# Cours sur le traitement automatique des langues (III)

Violaine Prince
Université de Montpellier
LIRMM-CNRS

# Reflexions sur les grammaires HC

- Les grammaires HC ne sont pas toujours très efficaces pour le LN.
- Les grammaires FN-Chomsky sont particulièrement lourdes à écrire.
- On a des problèmes qui mènent à des règles qui pourraient être dépendantes du contexte.

# Dépendance du contexte

- La forme passive
- Les pronoms objets
- L'utilisation de termes tels que « respectivement » ou « aussi » qui sont liés à des élisions.
- Les compléments
- Les signes de ponctuation double

# Polymorphisme syntaxique

- De la même manière qu'il y a du polymorphisme lexical il y a du polymorphisme syntaxique
  - Mange, manger, manges, mangera.... Formes de « manger »
  - ◆ Pierre mange une pomme / une pomme est mangée par pierre
  - ◆ Même structure syntaxique « profonde » mais pas en surface.
  - ◆ NON GERE par les grammaires FN-Chomsky

#### Grammaires transformationnelles

```
Grammaires génératives :
    grammaires formelles
    fournissent les structures de base
Or,
Pour produire en surface des objets,
    il faut parfois réaliser des
    transformations.
```

#### Grammaires transformationnelles

- Exemple de la forme passive comme autre forme de la phrase :
  - Pierre a mangé la pomme.
  - ◆ La pomme est mangée par Pierre.
- Grammaire FN Chomsky :
  - ♦ S-> GN GV
  - ◆ GV->V GN
- Il faut pouvoir transformer une forme active en forme passive.
  - ♦ V(actif) -> aux + PP + 'par'

#### Remarques :

- ◆ Les règles de réécriture sont à la fois des règles de génération et des règles de transformation
- ◆ Elles introduisent des symboles terminaux en partie droite
- ◆ Elles sont non FN Chomsky (nombre quelconque de symboles à droite)

#### Avantages

◆ Elles permettent de conserver les mêmes règles de génération pour des formes de surface différentes.

- Elles permettent de réduire le nombre de règles de réécriture.
  - ◆ GV -> SVPAS GN
  - ◆ SVPAS -> AUX PP
  - ◆ Auraient été nécessaires.
- Elles permettent également d'éviter la surgénération.
  - ◆ Je le veux.
  - ◆ GV -> PROBJ SV
  - ◆ Je veux le voir.
  - ◆ GV->SV GV

- Ces règles peuvent générer des phrases de la forme :
  - ◆ Jean le veut le voir.
  - Puisqu'on peut appliquer
  - ◆ GV -> PROBJ SV deux fois.
- Une règle transformationnelle permet de contourner cela avec :
  - ◆ S -> GN +GV +(GN)/ GN + GV + (SOBJ)
  - ◆ GV + GN -> PROBJ + SV
  - ◆ SOBJ -> PROBJ + SV

- Elle permet également d'introduire explicitement des dépendances
- Dépendances : relations sémantiques entre constituants de la phrase.
- Principaux rôles :
  - Sujet
  - ♦ Verbe => porte le prédicat ou l'action
  - Objet
  - ◆ Complément

# Les dépendances (rappel)

D'après Chomsky et Tesnière, les rôles se distinguent par :

- Une idée de « gouvernement » : est-ce que l'élément peut être enlevé de la phrase sans dommage ?
- ◆ Réciproquement, des éléments sont gouvernés.
- ◆ Principaux « gouverneurs » :
  - Le sujet
  - ⋆ Le verbe

- Principaux gouvernés :
  - Les objets
  - ◆ Les compléments.
- Exemples :
  - ◆ Je mange.
  - ◆ Je mange une pomme.
  - ◆ Je mange une pomme proprement.

#### Hiérarchies

- Il existe une hiérarchie entre les gouverneurs et une autre entre les gouvernés.
- Le verbe est le plus fort gouverneur.
  - Position de Chomsky
    - Il pleut. Est sans sujet.
    - Les phrases nominales ne sont pas correctes
  - ◆ Discutable (Tesnière) :
    - « il pleut » :pronom sujet neutre => dominé mais non absent.
    - Les phrases nominales existent (titres)
      - Un nageur mangé par un requin => (nageur, mangé) gouverneur

## Les gouvernés

- Les objets :
  - ◆ Directs
  - ◆ Indirects
  - ◆ Discussion autour de Direct > Indirect quand les deux coexistent.
- Les compléments :
  - ◆ Compléments de nom
  - Complément de verbe
  - Complément de phrase.

## Compléments

- Compléments de nom :
  - ◆ Le médecin de famille.
  - La belle meunière.
- Le nom suivant la préposition et le qualificatif sont considérés comme des compléments de nom.
- Compléments de verbe :
  - ◆ Je mange peu.
  - ◆ Je mange peu de viande.
  - ◆ Pierre donne une pomme à Jean.

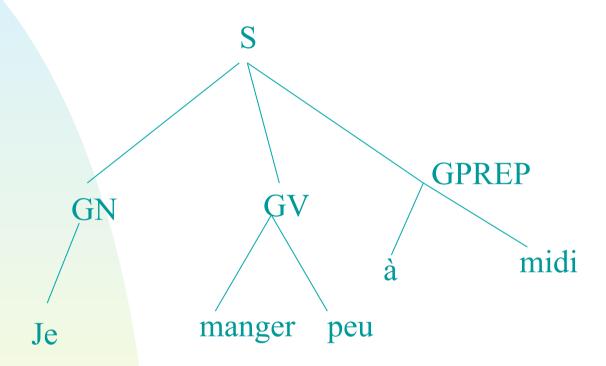
- Je mange peu à midi.
  - ◆ A midi : complément de verbe ? Complément de phrase ?
- Pour Chomsky et pour les logiciens, tous les compléments circonstanciels sont des compléments de verbe.
- GV -> V ADV
  - ◆ Génère la première phrase : je mange peu.
- Mais pour pouvoir attacher le complément de temps au verbe, et écrire une grammaire normée, il faut augmenter la récursivité.
- GV -> V ADV / GV GPREP

- Permet de générer (reconnaître) :
  - ◆ Je mange peu de viande
- Mais aussi
  - ◆ Je mange peu à midi
- Ce qui traite le complément de temps formellement comme un groupe nominal prépositionnel (et donc un COI).
- C'est gênant car on ne peut pas traiter un GPREP dans un GV avec une même étiquette de dépendance.
- => difficulté supplémentaire pour des dépendances en FN-Chomsky

# Compléments de phrase

- Les grammaires classiques indiquent un test de rattachement à la « phrase », le déplacement.
  - ◆ Je mange peu à midi.
  - ◆ A midi, je mange peu.
- Le complément se détache du verbe et vient se mettre sous le nœud phrase.
- S -> GN + GV + GPREP

# Complément de phrase



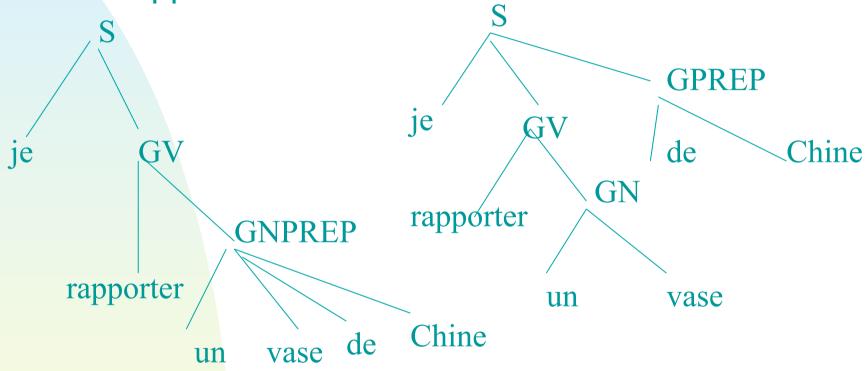
La sous arborescence GPREP peut Se retrouver avant le GN sujet.

### Difficultés

- Attachement des compléments :
  - Je vais à Paris en voiture.
- Où s'attachent les compléments ?
  - ◆ En voiture, je vais à Paris -> oui.
  - ◆ A Paris, je vais en voiture -> oui.
  - ◆ A Paris, en voiture, je vais. -> Non…II en faut forcément un. Peut- on avoir la phrase : Je vais ?
  - ◆ Si les compléments s'attachent à la phrase, c'est qu'on peut les enlever sans problème majeur de sens.
  - ◆ Je mange.
  - ◆ Je mange à midi.
  - ◆ Je mange à midi en train. => A midi, en train, je mange.

Ambiguïtés de rattachement:

◆ Je rapporte un vase de Chine.



- Dans un cas, on peut écrire :
  - ◆ De Chine, je rapporte un vase.
  - ◆ Je rapporte, de Chine, un vase.
- Autres difficultés dans les compléments :
  - Non prédictibilité du gouvernement :
    - → N1 PREP N2 donne généralement N1 gouverneur sauf :
      - Un grain de riz
      - Un peu d'eau.
      - Une part de gâteau.
    - Dans la forme GN ADJ / ADJ GN, ADJ est généralement gouverné, mais sémantiquement, il peut être aussi important.
      - Moyenne pondérée.

## Nécessité des transformations

- Placement des compléments de phrase :
  - ◆ A midi je mange peu.
  - ◆ Je mange peu à midi
  - Doivent avoir la même structure profonde et être toutes deux acceptées
- Inversion des pronoms objets par transformation plutôt que par règle.
  - ◆ Je mange la pomme.
  - **♦** 1 2 3
  - ◆ Je mange elle/la.
  - ◆ Je la mange.
  - $\bullet$  1 3 + 2  $\Phi$

## Nécessité des transformations

- Inversion en forme interrogative des pronoms.
  - ◆ J'ai parlé à qui
  - **♦** 1 2 3 4 5
  - ◆ A qui ai-je parlé ?
  - ♦ 4 5 2 « » 1 3 « ? »
  - ◆ La présence du « ? » induit la transformation (dépendance du contexte).
  - ◆ Ces deux formes sont syntaxiquement semblables dans leur structure profonde.

### **Opérations** élémentaires

- Insertion d'un nœud ou d'une aborescence.
  - ◆ Je mange. -> GN -> je, GV -> manger, S -> GN GV.
  - ◆ Je mange du fromage -> Je mange de le fromage. (insertion en analyse, suppression en génération).
  - Insertion de « » dans la forme interrogative « aije »
- Suppression d'un nœud ou d'un arborescence.
  - ◆ J'ai mangé. -> Je, manger.

### **Opérations** élémentaires

- Permutation de nœuds ou d'arborescences.
  - ◆ Inversion du pronom objet.
  - ◆ Inversion du pronom interrogatif...
- Modification d'un nœud
  - Modification des attributs
  - ◆ Introduction d'information de dépendances.

## Forme des grammaires transformationnelles

- Symbole -> (X) + Y+.../ X...
- (X) signifie que X est facultatif
- Exemple:
- GN -> (Art) + Nom/ NomP / Pronom
- SV-> Aux + GV + (lieu) +(moment) + (manière) (attachement des compléments aux verbes)
- S -> GN + (GV) + (lieu) + (moment) ()
- attachement des compléments aux phrases

## Comment écrire les transformations

- Nombre de symboles à droite indéterminé (de 1 à n).
- Règles pouvant générer des parties terminales et non terminales.
- Il faut transformer structurellement.
- Transformations :
  - ◆ Description structurelle (DS)
  - Changement structurel (CS)
  - ◆ Conditions d'application

## Définition d'une transformation dans les GT

- Substitution.
- Adjonction comme frère. (+)
- Adjonction comme fils droit. (>)
- Adjonction comme fils gauche(<)</p>
- Construction figée (#):
  - ◆ A => A(A,B)
- Exemple : forme passive.
- DS GN (Aux) Verbe GN
- 1 2 3 4
- CS 4 2>etre 3 <pp par#1</p>

## Décidabilité de la GT

- Les règles de transformation peuvent être quelconques (comme des règles de génération).
- Exemple: grammaire de génération de anbnch
- Grammaire formelle :
- S-> ASBC
- S-> ABC
- A->a
- B->b
- C->c

# Utilisation des transformations à tous niveaux

- Transformation:
- DS CB
- CS BC
- (permutation des structures B et C).
- Exemples de transformations en LN :
- Accord sujet- Verbe (sur le nombre)
  - ◆ DS Nombre + GN + V
     1 2 3
     CS 1 2>1 3
- Synthèse morphologique (ajout d'informations) :
  - ◆ Defini + sing -> le
  - ◆ Garçon + sing -> garçon
  - ◆ Présent + Pers3+ Indicatif + sing+ lire -> lit

## Remarques

Descriptions structurelles et descriptions transformées sont équivalentes en structure profonde

Ecriture sous forme d'expressions rationnelles

Automates pour la reconnaissance et la génération