ; minimaliste Mertens et al. 2001, Zubizarreta 1998). Or dans ces modèles linguistiques, les différentes informations linguistiques s'entremêlent et le calcul des différentes structures dont la structure prosodique, devient difficile, voire impossible. Un modèle Sens-Texte où la langue est vue comme un processus modulaire et linéaire, est à notre avis beaucoup plus adéquat pour le calcul de la structure prosodique de la phrase. Il nous semble donc important de reprendre et préciser les niveaux qui suivent la syntaxe et d'explicitier les règles permettant le calcul de la structure prosodique. Ainsi, dans un but de donner une place à la chaîne parlée et notamment à la structure prosodique de la langue, nous proposons dans ce travail de donner une description complète des différents niveaux de représentation à partir de la linéarisation de la phrase jusqu'à sa production réelle. Dans un premier temps, nous discuterons des différents ajustements puis nous présenterons une par une les différentes étapes jusqu'à la production de la chaîne parlée. Nous illustrerons ces différents niveaux par le traitement d'un exemple du français.

2 De la TST à la TSP

2.1 Ajustements de la TST

Pour Mel'čuk 1988, la prosodie, qui est caractérisée par le contour intonatif, les pauses, les accents de syntagme et de phrase, représente un moyen d'expression non lexicale, d'importance moyenne, permettant d'encoder l'information portée par une phrase. Elle apparaît comme une structure autonome au niveau de la représentation morphologique profonde au même moment que la linéarisation de la phrase. Or ce n'est qu'une fois que l'ordre linéaire a été mis en place que la phrase peut « recevoir le vêtement phonétique qui lui donnera sa forme extérieure » (Tesnière 1959:34). C'est la raison pour laquelle nous suivons Gerdes & Kahane 2001 et Gerdes 2002 et nous adoptons la structure topologique comme un niveau de représentation autonome suivant celui de la syntaxe. En effet, le calcul de la suite phonétique et du contour prosodique ne peut se faire qu'une fois que l'ordre des mots ait été établi car certaines règles s'appliquent en fonction des « voisins ». Par conséquent, le calcul de

la structure prosodique (ainsi que celle de la chaîne segmentale) doit être une étape ultérieure au calcul de l'ordre des mots. Nous renvoyons à Gerdes & Yoo 2003 pour une discussion sur la nécessité de la structure topologique pour le calcul prosodique de la phrase.

Tout comme Mertens *et al.* 2001 nous accordons une priorité à la syntaxe puisque dans le processus linéaire, c'est à partir du niveau de représentation syntaxique de surface que ce sera le calcul de la linéarisation et du calcul prosodique. Par contre, contrairement à leur approche qui se base sur une analyse syntagmatique (notamment théorie des principes et paramètres, Chomsky 1995), notre point de départ est un arbre de dépendance syntaxique ce qui nous permet de regrouper et harmoniser le calcul prosodique. Par ailleurs, nous donnons une plus grande importance au rôle joué à la structure communicative, notamment dans le processus de linéarisation de l'arbre de dépendance (ce point est d'autant plus important pour la création de grammaires pour des langues à ordre des mots libre).

Par ailleurs, nous ne prenons pas en compte la distinction des niveaux en une représentation profonde et de surface. En effet, en ce qui concerne les langues étudiées (principalement le grec moderne, le français et le coréen) cette distinction ne nous semble pas pertinente car les règles qui sont en jeu aux niveaux morphologique, phonologique et phonétique ne sont pas simplifiées par la distinction de ces niveaux intermédiaires. Les différents niveaux de représentations pris en compte dans ce travail sont liés car la structure de l'un permet de déterminer la structure de l'autre (la structure phonologique sera calculée à partir de la structure topologique et ainsi de suite), et il n'est pas nécessaire d'avoir une division supplémentaire à l'intérieur d'une représentation. Néanmoins, nous n'excluons pas que la distinction profonde et de surface des niveaux topologiques et phonologiques soit nécessaire pour traiter efficacement le système d'autres langues. Dans ce cas, les niveaux de représentations devront être réajustés selon les besoins.

Enfin, dans le calcul des structures prosodiques de la phrase, nous écartons pour l'instant les informations de type rhétorique ou émotionnel qui peuvent influencer sur le choix du contour prosodique adéquat. Bien que nous ne nions pas que la prosodie d'une phrase peut être influencée par son contenu rhétorique (par exemple, l'accent d'insistance dit aussi accent rhétorique), attitudinal ou émotionnel nous considérons qu'il s'agit d'information paralinguistique, non nécessaire à l'élaboration d'une « grammaire de l'intonation ». Nous tentons d'établir les contours de base qui dépendent des structures syntaxiques, sémantiques et communicatives (essentiel pour la détermination des contours intonatifs, voir Lambrecht 1994, Mel'čuk 2001).

2.2 Que trouve-t-on aux feuilles de l'arbre de dépendance de surface ?

Pour Tesnière, le nœud d'un arbre de dépendance syntaxique est un mot, « la phrase étant un ensemble organisé dont les éléments constitutifs sont les mots » (Tesnière 1959:11). Gerdes & Kahane 2001 ne définissent jamais clairement la nature des unités qui se trouvent aux feuilles de l'arbre de dépendance de surface. Dans la représentation de ces arbres, ils se contentent de mettre comme feuille le mot qui doit être linéarisé. Bien sûr, tout dépend de la définition qu'on donne au mot mais certains cas semblent problématique : par exemple, dans leurs travaux sur l'allemand, on trouve sous une feuille deux mots (un infinitif en *zu*) ou encore un mot séparé sous deux feuilles (verbe à préposition séparable : *anfangen* → *fängt an* 'commencer'). Par ailleurs, une telle représentation qui peut être suffisante si la sortie désirée

est du texte, est problématique si nous voulons générer comme sortie finale, une chaîne sonore. Nous proposons de définir plus précisément les unités qui forment les feuilles d'un arbre de dépendance de surface : nous proposons qu'il s'agit de lexèmes augmentés d'un ensemble de traits, susceptibles d'occuper des places autonomes dans la linéarisation de l'arbre de dépendance, la structure topologique. Ainsi, le fait d'avoir *zu lesen* sous une même feuille s'explique par le fait qu'on le considère comme la forme de l'infinitif en *zu* du verbe *lesen* tandis que le verbe *anfangen* est séparé dans deux feuilles de l'arbre car le préfixe *an* se comporte exactement comme un dépendant verbal (*fängt*, le verbe principal, et *an*, son préfixe (ou particule) se placent de la même manière que par exemple *will* et son dépendant *schlafen*.) De la même manière, la suite *pomme de terre* sera traitée comme un lexème (donc sous une feuille de l'arbre). Dans les langues comme le coréen où le suffixe s'attachant sur le nom indique la fonction de ce dernier (exemple *Marie-ka* où *-ka* est le marqueur du dépendant sujet), l'ensemble nom+suffixe constituera une feuille de l'arbre. Le système des traits qui caractérise chaque nœud donne une information sur la forme, le temps, la personne, le nombre, etc. Il s'ajoute aux lexèmes permettant ainsi de garder une uniformité dans les règles. En effet, si l'on accepte qu'au niveau de l'arbre de dépendance les mots sont déjà formés, cela implique que certaines règles morphologiques (par exemples, les règles morphologiques internes au mot, illustré ici par la formation du mot « imprévisible ») ont déjà été appliquées au niveau du lexique, ce qui nous amènerait à distinguer deux types de règles morphologiques, certaines s'appliquant avant le niveau syntaxique et d'autres après.

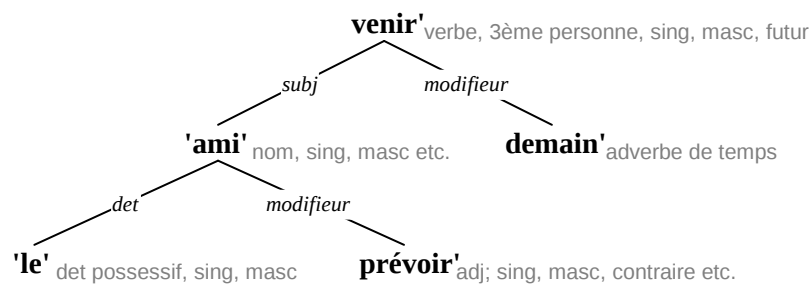


Figure 1: Exemple d'un arbre de dépendance syntaxique de surface permettant correspondant à la linéarisation de la phrase « Ton ami imprévisible viendra demain »¹.

3 Les niveaux de représentation de la TSP

Dans cette section, nous détaillons les différents niveaux de représentation qui interviennent entre la structure topologique et la sortie finale, la réalisation de la chaîne parlée. Nous considérons qu'entre ces deux niveaux, il faut prendre en compte deux niveaux intermédiaires, les niveaux phonologiques et phonétiques, ce qui représente une simplification par rapport à la TST classique.

¹ Nous indiquons entre guillemets simples les lexèmes et en petits caractères gris, les traits portés par ces derniers.

3.1 Le niveau de représentation topologique

La structure topologique (Gerdes & Kahane 2001, Gerdes 2002) représente le point de départ de notre analyse. Cette structure consiste en une suite de lexèmes et de morphèmes ordonnés et une hiérarchisation en domaines, ce qu'on appelle aussi un arbre de constituants topologiques. En effet, nous considérons que les traits morphologiques associés aux lexèmes de l'arbre de dépendance syntaxique vont être transférés aux morphèmes correspondants. Ainsi, les lexèmes et les morphèmes sont linéarisés dans la structure topologique².

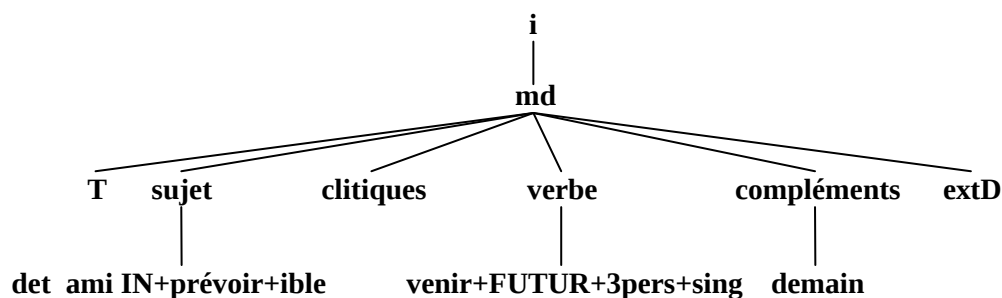


Figure 2 : Une structure topologique correspondant à l'arbre de dépendance de la Figure 1³

A ce niveau, deux types d'information vont permettre le calcul de l'étape suivante.

Au niveau segmental, chaque trait morphologique va être traduit pour donner l'entité lexicale pleine, avec la réalisation du lexème de base et des différents morphèmes. Dans le cas de notre exemple, c'est à cette étape que le lexème 'venir' et son information morphologique 'verbe, 3^{ème} personne du singulier, futur sera représentée par la suite lexème 'venir'+ les différents morphèmes indiquant la personne, le nombre et le temps. Dans le cas du lexème 'prévoir', il va subir deux types d'opération morphologique : l'ajout du morphème fonctionnel {-ible} pour la formation de l'adjectif, et du morphème {-IN} pour la traduction du trait {contraire}. Chaque unité lexicale comporte son information prosodique lexicale, c'est-à-dire la place de l'accent de mot s'il existe dans la langue traitée. Dans le cas du français, l'accent tombe par défaut sur la dernière syllabe du mot, donc toute dernière syllabe d'un morphème final sera susceptible de porter cet accent. Au niveau suprasegmental, la structure topologique donne l'information sur le groupement entre les différents morphèmes. Ce groupement est aussi bien lié au marquage communicatif de la phrase que syntaxique (comme c'est le cas pour le français), les contours prosodiques attribués à chaque groupe étant déterminés par l'information communicative et syntaxique. Sans rentrer dans le détail de la structure communicative, nous adoptons la répartition communicative tripartite de Vallduvi 1992 avec un focus (correspondant au rhème selon les termes de Mel'čuk 2001) et une partie thématique divisée en topique (thème proéminent) et tail (thème non proéminent).

² On pourrait même imaginer qu'il existe une topologie interne au mot, justifiant la place de chaque affixe par rapport à la tête de la structure, le morphème plein, ce qui permettrait d'exprimer les parallélismes entre la syntaxe et la morphologie, contrairement à la TST classique, où les deux niveaux sont strictement, souvent artificiellement, séparés.

³ Nous ne discutons pas ici le détail de la topologie du nom bien que cela soit important pour le calcul des niveaux ultérieurs à la structure topologique.

Ainsi, le niveau de représentation topologique fournit une séquence de lexèmes et de morphèmes linéarisés dans les places qu'ils occuperont dans la phase finale. Par ailleurs, c'est l'information sur les champs et domaines topologiques (avec le marquage communicatif et l'indication syntaxique) qui permettra essentiellement le calcul prosodique de la structure suivante.

3.2 Niveau de la représentation phonologique

La tâche principale du module phonologique sera de transférer la chaîne de lexèmes et de morphèmes en une suite de phonèmes. Ainsi, au niveau segmental, deux types de règles vont être appliquées sur la suite des lexèmes et morphèmes du niveau précédent : d'une part les règles de sandhi qui ont lieu à l'intérieur de l'unité lexicale (réduction, gémination, assimilation consonantique ou vocalique, harmonie vocalique etc.) ; d'autre part, les règles morphologiques touchant la formation de l'unité lexicale (expliquant par exemple la variante morphologique {viendr} de {ven} pour le lexème 'venir'. C'est donc à ce niveau de représentation que le morphème '{venir}{FUTUR}{3^{ème} pers}{sing}' sera associé à la forme phonologique de 'viendra', /viendʁa/. De la même manière, la suite {IN-}{prév-}{-ible} donnera la forme /ɛmpʁeviziblø/, où par exemple, le morphème de négation est réalisé comme /ɛm/ tandis que la suite {det. possessif masculin singulier, 2^e personne} sera associée à la forme /ton/. C'est à ce niveau que seront également appliquées les règles de déplacement d'accent dû aux opérations morphologiques⁴. Le résultat segmental est une suite de phonèmes.

Au niveau suprasegmental, seront calculés les composantes de la structure prosodique de la phrase. Nous considérons que la structure prosodique qui fait partie de la représentation phonologique, est un arbre comportant trois niveaux (Martin 1980, Mertens 2001), ces derniers étant nécessaires pour obtenir la majorité des énoncés :

- le niveau du mot prosodique : il s'agit de l'unité prosodique minimale qui comporte obligatoirement une et une seule unité lexicale accentuée⁵. Il contient l'information lexicale, notamment l'information suprasegmentale comme la place de l'accent de mot (pour les langues à accent lexical) etc. Par ailleurs, ce niveau est important car c'est autour de cet accent de mot que va se dessiner la courbe intonative (Martin 1980).
- le niveau du *groupe prosodique* : le *groupe prosodique* contient plusieurs *mots prosodiques*. Pour beaucoup de chercheurs, ce niveau est déterminé à partir de règles syntaxiques empiriques. Dans notre modèle, les groupes prosodiques coïncident avec le découpage communicatif de la phrase (Focus, Topique, tail) ou syntaxique. Les patrons intonatifs correspondant à l'information communicative ou syntaxique seront associés directement à ces groupes prosodiques.

⁴ Ce cas est illustré par une langue comme le grec où le changement d'un temps verbal par exemple, peut causer le déplacement de l'accent lexical.

⁵ On considère qu'un mot prosodique peut contenir plusieurs mots du moment qu'il n'y a qu'un seul accent, mais qu'un mot ne peut s'étaler sur plusieurs mots prosodiques.

- le niveau de la *phrase prosodique* : La *phrase prosodique* regroupe une chaîne de *groupes prosodiques*. Ce niveau indique la courbe mélodique phrastique, dépendant de la modalité de la phrase (déclarative, interrogative etc.). Ainsi, pour les phrases déclaratives que nous traitons ici, la courbe phrastique aura une allure descendante. Nous suivons Le Gac & Yoo (2002) et nous posons que le focus de la phrase représente le noyau car c'est le patron prosodique du focus qui détermine les autres patrons, ce dernier étant donné par le type de modalité (en français, il s'agit d'un contour descendant dans le cas d'une modalité déclarative et un contour montant tandis qu'il s'agit d'un contour montant dans le cas d'une modalité interrogative (voir aussi Rossi 1999).

Les règles de correspondance entre les niveaux morphologiques et la structure prosodique sont relativement simples, car nous supposons qu'il s'agit toujours d'une simplification de l'arbre de constituants topologiques, dans le sens qu'on n'a besoin d'introduire de nouveaux nœuds dans le passage de la structure topologique à la structure phonologique. Dans un premier temps, on applique les *règles des mots prosodiques* aux feuilles de la structure morphologique. En fonction du domaine et du champ dans lequel se trouve la feuille ainsi que de l'information lexicale sur l'accentuabilité du mot, le mot va former ou non un nouveau *mot prosodique*. Dans le cas où le mot n'est pas accentuable, la règle indique si le mot est adjacent à gauche ou à droite (i.e. il rejoint le mot prosodique qui précède ou qui suit à sa droite. Dans le cas du français, il s'agit toujours d'une adjonction du mot à sa droite, contrairement par exemple au coréen). L'application de ces règles permet de combiner tous les mots non accentués avec un mot accentué, suivant la définition du mot prosodique. Dans un deuxième temps, on applique les *règles de groupes prosodiques* aux domaines de la structure morphologique. Une règle de type (D₁, C₁, F₁, D₂, C₂, GP) exprime qu'un groupe prosodique GP est construit par la contraction d'un domaine D₁ (portant la valeur communicative C₁) et du domaine D₂ (portant la valeur communicative C₂ et dominé par D₁ via le champ F)⁶. Tous les domaines qui ne sont pas contractés deviennent un groupe prosodique à part entière. Notons que les règles de groupes prosodiques, qui s'appliquent de manière récursive, ne permettent pas de créer de nouveaux groupes prosodiques là où il n'y a pas de domaines ; on suppose donc que deux feuilles qui sont sœurs dans le même domaine font toujours partie d'un même groupe prosodique.

Enfin, à ce niveau, se fait également le calcul du placement des frontières primaires et secondaires entre les groupes prosodiques. Une frontière primaire est susceptible d'apparaître entre deux groupes prosodiques mais aussi en début et fin de phrase, tandis qu'une frontière secondaire peut apparaître à l'intérieur d'un groupe prosodique selon par exemple sa caractéristique syntaxique. Dans le cas de notre exemple où toute la phrase est focus, une frontière secondaire peut apparaître à la fin du dépendant sujet du verbe. Les frontières sont indiquées par des barres obliques (deux barres pour une frontière principale et une barre pour une frontière secondaire) sur la chaîne des phonèmes.

Le résultat final sera une structure arborescente de mots et groupes prosodiques (formant la phrase prosodique). Les feuilles de cet arbre phonologique sont constituées par des unités

⁶ Tout comme pendant la construction de la structure topologique à partir de l'arbre de dépendance syntaxique, il est possible que plusieurs règles s'appliquent de manière contradictoire à des domaines topologiques. Dans ce cas on aura affaire à des paraphrases prosodiques.

lexicales transcrites en phonèmes, avec indication de l'information suprasegmentale des lexèmes (syllabe accentuée indiquée en gras par exemple). Chaque groupe prosodique est lié à un contour prosodique abstrait (exemple Rossi 1999, Martin 1993).

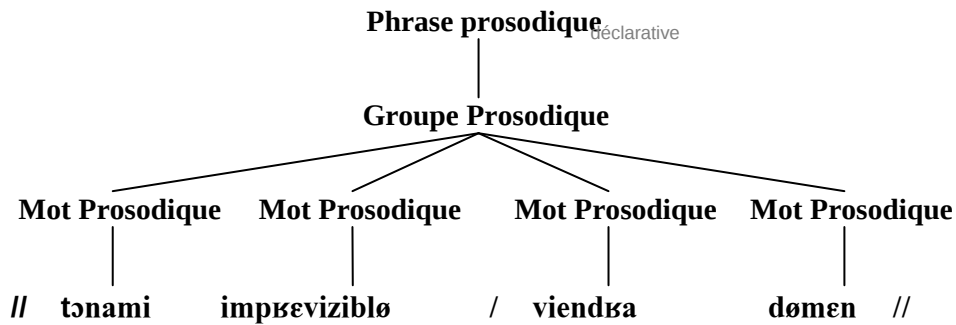


Figure 3 : Exemple de représentation phonologique

3.3 Le niveau de la représentation phonétique

Dans le calcul de l'étape finale, vont s'appliquer les règles suivantes :

- les règles de sandhi inter-mots (liaison, élision etc.) au niveau des mots et groupes prosodiques. Par exemple, une règle de liaison va s'appliquer à l'intérieur d'un mot prosodique si un mot qui se termine par une consonne est adjacente à sa droite à un mot qui commence par une voyelle, comme c'est le cas de / tɔnami/. Notons que ce type de liaison serait exclue dans le cas où les deux candidats à la liaison font partie de deux mots prosodiques différents (par exemple, dans l'exemple 'ces livres, Anne ne les lira jamais', on n'aura pas de liaison entre 'livres' et 'Anne', car ces deux mots appartiennent à deux mots prosodiques différents).
- les règles phonologiques prenant en compte la variation phonétique, et les règles suivant le système phonologique de la langue en question. En français, on considère que les voyelles nasales sont en fait des séquences de Voyelle+Consonne Nasale qui sont contractées dans le passage au niveau phonétique. Ainsi, la séquence /tɔn/ va être réalisée [tɔ̃], le morphème /im/ [ẽ] etc. De la même manière, la voyelle /i/ est réalisé comme le phone [j] si elle est adjacente à une autre voyelle, comme c'est le cas de /viendɕa/ qui sera réalisé [vjẽdɕa].

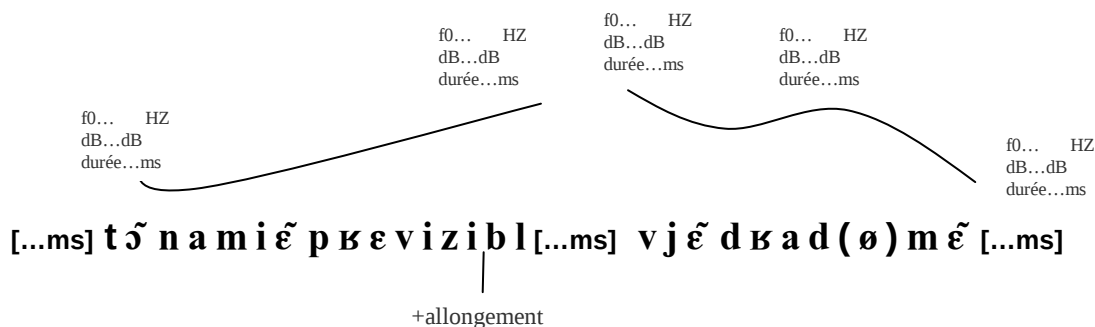


Figure 4 : Une représentation phonétique correspondant à la str. phonologique de la Figure 3

- le calcul des frontières principales et secondaires en pauses (calcul des pauses, allongement vocalique etc.)
- le calcul du contour prosodique, avec les paramètres de fréquence fondamentale, de durée et d'intensité sur les points clés du contour prosodique

Ce n'est qu'à la toute dernière étape, c'est-à-dire la réalisation de la chaîne parlée que l'information segmentale et l'information suprasegmentale, vont être fusionnées pour donner une suite de tous les sons avec les indications acoustiques leur correspondant.

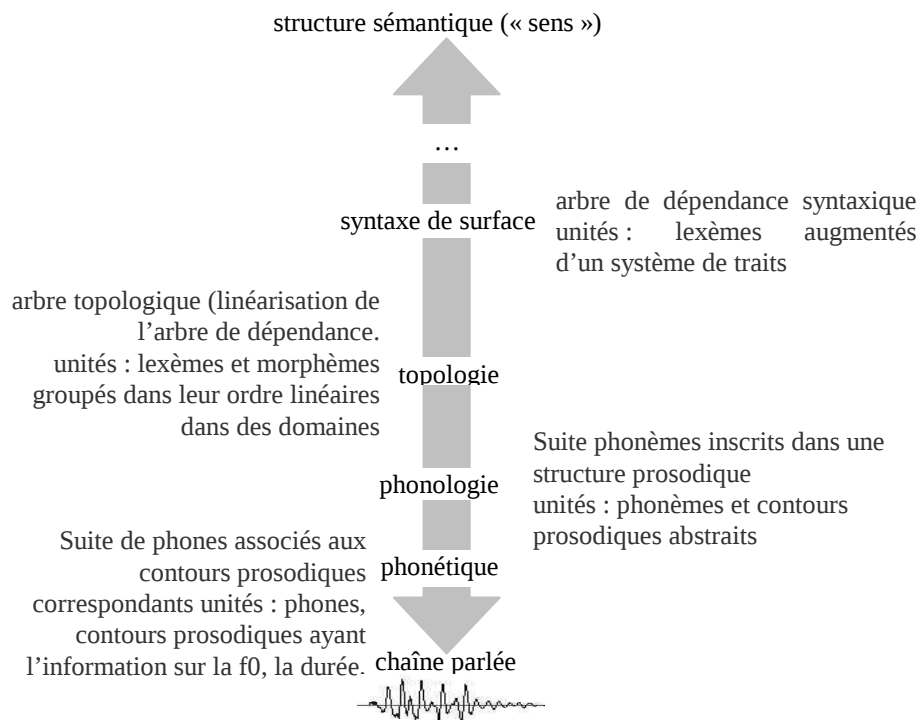


Figure 5 : Les niveaux de représentation entre la syntaxe de surface et la chaîne parlée.

4 Conclusion

Dans cet article, nous avons cherché à définir plus précisément les différents niveaux de représentation qui sont nécessaires pour la génération de la parole, en partant de la structure de linéarisation, la topologie, pour aller jusqu'à la réalisation de la chaîne parlée. Pour ce faire, nous avons proposé une simplification des différents niveaux proposés dans la TST traditionnelle. Pour chaque niveau proposé, nous avons spécifié le type de règles qui doivent être appliqués, notamment pour le calcul de la structure prosodique. Dans l'état actuel des travaux, les niveaux de représentation sont implémentés dans un système de génération de parole, DepLin (<http://linguist.jussieu.fr/~kim/depLin>). Ce système permet de linéariser toutes les possibilités d'ordres d'un arbre de dépendance de surface, puis de calculer à partir de l'arbre topologique l'arbre phonologique qui lui correspond. Pour l'instant, il existe des grammaires plus ou moins développées pour le grec moderne, le français, l'allemand et le coréen. La réalisation de la chaîne parlée se fait par la combinaison de fichiers sons préenregistrés, correspondant à un mot prosodique (pour chaque mot prosodique, nous avons

quatre fichiers sons avec des intonations différentes. Les résultats que nous obtenons sont très satisfaisants, avec un taux de reconnaissance important des phrases par des auditeurs natifs. Des travaux futurs porteront sur l'extension de la couverture de nos grammaires, mais aussi sur l'intégration du rythme dans le modèle.

Références

- Chomsky, N., Lasnik H., (1995), The Theory of Principles and Parameters, dans Chomsky N. (eds.) *The Minimalist Program*, Cambridge, MIT Press, pp.13-127
- Gerdes K., Kahane S., (2001), Word Order in German: A Formal Dependency Grammar Using a Topological Hierarchy, Actes d'ACL 2001, Toulouse, France.
- Gerdes K., (2002), *Topologie et grammaires formelles de l'allemand*, Thèse de doctorat, Paris, Université Paris 7.
- Gerdes K, Yoo H, (2003) The fields on the way to prosody, Actes du ICPHS 2003, Barcelone.
- Lambrecht K., (1994), *Information Structure and Sentence Form: Topic, Focus and the Mental Representations of Discourse Referents*, Cambridge Studies in Linguistics 71, Cambridge University Press.
- Le Gac D., Yoo H. (2002), Intonative structure of focalization in French and Greek, Beyssade & al. (eds.), *Romance languages and Linguistic Theory 2000*, Amsterdam, John Benjamins.
- Mel'čuk I., (1988), *Dependency Grammar*, New-York, State University of New York Press.
- Mel'čuk I., (2000), *Cours de morphologie générale*, vol. 5, Les Presses de l'Université de Montréal/ CNRS Éditions, Paris.
- Mel'čuk I., (2001), *Communicative Organization in Natural Language (The Semantic-Communicative Structure of Sentences)*. Amsterdam, John Benjamins.
- Martin P., (1980), Sur les principes d'une théorie syntaxique de l'intonation, *Studia Phonetica* 17, 91-101
- Martin P., (1993), Models and Reality: from intonation theory to intonation curves, dans *Actes of an ESCA Workshop on prosody, Working Papers 41*, Lund, Suède, 276-279
- Mertens P., Goldman J-P., Wehrli E., Gaudinat A., (2001), La synthèse de l'intonation à partir de structures syntaxiques riches, *Traitement Automatiques des Langues* 42 (1), 142-195
- Rossi M., (1999), *L'intonation du français*, Paris, Ophrys
- Di Cristo A., (1998), Intonation in French, Hirst & Di Cristo (eds), *Intonation systems: a survey of 20 languages*, Cambridge, CUP, 195-218
- Tesnière L., (1959), *Éléments de syntaxe structurale*, Paris, Klincksieck.
- Vallduví E., (1992), *The Informational Component*. New York, Garland.
- Zubizarreta M.-L., (1988), *Prosody, Focus, and Word Order*, Cambridge Mass., MITPress.