

# La phonétisation de "plus", "tous" et de certains nombres : une analyse phono-syntaxique

Jean-Philippe Goldman, Christopher Laenzlinger et Eric Wehrli

LATL- Département de linguistique

2 rue de Candolle, CH-1211 Genève-4

goldman, laenzlinger, wehrli@latl.unige.ch <http://latl.unige.ch>

---

## Résumé

En synthèse automatique de la parole, la phonétisation est une étape cruciale pour une bonne intelligibilité et une bonne qualité de voix. Elle consiste à convertir une suite de mots en chaîne phonétique, qui sera par la suite utilisée pour générer le signal sonore. Les homographes hétérophones et les ajustements phonologiques tels que la liaison et l'élision sont les sources d'erreurs les plus courantes. De plus, des mots comme 'plus', 'tous' et certains nombres ('cinq', 'six', 'dix',...) pour lesquels plusieurs réalisations phonétiques sont possibles, peuvent également être problématiques. Nous proposons ici une résolution de ces cas complexes par l'utilisation d'une analyse syntaxique.

---

## 1. Introduction

La synthèse automatique de parole à partir du texte consiste à produire oralement un énoncé écrit. L'intelligibilité et le naturel de la voix synthétique sont les deux principaux critères de qualité de la synthèse. Les deux étapes principales de cette application sont: (i) la **phonétisation**, ou conversion graphème-phonème, c'est-à-dire la création de la chaîne phonétique à partir du texte orthographique, et (ii) la **génération de la prosodie**, c'est-à-dire des contours mélodiques et de la durée de chaque phonème; c'est cette étape qui apporte le naturel et le côté "humain" à la voix synthétique. Finalement un système de synthèse ("codeur") convertit en signal sonore ces informations phonétiques et prosodiques. Si la génération de la prosodie, encore mal maîtrisée, peut souffrir de certaines lacunes, en revanche, la phonétisation ne doit comporter aucune erreur, sous peine d'une baisse catastrophique de l'intelligibilité. Il faut ajouter que les codeurs ont aussi leur part de responsabilité dans la qualité de la voix.

La phonétisation peut se faire grâce à un lexique exhaustif qui contient la forme phonétisée de chaque forme lexicale ou grâce à un système par règles. La première méthode, plus directe, doit parfois faire appel à la seconde pour la phonétisation de mots inconnus (mots hors lexique, néologismes, noms propres,...). Les problèmes les plus courants rencontrés lors de la phonétisation sont le traitement des homographes hétérophones ("*Les poules du couvent couvent*") et de phénomènes phonologiques tels que l'élision du schwa et la liaison [Gaudinat97]. Pour tenter de résoudre ces problèmes, l'approche classique consiste en des heuristiques de surface, entraînant un traitement local, voire linéaire, des données (pour un état de l'art du domaine, voir [Boula97]). Notre approche diffère de ces systèmes classiques dans le sens qu'une analyse syntaxique complète est utilisée. Ainsi, le système IPS

(*Interactive Parsing System* cf. [Laenzlinger91], [Wehrli97]), notre analyseur syntaxique basé sur le modèle linguistique de la théorie Chomskyenne du "Gouvernement et Liage" [Haegeman91], fournit aux deux modules de phonétisation et de génération de prosodie, les informations syntaxiques utiles pour une bonne synthèse. Cette méthode a l'avantage d'avoir à disposition une information complète et très détaillée de l'organisation de toute la phrase. La liaison est un bon exemple de phénomène phonologique pour lequel l'utilisation d'une analyse syntaxique se justifie. De même, le traitement des homographes hétérophones devient alors aisé si la catégorie grammaticale du mot phonétiquement ambigu est correctement déterminée ("*couvent*" - /kuvâ/ pour le nom et /kuv/ pour le verbe à la 3ème personne du pluriel).<sup>1</sup>

Nous présentons ici une étude élaborée de la phonétisation de quelques mots courants et proposons une solution basée sur l'utilisation d'une analyse syntaxique approfondie, fournie par IPS. Il existe en effet un certain nombre de mots pour lesquels la réalisation phonétique peut varier en fonction du contexte sémantique et syntaxique. C'est le cas de **plus** ("*J'en veux plus*" vs. "*je n'en veux plus*"), **tous** ("*ils sont tous partis*" vs. "*tous les enfants*") ainsi que de certains nombres comme **cinq**, **six**, **huit**, **neuf**, **dix**, **vingt** ("*Il y en a cinq. Cinq enfants. Cinq gamins. Cinq cents bambins*"). On peut noter que dans les différents exemples, la consonne finale se fait entendre ou non (/ply/ vs. /plys/). De plus, la liaison peut provoquer une troisième variante phonétique du même mot ("*Je ne veux plus avoir d'enfants*") dans laquelle la consonne finale "s" se vocalise en /z/ : /plyz/. Il faut tout de même ajouter qu'il se peut que IPS ne fournisse pas une analyse complète, auquel cas des sous-constituants sont néanmoins construits par l'analyseur (analyses partielles).

Le module de phonétisation de notre système de synthèse pour le français (FIPSVox), basé sur l'analyseur syntaxique IPS, traite déjà les homographes hétérophones, l'élision, la liaison. Il traite aussi les phénomènes résultant de cette dernière telle que la dénasalisation ('un bon ami' se prononce /bɔ̃nami/ au lieu de /bɔ̃nami/, idem pour 'divin enfant') ou l'ouverture de certaines voyelles finales dans des adjectifs pré-nominaux ('léger accroc' se prononce /leʒɛʁakʁo/ au lieu de /leʒɛʁakʁo/ ). Nous discuterons ici des cas du PLUS, du TOUS et de quelques nombres.

## 2. Phonétisation de PLUS

### 2.1 Etat de l'art

Deux formes de 'plus' seulement sont distinguées dans la grammaire décrite par [Arrivé86], toutes deux adverbiales: PLUS+ (sens positif) et PLUS- (sens négatif). La consonne finale de PLUS+ est élidée devant une consonne, prononcée /z/ devant une voyelle ou h muet, et /s/ devant une pause et un /h/ aspiré. PLUS- est prononcé /ply/ et autorise une liaison facultative selon le registre. Seulement deux lexèmes PLUS sont donc considérés, mais c'est le contexte (devant V, h muet, C, pause ou h aspiré) qui détermine la prononciation de la consonne finale comme le montre le tableau 1.

---

<sup>1</sup> D'autres ambiguïtés, par exemple, ne pourront être levées sans approche sémantique ("*les fils de couture*" et "*les fils de mon oncle*").

La phonétisation de "plus", "tous" et de certains nombres.

	<b>PLUS -</b>	<b>PLUS +</b>
en final	/s/ jamais prononcé <i>il n'en veut plus</i>	/s/ facultatif <i>un peu plus /ply/ ou /plys/</i>
le mot suivant commence par une consonne	/s/ jamais prononcé <i>plus du tout</i>	/s/ jamais prononcé <i>plus beau</i>
le mot suivant commence par une voyelle ou un h muet	selon le registre, /z/ prononcé ou non <i>il n'y en a plus assez</i> <i>/plyzase/ ou /plyase/</i>	/z/ prononcé <i>plus avancé</i> <i>/plyzavâse/</i>

**Tableau 1**

Dans la thèse de [Boula1997] ce schéma est sensiblement le même, à quelques différences près : le contexte 'final' est détaillé en 'devant pause' et 'devant h aspiré'. De plus, l'optionnalité du 's' de PLUS+ prononcé en finale, disparaît.

Nous relevons des cas que ce schéma ne traite pas :

- *il a plus de chance que moi*
- *il en veut plus que la moitié.*
- *il en a plus de la moitié.*

Dans les deux premiers cas, le /s/ final de 'plus' doit être prononcé malgré la consonne du mot suivant 'de' / 'que'. En revanche, le dernier cas, assez similaire aux deux autres (plus+ et contexte 'devant consonne'), est bien traité puisque que la consonne finale reste muette. On voit donc que la distinction des différents emplois de **plus** doit être plus fine que celle présentée en (1).

**Catach** [Catach84] en dit peu sur **plus** et le classe dans une liste MONOS (monosyllabiques). La position du mot dans la phrase serait en partie la cause de la prononciation de la consonne finale. Elle ajoute que pour **plus**, la chose est plus difficile que pour les autres mot-outils et explique que les différences de prononciation de la consonne finale sont dues à une adaptation à l'oral (depuis un siècle surtout) dans un souci de désambiguïsation.

Nous concluons qu'une analyse locale du contexte semble insuffisante pour une bonne classification de tous les cas de **plus**. En effet, une information plus importante, notamment des indications syntaxiques, pourrait aider à une distinction plus fine et aboutir à une bonne prononciation. Trois types d'indications supplémentaires sont utilisées : une classification sémantique, des propriétés catégorielles et des propriétés configurationnelles.

Dans les systèmes de synthèse à partir du texte disponibles sur le Web, nous avons relevé les inconsistances suivantes :

- Il en a plus (/ply/) voulu.
- Il s'est plus (/plyz/) ennuyé.
- Plus (/ply/) de filles (la lecture de **plus** en tant que négation n'est pas fautive, mais n'est pas la lecture préférée)

- Il n'en a pas plus (/ply/) voulu (la présence du **pas** devrait forcer la lecture positive de **plus**)

## 2.2 Etude linguistique et phonétisation

Une approche linguistique de **plus** doit d'abord faire la distinction entre les diverses valeurs sémantiques de cet élément.

1. **plus** peut avoir un sens de **quantification par partition** : quantification d'un sous-ensemble sur un ensemble (=prédicat à un argument)
  - *plus de la moitié / plus de 25% / plus du quart* etc.
2. **plus** peut avoir un sens de **quantification à valeur comparative** (prédicat à deux arguments : mise en relation de deux ensembles quantifiés, de deux qualités, de deux activités/états). Le deuxième argument de la comparaison peut être optionnel, auquel cas la comparaison est implicite.
  - *plus de filles (que de garçons)*
  - *il a mangé plus (que moi)*
  - *il s'est plus ennuyé (qu'amusé)*
3. **plus** peut mettre **en relation par implicature (causalité) deux événements ou états quantifiés** (prédicat à trois arguments).
  - *plus je mange, plus j'ai faim*
4. **plus** peut avoir un sens **négationnel**
  - *ne plus avoir de dents*
  - *pour ne plus que tu souffres*
  - *je n'en veux plus*
  - *plus très jeune*

A ces nuances sémantiques s'ajoute une dimension catégorielle, puisque **plus** fonctionne soit comme un déterminant, soit comme un adverbe.

### 2.2.1 Etude configurationnelle et contextuelle pour le déterminant

Lorsqu'il est déterminant, **plus** est toujours suivi d'un complément prépositionnel. Adoptant une structure nominale dont le déterminant est la tête (l'Hypothèse-DP de la Théorie *Gouvernement et Liage*), nous proposons que **plus** est une tête déterminative (D) qui a pour complément un syntagme prépositionnel. Ce PP contient à son tour un syntagme nominal (DP<sub>2</sub>). Sur cette base, on peut considérer une distinction ultérieure de sens pour **plus**, qui porte sur la présence ou l'absence d'un déterminant dans le DP enchâssé.

- 'plus' sera **quantificateur partitionnel** si le PP a lui-même un DP réalisé en complément

[DP<sub>1</sub> plus [PP de [DP<sub>2</sub> la [NP moitié ]]]]

- 'plus' sera **quantificateur comparatif** si le PP a lui-même un DP non réalisé en complément

[DP<sub>1</sub> plus [PP de [DP<sub>2</sub>  $\emptyset$  [NP filles ]]]] (*que de garçons*)

### 2.2.2 Etude configurationnelle pour l'adverbe

La phonétisation de "plus", "tous" et de certains nombres.

Dans le cas de l'emploi adverbial de **plus**, on peut considérer qu'il projette une catégorie de type AdvP (*Adverbial Phrase*). L'adverbe **plus** peut être :

- modificateur d'adjectif. Dans ce cas, il occupe alors la position de spécifieur du syntagme adjectival<sup>2</sup> :

[AdjP [AdvP *plus*] [Adj *grand* ]] (*que moi*)

- modificateur d'adverbe. Il occupe alors la position de spécifieur du syntagme adverbial :

[AdvP [AdvP *plus*] [Adv *tôt* ]] (*que hier*)

- modificateur de verbe. Il occupe alors la position de spécifieur de VP (projection verbale).

[TP [DP *il*] [T *s'est*] [VP [AdvP *plus*] [V *ennuyé* ]]] (*qu'amusé*)

- modificateur de phrase. Il occupe la position de spécifieur du syntagme phrastique (nommé TP pour *Tense Phrase* ou CP pour *Complementizer Phrase*) :

[TP [AdvP *plus*] [DP *je*] [T *mange*] [VP ]]] (*, plus j'ai faim*)

Sur la base de toutes ces distinctions, nous observons que la prononciation du 's' final n'est réalisée que dans le cas du déterminant quantificateur par partition et dans le cas de l'adverbe modificateur de verbe.

Pour résumer ce traitement, nous proposons dans le tableau 2, une revue des possibilités selon le contexte décrit précédemment (devant V/ devant C / devant pause). La prononciation (phonétique) est directement indiquée dans la phrase orthographique.

L'entrée adverbiale négationnelle est équivalente au PLUS- décrit dans le paragraphe précédent. Les autres correspondent au PLUS+. Ils se distinguent pour les besoins de l'analyseur.

Selon les configurations décrites ci-dessus, l'analyseur a été modifié pour pouvoir distinguer les différentes valeurs sémantiques et configurationnelles que peut avoir le mot 'plus'. Cette information sera utilisée durant la phonétisation pour l'application d'une règle phonologique qui supprimera le /s/ final du **plus** quantitatif, qu'il soit déterminatif ou adverbial.

---

<sup>2</sup> Selon le schéma X-barre de la Théorie Gouvernement et Liage ([Haegeman91]), la position dite de spécifieur d'un constituant est se trouve attachée à la gauche de la projection maximale de ce constituant (XP). La position de complément du constituant est, quant à elle, attachée à la droite de la projection intermédiaire (X'). Toute structure syntagmatique présente une configuration [Spec X° Compl], où X° est la tête de la projection, Spec son spécifieur et Compl son complément.

		exemple et structure	devan t V ou h muet	devan t C	devan t h aspiré ou pause
DET	quantification partitionnelle	[DP <b>plus</b> [PPde[DP]a[NP moitié ]]]	---	<b>ply</b>	---
	quantification par comparaison	[DP <b>plus</b> [PP de [DP ø [NP filles]]]	---	<b>plys</b>	---
ADV	négation	[TP[DP <b>je</b> ][AdvP <b>ne</b> ][T <b>mange</b> [VP[AdvP <b>plus</b> ]]]	<b>ply(z)</b>	<b>ply</b>	<b>ply</b>
		[TP[DP <b>je</b> ][AdvP <b>n'</b> ][T <b>en</b> <b>veux</b> [VP[AdvP <b>plus</b> ][V [DP e ]]]]			
	quantification événementielle	[TP[AdvP <b>plus</b> ][DP <b>il/nous/Hector</b> ][T <b>mange</b> [VP ]]]	<b>ply(z)</b>	<b>ply</b>	<b>ply</b>
	quantification par comparaison	V	[TP[DP <b>je</b> ][T' <b>mange</b> [VP [AdvP <b>plus</b> ]]]	<b>plys</b>	<b>plys</b>
Adj		[AdjP [AdvP <b>plus</b> ][Adj <b>attentif/grand/haut</b> ]]	<b>plyz</b>	<b>ply</b>	<b>ply</b>
	Adv	[AdvP[AdvP <b>plus</b> ][Adv <b>tôt/abondamment</b> ]]	<b>plyz</b>	<b>ply</b>	<b>ply</b>

Tableau 2

On note que /**ply**/ devient /**plyz**/ en contexte de liaison. Cette liaison est réalisée dans tous les cas de figure possibles<sup>3</sup>, mais reste facultative. En plus de la condition nécessaire de c-commande, le registre de langue précise si elle doit être réalisée ou non. Voir [Encrevé1988, Morin 1982, Selkirk 1974] pour plus d'informations sur la liaison et son rapport à la syntaxe.

Finalement, dans le cas de l'adverbe comparatif modificateur de V, la prise en compte de certaines variantes régionales du français rend optionnelle la prononciation du /s/ final, et redonne la possibilité à la liaison de faire resurgir le /z/ latent, dans un contexte antévoyellique. Néanmoins, 's' est de loin la prononciation préférée.

### 2.3 Locution finissant par PLUS

Nous décrivons ici quelques cas intéressants concernant des locutions usuelles appartenant au lexique et finissant par PLUS.

- *au plus* (au /**ply**/ fort de la bataille, partez au /**ply**/ tôt, au /**plyz**/ habile des guerriers)
- *en plus* (en /**plys**/ de toi, il y aura Robert)
- *bien plus* (bien /**ply**/ de 1000 habitants, j'en prends bien /**plys**/)
- *encore plus* (il y a encore /**plys**/ d'habitants qu'ici)

<sup>3</sup> Nous rappelons que le traitement de la liaison obligatoire dans FIPSVox fait principalement appel à la notion configurationnelle de **c-commande** ("X c-commande Y ssi X ne domine pas Y et Y ne domine pas X et ssi le premier nœud branchant dominant X domine aussi Y", voir Reinhart 1981).

La phonétisation de "plus", "tous" et de certains nombres.

- *de plus* (de /**plys**/, il part de /**ply**/ belle)
- *d'autant plus* (il est d'autant /**ply**/ fatigué que je le fais travailler)
- *tout au plus* (il y en a trois, tout au /**plys**/)
- *de plus en plus* (de /**plyz**/ en /**ply**/ tard)

Il semble que la règle qui s'applique à **plus** vaut aussi pour toutes ces locutions adverbiales (AdvP). Les locutions comme *bien plus* et *de plus en plus* sont également lexicalisées comme déterminants, le premier comme quantificateur partitionnel ou comparatif, le second uniquement comme quantificateur comparatif. Celles-ci seront toujours réalisées comme comparatifs, donc avec un s sonore (*de plus en /plys/ de filles*, *bien /plys/ de pain/de la moitié*)

### 2.4 Locution contenant PLUS

Pour ces locutions contenues dans le lexique de l'analyseur, la prononciation de **plus** est figée:

- plus ou moins /plyzumwẽ/  
• à plus forte raison /aplyfortærezõ/  
• le plus souvent /læplysuvã/

## 3. Phonétisation de TOUS

La problématique qui entoure la phonétisation de **tous** est similaire à celle de **plus** [Campone 1995]: deux prononciations principales sont possibles. De plus, en contexte de liaison, la consonne finale se vocalise en /z/ :

- /tus/ *ils partent tous.*
- /tu/ *tous les hommes partent.*
- /tuz/ *tous azimuts.*

Dans la pratique, l'utilisation de **tous** est beaucoup plus restreinte quant aux nombres de configurations syntaxiques, comparé à **plus**. Le traitement de ce mot pour la phonétisation est alors beaucoup plus aisé. En effet, si on admet deux entrées lexicales (pronominale et quantificateur), l'analyseur syntaxique est en mesure de sélectionner la bonne forme, à laquelle est associée une phonétisation unique :

1. **tous** en tant que **déterminant-quantificateur (D)**, phonétisé /tu/ (avec une consonne latente de liaison : /z/) Par exemple, cette entrée est sélectionnée dans les cas suivants:<sup>4</sup>
  - [DP tous [DP les [NP enfants]]]
  - [DP tous [DP les [DP deux [NP jours]]]]
  - [DP tous [DP leurs [NP enfants]]]
  - [DP tous [NP azimuts]]
2. **tous** en tant que **pronom (N)**, phonétisé /tus/. En tant que pronom, il projette une structure nominale entière : d'abord NP, puis DP. Cette entrée est automatiquement sélectionnée par l'analyseur dans les cas suivants :
  - [DP Tous] arriveront.
  - Ils sont [DP tous] partis.
  - Je leur ai dit à [DP tous].

---

<sup>4</sup> On observe que **tous** en tant que Det (D) peut prendre un complément nominal NP ([DP tous [NP azimuts)], mais aussi un complément lui-même déterminatif (DP), comme dans [DP tous[DP les [NP enfants]]].

Dans un souci de cohérence de l'analyse syntaxique, l'analyseur IPS transformera toutes les structures [DP [NP tous]] en [DP tous], tout en leur associant la propriété de '*déterminant vide*'. Cette caractéristique est la condition nécessaire pour la prononciation du 's' final, en opposition au premier cas (**tous** déterminant).

L'exemple suivant montre l'avantage certain d'utiliser une analyse syntaxique dont l'horizon est le niveau phrastique et non un contexte de quelques mots.

1. Nous regardons **tous** les jeunes journalistes qui ont été récemment engagés.
2. Nous regardons **tous** les jeunes journalistes qui ont été récemment engagés.

Dans la première, '**tous**' se rapporte obligatoirement à 'nous', pour satisfaire le trait de genre sur le mot 'engagés' (chacun de nous regarde les jeunes journalistes qui...). Dans la deuxième, une seconde interprétation est possible (nous regardons chacun des jeunes journalistes qui ...). D'un point de vue psycholinguistique, on admettra que cette seconde interprétation est préférée pour les deux exemples en première lecture, et conduira à une 'phrase labyrinthe' dans le premier cas. Une relecture pourrait être nécessaire pour saisir la bonne interprétation.

#### 4. Les nombres

On peut aussi observer pour certains nombres une variation dans leur réalisation phonétique. Celle-ci se traduit comme dans le cas de **tous** et **plus** par une élision de la consonne finale. Ce phénomène s'observe pour **cing**, **huit**, **vingt**, **six** et **dix**. Par exemple : *J'en veux six. (/sis/); Six bouteilles. (/si/); Six abeilles. (/siz/).*

Encore une fois, en plus des deux variantes principales, le contexte de liaison peut donner lieu à une troisième prononciation possible : */siz/*. Nous considérons également le cas de **neuf** qui admet une variante phonétique devant certains noms. Ce cas particulier ne suit pas la règle concernant les nombres cités plus haut, mais mérite d'être décrit.

Selon notre analyse, les numéraux sont toujours analysés comme déterminants (**D** → **DP**). On détermine donc leur prononciation simplement en fonction du contexte (cf. p.54 de [Boula1997]). Leur forme peut être en chiffre ou en toutes lettres; un automate convertit leur valeur dans un même format, p. ex. en toutes lettres pour la phonétisation.

Le tableau 3 représente, pour les chiffres **cing**, **huit**, **vingt**, **six**, **dix** et **neuf**, leur réalisation phonétique par rapport à la consonne finale, en tenant compte du contexte syntaxique. Ces chiffres peuvent prendre comme complément une projection de nom (NP) ou un syntagme prépositionnel (PP). Ils peuvent également faire partie d'un numéral complexe.

Malgré la similitude des colonnes (1), (3) et (4), il semble plus judicieux d'associer les deux premières colonnes. En effet, la consonne finale pour **six** et **dix** est différente (*/z/* et */s/*), et une variante régionale (française et suisse romande) distingue les colonnes (3) et (4) de la première. Le plus judicieux serait alors de se fier à la configuration syntaxique

- NP réalisé (colonne 1 et 2)
- NP non réalisé (colonne 3) ou PP(colonne 4)

La phonétisation de "plus", "tous" et de certains nombres.

	sélectionnant un NP			sélectionnant un PP	dans un numéral
	devant V (ex: <i>six abeilles</i> ) [DP six [NP abeilles]]	devant C (ex. <i>six francs</i> ) [DP six [NP francs]]	devant pause (ex. <i>j'en veux six</i> ) [DP six [NP ]]	[DP six [PP de ces candidats]]	
<b>cinq</b>	<b>k</b>	<b>ø/k</b>	<b>k</b>	<b>k</b>	<b>ø</b> (500)
<b>huit</b>	<b>t</b>	<b>ø</b>	<b>t</b>	<b>t</b>	<b>ø</b> (800)
<b>vingt (FR)</b>	<b>t</b>	<b>ø</b>	<b>ø</b>	<b>ø</b>	<b>t</b> (21-29) sinon <b>ø</b> (ex. 20'000)
<b>vingt (CH)</b>			<b>t</b>	<b>t</b>	
<b>Six</b>	<b>z</b>	<b>ø</b>	<b>s</b>	<b>s</b>	<b>ø</b> (600)
<b>Dix</b>	<b>z</b>	<b>ø</b>	<b>s</b>	<b>s</b>	<b>ø</b> (110'000)
<b>Neuf</b>	<b>v</b> devant <i>heures</i> <i>hommes</i> et <i>ans</i> <b>f</b> sinon	<b>f</b>	<b>f</b>	<b>f</b>	<b>f</b>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Tableau 3

Les différences entre les contextes (devant C ou V) découlent uniquement de la réalisation de la liaison. De ce fait, la terminaison devient /z/ pour **six** et **dix** devant un NP réalisé et commençant par une voyelle (colonne 1). Autrement dit, au lieu d'associer la première colonne, la troisième et la quatrième qui sont semblables et de traiter la deuxième à part, il est possible de généraliser en ayant par défaut une prononciation de la consonne finale, en admettant la suppression de la consonne finale pour un déterminant avec NP réalisé (colonne 1 et 2) mais en autorisant la liaison devant une voyelle (colonne 2).

On peut noter la variante régionale de prononciation de **vingt** dans les colonnes (3) et (4), ce qui justifie d'autant plus de les associer dans notre algorithme de phonétisation. D'autre part, le cas du **numéral** (colonne 5) est particulier, mais peut être assimilé au cas "NP réalisé" à l'exception de la série 21-29 pour laquelle la consonne finale /t/ est réalisée. La règle concernant **neuf** [Grévisse 93] vocalise la consonne finale devant *hommes*, *ans*, *heures* uniquement. (le /f/ gagne le trait distinctif de voisement, et devient /v/), sans doute une propriété idiosyncratique.

## Evaluation et conclusion

Nous avons décrit dans cet article la manière dont le module de phonétisation de notre système de synthèse FIPSVox traite les mots **plus** et **tous** ainsi que certains nombres. Nous avons montré ici l'utilité, et même la nécessité, d'employer des méthodes d'analyse non locale, allant au-delà de la surface du contexte, pour pouvoir déterminer la prononciation exacte et correcte de ces mots. Ainsi, la structure syntaxique complète d'une phrase (en termes de structure) montre bien des avantages, non seulement pour affiner les utilisations distinctes de

ces mots, mais aussi pour satisfaire des accords dans un domaine non borné (voir exemple "nous regardons tous les jeunes journalistes...").

Dans un souci d'évaluation de notre traitement, nous avons relevé aléatoirement 100 occurrences de **plus** et **tous** dans un corpus journalistique de grande taille. Après une revue rapide, la totalité de ces occurrences étaient correctement prononcées par notre synthétiseur malgré le fait que pour une majorité de ces phrases, en général assez longues, l'analyseur ne fournissait pas une analyse syntaxique complète. Pour des textes journalistes assez complexes, le taux de phrases analysées complètement est de l'ordre 49 % et le temps de calcul est très rapide (en moyenne de 10 millisecondes par mot).

Il subsiste toutefois d'autres problèmes de phonétisation, comme la prononciation de noms propres d'origine étrangère, la lecture des sigles et acronymes (lus ou épelés) ou encore la lecture de nombres complexes avec ponctuation (virgule, point, apostrophe ou encore deux-points comme dans 12:00 ) et/ou unité (monétaire, de temps). Tout comme la phonétisation de **plus**, **tous** et des nombres, ces cas sont autant d'études particulières faisant appel à des notions linguistiques, psycholinguistiques et de traitement automatique suffisamment robuste pour pouvoir prononcer et synthétiser correctement n'importe quel texte journalistique, message électronique ou autre.

## Remerciements

Les auteurs remercient Jacques Moeschler et Thierry Etchegoyhen pour leurs commentaires constructifs, ainsi que le Fond National de la Recherche Scientifique (subside n°.12.50944.97), l'Université de Genève et le Département d'Instruction Publique (Projet Plurifacultaire 'Prosodie').

## Références

- Arrivé M., Gadet F, et Galmiche, M. (1986). *La grammaire d'aujourd'hui, guide alphabétique de linguistique française*, Paris : Editions Flammarion.
- Boula de Mareuil, Ph. (1997) *Etude linguistique appliquée à la synthèse de la parole à partir du texte.*, Thèse Université PARIS-SUD.
- Catach N. (1984) *La phonétisation automatique du français, les ambiguïtés de la langue écrite*. Edition CNRS.
- Campane, I. (1995) *Les quantifieurs flottants*. Notes techniques du LATL. Uni. de Genève.
- Encrevé, P.(1988) : *La liaison avec et sans enchaînement*, Paris, Seuil.
- Gaudinat, A. et E. Wehrli (1997) 'Analyse syntaxique et synthèse de la parole: le projet FIPSVox', *TA-Informations*. 38 (1) : 121-134.
- Grévisse, (1993). *Le Bon Usage*. 13e édition par André Goosse. Duculot. Paris.
- Haegeman, L.(1991).*Introduction to Government and Binding Theory*. Blackwell, Oxford.
- Laenzlinger, C. et Wehrli E. (1991). 'FIPS : Un analyseur interactif pour le français'. *TA Informations*. 32 (2) : 35-49.
- Morin, Y.-C., Kaye, J. D. (1982): 'The syntactic bases for French liaison', *Journal of Linguistics* 18, 291-330.
- Reinhart, T.(1981) *Definite NP anaphora and c-command*, *Linguistic Inquiry* 12,605-635.
- Selkirk, E.(1974): *French liaison and the X-bar convention*, *Linguistic Inquiry*5 573-590.
- Wehrli, E. (1997). *L'analyse syntaxique des langues naturelles*. Paris : Masson.