

Description du système ITS-2

Eric Wehrli
Département de linguistique - LATL
Université de Genève

janvier 1993
révisé et complété, septembre 1993

TABLE DES MATIERES

1	Introduction	2
2	L'analyse	4
3	Le transfert	5
4	Génération	6
4.1	La composante transformationnelle	7
4.1.1	mouvement <i>-wh</i>	9
4.1.2	Les constructions <i>tough</i>	14
4.1.3	L'antéposition de DP	14
4.1.4	L'extraposition de possessifs	17
4.1.5	L'effacement de DP	19
4.1.6	L'insertion d'auxiliaires	20
4.1.7	L'inversion du sujet et de l'auxiliaire	20
4.2	La règle du passif	21
4.3	Les constructions infinitives	22
4.3.1	Les phrases causatives	22
4.4	Le traitement des pronoms	23
4.4.1	pronoms inhérents	24
4.4.2	pronoms personnels	24
4.4.3	Clitiques <i>y</i> et <i>en</i>	25
4.4.4	Pronoms anaphoriques	26
4.4.5	les pronoms possessifs	26
4.5	Le traitement des adjectifs	27
4.5.1	Ordre des adjectifs prénominaux	27
4.6	Compléments d'adjectifs	27
4.7	Le traitement de la négation (français)	29

<i>TABLE DES MATIERS</i>	2
4.8 Le traitement de la négation (anglais)	29
4.9 Structure des constructions comparatives	31
4.9.1 Comparatives en anglais	31
4.9.2 Comparatives en français	33
4.9.3 Traitement des structures comparatives	33
4.10 Traitement des constructions modales	34
4.11 Traitement des constructions possessives	35
4.11.1 Pronoms possessifs	35
4.11.2 Possessifs - forme non-pronominale	36
5 Robustesse	36
6 Rôle et place de l'interaction	36
7 Bibliographie	38

1 Introduction

Ce rapport, qui reprend et complète les notes techniques 92/7, décrit le système de traduction ITS-2 (Interactive Translation System), ses composantes principales, ainsi que la stratégie utilisée pour les processus de transfert et de génération.

Le système ITS-2 (en anglais *Interactive Translation System*) est un prototype de système interactif de traduction de phrases en développement au Laboratoire d'analyse et de technologie du langage (LATL) de l'Université de Genève. Dans son état actuel, il accepte des phrases prises dans un sous-ensemble (encore relativement restreint) de la grammaire du français pour les traduire en anglais. Le projet ITS-2 poursuit plusieurs objectifs, aussi bien théoriques que pratiques. Il s'agit de montrer, d'une part l'intérêt d'une approche interactive au problème de la TA, d'autre part les avantages d'un système basé sur le modèle grammatical chomskyen du Gouvernement et Liage (en anglais *Gouvernement and Binding Theory, GB*). Ces deux objectifs distinguent le projet ITS-2 de pratiquement tous les systèmes de traduction actuels ou en développement, puisque ceux-ci sont généralement conçus comme des systèmes autonomes (non-interactifs) et, à de très rares exceptions près, ne s'inspirent guère des travaux récents de l'école chomskyenne de linguistique.

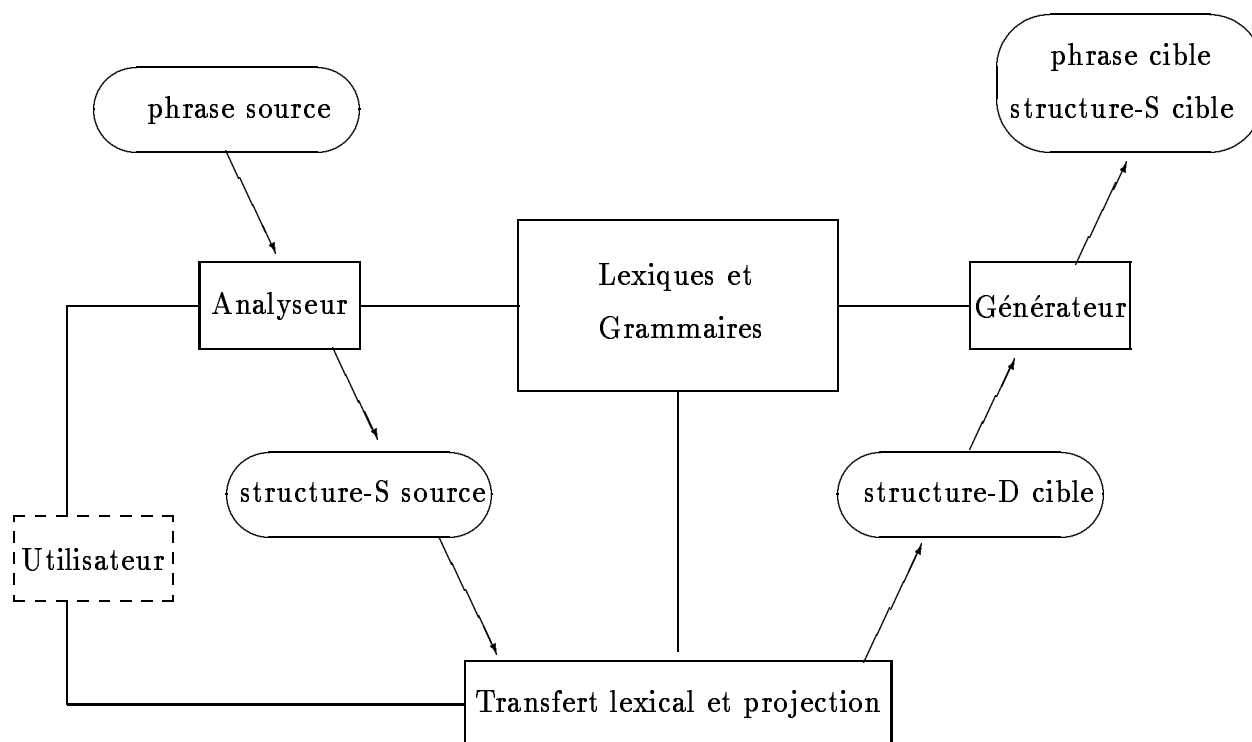


Figure 1: Architecture du système ITS-2

Le système ITS-2, dont l'organisation est donnée dans la figure 1, repose sur le modèle du transfert. On retrouve par conséquent les trois composantes fondamentales des systèmes basés sur le transfert, soit l'analyse, le transfert et la génération. En simplifiant quelque peu, on peut

représenter le fonctionnement du système comme suit : une phrase d'entrée en français (phrase source) est prise en charge par l'analyseur qui lui assigne une représentation syntaxique correspondant à une structure de surface enrichie de la grammaire GB (structure-S source)¹. Pour accomplir cette tâche, l'analyseur a besoin d'informations lexicales et grammaticales (lexiques et grammaires). Si nécessaire, il peut également demander des informations supplémentaires à l'utilisateur au moyen de dialogues de clarification (utilisateur).

La composante de transfert est chargée d'élaborer une structure syntaxique abstraite en langue cible (structure-D cible) sur la base de la structure-S source construite par l'analyseur. Le transfert consiste donc à mettre en correspondance à un certain niveau d'abstraction une structure source et une structure cible. Dans le système ITS-2, le niveau de représentation utilisé pour le transfert s'apparente à celui de la structure profonde (structure-D) de la grammaire GB. Comme on le verra plus en détail un peu plus bas, le transfert est dans une large mesure une question de correspondances lexicales entre items lexicaux de la langue source et items lexicaux de la langue cible, ainsi que d'un mécanisme de projection de structures sur la base d'informations lexicales.

La génération comporte deux sous-composantes, que nous appellerons respectivement la composante transformationnelle et la génération morphologique. La composante transformationnelle a pour tâche la dérivation syntaxique de structures de surfaces (structures-S) à partir des structures-D par l'application de règles transformationnelles, alors que la génération morphologique est responsable du choix des représentations morphologiques des items lexicaux, ainsi que des éventuelles règles d'adaptation (élision, contraction, *etc.*).

Ces différents processus sont repris en détail dans les sections suivantes. Mais avant d'aborder ces questions, il convient de mentionner deux des fondements théoriques sur lesquels repose ce système. Le premier de ces fondements est l'hypothèse selon laquelle, pour des langues pas trop distantes dans leurs systèmes linguistiques et culturels, il est possible de trouver pour chacune des phrases de la langue source une phrase cible qui lui soit équivalente du point de vue du sens. Le deuxième fondement sur lequel repose notre système est le **principe de la préservation de la structure**, en vertu duquel on cherche à préserver dans la langue cible la forme syntaxique ainsi que le style de la langue source. En vertu de ce principe, si une phrase source est au passif, on cherchera à maintenir cette construction dans la phrase cible. Il est clair, cependant, que certaines circonstances peuvent nous obliger à choisir une autre construction, et à procéder à ce que les traducteurs appellent des transpositions. Un bon exemple de transposition dans le cas d'une structure source passive est celui de l'exemple anglais ci-dessous, où l'objet indirect *Mary* a été antéposé, ce qui est impossible en français. Dans ce cas on a le choix entre une tournure impersonnelle (1b) ou un passif avec antéposition de l'objet direct (1c).

¹La théorie GB distingue deux niveaux de représentation syntaxiques, appelés respectivement **structure-D** et **structure-S**. Comme les structures profondes des versions antérieures de la théorie chomskyenne, les structures-D représentent, sous forme de structures canoniques, les relations entre prédicats et arguments. Plus généralement, ce niveau de représentation correspond à une projection de l'information lexicale (catégorie, sous-catégorisation, *etc.*) dans une structure \bar{X} . La structure-S représente l'organisation syntagmatique d'une phrase en tenant compte de l'ordre de surface des mots, ainsi que les traces des éléments déplacés par transformation.

3 Le transfert

C'est la composante de transfert qui est chargée d'établir la correspondance entre les structures sources et les structures cibles. On notera que les niveaux de représentation utilisés pour décrire les structures syntaxiques source et cible ne sont pas à strictement parler équivalents. En effet, comme nous venons de le voir, les structures sources produites par l'analyseur sont des structures de surface enrichies (structures-S), alors que la structure cible résultant du transfert correspond pour l'essentiel à une structure profonde reflétant les propriétés argumentales des éléments prédictifs de la phrase cible (structures-D). Ainsi, la structure obtenue par transfert des phrases sources (5a,b) est dans les deux cas (6).

(5)a. le chat mange la souris.

b. la souris est mangée par le chat.

(6) $[_{CP} [_{TP} [_{DP} \text{the} [_{NP} \text{cat}]]] [_{T'} \text{eats} [_{DP} \text{the} [_{NP} \text{mouse}]]]]]$

En effet, la structure d'arguments des deux phrases sources est la même, avec *manger* comme prédicat, *le chat* comme agent et *la souris* comme thème. Il est donc naturel que le transfert donne lieu à une même structure-D cible. Cependant, même si le transfert d'une phrase active ou de sa structure correspondante passive aboutit à la même structure-D cible, il n'est pas souhaitable que celle-ci donne lieu à la même phrase dans les deux cas. Du point de vue de la structure du discours, entre autres, l'opposition actif-passif peut être pertinente et devrait être maintenue par le processus de traduction. Cela correspond d'ailleurs à l'hypothèse de la préservation de la structure que nous avons adoptée. Pour ce faire, le mécanisme de transfert, outre la structure-D, détermine un ensemble d'opérations syntaxiques auxquelles sera soumise la structure dans la phase de génération. Ainsi, en ce qui concerne notre exemple, dans le cas de la traduction de la phrase (5b), on associera à la structure-D le trait [+passif], qui déclenche l'application de la transformation passive, pour aboutir à la phrase

(7)a. the mouse is eaten by the cat.

b. $[_{CP} [_{TP} [_{DP} \text{the}_i [_{NP} \text{mouse}]]]_i [_{T'} \text{is} [_{VP} \text{eaten} [_{DP} e]_i [_{PP} \text{by} [_{DP} \text{the} [_{NP} \text{cat}]]]]]]]$

Comme on l'a vu, le transfert se fait à partir des structures-S produites par l'analyseur et engendre des structures-D. La génération consiste à transformer ces structures-D en structures de surface par l'application de règles transformationnelles, puis par l'application de règles morphologiques.

Bien que conceptuellement distinctes, les opérations de transfert et de génération sont largement imbriquées les unes dans les autres dans le système ITS-2, de façon à minimiser les parcours de structure, ainsi que la masse d'information à stocker.

La stratégie utilisée pour les opérations de transfert et de génération est de type descendant récursif. A partir du syntagme global de catégorie S (phrase) ou NP (syntagme nominal), on cherche l'élément clé (ou tête sémantique) du syntagme, respectivement le verbe principal de la proposition ou la tête nominale du syntagme nominal. Le transfert lexical s'effectue au niveau de cet élément clé. Les inévitables ambiguïtés lexicales sont partiellement levées sur la base de la structure d'arguments associée à la tête sémantique. Le parcours de structure qui mène à la tête du constituant calcule un certain nombre de paramètres morpho-syntaxiques (nombre, genre, détermination, etc.). Une fois que le transfert de la tête est achevé, le même processus s'applique à la liste des compléments de la tête.

Le transfert se fait dans une large mesure au niveau des éléments lexicaux abstraits (lemmes) sur la base de l'information contenue dans le dictionnaire bilingue. Ce dernier met en correspondance les items lexicaux sources et cibles. Cette correspondance se fait non pas au niveau des mots de la langue (trop ambigus), mais bien au niveau plus abstrait des lemmes, c'est-à-dire des lectures particulières d'un item lexical. Pour donner un exemple concret, dans le lexique français, le verbe *demande* est associé à deux lemmes distincts (parmi d'autres), un pour la lecture pronominale, un autre pour la lecture non-pronominale. Dans le dictionnaire bilingue, le premier de ces deux lemmes est mis en correspondance avec le lemme anglais *to wonder*, le second avec *to ask*. Dans la mesure où l'analyse syntaxique permet, sur la base du contexte syntaxique, de déterminer avec précision la lecture particulière d'un item lexical, cette façon de procéder élimine un très grand nombre d'ambiguïtés de transfert potentielles.

4 Génération

Le processus de génération est chargé de la dérivation d'une structure bien-formée à partir des structures sous-jacentes produites par le transfert. Fortement couplée avec le transfert, la génération s'effectue en accord avec le principe du cycle. Ce principe, qui détermine le mode d'application des règles transformationnelles dans des phrases complexes, impose une application itérative des règles à l'intérieur de chacune des propositions S d'une phrase complexe, en commençant par la plus enchâssée pour finir par la proposition principale.

Selon l'hypothèse de la préservation de la structure, discutée au début de la section 3, les caractéristiques syntaxiques de la structure cible sont largement déterminées par celles de la phrase source. Il existe, cependant, des situations dans lesquelles le maintien de la structure source n'est pas possible, ou n'est pas souhaitable. Dans ces cas, on procède à des transpositions, ce qui signifie que l'on recourt à des structures cibles différentes des structures sources.

Ainsi, il se peut que la langue cible ne possède pas un certain type de structures. C'est le cas par exemple des structures clitiques, inconnues en anglais. Inversement, l'anglais permet le passif à partir de compléments prépositionnels, ce qui est impossible en français.

Dans le cas où une construction particulière existe dans les deux langues source et cible, il se peut pourtant que des préférences particulières distinguent les deux langues. C'est le

du verbe dans cette structure ne correspond pas à celui de la structure source (11b). En effet, le lexique bilingue spécifie que dans la paire *manquer* - *miss* pertinente pour cet exemple le sujet du verbe *manquer* correspond à l'objet direct du verbe *miss* et que l'objet indirect de *manquer* correspond au sujet de *miss*. On retrouve donc dans la structure-D anglaise le pronom *they* (traduction du clitique *leur*) en position sujet et le pronom interrogatif *who* (traduction de *qui*) en position d'objet direct. Les transformations d'insertion d'auxiliaires, de mouvement-*wh* et d'inversion du sujet et de l'auxiliaire s'appliquent à la structure-D (11c) et produisent la structure-S (11d).

(11)a. Qui est-ce qui leur a manqué.

b. [_{CP} [_{DP} qui est-ce qui]_i [_C, [_{TP} [_{DP} e]_i [_T, leur_j a [_{VP} manqué [_{PP} e]_j]]]]]

c. [_S [_{NP} they] [_{VP} miss] [_{NP} who]]

d. [_{S̄} [_{NP} who]_i have [_S [_{NP} they] [_{VP} missed [_{NP} e]_i]]]

D'une façon générale, les transformations correspondent à des séquences d'opérations élémentaires, telles que le déplacement d'un constituant, l'insertion d'un constituant, la copie ou la vérification de traits, *etc.* Par, exemple, la transformation du passif implique (i) l'antéposition de l'objet direct dans la position sujet, l'insertion de l'auxiliaire *être*, et facultativement, l'insertion d'un complément d'agent.

Ce n'est qu'à l'issue du cycle transformationnel que peut s'appliquer la génération morphologique, puisque les transformations sont susceptibles de modifier des traits pertinents pour la morphologie, comme les traits d'accord.

La composante transformationnelle du système ITS-2 comprend les règles suivantes, qui seront discutées dans les sous-sections ci-dessous:

- mouvement-*wh*
- *tough*-mouvement
- antéposition de DP (montée, passif)
- extraposition de possessifs
- effacement de DP
- insertion d'auxiliaire
- inversion du sujet et de l'auxiliaire

de la phrase enchâssée et celui de la phrase principale). Cependant, comme nous l'avons indiqué précédemment, le mouvement-*wh* se fait de façon itérative, en utilisant les positions de spécificateurs de CP comme position de transit.

Pour en revenir à notre exemple, le mouvement du syntagme-*wh* *who* est possible (i) parce que *who* est un syntagme-*wh*, et parce que, dans chacun des cycles concernés, (i) le spécificateur du noeud CP est disponible et (ii) le mouvement ne viole pas la condition de sous-jacence.

Du point de vue computationnel, les deux dernières conditions présentent le problème qu'elles ne peuvent être vérifiées localement au moment où le syntagme-*wh* se présente. De plus, comme par hypothèse, le module de génération est déterministe, la transformation ne peut être déclenchée sans que les trois critères aient été satisfaits. Mais, comme la distance entre l'élément-*wh* et le site d'accueil peut être de longueur arbitraire, la vérification des deux derniers critères pose un sérieux problème de complexité.

Pour concilier ces différentes contraintes, on procédera comme suit : exploitant la double propriété des extractions-*wh*, à savoir que le site d'accueil précède et c-commande l'élément-*wh* qui l'occupera, il est possible de déterminer la disponibilité d'un site d'accueil ainsi que celle concernant la validité du chemin à parcourir par un éventuel élément-*wh* (satisfaction de la condition de sous-jacence) avant de rencontrer un élément-*wh*. Ces informations peuvent en effet être calculées lors de la descente dans la structure et transférées, de façon à être disponibles au moment où le générateur rencontre un élément-*wh*. En simplifiant quelque peu, le problème revient à un dialogue entre une position de complémenteur qui attend un élément-*wh* et un élément-*wh* qui attend d'être déplacé.

Spécifiquement, ces deux informations peuvent être regroupées et transférées comme suit : dès qu'une position de spécificateur de CP susceptible d'accueillir un élément-*wh* est rencontrée, une variable *wh-compl* est mise à vrai. Cette situation est celle, d'une phrase principale (interrogative), d'une interrogative indirecte partielle ou d'une relative. La variable *wh-compl* est ensuite transférée itérativement aux compléments fonctionnels de C, jusqu'au verbe principal, puis aux compléments phrases ou adjectifs de ce dernier. Cette variable doit avoir la valeur vrai pour que la transformation-*wh* puisse s'appliquer. Elle prendra la valeur faux dans les cas suivants :

- lorsque la position C_0 du constituant courant est occupé par un complémenteur interrogatif (fr. *si*, angl. *whether*, *if*);
- lorsqu'une transformation-*wh* a été déclenchée.

Le premier cas bloque l'application de la transformation-*wh* dans une structure d'interrogation indirecte globale. Le deuxième cas, empêche une deuxième application de la transformation dans le même domaine.

Une fois déclenchée, la transformation-*wh* s'applique itérativement jusqu'au moment où un complémenteur portant le trait *+wh* est rencontré. Concrètement, on procède aux opérations

suivantes : (i) une trace du syntagme-*wh* est créée et insérée à la place du syntagme-*wh*. Celui-ci est copié dans une variable *wh-node*, qui est transmise itérativement suivant le chemin inverse de l'information *wh-compl*, jusqu'au moment où un complémenteur portant le trait *+wh* est rencontré. L'élément est alors inséré dans la position de spécificateur de ce complémenteur.

Les quelques exemples ci-dessous montreront dans le détail comment l'utilisation de cette variable permet d'une part de garantir l'application déterministe de la transformation-*wh* et d'autre part, de bloquer les dérivations qui ne respecteraient pas la condition de sous-jacence.

(21)a. Where did John go?

b. [_{CP} John go where]

Ce premier exemple montre comment s'effectuera la dérivation d'une phrase interrogative simple. Initialement, la variable *wh-compl* prend la valeur vrai, puisque la phrase à dériver est une interrogative. De plus, le complémenteur prend la marque *+wh*. Ces valeurs ne changent pas et la transformation-*wh* peut donc s'appliquer et déplacer l'adverbe-*wh* *where* dans la position de spécificateur de CP.

(22)a. [_{PP} About whose book]_i has the man [_{CP} who_j Mary dislikes e_j] talked e_i ?

b. [_{CP} the man [_{CP} Mary dislike who] talk about whose book]

La dérivation de cette deuxième phrase, qui met en jeu une interrogative et une relative, commence comme précédemment. La variable *wh-compl* est mise à vrai et le complémenteur prend le trait *+wh*. La variable est transmise au verbe principal, ce qui détermine l'application de la transformation-*wh* pour le complément prépositionnel *about whose book*. La phrase relative, n'a pas été affectée par cette opération. Elle constitue un îlot indépendant, dans lequel le même processus va s'appliquer.

(23)a. who_i does John say that Mary wants to invite e_i?

b. [_{CP} John say [_{CP} that Mary wants [_{CP} to invite who]]]

La phrase (23a) est un exemple de mouvement-*wh* à longue distance. Comme précédemment, le complémenteur de la phrase principale est marqué *+wh* et la variable *wh-compl* mise à vrai. Cette dernière valeur est transmise itérativement dans les phrases compléments de telle sorte que dans la phrase la plus enchâssée, la transformation-*wh* peut s'appliquer. Comme aucun complémenteur intermédiaire n'est marqué *+wh*, le syntagme-*wh* remonte jusqu'à la phrase principale.

Voyons maintenant un exemple de violation de la condition de sous-jacence. Dans l'exemple (24), tout commence comme précédemment. Cependant, la variable *wh-compl* prend la valeur faux dans la phrase enchâssée, puisque celle-ci est une interrogative indirecte globale (complémenteur *whether*. Ceci bloque le déclenchement de la transformation-*wh*, et donc

4.1.2 Les constructions *tough*

Les constructions dites à *tough*-mouvement, comme illustré en (28), posent un problème difficile du point de vue de la théorie, en raison du caractère tout à la fois A et \bar{A} de ce mouvement. Pour éviter ces problèmes (sans réelle solution à l'heure actuelle), nous ferons appel à une transformation spécifique de *tough*-mouvement.

(28)a. le livre est facile à lire.

b. [_{CP} [_{TP} [_{DP} le [_{NP} livre]]];_T, est [_{FP} [_{DP} e];_F, [_{AP} facile [_{CP} à [_{TP} [_{DP} e] [_T, [_{VP} lire [_{DP} e];]]]]]]]]]]]

Cette transformation prend un objet direct (ou, en anglais seulement, le complément nominal (DP) d'un argument prépositionnel) d'un complément infinitif d'un adjectif marqué +*tough* (*easy, tough, difficult, etc.*) et le place dans la position de sujet de l'adjectif (position spécifique de FP). A partir de cette position, c'est la transformation d'antéposition de DP qui se charge de déplacer ce syntagme dans la position sujet du verbe gouverneur de l'adjectif, comme nous le verrons plus bas.

Les conditions d'application de la transformation *tough*-mouvement sont donc les suivantes :

- présence d'un adjectif de la classe *tough* avec un complément infinitif.
- Le verbe infinitif a soit un complément d'objet direct, soit un complément prépositionnel.

Les trois exemples classiques donnés en (29) illustrent (i) le cas d'une extraposition de l'objet direct, d'un objet de complément prépositionnel et enfin d'une double extraposition de l'objet direct par *tough*-mouvement et de l'objet prépositionnel par *wh*-mouvement.

(29)a. John is easy to please.

b. This problem is hard to deal with.

c. Which violin is this sonata easy to play with.

4.1.3 L'antéposition de DP

Motivée par des questions de Cas, l'antéposition de DP est une opération qui intervient dans plusieurs constructions, en français comme en anglais. Pour ce qui est de cette dernière langue, on mentionnera les cas suivants :

- compléments infinitifs de verbes à "montée".

- compléments adjectivaux
- antéposition de l'objet dans les constructions passives
- constructions moyennes

Dans tous ces cas, en effet, un syntagme DP, en position sujet ou objet non marqué d'un Cas, se déplace en position sujet d'un verbe dépourvu de sujet thématique.

Examinons maintenant ces diverses constructions dans le détail.

Constructions à montée La construction dite à montée comprend un verbe infinitif enchâssé sous un verbe à montée, c'est-à-dire un verbe qui n'assigne pas de fonction thématique à son sujet. Cette position exerce une attraction sur le sujet infinitif et incite ce dernier à monter, faute de quoi, elle ne pourrait être occupée que par un explétif. En français, les verbes à montée comprennent *sembler, paraître,...*, en anglais *seem, appear, ...*

Comme le montre l'exemple ci-dessous, l'analyseur construit une chaîne A reliant le sujet d'un verbe à montée et le sujet de son complément infinitif. Après transfert, nous obtenons la structure-D anglaise donnée en (30c), où *Jean* occupe sa position de base (thématique), c'est-à-dire sujet du verbe enchâssé *sleep*. La transformation d'antéposition de DP va déplacer ce constituant dans la position sujet du verbe gouverneur *seem* pour autant que ce dernier soit marqué *+raising*.

(30)a. Jean semble dormir.

- b. [_{CP} [_{TP} [_{DP} Jean]_i] [_T, semble [_{CP} [_{TP} [_{DP} e]_i] [_T, [_{VP} dormir]]]]]]]
- c. [_{CP} [_{TP} e [_T, seem [_{CP} [_{TP} Jean [_T, to [_{VP} sleep]]]]]]]]
- d. [_{CP} [_{TP} [_{DP} Jean]_i] [_T, seems [_{CP} [_{TP} [_{DP} e]_i] [_T, to [_{VP} sleep]]]]]]]
- e. Jean seems to sleep.

Adjectifs prédicatifs La même transformation s'applique au sujet des adjectifs prédicatifs gouvernés par un verbe à montée, comme dans l'exemple (31).

(31)a. le problème semble difficile.

- b. [_{CP} [_{TP} [_{DP} le [_{NP} problème]]_i] [_T, semble [_{FP} [_{DP} e]_i] [_F, [_{AP} difficile]]]]]]]
- c. [_{CP} [_{TP} [_{DP} the [_{NP} problem]]]_i] [_T, seems [_{FP} [_{DP} e]_i] [_F, [_{AP} difficult]]]]]]]
- d. [_{CP} [_{TP} [_{DP} e]_i] [_T, seems [_{FP} [_{DP} the problem]] [_F, [_{AP} difficult]]]]]]]

Ce dernier problème concerne davantage la linguistique théorique que le projet ITS-2, ceci d'autant plus que les cas considérés sont peu nombreux. Nous admettrons donc pour l'instant que l'antéposition de DP dans les passifs ne concernent que les objets directs et indirects.

Enfin, certains verbes transitifs anglais permettent une construction moyenne comme dans l'exemple suivant :

- (34)a. the book_i sold e_i well.
 b. These people_i meet e_i easily.

On notera que cette construction est beaucoup moins courante en anglais qu'en français. En effet, l'anglais préfère en général la tournure passive lorsqu'il s'agit de ne pas exprimer le sujet profond d'un verbe.

Comme pour le passif, la dérivation de ces phrases fait intervenir un mécanisme d'absorption de Cas et d'internalisation du sujet profond, qui seront discutés plus bas, et enfin d'extraposition de l'objet.

4.1.4 L'extraposition de possessifs

Une des constructions les plus difficiles à traduire du français vers l'anglais est la structure génitive N de N, comme dans les exemples suivants :

- (35)a. un livre de grammaire
 b. a grammar book
 c. le livre de Jean
 d. John's book
 e. les critiques du président
 f. the president's criticism (the president criticizes)
 g. the criticism of the president (the president is criticized)

Même si, comme les exemples en (35) le montrent, il y a plusieurs façons de traduire une structure N de N, y compris au moyen de structures nominales antéposées génitives ou non, on peut néanmoins pratiquement toujours avoir recours à la structure anglaise N of N, même si ce choix n'est pas le plus idiomatique. C'est pourtant cette règle que nous suivrons, du moins pour l'instant. Nous ferons cependant une exception à cette règle, pour les cas où le complément nominal est marqué +humain et n'a pas de complément.

Autrement dit, si l'on reprend les exemples (35), notre système donnera les traductions suivantes :

- (36)a. un livre de grammaire
 b. a book of grammar
 c. le livre de Jean
 d. John's book
 e. les critiques du président
 f. the president's criticism

Comme indiqué ci-dessus, on ne convertit une structure N de N en structure génitive prénominale que lorsque le complément nominal porte le trait +humain. La structure résultant est la suivante :

- (37) [_{DP} [_{DP} John]'s [_{NP} book]]

Par contre, dans des cas comme ci-dessous, où le complément nominal +humain est "lourd", on bloquera l'antéposition.

- (38)a. le chien de l'homme qui vient d'entrer
 b. the dog of the man who has just walked in
 c. *the man who has just walked in's dog

- (39)a. le chien de l'homme aux moustaches grises
 b. the dog of the man with the grey mustache
 c. *the man with the grey mustache's dog

Enfin, on notera le caractère itératif de ce processus :

- (40)a. le chien de la soeur de John
 b. John's sister's dog
 c. [_{DP} [_{DP} [_{DP} John]'s [_{NP} sister]]'s [_{NP} dog]]

4.1.5 L'effacement de DP

L'effacement de DP est une opération qui intervient dans la dérivation de phrases infinitives dites "à contrôle", comme en (41).

- (41)a. John promised Mary to go.
 b. John persuaded Mary to go.

En effet, la structure de ces phrases comporte une position sujet aussi bien pour le verbe principal que pour le verbe infinitif enchâssé. Or, comme les exemples (41) le montrent bien, le sujet du verbe infinitif n'est pas réalisé lexicalement. Pour rendre compte de ce phénomène, nous avons adopté une solution transformationnelle (inspirée de la transformation classique d'*Equi-NP Deletion*), selon laquelle le sujet profond de ces verbes est effacé —c'est-à-dire remplacé par un constituant vide.

La dérivation de ces phrase procéderait comme suit. Dans le cas de la phrase (41a), à partir de la structure-D (42a), la règle d'effacement de DP remplace le sujet de la phrase infinitive gouvernée par le verbe *promise* par un constituant vide coindexé au sujet du verbe *promise*.

- (42)a. $[_{CP} [_{TP} [_{DP} John]_i [_{T'} promised [_{DP} Mary] [_{CP} [_{TP} [_{DP} John] [_{T'} to [_{VP} go]]]]]]$
 b. $[_{CP} [_{TP} [_{DP} John]_i]_i [_{T'} promised [_{DP} Mary] [_{CP} [_{TP} [_{DP} e]_i [_{T'} to [_{VP} go]]]]]]$
 c. John promised Mary to go.

Pour ce qui est de la phrase (41b), la dérivation est semblable, sauf que la coindexation du sujet vide du verbe infinitif se fait avec l'objet direct du verbe gouverneur *persuade* (et non avec son sujet).

- (43)a. $[_{CP} [_{TP} [_{DP} John] [_{T'} persuaded [_{DP} Mary] [_{CP} [_{TP} [_{DP} e] [_{T'} to [_{VP} go]]]]]]$
 b. $[_{CP} [_{TP} [_{DP} John] [_{T'} persuaded [_{DP} Mary]_i [_{CP} [_{TP} [_{DP} e]_i [_{T'} to [_{VP} go]]]]]]$
 c. John persuaded Mary to go.

La transformation d'effacement de DP est déclenchée dans les configurations suivantes :

1. Présence d'un complément infinitif d'un verbe "à contrôle".
2. Le sujet du verbe infinitif prend la forme d'un constituant vide, dont l'antécédent est l'argument du verbe gouverneur (spécifié lexicalement).

4.1.6 L'insertion d'auxiliaires

L'opération d'insertion d'auxiliaire intervient dans plusieurs circonstances. D'une part dans la génération des temps verbaux, puisque l'anglais connaît de nombreuses formes composées. Ainsi, l'auxiliaire *have* est-il utilisé pour les formes du parfait *perfective*, l'auxiliaire *be* pour les formes continues *continuous*.

- (44)a. John is coming.
 b. The cat has been sleeping.

La dérivation de l'exemple (44b) se fait comme suit : à partir de la structure-D (45a), on introduit d'abord l'auxiliaire *have*, ce qui donne (45b), puis l'auxiliaire *be* (45c), qui après l'application de la morphologie donne (45d).

- (45)a. [_{CP} [_{TP} [_{DP} the [_{NP} cat]] [_T, sleep]]]
 b. [_{CP} [_{TP} [_{DP} the [_{NP} cat]] [_T, have [_{VP} sleep]]]]
 c. [_{CP} [_{TP} [_{DP} the [_{NP} cat]] [_T, has [_{VP} been [_{VP} sleeping]]]]]
 d. the cat has been sleeping.

L'insertion d'auxiliaire est également utilisée pour l'insertion du modal *do*, utilisé comme verbe support dans les constructions interrogatives (principales) et négatives, comme dans les exemples (46).

- (46)a. John doesn't eat meat.
 b. Do you know this book?
 c. Everybody knows that this doesn't work.

L'insertion d'auxiliaire implique (i) la création d'un noeud verbal de type TP pour un élément qui sera conjugué, de type VP sinon, (ii) son insertion dans la structure en lieu et place du plus haut élément verbal, qui devient le complément du nouveau noeud.

4.1.7 L'inversion du sujet et de l'auxiliaire

Comme son nom le suggère, la transformation d'inversion du sujet et de l'auxiliaire (*Subject-Auxiliary Inversion*) permute ces deux constituants. Cette opération, qui intervient dans les constructions interrogatives (directes) comme en (47).

- (47)a. Do you know the answer?

b. Have they done it?

Dans notre système, cette opération prend la forme très simple d'une antéposition de l'auxiliaire dans la position C_0 . Ainsi, la dérivation de la phrase (48a) à partir de la structure-D (48b) ne fait intervenir que le mouvement de l'auxiliaire de la position T_0 vers la position C_0 , ce qui donne la structure-S (48c).

(48)a. Is John coming?

b. [_{CP} [_{TP} [_{DP} John] [_T, is [_{VP} coming]]]]

c. [_{CP} is [_{TP} [_{DP} John] [_T, [_{VP} coming]]]]

Les critères de déclenchement de cette règle sont les suivants :

1. Le domaine est celui d'une phrase principale interrogative.
2. La position T_0 est occupée par un auxiliaire, un modal ou une forme du verbe *to be*.

4.2 La règle du passif

La règle du passif regroupe plusieurs opérations élémentaires, à savoir,

- (i) l'effacement du sujet (qui, du point de vue de la sémantique, est en fait une internalisation)
- (ii) la suppression de l'assignation du cas à l'objet direct
- (iii) l'antéposition de l'objet direct vers la position sujet
- (iv) l'insertion de l'auxiliaire *to be*
- (v) facultativement, ajout d'un complément prépositionnel *by* correspondant au sujet internalisé.

Les opérations (i), (ii) et (v) concernent des modifications de la structure argumentale et des propriétés du prédicat, les deux autres sont des transformations, respectivement de mouvement et d'insertion. La raison pour laquelle toutes ces opérations ont été regroupées dans une règle unique de passif est essentiellement d'ordre computationnel, à savoir, garantir l'application de toutes les opérations concernées et dans le bon ordre, faute de quoi, l'objectif d'une génération déterministe est impossible.

4.3 Les constructions infinitives

Le traitement des infinitives concerne trois types de phrases :

- les phrases à montées
- les phrases à contrôle
- les phrases causatives

Les phrases “à montée” sont des compléments infinitifs gouvernés par un verbe “à montée” (en anglais *seem*, *appear*, *etc.*). Ces verbes sont marqués dans le lexique du trait **+raisin**. Comme nous l’avons déjà vu, la dérivation de ces phrases fait intervenir la transformation d’antéposition de DP (*cf.* section 4.1.3).

Les phrases infinitives “à contrôle”, sont les plus fréquentes. Elles sont gouvernées, soit par un verbe à contrôle (en anglais *persuade*, *promise*, *try*, soit non-gouvernées, comme dans le cas des compléments infinitifs sujets. Dans le premier cas, la dérivation fait intervenir la transformation d’effacement de DP, qui comme nous l’avons vu, remplace le sujet de la phrase infinitive par une trace liée par le “contrôleur”, c’est-à-dire un argument lexicalement spécifié du verbe gouverneur. En effet, l’entrée lexicale des verbes “à contrôle” porte le trait **+control** ainsi qu’un des traits **+subject-control**, **object-control**, **prep-object-control**, qui spécifie quel argument de ce verbe fonctionne comme contrôleur. Dans le deuxième cas, le sujet du complément infinitif n’est pas contrôlé. Il prend la forme d’un constituant vide non lié.

4.3.1 Les phrases causatives

Par phrases causatives, nous entendons ici les constructions en *faire*, *laisser*, *voir*, *entendre*, *etc.* suivie d’un complément infinitif, comme dans les exemples suivants :

- (49)a. Jean laisse dormir les enfants.
 b. Jean fait réparer sa voiture par Georges.
 c. Jean la lui a fait corriger.
 d. Jean voit passer les enfants.

Contrairement aux autres compléments infinitifs, le verbe infinitif dans les constructions causatives n’est pas le prédicat d’une proposition complète. En vertu de notre analyse, le verbe causatif et l’infinitif forment ensemble un prédicat complexe. En d’autres termes, les structures correspondant aux exemples (49) ne comportent qu’une seule proposition, combinant les arguments des deux verbes.

Concrètement, l’analyseur fournit les structures suivantes :

est essentiellement déterminé par celui du pronom source, sa forme morphologique dépend des traits morphologiques de son antécédent (dans la langue cible), ainsi que de sa position de surface dans la structure de la phrase.

Cette section n'entend pas offrir une solution globale ou définitive à ce problème, mais simplement montrer sur la base des cas les plus courants comment le système ITS-2 peut traiter ce problème, en distinguant les sous-classes de pronoms.

4.4.1 pronoms inhérents

Les pronoms inhérents sont des pronoms non-référentiels, qui ne correspondent à aucune fonction grammaticale ou sémantique. Leur présence est purement accidentelle (sans doute explicable d'un point de vue diachronique). Ces pronoms ne doivent pas être pris en considération par le processus de transfert et de génération.

(54) Jean s'en ira demain.

4.4.2 pronoms personnels

Les pronoms personnels se définissent sur la base des traits morphologiques suivants:

- personne (1ère, 2ème, 3ème)
- nombre (singulier, pluriel)
- genre (masculin, féminin, neutre)
- cas (nominatif, oblique)

Le trait de personne et en général celui de nombre sont déterminés par les propriétés du pronom source. Le trait de genre, qui en anglais n'est pertinent qu'à la troisième personne du singulier, dépend du genre de l'antécédent du pronom. Enfin, le cas est déterminé par le rôle grammatical du pronom au niveau de la représentation de surface de la structure syntaxique.

Le transfert et la génération des pronoms procèdent comme suit: la présence d'un pronom personnel non-anaphorique déclenche le processus de transfert du pronom. Un pronom cible, abstrait, est créé, dont le type (personnel) et les traits de personne et de nombre sont copiés du pronom source. Dans le cas d'un pronom de la troisième personne, il s'agit de déterminer le genre du pronom. Si l'antécédent du pronom source a été identifié, le genre du pronom cible dépendra du genre de son antécédent (en général, le correspondant cible de l'antécédent du pronom source). Si tel n'est pas le cas, on interroge l'utilisateur pour lui demander de déterminer le genre du pronom. Finalement, après l'application des éventuelles transformations sur la structure cible, le cas du pronom sera déterminé sur la base de la position de ce dernier dans la structure et de son rôle grammatical. En bref, le cas sera nominatif si le pronom est

dans position de spécificateur de TP, oblique sinon. La forme définitive du pronom est ainsi établie au niveau de la composante morphologique, entièrement déterminée par le choix des traits morphologiques que nous venons de discuter.

A titre d'exemple, considérons les phrases ci-dessous :

(55)a. Jean pense que les chats ne l'ont pas vu.

b. La police est arrivée peu après que nous l'avons appelée.

Le pronom *l'* dans la phrase (54a) est de la troisième personne du singulier. Ce pronom est dans une position clitique et lie une catégorie vide en position d'objet direct du verbe. Le processus de traduction de ce pronom est déclenché au moment où le module de transfert considère l'objet direct du verbe voir. Admettons (comme c'est d'ailleurs le cas à ce stade du développement du système ITS-2) que l'antécédent de ce pronom n'a pas été déterminé dans la phase d'analyse. Au niveau du transfert, on produira donc un pronom de type personnel de la troisième personne du singulier. Une fenêtre d'interaction demandera à l'utilisateur de préciser le genre du pronom cible.

4.4.3 Clitiques *y* et *en*

Le cas des clitiques *y* et *en* est un peu particulier. Pour ce qui est de *y*, il faut distinguer le locatif et le non locatif.

(56)a. Jean *y* va.

b. Jean *y* a donné un coup de pied.

Alors que le locatif se traduit par *there*, le non-locatif se traduit par le pronom personnel de 3ème personne du singulier, généralement neutre (*it*).

Pour ce qui est de *en*, on distingue les cas suivants:

(57)a. Jean *en* mange.

b. Jean *en* mange un peu.

c. Jean *en* connaît un/plusieurs.

d. Jean *en* a parlé.

e. Jean *en* connaît la raison.

Dans le premier cas, il s'agit de savoir quel est l'antécédent du pronom. Si celui-ci est singulier on aura quelque chose comme *some of it*, sinon *some of them*. Dans le deuxième cas, seul le singulier est possible, alors que dans le troisième, le pluriel semble préférable. Enfin, dans les deux derniers cas, on traduit *en* par un personnel de la troisième personne neutre.

4.4.4 Pronoms anaphoriques

Par pronoms anaphoriques, nous entendons ici les pronoms qui se comportent comme des anaphores au sens des conditions du liage (et donc obéissent à la conditions A – une anaphore est liée dans le domaine de sa catégorie gouvernante minimale). En français, les pronoms anaphoriques comprennent, d'une part le clitique *se* et les pronoms clitics personnels des premières et deuxièmes personnes (*me/te/nous/vous*) lorsque ceux-ci s'accordent avec le sujet, d'autre part les pronoms forts réfléchis et réciproques (*moi-même, etc., l'un l'autre*).

(58)a. Les enfants se battent.

b. Nous nous sommes rencontrés.

(59)a. Marie a présenté les candidats les uns aux autres.

b. Jean a réalisé ce projet par lui-même.

En ce qui concerne les pronoms clitics anaphoriques, leur traitement procède comme suit. Dans la mesure où ils correspondent à un argument du verbe, l'analyseur les aura identifiés comme anaphores et il ne restera plus qu'à déterminer s'il s'agit d'une lecture réfléchie ou réciproque. Seule la première lecture est pragmatiquement concevable lorsque le sujet est singulier. Sinon, les deux lectures sont théoriquement possibles et on demandera à l'utilisateur de choisir la lecture souhaitée.

Les pronoms forts anaphoriques ne posent pas de problème particulier, puisqu'ils sont clairement identifiés soit comme réfléchi, soit comme réciproque.

4.4.5 les pronoms possessifs

Notre grammaire du français considère les possessifs dans les exemples suivants comme des déterminants sélectionnant une tête nominale, comme illustré en (60), alors que les possessifs anglais correspondants se comportent comme des pronoms en position de spécificateur d'un déterminant (possessif) vide qui sélectionne une tête nominale. Cette structure est donnée en (61). Comme on le voit, elle correspond tout à fait à celle associée à la construction génitive prénominale (56).

(60)a. son livre

b. [_{DP} son [_{NP} livre]]

(61)a. his book

b. [_{DP} [_{DP} his] e [_{NP} book]]

Il découle de cette différence de structure que les traits de nombre et genre du possessif français dépendent de la tête nominale qu'il gouverne, mais le trait de personne dépend de son antécédent. En anglais, par contre, les traits morphologiques du pronom possessif ne dépendent que de ceux de l'antécédent de ce pronom.

On peut donc décrire le processus de transfert des déterminants possessifs comme suit: lorsqu'on rencontre un déterminant possessif, déterminer son antécédent (en général par interaction). Créer un pronom possessif anglais, dont les traits de personne, nombre et genre correspondent à ceux de son antécédent. Construire un syntagme nominal (DP) correspondant au complément du possessif français. Créer une structure possessive sur la base de ce DP et du pronom possessif.

4.5 Le traitement des adjectifs

4.5.1 Ordre des adjectifs prénominaux

En anglais, les adjectifs qui qualifient un nom se placent devant ce dernier sauf s'ils gouvernent un complément :

- (62)a. a proud citizen
 b. a citizen proud of his mayor
 c. *a proud of his mayor citizen

Lorsque plus d'un adjectif modifient un nom, le problème de l'ordre des adjectifs surgit. Dans une large mesure cet ordre est déterminé par des propriétés sémantiques des adjectifs encore mal comprises note: "Modifiers relating to properties which are (relatively) inherent in the head of the noun phrase, visually observable, and objectively recognizable or assessible, will tend to be placed nearer to the head and be preceded by modifiers concerned with what is relatively a matter of opinion, imposed on the head by the observer, not visually observed, and only subjectively assessible."

Cependant, certains critères formels semblent également jouer un rôle. Ainsi, les adjectifs d'intensification (*definite, complete, slight*) se placent juste après les déterminants, alors que des adjectifs à caractère plus nominal, tels que les adjectifs dénotant des nationalités (*Swiss, African, Midwestern*) se placent juste avant la tête nominale.

La zone intermédiaire est occupée d'une part par les adjectifs centraux (*hungry, ugly, funny, stupid, silent, rich, empty*), d'autre part par les adjectifs dits postcentraux, qui incluent les participes et les adjectifs de couleur (*sleeping, retired, red, pink*).

4.6 Compléments d'adjectifs

Certains adjectifs sélectionnent un complément :

(63)a. Jean est fier de son chat.

b. Jean is proud of his cat.

(64)a. Jean est fidèle à son chat.

b. Jean is faithful to his cat.

(65)a. Jean est désireux de partir.

b. Jean is eager to go.

(66)a. Jean est susceptible de partir.

b. Jean is likely to go.

Les compléments d'un adjectif sont essentiellement du même type que ceux d'un verbe. On note toutefois les quelques différences suivantes entre verbes et adjectifs :

- Alors qu'un verbe peut avoir jusqu'à 3 compléments, un adjectif n'en prend qu'un seul.
- Un complément d'adjectif peut être de catégorie PP ou CP, mais non DP. Autrement dit, un adjectif ne peut pas prendre de complément d'objet direct.

Le transfert de l'argument d'un adjectif ne devrait pas poser de problèmes particuliers. L'argument est accessible directement par le champ adj-arg. Comme dans le cas de verbes, la forme syntaxique de l'argument cible dépend des traits lexicaux de l'adjectif cible. Cela signifie que dans le cas d'un complément prépositionnel, le choix de la préposition cible ne découle pas directement de la préposition du complément source, mais bien des traits de sélection de l'adjectif cible (son lemme spécifie la forme de son éventuel complément, et dans le cas d'un complément PP, le choix de la préposition). De même, dans le cas d'un complément phrase, la forme précise (infinitive ou conjuguée) dépend des traits lexicaux de l'adjectif.

Lorsque l'adjectif prend un complément PP avec préposition *de* ou *à*, le complément peut se cliticiser au verbe qui gouverne l'adjectif. Si le transfert des pronoms clitiques a été bien fait, il devrait s'étendre sans problème à ce nouveau cas.

(67)a. Jean en est fier.

b. Jean lui est fidèle.

Le complément d'un adjectif peut également avoir la forme d'une trace d'élément-*wh* :

(68)a. de qui est-ce que Jean est si fier?

b. les principes auxquels Jean a toujours été fidèle.

Ici à nouveau, le traitement des éléments-*wh* devrait s'étendre tout simplement...

4.7 Le traitement de la négation (français)

La négation en français, s'exprime au moyen de la particule négative *ne* accompagnée soit d'un adverbe négatif (*pas, plus, jamais, guère*), soit d'un pronom négatif (*personne, rien*), soit encore d'un déterminant négatif (*aucun, nul*).

- (69)a. Jean mange
- b. Jean ne mange pas
 - c. Jean ne mange jamais
 - d. Jean ne mange plus
 - e. Jean n'a vu personne
 - f. Jean ne sait rien
 - g. Personne n'est venu
 - h. Nul incident n'a perturbé la manifestation
 - i. Jean ne fait aucun effort.

Ces différentes formes de la négation seront transcrites comme suit :

- (70)a. *pas* → *not*
- b. *jamais* → *never*
 - c. *plus* → *no longer*
 - d. *personne* → *nobody*
 - e. *rien* → *nothing*
 - f. *nul/aucun* → *no*

Les trois premières formes se placent en position d'adverbe (spec de V), alors que "nobody" et "nothing" sont des pronoms (position N) et "no" un déterminant (D). De plus, dans le cas de "not", on prendra garde au fait que lorsqu'aucun auxiliaire n'est présent, l'insertion du modal *do* est obligatoire (*do-support*).

4.8 Le traitement de la négation (anglais)

Les structures envisagées ici sont les suivantes :

- (71)a. John is not coming.

- b. John does not smoke.
- c. John is never sick.
- d. John is no longer here.
- e. no student could do it.

Les structures correspondantes en français sont :

- (72)a. Jean ne vient pas.
- b. Jean ne fume pas.
- c. Jean n'est jamais malade.
- d. Jean n'est plus ici.
- e. Aucun étudiant ne doit l'ignorer.

On le voit, la négation, en français, s'exprime au moyen de la particule négative *ne* accompagnée soit d'un adverbe négatif (*pas, plus, jamais, guère*), soit d'un pronom négatif (*personne, rien*), soit encore d'un déterminant négatif (*aucun, nul*).

Ces différentes formes de la négation seront transcrites comme suit :

- (73)a. not → pas
- b. never → jamais
- c. no longer → plus
- d. nobody → personne
- e. nothing → rien
- f. no → nul/aucun

Le *ne* se place dans la position spec de TP, les adverbes négatifs dans la position spec du premier complément VP. Cependant, en l'absence de complément VP, l'adverbe est placé dans la position compl de TP. Enfin *nul/aucun* fonctionne comme un déterminant.

Voici quelques exemples de structures :

- (74)a. Jean ne vient pas.
- b. [_{CP} [_{TP} [_{DP} Jean] [_{AdvP} ne] [_T, vient [_{AdvP} pas]]]]

- (75)a. Jean ne fume pas.

(95)a. John wanted to leave.

b. John voulait John partir.

Ces phrases subissent la transformation d'Equi-NP, qui substituent au sujet de la proposition enchâssée, une trace liée :

(96) John_i voulait [_{CP} [_{TP} [_{DP} e]_i partir]]

4.11 Traitement des constructions possessives

Les constructions possessives (génitives) de l'anglais donne lieu à une extraposition à droite, sauf lorsque le possessif est un pronom. Considérons ces deux cas l'un après l'autre.

4.11.1 Pronoms possessifs

Commençant par le possessif pronominal, voici les exemples pertinents :

(97)a. his cats.

b. [_{DP} [_{DP} his] [_D, [_{NP} cats]]]

(98)a. their book.

b. [_{DP} [_{DP} their] [_D, [_{NP} book]]]

Comme on le voit, le possessif anglais est traité comme un pronom (DP), en position de spécificateur d'un déterminant vide dont le complément est le syntagme nominal.

En français, le possessif est un déterminant, ce qui nous donne les structures simples que voici :

(99)a. son chat.

b. [_{DP} son [_{NP} chat]]

(100)a. leur livre.

b. [_{DP} leur [_{NP} livre]]

4.11.2 Possessifs - forme non-pronominale

Le constituant possessif est extraposé à droite, sous la forme d'un complément du nom. Le déterminant vide (possessif) est alors remplacé par un article défini.

(101)a. John's cat.

b. le chat de John.

Le processus de transfert et de génération de ces structures est donc le suivant :

- traduire un D possessif (vide) cible comme un déterminant défini.
- traduire le spécificateur d'un D possessif comme le complément du nom de la tête nominale (comme il peut y avoir une séquence de déterminants, il faut un mécanisme de transfert jusqu'à la tête nominale).

Ce processus est itératif :

(102)a. John's sister's cats.

b. les chats de la soeur de John.

5 Robustesse

Le programme ITS-2 ne doit pas échouer parce qu'un terme ne figure pas dans le lexique bilingue. En règle générale, toute structure admise par l'analyseur doit être traitée par le traducteur. Si un mot ne figure pas dans le dictionnaire bilingue, on le remplace par un néologisme (le mot source). La catégorie de ce mot nouveau est la même que celle du mot source. Si le mot nouveau est un verbe ou un adjectif prädicatif, on lui associera une structure d'arguments du même type que celle du mot source.

6 Rôle et place de l'interaction

Dans le système ITS-2, l'interaction entre le processus de traduction et l'utilisateur prend place à plusieurs niveaux. Un premier niveau d'interaction se situe lors de l'analyse lexicographique, lorsque l'analyseur syntaxique lit la phrase source qui lui est soumise. A ce niveau, en effet, le programme peut buter sur des mots qui lui sont inconnus, c'est-à-dire des mots qui ne figurent pas dans le lexique. Il peut s'agir de noms propres ou de noms communs qui ne se trouvent pas dans ses dictionnaires, ou encore de mots mal orthographiés. Une fenêtre d'interaction est alors ouverte, exposant la phrase et mettant en évidence le ou les mots concernés. Un menu permet à l'utilisateur de choisir l'action la plus appropriée parmi les alternatives suivantes :

- corriger la phrase;
- valider le mot comme nom propre;
- créer une nouvelle entrée de dictionnaire;
- interrompre le processus.

Un deuxième niveau d'interaction prend place lors de l'analyse syntaxique. Il se peut que l'analyseur rencontre des difficultés qu'il est incapable de surmonter aux moyen de ses règles et heuristiques. Un exemple typique d'une telle situation est celui des ambiguïtés d'attachement de syntagmes prépositionnels, illustré en (103) :

- (103)a. Jean frappe le chien avec le collier.
 b. Jean frappe le chien avec les taches blanches.
 c. Jean frappe le chien avec le poing.

Dans la phrase (103a), le syntagme prépositionnel *avec le collier* peut se rattacher soit au syntagme nominal *le chien* et alors il est interprété comme un modificateur de ce syntagme nominal, soit au verbe *frapper* et alors il est interprété comme un complément de ce verbe. La première interprétation est sans doute la plus naturelle dans le cas de la phrase (103b), la deuxième dans la phrase (103c). Dans des cas de ce type, la fenêtre de dialogue peut afficher la chaîne de caractères correspondant au syntagme prépositionnel à attacher et les têtes des syntagmes auxquels il peut s'attacher. Dans notre exemple, cela reviendrait à afficher le syntagme prépositionnel [_{pp} avec le collier] et demander s'il faut l'attacher au syntagme nominal objet direct *chien* ou au verbe *frappe*. Comme toujours, l'utilisateur a également la possibilité de modifier la phrase ou d'interrompre la session.

Un autre type de problème qui exige une intervention de l'utilisateur est celui de l'interprétation des pronoms, comme dans les exemples (104). Contrairement aux exemples précédents, le problème de l'ambiguïté des pronoms ne se pose en général pas pendant la phase d'analyse, mais bien dans celle de la génération, lorsqu'il s'agit de déterminer la forme du pronom cible.

- (104)a. Jean parle à Marie de son dernier livre.
 b. Jean a appelé Paul parce qu'il lui doit encore beaucoup d'argent.
 c. Les enfants se sont lavés.

Le possessif *son* dans l'exemple (104a) peut renvoyer soit à *Jean*, soit à *Marie*, soit encore à une autre personne mentionnée précédemment dans le discours. Si la langue cible est l'anglais, la forme du pronom possessif dépendra du genre de son antécédent (*his/her*). Dans un tel cas, la fenêtre d'interaction va afficher la liste des antécédents potentiels et demander à l'utilisateur d'effectuer le bon choix.

La phrase (104b) contient deux pronoms, *il* et *lui*. Chacun de ces pronoms peut prendre comme antécédent *Jean, Paul* ou, éventuellement une tierce personne, non mentionnée dans la phrase. Les principes grammaticaux de la théorie du liage éliminent la possibilité d'un même antécédent pour les deux pronoms. Il reste donc deux combinaisons de référence s'il l'on exclut toute référence contextuelle, six sinon.

Enfin, dans le cas de la phrase (104c), l'ambiguïté concerne l'interprétation du pronom anaphorique *se*. Dans cette phrase, *se* peut être compris avec un sens réfléchi ou réciproque. La fenêtre d'interaction peut afficher l'information suivante :

(105) Les enfants **se** sont lavés.

- a- les uns les autres ? (réciproque)
- b- eux-mêmes ? (réfléchi)

Enfin, de très nombreuses ambiguïtés se présentent au niveau du transfert, et notamment du transfert lexical, lorsque le système doit décider comment un élément lexical de la langue source doit être traduit. On sait que la correspondance entre items lexicaux de deux langues n'est pratiquement jamais une correspondance univoque. Autrement dit, il y a pratiquement toujours plusieurs possibilités de traduction pour un mot donné, même lorsque l'environnement syntaxique de ce mot a été bien dégagé. Cela est en partie une conséquence directe de l'ambiguïté lexicale, dans la mesure où les différents sens associés à un mot sont susceptibles de traductions différentes. Il est légitime de penser que le dictionnaire bilingue contient toutes les correspondances possibles pour un item donné. On peut donc afficher cette liste dans la fenêtre d'interaction. Cette façon de faire nécessite, cependant, une connaissance de la langue cible. Si, comme nous le souhaitons, l'interaction peut être limitée à la langue source, la sélection d'une correspondance se fera sur la base des différentes acceptions du mot dans la langue source. On affichera alors le mot avec ses différents sens, en utilisant des synonymes. Par exemple, dans le cas (très simplifié) du mot *assurance*, on affichera

- *assurance* syn. confiance
- *assurance* syn. contrat

La sélection du sens le plus approprié d'un mot, qui permet au système de choisir une traduction correcte, est basée sur des exemples ou des synonymes associés aux entrées lexicales.

7 Bibliographie

Clark, R. 1991. "Considering comparatives", Notes techniques, LATL.

Laenzlinger, C. et E. Wehrli (1992). "Fips : Un analyseur interactif pour le français", *TA informations* 32.2, 35-50.

- McCawley, J. (1988). *The Syntactic Phenomena of English*, The University of Chicago Press.
- Wehrli, E. (1992). "The IPS System", *Actes de la conférence COLING-92*, 870-874.
- Wehrli, E. 1993a. "Le mécanisme de sélection dans les analyseurs IPS/FIPS, Notes techniques 93/1, LATL.
- Wehrli, E. 1993b. "Spécifications pour le transfert et la génération des constructions causatives", Notes techniques 93/6, LATL.